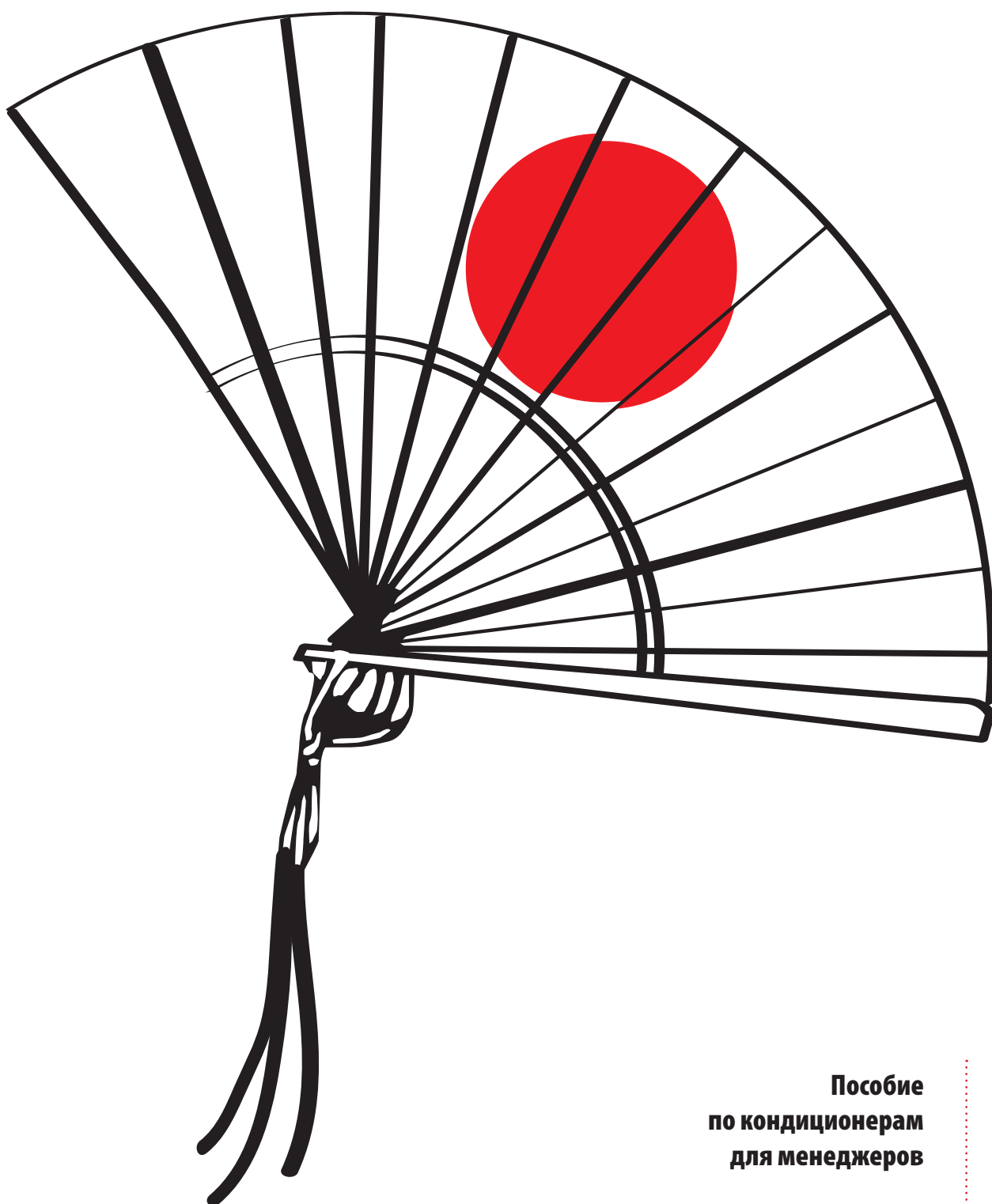


**MITSUBISHI
ELECTRIC**



**Пособие
по кондиционерам
для менеджеров**



Рожденный ПОБЕЖДАТЬ!

Почему Mitsubishi Electric?

Основные достижения Mitsubishi Electric

Комфорт

Здоровье

Чистота

Интеллект

Экономичность

Дизайн

Надежность

Гибкость

**Как выбрать кондиционер
Mitsubishi Electric**

**Перечень некоторых объектов,
где установлены системы
кондиционирования Mitsubishi Electric**



Рожденный ПОБЕЖДАТЬ!

Ятаро Ивасаки, амбициозный молодой человек, основал первую из компаний Мицубиси – транспортную фирму – в 1870 г. Начиная с трех старых кораблей. Постепенно компания росла, и Ивасаки приобрел несколько судовых верфей и шахт. Его последователи расширяли организацию, укрепляя ее позиции в машиностроении, химической и нефтяной отраслях, самолетостроении, на рынках страхования и банковских услуг. Они построили огромную индустриальную структуру. А затем началась II мировая война. После войны Мицубиси была разделена на множество независимых компаний. Времена, когда они были одним целым, кончились. Теперь им предстояло выживать и расти поодиночке. Более 125 лет назад Ятаро Ивасаки арендовал три парохода и основал компанию Tsukumo Shokai Shipping Co. В течение нескольких последующих лет компания успешно развивалась, и в 1874 г. ее название сменилось на Mitsubishi Steamship Co. К этому времени флот насчитывал уже 30 судов.

В 1890 г. президент компании Яносукэ Ивасаки выкупил у японского правительства заброшенный участок площадью 35 гектаров неподалеку от императорского дворца. В тот момент участок обошелся компании в сумму, эквивалентную сейчас 1 миллиарду долларов. В настоящее время этот район Маруноучи является одним из самых дорогих и престижных в Токио. К концу XIX – началу XX века в рамках холдинга Мицубиси появились новые направления, такие как Mitsubishi Shipbuilding Co. (судовые верфи), Mitsubishi Internal Combustion engine Co. (двигатели внутреннего сгорания), Mitsubishi Oil Co. (нефтедобыча и переработка) и Мицубиси Электрик. Мицубиси превратилась в огромную фирму, которая вплоть до окончания Второй Мировой войны принадлежала одной семье. После окончания войны в 1946 г. под давлением союзников компания Мицубиси была реорганизована. Вместо одной компании появилось 44 независимых фирмы. Некоторые из них имеют в своем названии «Мицубиси», например, Мицубиси банк, Мицубиси Моторс и Мицубиси Электрик. К другим относятся, например, широко известные Никон (производитель фототехники) и Кириин (производитель пива). Оборот всех этих компаний, если свести их в единый баланс, составляет 10% от ВВП Японии. Фирмы из «семьи» Мицубиси являются не только независимыми, но иногда и конкурируют друг с другом. Так, например, кондиционерное оборудование производят и продают две фирмы: Мицубиси Электрик, Mitsubishi Heavy Industries. Одно из мероприятий, которое объединяет компании Мицубиси – это «клуб по пятницам», где собираются президенты 28 крупнейших фирм. Периодические встречи, на которых не обсуждаются никакие деловые вопросы, поддерживают чувство принадлежности к одной структуре, что очень важно для японцев. Корпорация Мицубиси Электрик является основным производителем электронного и электротехнического оборудования в семействе Мицубиси. Продукция Мицубиси Электрик включает полупроводники и индустриальную автоматику, космические спутники и мониторы, лифты и системы навигации, генераторы и системы кондиционирования, а также многое другое. В России на сегодняшний день наиболее сильно представлены системы кондиционирования. Кондиционеры Мицубиси Электрик начали официально поставляться в Россию в 1997 г. Другие подразделения Мицубиси Электрик в Россию поставляют индустриальную автоматику (программируемые контроллеры и преобразователи частоты), презентационное оборудование (мультимедийные проекторы), мониторы, полупроводники, видеосистемы (фотопринтеры, системы наблюдения и видеозаписи).

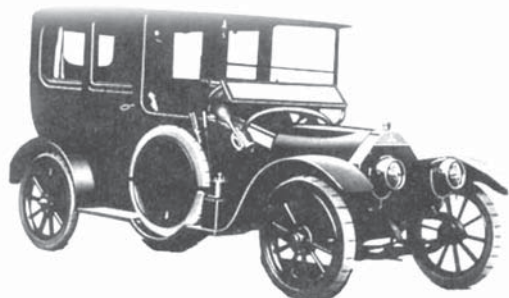
Основатель
компании
Mitsubishi
Ятаро Ивасаки





Схема слияния
фамильных гербов

Всемирно известная торговая марка Мицубиси возникла из слияния фамильных гербов Ятаро Ивасаки и его первого босса Яmanoучи из клана Тоса. Название «Мицубиси» происходит от японских слов «Мицу», что означает «три», и «Хиси», что значит «водяной каштан». Слово «Хиси» также использовалось для обозначения ромбовидной формы, в том числе алмазов. В японском языке звук «хи» часто меняется на «би», откуда и возникло «Мицубиси» – в переводе «три алмаза» («Мицу» – 3, «Биси» – алмаз). Кстати, по-японски это слово звучит скорее как «Мицубиши».



Первый автомобиль Мицубиси, модель А
(1918~1921)

Первый в Японии истребитель
корабельного базирования Zero - Fighter
производства Мицубиси (1921~1928)



Ниши-Нагахори,
Осака здесь родилась Мицубиси (1870-е)

Первая штаб-квартира Мицубиси.
Здание построено в 1894 г.
и просуществовало до 1968 г.

Первая продукция Мицубиси Электрик.
За период с 1921 по 1923 г. выпущено
10000 вентиляторов

Почему Mitsubishi Electric?

Компания Mitsubishi Electric занимает 26-е место по годовому обороту среди всех японских корпораций и входит в пятерку крупнейших электронных компаний Японии. И хотя другие электронные гиганты – такие, как, «Хитачи» или «Матсушита», имеют больший оборот, чем Mitsubishi Electric, последняя занимает особое место в электронной индустрии Японии.

1. Mitsubishi Electric является основным поставщиком электронных компонентов для военной промышленности Японии. Связи компаний Mitsubishi с военными начались еще в 30-е годы, и продолжаются до сих пор.
2. Марка Mitsubishi Electric пользуется особым уважением среди частных покупателей бытовой техники. Хотя доля бытовой техники в обороте Mitsubishi Electric относительно невелика, в отличие, скажем, от Матсушита, техника Mitsubishi Electric в Японии признана потребителями как особо престижная и качественная.

Кондиционерное направление в Mitsubishi Electric является одним из наиболее приоритетных. Так, в 2003 году доля кондиционерного направления составила в обороте компании 13%, что превышает 3 млрд долл.



←
Схема распределения оборота компании

Инвестиции в новые разработки

Ежегодно в НИОКР в области кондиционирования, а также в модернизирование заводов вкладывается около 5% оборота, что составляет около 150 млн долл. По этим показателям Mitsubishi Electric является несомненным лидером среди производителей систем кондиционирования во всем мире, даже среди тех, кто специализируется исключительно на кондиционерах. В то же время, Mitsubishi Electric благодаря широкому спектру исследований использует достижения из других своих подразделений при разработке кондиционеров. Так, исследования в области полупроводников позволили создать сверхнадежные и быстрые микропроцессоры. Нарботки в области систем управления зданием позволили создать уникальный контроллер G-50. Работа конструкторов над созданием мощных генераторов позволила разработать уникальный высокоэффективный компрессор. Таким образом, в Mitsubishi Electric реализуется синергизм, т. е. взаимное дополнение разных направлений.

На каждом заводе по производству кондиционеров Mitsubishi Electric имеются собственные исследовательские и испытательные лаборатории. Это выгодно отличает Mitsubishi Electric от многих других производителей, которые заказывают все испытания в сторонних компаниях. Например, уникальные манекены, оснащенные термодатчиками, имеются только в одной лаборатории во всей Японии, и эта лаборатория принадлежит заводу Mitsubishi Electric в городе Shizuoka в Японии.



←
Манекены, оснащенные термодатчиками. Каждый манекен имеет более 2000 датчиков

Стратегия победителя

Производство кондиционеров, как и товаров бытовой техники, подвержено острейшей конкуренции. Из-за постоянного снижения цен производители вынуждены увеличивать производство, чтобы выжить на рынке. Именно с этим связаны слияния и объединения разных компаний на кондиционерном рынке. Эксперты полагают, что в ближайшие годы на рынке останется несколько крупных игроков, а остальные будут вынуждены прекратить производство кондиционеров или войти в альянс с более успешными. Компания Mitsubishi Electric, которая на всех ключевых рынках входит в первую тройку, считает, что способна самостоятельно развиваться и остаться на главных ролях в этом бизнесе. Залогом этого являются 4 фактора:

- превосходная репутация марки среди как конечных клиентов, так и профессионалов;
- высокая доля рынка, которая позволяет поддерживать высокий объем производства;
- надежная производственная база, представленная несколькими заводами в Японии, ЮВА и Европе;
- четкая и грамотная стратегия и тактика развития бизнеса вплоть до 2010 г.



Завод по производству кондиционеров и холодильных машин в городе Wakayama, Япония

Главной завод по производству кондиционеров и холодильников в городе Shizuoka, Япония

Завод по производству кондиционеров Mitsubishi Electric Consumer Products (MCP) в Таиланде

Завод по производству кондиционеров M-ACE в Шотландии

Подразделение Mitsubishi Electric по производству промышленных кондиционеров в Малайзии

Почему?



Что касается стратегии, то журнал JARN назвал Mitsubishi Electric одной из двух компаний, которые имеют четко выстроенную стратегию по развитию своего кондиционерного бизнеса в Европе.

3.

Mitsubishi Electric не боится быть первой. С 2005 г. компания отказывается от поставок в Россию и страны СНГ кондиционеров на старом фреоне R22. Теперь все бытовые и мультизональные кондиционеры будут поставляться только на озонобезопасном фреоне R410A. Дело не только в том, что этот фреон является озонобезопасным. Просто все новые самые совершенные технологии у передовых производителей реализованы именно на кондиционерах с R410A. И хотя эти технологии стоят дорого и требуют особоквалифицированной работы, Mitsubishi Electric делает ставку именно на элитную технику для России и СНГ.

Основные достижения

- 1921** | Выпущено 10 000 вентиляторов
- 1954** | Начато производство кондиционеров
- 1968** | Создана первая в Японии сплит-система с настенным внутренним блоком. Эти блоки станут самыми популярными в Японии и во всем мире, и вслед за Mitsubishi Electric их начнут делать остальные японские компании.
- 1970** | Получен патент на уникальную приточно-вытяжную установку «Лоссней», которая утилизирует явную (температуру) и скрытую (влажность) теплоту воздуха. Вслед за Mitsubishi Electric такие установки начали делать и другие японские фирмы.
- 1979** | Создан самый тонкий в мире кондиционер – всего 10,9 см.
- 1980** | Впервые предложен алгоритм «Эконокул», который позволяет существенно снизить потребление электроэнергии за счет оптимального распределения воздуха по комнате.
- 1981** | Впервые создан кондиционер, поддерживающий не только температуру, но и влажность. Внутренний блок был оснащен датчиком влажности, по которому включался режим «осушение». С пульта ДУ можно устанавливать желаемый уровень влажности.
- 1984** | Создан кондиционер с инверторным приводом.
- 1984** | Начались поставки мультizonальных систем типа VRF «Сити Мульти».
- 1986** | Впервые в мире на бытовых кондиционерах применена функция нечеткой логики I FEEL. В этом режиме микропроцессор помогает пользователю выбрать наиболее комфортный режим и температуру.
- 1988** | Впервые создан кондиционер, не требующий дозаправки хладагентом при установке.
- 1991** | Первый приз от Японской ассоциации холодильной техники за создание энерго-сберегающей системы Сити Мульти R2 с утилизацией тепла.

- 1994** ■ Впервые в мире создан и применен датчик «панорамный глаз», который следит за присутствием людей в помещении.
- 1995** ■ Создан кондиционер с самым низким потреблением электроэнергии.
- 1996** ■ Впервые в мире в кондиционере установлен инверторный компрессор производительностью 29 кВт. Этот компрессор используется в наружном блоке Сити Мульти. Mitsubishi Electric является единственной компанией, которая обладает технологией производства инверторных компрессоров такой мощности.
- 1997** ■ Впервые создан кондиционер полупромышленной серии с инверторным приводом.
- 1997** ■ Получен приз от Японской ассоциации холодильной техники за создание энергосберегающей системы Сити Мульти с аккумулятором льда ICE-Y.
- 1998** ■ Впервые в мире создана и запущена в серию мультизональная система типа VRF с водяным охлаждением Сити Мульти WR2.
- 1999** ■ Начато производство бытовых кондиционеров с встроенным HEPA-фильтром.
- 2000** ■ Впервые в мире Mitsubishi Electric оснастила кондиционеры датчиком качества воздуха.
- 2000** ■ Кондиционеры серии Mr.Slim Power Inverter признаны самыми экономичными.
- 2000** ■ Разработан первый в мире компрессор с двумя независимыми роторами.
- 2002** ■ Впервые кондиционер оснащен инфракрасным датчиком температуры I SEE.
- 2002** ■ Разработана технология Replace, которая позволяет использовать старые магистрали от кондиционеров с фреоном R22 для установки новых моделей на R407C и R410A. Технология применяется для всех серий – от бытовой до мультизональной.
- 2003** ■ Разработан контроллер с встроенным веб-браузером G-50.
- 2003** ■ Создана уникальная технология очистки воздуха Dual Plasma.

Комфорт

■ Быстрый и эффективный обогрев

Комфортность микроклимата определяется многими параметрами. Однако основное влияние на самочувствие человека оказывает температура воздуха. Задача кондиционера – достичь нужной температуры как можно быстрее и поддерживать ее на определенном уровне.

Достичь нужной температуры технически несложно. Применительно к комфорту важна скорость достижения нужной температуры, особенно в режиме обогрева. В инверторных моделях Mitsubishi Electric максимальная производительность превышает номинальную при охлаждении на 25%, а при обогреве – на 56%¹. Для сравнения: обычно для инверторных кондиционеров разница между максимальной и номинальной теплопроизводительностями составляет всего 10~15%. То есть инверторный кондиционер Mitsubishi Electric согреет комнату в 1,3 раза быстрее, чем другие кондиционеры.

¹ Для моделей MSZ-FA25

² У некоторых производителей функция I FEEL просто обозначает режим, при котором температура измеряется с помощью термистора в пульте ДУ

■ Автоматический режим

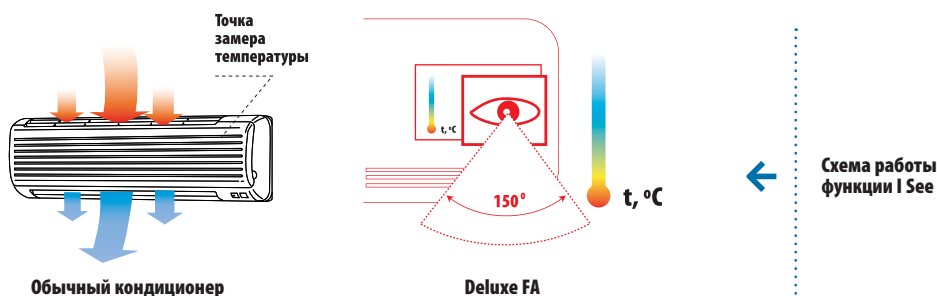
Очень важным и сложным является вопрос: а какая температура «правильная»?

Нередко можно встретить такую ситуацию: летом на пульте выставляется самая низкая температура, например 16°C, а зимой 26°C или даже выше. Повышенный расход электроэнергии – это не самое плохое последствие данного подхода. Вряд ли выбор такой температуры связан с экстремальными предпочтениями организма. Скорее он вызван незнанием, какая именно температура является наиболее комфортной. Mitsubishi Electric создал специальный режим I FEEL, в котором микропроцессор самостоятельно определяет необходимую температуру для каждого пользователя (не путать с I FEEL других производителей! ²).

Вначале, сразу после включения, микропроцессор определяет текущую температуру в комнате. Если температура превышает 25°C, кондиционер включается на охлаждение. Если температура находится в пределах 23°– 25°C, начинается режим осушения. И если температура ниже 23°C, включается обогрев. В зависимости от температуры в комнате микропроцессор определяет не только режим, но и первоначальную целевую температуру. Например, если температура комнаты перед включением кондиционера была в пределах от 25 до 26 градусов, микропроцессор включает охлаждение с целевой температурой на 2 градуса ниже текущей. Если температура превышала 26 градусов, устанавливалась целевая температура 24 градуса. Самое интересное начинается дальше. Обычно, чтобы подстроить температуру, нажимают кнопку + или -, которые повышают или понижают заданную температуру ровно на один градус. На пульте кондиционера Mitsubishi Electric эти кнопки называются TOO WARM (слишком жарко) и TOO COOL (слишком холодно). В режиме I FEEL нажатие одной из этих кнопок тоже вызывает снижение или повышение температуры, но не ровно на один градус, а на некоторую нечеткую величину (название этого метода основано на математическом алгоритме нечеткой логики). Эта величина зависит от той температуры, которая была задана до нажатия, а также от того, какая кнопка – TOO WARM или TOO COOL – нажималась раньше и как часто. Очень грубо этот процесс можно представить как пристрел пушки: «недолет», «перелет». За два-три нажатия кнопок TOO WARM и TOO COOL микропроцессор очень точно вычислит ту температуру, которая наиболее подходит данному пользователю. Если же пользователь считает, что самостоятельно может установить необходимую температуру, для него есть обычный автоматический режим, в котором поддерживается заданная температура, а режимы охлаждения и обогрева меняются автоматически.

■ Дистанционное определение температуры / Режим I See

Следующий вопрос, который в не меньшей степени влияет на уровень комфорта: в какой точке комнаты считывается и соответственно поддерживается температура? Разумеется, желательно, чтобы температура была равномерной по всей комнате, во всяком случае в горизонтальной плоскости. Иначе под кондиционером будет холодно, а в углах жарко или наоборот. В обычных кондиционерах температура воздуха измеряется на входе в кондиционер с помощью термистора. Это значение может не иметь ничего общего с температурой в дальней точке комнаты. Стандартный режим качания жалюзи (свинг) мало помогает выровнять температуру.





Положения
инфракрасного
«глаза»

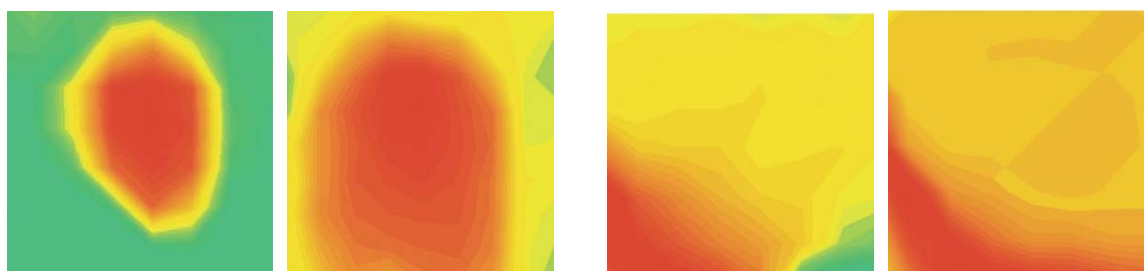
Mitsubishi Electric разработал технологию дистанционного измерения температуры поверхности с помощью инфракрасного датчика. Появление этой технологии связано с тем, что в Японии пользователи проводят большую часть жизни на полу. Поэтому температура у поверхности пола для них зачастую важнее, чем абстрактная температура воздуха где-то в районе внутреннего блока. Инфракрасный «глаз» сканирует пространство в секторе 150° и измеряет температуру.

По результатам дистанционного замера, если замечено более холодное или теплое «пятно», микропроцессор дает команду на приводы вертикальных и горизонтальных жалюзи, которые направляют воздух в нужную точку. Это обеспечивает практически однородную температуру на всем пространстве комнаты независимо от ее размеров и, что особенно важно, от расположения внутреннего блока. Невозможно переоценить преимущества такого метода, например, в детской комнате.

Эта функция называется I SEE по аналогии с предыдущей функцией I FEEL. Кстати, обе эти функции могут работать одновременно, наделяя кондиционер искусственным интеллектом.

Угол сканирования устанавливается пользователем (левая половина, правая половина, полный угол).

Режим I SEE при необходимости можно отключить.



Температура пола
при работе
обычного
кондиционера

Температура пола
при работе
Deluxe FA

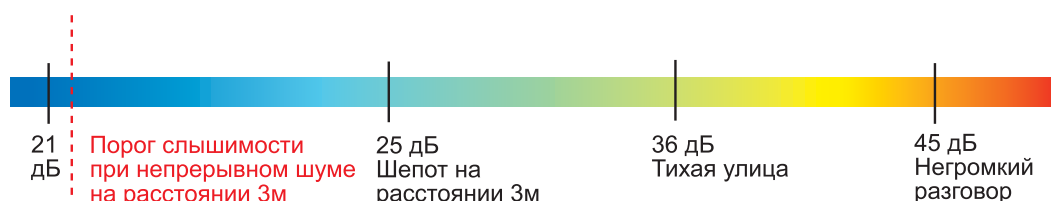
Температура
в комнате
при работе
обычного
кондиционера

Температура
в комнате
при работе
Deluxe FA

Комфорт

Рекордно низкий уровень шума

Mitsubishi Electric всегда уделяла особое внимание снижению уровня шума. Начиная с 1999 года, когда был достигнут уровень 26 дБ(A), кондиционеры Mitsubishi Electric были самыми тихими. Как только конкуренты достигали этого уровня, компания выпускала новую модель. На сегодняшний день самым низким уровнем шума обладает модель серии Deluxe FA MSZ-FA25 (2,5 кВт): всего 21 дБ(A). А модель этой же серии производительностью 3,5 кВт имеет уровень шума 22 дБ(A). Эти значения находятся за порогом слышимости для большинства людей.



Комфорт

Даже стандартные модели Mitsubishi Electric работают очень тихо, на одном уровне с премиум моделями конкурентов. Так, например, MSC-GA25 имеет уровень шума 25 дБ(А). В Японии некоторые модели кондиционеров Mitsubishi Electric имеют уровень шума 19 дБ(А). Чтобы достичь такого значения, пришлось устанавливать во внутренний блок глушитель на трубу испарителя. Целесообразность подобной конструкции вызывает сомнение, поскольку даже уровень 21 дБ(А) не воспринимается обычным ухом. Дальнейшее снижение представляется скорее техническим изыском, чем реальной необходимостью.



Вопрос: Почему данные по шумам, приведенные в справочнике EUROVENT для Mitsubishi Electric, не совпадают с заявленными в рекламе?

Ответ: В EUROVENT приведены значения для уровня звуковой мощности на максимальной скорости вентилятора. Звуковая мощность является точным физическим параметром, который однозначно определяет уровень шума, не зависит от расстояния до источника шума и от спектра частот.

Однако обычно применяется другой показатель – уровень звукового давления. В рекламных каталогах его часто называют «уровнем шума». Звуковое давление измеряется на определенном расстоянии от внутреннего блока (по большинству японских стандартов это 1 метр). Каждый шум имеет свой спектр частот. Каждой полосе частот соответствует свой уровень давления. Для того чтобы рассчитать средневзвешенный уровень, значения для каждой полосы суммируются с определенным коэффициентом (весом). Коэффициенты выбраны, исходя из чувствительности уха к разным частотам. Этот алгоритм вычисления средневзвешенного уровня звукового давления является общим и используется всеми производителями кондиционеров. Таким образом, уровень звукового давления точнее определяет восприятие шума человеком, чем, уровень звуковой мощности, поскольку учитывает разную чувствительность уха к разным частотам. При этом всегда необходимо указывать расстояние от микрофона до источника. Именно поэтому при одинаковом уровне звуковой мощности с конкурентами кондиционеры Mitsubishi Electric имеют более низкий уровень звукового давления.

Что касается скорости вентилятора, логичнее приводить данные именно для низкой скорости. Ночью, когда тишина особенно важна, кондиционер обычно работает на минимальной скорости.

Из объяснения, приведенного выше, следует важный вывод: для снижения уровня шума, или, точнее, уровня звукового давления, необходимо снижать амплитуду звукового сигнала либо менять спектр частот. Иногда достаточно поменять только частотный спектр, удаляя частоты, наиболее чувствительные для человеческого уха. Разрабатывая новые модели, инженеры Mitsubishi Electric обращают внимание на оба фактора.

При сравнении уровней шума, указанных в каталогах разных производителей, следует обращать внимание не только на сам уровень, но и на производительность кондиционера по воздуху. Очевидно, что чем больше расход, тем сильнее шум. Например, уровень шума 21 дБ(А) в модели MSZ-FA25 достигается при расходе воздуха 252 м³/ч, а у ближайшего конкурента более высокий уровень 22 дБ(А) при расходе всего 216 м³/ч.

Существует мнение, что кондиционеры опасны для здоровья. Это мнение имеет под собой основания, поскольку обычный кондиционер:

- а) является источником холодного воздуха;
- б) может накапливать внутри грязь, которая становится источником микробов.

Мы покажем, что к кондиционерам Mitsubishi Electric это не относится. Более того, кондиционеры Mitsubishi Electric, наоборот, полезны для здоровья.

Что касается холодного воздуха, очень важно выбрать правильное место для установки внутреннего блока. В принципе, правильность выбора зависит исключительно от монтажника или инженера, а не от производителя кондиционера. Однако Mitsubishi Electric старается контролировать компании, которые работают с техникой Mitsubishi Electric, и не допускать неквалифицированных людей к установке.

Даже если место установки выбрано правильно, важно еще и поддерживать правильную температуру равномерно по всей комнате. В кондиционерах Mitsubishi Electric это достигается за счет функций I FEEL, I SEE (см. раздел «Комфорт»).

■ Регулирование потока воздуха

Иногда, если в помещении установлен кассетный кондиционер, который подает воздух сразу в четырех направлениях, некоторые люди испытывают дискомфорт от потока воздуха, дующего непосредственно на них. Поскольку обычно все четыре направляющие жалюзи двигаются одновременно, наверняка кто-то из сидящих в помещении почувствует на себе холодный воздух. Mitsubishi Electric оснастил каждую из четырех направляющих независимым шаговым двигателем ¹. Двигаться независимо друг от друга направляющие не могут, но зато любую из них можно зафиксировать в одном удобном положении, тогда как остальные будут продолжать двигаться.



¹ Для моделей SLH, SLZ, PLH-AK, PL-AK, PLA-P, PLH-P

■ Защита от бактерий и грибков

Грязь будет накапливаться в любом кондиционере, если его периодически не чистить. Поэтому Mitsubishi Electric настоятельно рекомендует проводить сервисное обслуживание своих кондиционеров хотя бы через два года после установки даже в течение гарантийного периода. Однако, к сожалению, многие пользователи по разным причинам не желают вызывать специалистов. Mitsubishi Electric и здесь идет навстречу. В обычном кондиционере пользователь может только почистить фильтры. Но грязь скапливается и на вентиляторе, и на теплообменнике, и на жалюзи. В инверторных кондиционерах серии MSZ- внутренний корпус сделан легкоразборным ². Пользователь может самостоятельно снять основные детали и почистить их от грязи.



² Для моделей MSZ-FA, MSZ-GA

■ Очистка воздуха

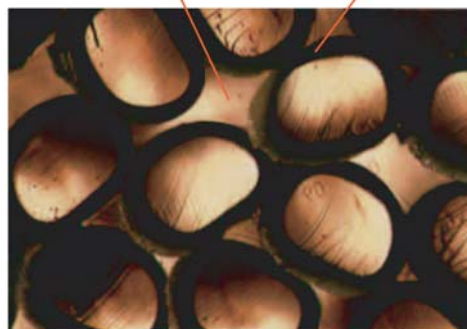
Для здоровой атмосферы в комнате недостаточно просто не давать грязи накопиться. Необходимо очищать воздух от тех загрязнителей, которые в нем уже присутствуют. В кондиционерах Mitsubishi Electric присутствует несколько типов фильтров.

Здоровье

Для моделей MSC-A20/25/35, MSZ-GA 22/25/35



Полипропиленовый наполнитель Катализатор



Волокно фильтра под микроскопом

Главной преградой служит уникальный **антиоксидантный фильтр**. Это разработка Mitsubishi Electric, которая не применяется в других кондиционерах, призвана защитить организм человека от неблагоприятных факторов внешней среды и замедлить процессы старения.

Согласно наиболее распространенной теории старения, виновниками необратимых изменений в организме человека являются свободные радикалы. Это очень активные соединения, которые имеют неспаренный электрон на внешней оболочке. Стремясь к равновесному состоянию, свободные радикалы вступают в реакцию, разрушая при этом другие соединения. Накопление таких разрушений в клетках организма приводит к их старению и отмиранию. Более того, эти изменения могут стать причиной мутаций, а также таких болезней, как, например, болезнь Альцгеймера, сердечные болезни, рак и др.

Антиоксидантный фильтр внешне похож на обычный пластиковый префильтр, только зеленого цвета. Однако его структура довольно сложная. Фильтр имеет каталитическое покрытие из активного вещества. Это вещество принадлежит к группе флавоноидов, которые восстанавливают свободные радикалы до химически неактивных соединений. Очень важно, что активное вещество является катализатором, т. е. само не участвует в реакции и, значит, не расходуется. Антиоксидантный фильтр, таким образом, является практически вечным.

Обычно катализаторы наносят на полипропиленовые волокна в виде пленки. Однако в процессе эксплуатации пленка быстро стирается. Инженеры Mitsubishi Electric внедрили молекулы антиоксиданта в керамические волокна, которые, в свою очередь, впаяны в полипропиленовую сетку. Поэтому антиоксидантный фильтр можно мыть и протирать. В процессе исследований антиоксидантного фильтра оказалось, что активное вещество – катализатор обладает еще и сильным антибактериальным и антивирусным действием.

Здоровье

Результаты независимых исследований антибактериального эффекта



Результаты независимых исследований антивирусного эффекта



Антибактериальный эффект

В процессе испытаний антиоксидантного фильтра концентрация бактерий снизилась в 100 000 раз. Эффект считается достигнутым при снижении в 100 раз, поэтому антиоксидантный фильтр Mitsubishi Electric очень эффективно очищает воздух от бактерий. «Это вещество влияет на патогенные бактерии *Micoplasma Pneumonia*, даже когда их концентрация всего 1 ppm³», – сообщает профессор Tadashi Inoue из Mitsui Agriculture and Forestry Synthetic Laboratory.

ppm – частиц на миллион³

Антивирусный эффект

В процессе испытаний концентрация вирусов гриппа снизилась в 200 раз. Эффект считается достигнутым при снижении в 100 раз. «Этот фильтр эффективно дезактивирует вирус человеческого гриппа», – утверждает профессор Yasuo Suzuki из Shizuoka Prefectural University.

В настоящее время ведутся исследования по воздействию активного вещества, используемого в фильтре, на вирус атипичной пневмонии.

Для моделей MSZ-FA20/25/35 VA

В 2005 г. Mitsubishi Electric одновременно в Японии и Европе выпускает новую серию кондиционеров, в которых используется принципиально новый фильтр Dual Plasma (двойная плазма).



Новый кондиционер
с фильтром
Dual Plasma



фильтр
Dual Plasma

Большинство обычных фильтров, очищающих воздух от пыли, эффективно задерживают частицы размером от 1 микрона. Более мелкая пыль может проходить через фильтр. Кроме того, накапливая пыль, фильтр увеличивает сопротивление и теряет свою эффективность. Деодорирующие фильтры, которые должны улавливать запахи, обычно хорошо работают только с определенными типами веществ и практически не улавливают другие.

Новая система Dual Plasma благодаря своему принципу работы улавливает пыль любого размера, а также все известные ароматические соединения. Принцип работы плазменно-каталитического фильтра основан на ионизации молекул, распаде крупных молекул в сильном электрическом поле и нейтрализации радикалов с помощью катализатора.

Загрязненный воздух проходит через газоразрядный реактор. Под воздействием низкотемпературной плазмы происходит поляризация частиц пыли, которые оседают на элементах первой секции фильтра. Кроме того, в сильном электрическом поле происходит разрушение химических соединений. Затем молекулы и атомы осколков возбуждаются и окисляются на катализаторе. Продукты окисления собираются на втором элементе фильтра.

При заполнении элементов фильтра на индикаторной панели загорается светодиод «Plasma wash». Это означает, что элементы следует вынуть и промыть в воде. Следует отметить, что срок жизни фильтров Dual Plasma практически не ограничен.

Dual Plasma не только очищает воздух, но и насыщает его анионами. Анионы (отрицательно заряженные ионы) благоприятно воздействуют на организм человека, улучшают самочувствие и повышают работоспособность.

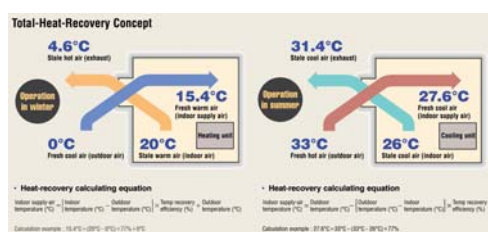
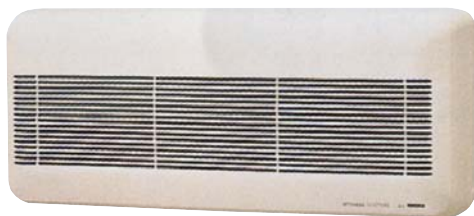
Обеспечение притока воздуха

Здоровый микроклимат не может быть создан даже при использовании самых замечательных фильтров, если в помещение не подается свежий воздух. Как известно, большинство бытовых кондиционеров не подают свежий воздух снаружи, а работают на рециркуляцию. Подача свежего воздуха через кондиционер требует установки преднагревателя и фильтра, что крайне сложно реализовать с обычной настенной сплит-системой. Недавно на рынке появились кондиционеры, которые обогащают воздух в помещении кислородом. Несомненно, поддержание концентрации кислорода на оптимальном уровне может быть необходимым в некоторых случаях, например для больных астмой. Однако эта технология никоим образом не может заменить нормальную подачу воздуха. Логика проста: концентрация кислорода составляет обычно 21%, а углекислого газа 0,03%. В замкнутом помещении, где находятся люди, концентрация кислорода может упасть за день всего на 1%. Такое снижение концентрации кислорода замечают только особо чувствительные люди. С другой стороны, концентрация углекислого газа повышается примерно на 1%. Критическое значение уровня CO₂ составляет 1,5%. Таким образом, основную проблему представляет не снижение уровня кислорода, а повышение концентрации углекислого газа, которое негативно влияет на самочувствие людей в помещении. Искусственно увеличение концентрации кислорода проблему духоты, к сожалению, не решает.

Mitsubishi Electric предлагает простой и энергоэффективный способ подавать свежий воздух в помещение. Это приточно-вытяжная установка с рекуператором «Лоссней». Если для подбора «Лоссней» промышленной серии LGH- необходима серьезная инженерная работа, то бытовые серии VL-100 и VL-1200 не требуют никаких расчетов.

Здоровье

Здоровье



Эти устройства монтируются на стене (VL-100) или встраиваются (VL-1200) во внешнюю стену комнаты. Они забирают свежий воздух с улицы и подают в комнату, а спертый воздух из комнаты выбрасывают на улицу. Особенность «Лоссней» заключается в том, что приточный и вытяжной воздух обмениваются температурой и влажностью. В результате зимой в помещение попадает уже подогретый и увлажненный воздух, а летом – охлажденный и осушенный. Установки VL- могут работать круглогодично даже российской зимой без доработки. Вместе с кондиционером Mitsubishi Electric Лоссней действительно создают здоровую атмосферу в комнате.

■ Чистота

Чистота в комнате требует как минимум чистого воздуха. Для этого Mitsubishi Electric применяет в своих кондиционерах многоступенчатую очистку (см. описание фильтров в разделе «Здоровье»):

- Предварительный фильтр для удаления крупной пыли (серии MSC, MS, MSH, MSZ).
- Электростатический фильтр для улавливания пыли размером до 1 микрона (серия MSC-A20/25/35, MSZ-GA22/25/35).
- Деодорирующий фильтр для очистки воздуха от запахов и табачных смол (серия MSC-A20/25/35, MSZ-GA22/25/35).
- Антиоксидантный фильтр (серия MSC-A20/25/35, MSZ-GA22/25/35).
- Плазменный фильтр Dual Plasma для устранения мельчайших частиц пыли и нейтрализации химических соединений (серия MSZ-FA).

■ Чистый потолок

Кондиционер должен не только чистить воздух от пыли и органических загрязнений, но и сам оставаться чистым. Для этого все инверторные модели Mitsubishi Electric имеют разборный корпус. Пользователь может самостоятельно снять переднюю панель, жалюзи и защитную решетку, чтобы почистить кондиционер внутри (см. описание в разделе «Здоровье»).

Особое внимание Mitsubishi Electric уделил кассетным кондиционерам. Вы замечали, что в ресторанах и магазинах вокруг панели на потолке часто видны грязные разводы? А жалюзи кондиционера покрыты толстым слоем пыли. Это вызвано следующими причинами. Для того чтобы на жалюзи в режиме охлаждения не образовывался конденсат, жалюзи покрывают ворсовой изоляцией. К сожалению, эта изоляция притягивает пыль, табачную смолу и другие загрязнители. Со временем все это превращается в плотный слой, который невозможно удалить.

Mitsubishi Electric встраивает в жалюзи своих кассетных кондиционеров электрические нагреватели, которые препятствуют образованию конденсата. За счет этого удастся использовать гладкие пластиковые жалюзи, не собирающие грязи.



Кассетный блок

Грязь вокруг панели обычно образуется потому, что холодный воздух из внутреннего блока выходит турбулентной струей. В результате эффекта Коанды (эффект прилипания воздушной струи к плоской поверхности) воздух движется горизонтально вдоль потолка. Потолок охлаждается, и на нем образуется конденсат. Пыль и грязь, которые имеются в воздухе, оседают на влажном потолке вокруг кондиционера и образуют несмываемую темную пленку. Mitsubishi Electric сконструировал сопло подачи воздуха таким образом, чтобы из него выходила ламинарная (ровная) струя, не соприкасающаяся с потолком. В результате потолок всегда остается чистым.



Поток холодного воздуха

Интеллект

Корпорация Mitsubishi Electric является элитой электронной индустрии Японии. Компания выпускает системы управления инженерными сетями здания, системы слежения и управления наземным и воздушным транспортом, системы навигации для самолетов и космических спутников. Достижения всех этих отраслей используются и при разработке систем кондиционирования. «Интеллект» кондиционеров проявляется в двух категориях:

1. Разнообразность и гибкость собственных алгоритмов и средств управления.
2. Открытость и способность интегрироваться в «чужие» системы управления более высокого ранга.

В зависимости от класса кондиционеров Mitsubishi Electric предлагает различные способы управления. Самые простые из них предусмотрены для бытовых кондиционеров. Но даже в этом классе набор технологий, которые применяет компания, впечатляет.

Только в бытовых кондиционерах Mitsubishi Electric применяется принцип нечеткой логики (fuzzy logic), который другие производители обычно используют в мультизональных системах. Метод нечеткой логики позволяет создать наиболее комфортную температуру для каждого пользователя (см. подробное описание функции I FEEL в разделе «Комфорт»).

В новейших Deluxe моделях бытовой серии используется инфракрасный датчик дистанционного определения температуры I SEE ¹, который определяет температуру пола и стен и направляет поток охлажденного или подогретого воздуха в нужную точку (см. подробное описание в разделе «Комфорт»).

Для управления кондиционером обычно используют беспроводной пульт. Однако в некоторых ситуациях, например при установке кондиционера в офисе, удобнее иметь проводной пульт, который не может потеряться. Бытовые кондиционеры Mitsubishi Electric допускают подключение проводного пульта ².

Если в доме установлено несколько кондиционеров, целесообразно предусмотреть центральный пульт управления. Mitsubishi Electric предлагает несколько видов таких пультов. Наиболее простые из них имеют небольшой монохромный дисплей и кнопки управления. С таких пультов можно управлять каждым внутренним блоком индивидуально или всеми сразу, следить за состоянием каждого блока, получать информацию о неисправностях.

В 2003 г. Mitsubishi Electric первой (и пока единственной) разработала систему центрального управления G-50A, которая позволяет управлять кондиционерами во всем здании или в нескольких зданиях с компьютера. Для этого используется локальная компьютерная сеть Ethernet или телефонное соединение. Представьте себе здание с системой кондиционирования, в котором нет ни одного пульта. Вместо этого каждый пользователь в соответствии с правом доступа может на экран своего компьютера вывести виртуальный пульт. Более того, имея доступ к мобильному Интернету, можно управлять кондиционированием своего офиса, сидя на пляже на Канарах.

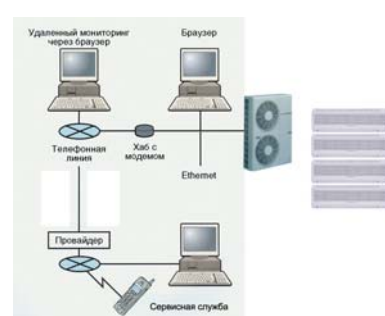
Возможность управлять системой кондиционирования дистанционно может выглядеть очень привлекательной. Но еще более привлекательной кажется возможность делать сервисное обслуживание, не вставая с дивана. Контроллер G-50 позволяет следить за состоянием всей системы в реальном времени через Интернет, а также получать информацию об ошибке на электронную почту или мобильный телефон (последняя возможность зависит от оператора мобильной связи) (см. рисунок внизу).

Раньше подобные фантастические возможности были доступны только для владельцев мультизональных систем Сити Мульти. Однако Сити Мульти стоит довольно дорого, и многие заказчики предпочитают устанавливать обычные бытовые кондиционеры или кондиционеры серии Mr.Slim. Теперь Mitsubishi Electric позволяет управлять любым типом своих кондиционеров, используя абсолютно любой пульт управления из ассортимента Сити Мульти ³.

Все чаще заказчик желает управлять с одного контроллера не только кондиционерами у себя в квартире или дома, но одновременно всеми системами, например освещением, отоплением, аудио-видео, вентиляцией и т.д. Существует множество разнообразных устройств от разных производителей, которые создают «Умный дом». С точки зрения наладчика, принципиальным среди этого многообразия является протокол обмена данными. Mitsubishi Electric поддерживает практически все наиболее популярные технологии: LonWorks, Bsnnet, XML. Это означает, что заказчик и проектировщик могут быть уверены: кондиционеры Mitsubishi Electric можно интегрировать в любой «умный» дом.

Пульты ДУ
(проводной пульт
русифицирован)

Схема
дистанционного
управления
кондиционером



Экономичность

Что является показателем технического уровня кондиционера? Отнюдь не наличие фильтров и зеркальных панелей, и даже не уровень шума. Об использовании самых передовых технологий говорит коэффициент энергоэффективности кондиционера. То есть сколько киловатт полезной мощности он выдает на 1 кВт потраченной электроэнергии.

Все без исключения производители стараются выйти в лидеры именно по этому показателю, поскольку потребители в большинстве стран мира озабочены стоимостью эксплуатации своего кондиционера. С 2002 г. в Европе продавцы даже обязаны указывать класс энергоэффективности, к которому принадлежит то или иное изделие.

Класс	EER (охлаждение)	COP (обогрев)
A	> 3.20	> 3.60
B	3.00 ~ 3.20	3.40 ~ 3.60
C	2.80 ~ 3.00	3.20 ~ 3.40
D	2.60 ~ 2.80	2.80 ~ 3.20
E	2.40 ~ 2.60	2.60 ~ 2.80

Коэффициент вычисляется для режимов обогрева (COP) и охлаждения (EER).

$COP = \frac{\text{Теплопроизводительность (кВт)}}{\text{Потребление энергии в режиме обогрева (кВт)}}$

$EER = \frac{\text{Холодопроизводительность (кВт)}}{\text{Потребление энергии в режиме охлаждения (кВт)}}$

Высокая эффективность

Еще несколько лет назад коэффициент $EER = 2,5$ считался хорошим показателем. Однако в связи с непрерывным ростом стоимости энергии, а также заботясь об окружающей среде, производители были вынуждены работать над снижением потребления электроэнергии. Поскольку эта работа затрагивает все основные компоненты кондиционера, такие как компрессор, мотор вентилятора, конструкцию теплообменника и гидравлического контура, полученный результат может свидетельствовать об уровне технологий, применяемых производителем.

В модельном ряду 2005 г. Mitsubishi Electric удалось добиться класса A почти для всех своих кондиционеров, начиная – с бытовой и заканчивая мультизональными сериями.

В модели производительностью 2,5 кВт серии deluxe FA Mitsubishi Electric достигнуто рекордное значение:

MSZ-FA25VA / MUZ-FA25VA

EER (охлаждение) = 4,20

COP (обогрев) = 4,35

Это значение существенно превосходит показатели для новейших моделей других производителей, которые будут поставляться в Европу в 2005 г.

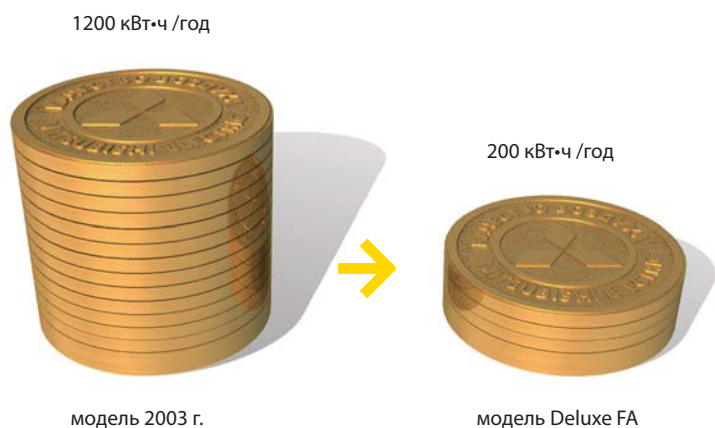
Даже для стандартной серии инверторов Mitsubishi Electric предлагает очень высокие значения, которые превосходят аналогичные величины для подавляющего большинства конкурирующих моделей.

MSZ-GA25VA / MUZ-GA25VA

EER (охлаждение) = 3,91

COP (обогрев) = 4,21

Если сравнить примерное суммарное потребление электроэнергии за год ¹ для новейшей модели Mitsubishi Electric и модели, поставляемой в Россию до 2004 г., получится следующая картина:



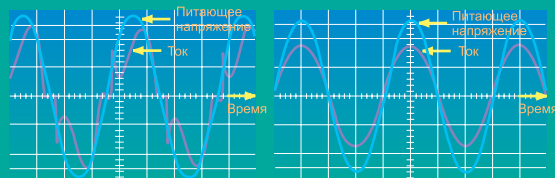
Для достижения такого результата пришлось полностью изменить конструкцию компрессора и инвертора, гидравлического контура, а также логику управления.

¹ Для подсчета принимается усредненная нагрузка, вычисленная для типового японского дома в Токио.

Экономичность

Экономичность

Обычный инвертор и РАР инвертор
без РАР-алгоритма с РАР алгоритмом



← Алгоритм РАР подгоняет форму сигнала питающего напряжения. Это позволяет использовать 98% всей потребляемой электроэнергии. В сочетании с flux-vector алгоритм РАР-алгоритм обеспечивает наивысшую энергоэффективность, т.е. минимально возможное потребление электроэнергии.



← Новый мотор компрессора использует бессенсорное управление на базе RISC-микропроцессора.

В новых инверторных моделях используется компрессор постоянного тока с двойным ротором – «know how» Mitsubishi Electric.

Экономичный режим «Эконокул»

Для еще большей экономии Mitsubishi Electric в 1980 г. первой разработала и внедрила функцию «Эконокул», что означает «экономичное охлаждение».

Известно, что повышение целевой температуры всего на 2°C в режиме охлаждения позволяет снизить потребление энергии на 20%. То есть, если летом выставить на пульте не 21°C, а 23°C, можно очень существенно сэкономить. Для того чтобы человек не мог ощущать такое повышение температуры и продолжал чувствовать себя комфортно, Mitsubishi Electric разработала особый алгоритм работы жалюзи. В этом режиме воздух подается поочередно то горизонтально, то вертикально вниз через определенные интервалы времени. Интервалы между циклами и длительность циклов вычисляются микропроцессором исходя из температуры испарителя и текущей температуры в помещении. Благодаря такой работе жалюзи пользователь не чувствует повышения температуры на 2°C.

Для того чтобы соответствовать высочайшему классу энергоэффективности по более мощным моделям, Mitsubishi Electric первой в индустрии в 2004 г. вывела на рынок полную гамму инверторных кондиционеров Mr.Slim, которая называется Power Inverter. Эта серия представлена моделями от 3,5 кВт (PUHZ-RP35VHA) до 25 кВт (PUHZ-RP10YHA). За счет применения инвертора снизилось потребление электроэнергии. Так, если для старой модели производительностью 7 кВт среднее потребление в год составляет 3 532 кВт·ч, то для аналогичной новой модели Power Inverter потребление составит всего 1 074 кВт·ч.

Кроме этого, применение инвертора позволило устранить пусковые токи, которые могли достигать 70 А для модели производительностью 14 кВт. Из-за высоких токов для старых моделей приходится использовать 3 фазы, что не всегда удобно. Новые кондиционеры серии Power Inverter не оказывают повышенной нагрузки на сеть и рассчитаны на питание 220 В, 1 фаза².

² Для моделей
PUHZ-RP35~140VHA

Лучший кондиционер – незаметный кондиционер!

Это концепция Mitsubishi Electric, которой компания следует при работе над дизайном своих кондиционеров. Сейчас можно наблюдать два основных течения среди производителей. Одни стремятся выделить свои кондиционеры, снабдив их специальными элементами вроде зеркал или добавив звуковые эффекты при включении и выключении. То есть кондиционер становится главным элементом комнаты. Другие производители, среди которых самым консервативным считается Mitsubishi Electric, полагают, что кондиционер не должен привлекать к себе внимания. В идеальном варианте это канальный кондиционер, который выдает свое присутствие только решетками на потолке. Если высота потолка не позволяет установить канальный кондиционер, внутренний блок другого типа должен быть максимально незаметным.

Некоторые производители пытаются «маскировать» свои кондиционеры с помощью сменных цветных панелей. Однако такие панели никогда не смогут точно соответствовать цвету комнаты, а даже небольшое расхождение в цвете вызывает негативное восприятие.



Deluxe Inverter



Standard Inverter

Безинверторная
модель 2,2~3,5 кВт

Дизайн внутренних настенных блоков Mitsubishi Electric подобран таким образом, что они не останавливают на себе взгляд. Уже через один-два дня человек перестает замечать эти кондиционеры у себя дома. Серо-белый и светло-серый цвет блоков Mitsubishi Electric идеально сочетаются практически с любыми оттенками комнаты.

Надежность

«Все кондиционеры внешне похожи, но некоторые более надежны... Качество Mitsubishi Electric».

Раньше эта фраза идеально иллюстрировала ситуацию на рынке кондиционеров, когда все кондиционеры обладали абсолютно идентичным дизайном, примерно одинаковым уровнем шума и схожими значениями энергоэффективности. Сейчас кондиционеры Mitsubishi Electric выделяются из общей массы «мыльниц» по всем этим показателям. И все же фраза в начале этого раздела по-прежнему звучит актуально. Какими бы ни были замечательные особенности этой техники, прежде всего кондиционеры Mitsubishi Electric потрясающе надежны.

Среди специалистов в России бытует такое мнение: «В ситуации, когда поломка кондиционера может обойтись очень дорого и за нее установщику придется «ответить», лучше ставить Mitsubishi Electric». Если менеджер хочет «поставить и забыть», тогда Mitsubishi Electric является наилучшим решением.

Иллюстрацией такого подхода является выбор операторами мобильной связи кондиционеров Mitsubishi Electric для оснащения базовых станций¹. Именно на базовых станциях, где кондиционеры работают в очень жестких условиях 24 ч в сутки, сами станции часто расположены в труднодоступных местах, а отказ кондиционера приводит к сбою связи, надежность выходит на первое место.

Другой пример – технический совет центрального банка РФ, который официально рекомендовал кондиционеры Mitsubishi Electric к установке в технологических помещениях для обеспечения бесперебойной работы серверов, систем связи и т.п. оборудования.

¹ В 2005 г. ОАО «МТС» и ОАО «Мегафон» выбрали Mitsubishi Electric в качестве поставщика кондиционеров для базовых станций.

Надежность кондиционеров Mitsubishi Electric обеспечивается за счет использования качественных комплектующих и единой технологии контроля качества. В чем-то это напоминает продукты в «Макдоналдс». Вас может не нравиться вкус, но вы всегда уверены в том, что получите одинаково качественный продукт, независимо от ресторана и времени суток. В Mitsubishi Electric разработали Систему Качества, которая внедрена на всех заводах компании. Эта система практически исключает саму возможность использования некачественного компонента, установки бракованной детали и, разумеется, схода с конвейера неисправного изделия. Система устроена так, чтобы человеческая ошибка в принципе не могла повлиять на качество продукции.

Вот как построен процесс производства на заводе Mitsubishi Electric Consumer Products в Таиланде.

На заводе постоянно работает 1000 человек, из которых почти 30% составляет отдел технического контроля. Японских менеджеров на заводе сравнительно немного – примерно 30 человек. Они являются верхушкой СИСТЕМЫ и руководят всеми циклами производства и контроля качества.

Практически все компоненты производятся на самом заводе. Поставляется только сырье: медные трубы, металлические листы, пластмасса, а также компрессор. Ротационные компрессоры производятся на другом заводе Мицубиси Электрик, тоже расположенном в Таиланде. При поступлении партии сырья или компрессоров на заводе производится тщательный входной контроль. Часть продукции проходит выборочную проверку на соответствие техническим условиям.

В процессе изготовления основных компонентов, таких как теплообменники, аккумуляторы и электронные платы, происходит их промежуточная проверка. Это гарантирует, что некачественные детали не попадут на сборочный конвейер. Очень важно, что при обнаружении бракованной детали она не выбрасывается, а отправляется в отдел расследований, где устанавливается причина брака.

Завод
Мицубиси
Электрик
в Таиланде



Каждый сборочный конвейер, а их на заводе шесть, отведен для сборки только одной определенной модели в течение дня. Компоненты отправляются на конвейер в специальной корзине, в которой установлены свои места для каждой детали. Таким образом, если какой-то детали не хватает, это сразу видно.

Процесс сборки начинается с того, что первый рабочий прикрепляет к корпусу будущего внутреннего или наружного блока бланк. На этом бланке будет запечатлена вся история сборки данного блока, а также результаты испытаний. По выходе собранного блока с линии тестов все данные по этому конкретному блоку, в том числе и его серийный номер, заносятся в компьютер. В дальнейшем, если на завод поступила рекламация, можно будет определить, как вел себя блок при тестировании, а также найти рабочих, собравших блок.

Тестирование блоков – крайне важная составляющая СИСТЕМЫ. Все блоки до единого проходят пол-

ную проверку на работоспособность. Например, внутренний блок заправляется хладагентом, чтобы проверить герметичность и отсутствие гидравлического шума при прохождении фреона через теплообменник. Далее блок вакуумируется и подключается к макету наружного блока, после чего работает в течение 20 мин. В процессе испытания проверяются все режимы и функционирование пульта управления. С работающего блока снимаются такие параметры, как уровень шума и потребляемая мощность, происходит проверка всех изоляторов. Аналогичным образом проводят испытания наружных блоков.

Каждый день один или два кондиционера подвергаются более тщательным испытаниям в специальной лаборатории завода. Там определяется соответствие всем параметрам, заявленным в спецификации.

Все новые модели проходят к тому же три специальных теста, разработанных в Мицубиси Электрик: работа с имитацией загрязненных фильтров и теплообменников, работа в солевом душе, и работа с наружным блоком, постоянно расположенным под открытым солнцем.

1. Известно, что фильтры и теплообменники надо периодически чистить. Однако делают это далеко не все. В результате испаритель может обледеневать, а компрессор перегреваться. Mitsubishi Electric настоятельно рекомендует выполнять правила эксплуатации, однако предусматривает различные ситуации, в том числе и нестандартные. В первом тесте частично перекрывается теплообменник внутреннего и наружного блока, что моделирует ситуацию с загрязненными фильтром и теплообменниками. Испытания ведутся непрерывно в течение 800 ч. В течение этого срока кондиционер не должен перегреваться или отключаться.



2. Во втором тесте проверяется коррозионная стойкость кондиционера. Наружный блок помещается в камеру с соевым душем, где работает 300 ч. После такой работы на теплообменнике, крыльчатке и других деталях не должно быть следов коррозии. Разумеется, о повреждении электрических компонентов не может быть и речи. Поэтому кондиционеры Mitsubishi Electric даже без специального исполнения отлично зарекомендовали себя в приморских районах.



3. В инструкции по установке кондиционера сказано, что не следует размещать наружный блок в солнечном месте, чтобы открытые лучи не нагревали корпус. Конечно, лучше этого не делать, но иногда этим правилом пренебрегают. Mitsubishi Electric предусмотрел и такой случай. В третьем тесте наружный блок установлен под источником инфракрасного излучения, который имитирует солнце. Кондиционер должен работать в течение 1000 ч без перегрева и аварийного отключения.



Интересной иллюстрацией подхода Mitsubishi Electric к вопросу надежности служит конструкция корпуса наружного блока. В последние годы многие производители начали изготавливать корпус из пластика. Это снижает вес блока, да и стоимость пластикового корпуса ниже, чем металлического. Однако при ударе пластик может треснуть (особенно часто это случается при низких температурах). Починить треснувший корпус практически невозможно. Поэтому Mitsubishi Electric продолжает выпускать наружные блоки в металлическом корпусе. А для того чтобы корпус служил долго, в компании разработали особую технологию покраски. Металл красят сразу после штамповки еще до гибки. Уже покрашенный лист металла гнут, придавая ему форму корпуса. Для того чтобы краска не трескалась, пришлось использовать специальный тип порошкового красителя, который сохраняет эластичность. В результате такого процесса краска ложится очень ровным и однородным слоем на поверхность металла. Даже при деформации корпуса вследствие удара слой краски остается неповрежденным и защищает блок от коррозии.

Особое внимание на заводе уделяется постоянному тренингу рабочих. После приема на работу все они проходят курс обучения. Потом каждый получает свой участок, где работает около месяца. Для того чтобы рабочие не застаивались и не утомлялись, их регулярно переводят с одного участка на другой. При этом, разумеется, они проходят дополнительную подготовку. На самые ответственные операции – пайку труб, сборку плат и управление всем сборочным конвейером – назначают наиболее опытных рабочих, которые прошли соответствующий курс и получили сертификат.

Так работает СИСТЕМА КАЧЕСТВА в Мицубиси Электрик. Внешне все выглядит очень просто и почти так же, как на заводах других компаний. Но только результат получается разный.

Поскольку даже самое надежное оборудование может сломаться при неправильном монтаже или эксплуатации, Mitsubishi Electric уделяет большое внимание поставке запасных частей для своей продукции. С 2003 г. в Москве создан единый склад запасных частей компании, откуда осуществляется поставка деталей в регионы. Пользователь может быть уверен, что в случае поломки его кондиционер будет оперативно починен.

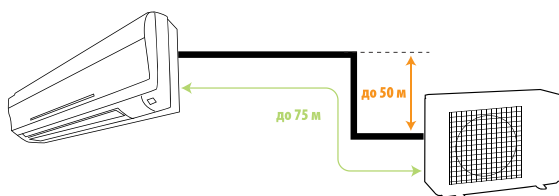
Гибкость

■ Длина магистрали, перепад высот

Обычно потребитель выбирает кондиционер по внешним показателям, таким как дизайн, уровень шума, потребление энергии и т.п. При этом часто не принимаются во внимание вторичные параметры, которые крайне важны при проектировании и установке. Это допустимая длина магистрали и перепад высот между внутренним и наружным блоками.

Для обычных бытовых кондиционеров длина между блоками не должна превышать 10–15 м, а перепад высот 7–10 м. В большинстве случаев этого достаточно, чтобы установить наружный блок под окном или на балконе. Однако иногда по эстетическим соображениям или исходя из нормативных требований, наружный блок должен быть скрыт из зоны видимости. И тогда каждый метр магистрали становится критичным.

В Mitsubishi Electric предусмотрели такие случаи и сделали свои сплит-системы более гибкими. Для бытовых кондиционеров Mitsubishi Electric расстояние между наружным и внутренним блоками может составлять от 20 до 30 м в зависимости от производительности. Максимальный перепад высот составляет 12 м для инверторных моделей и 10 м для стандартных. В случае, когда даже этих значений не достаточно, можно использовать кондиционеры полупромышленной серии Mr.Slim. В этих кондиционерах длина магистрали может достигать рекордных 75 метров ¹, а перепад высот 50 м ².



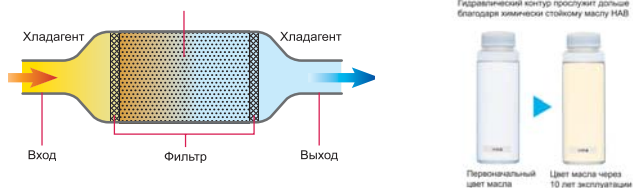
■ Замена R22 на R410A

Поскольку кондиционеры в России устанавливают примерно с 1994 г., многие машины полностью выработали свой ресурс и нуждаются в замене. Современные кондиционеры сегодня разрабатываются только на озонобезопасных фреонах. Для большинства производителей это означает: если надо заменить старый кондиционер, работавший на фреоне R22, на новый на фреоне R410A, весь трубопровод должен быть тоже полностью заменен. Это связано с тем, что минеральное масло, используемое с фреоном R22, несовместимо с синтетическим маслом, которое применяется в большинстве современных кондиционеров на R410A. Замена трубопровода, однако, требует не только вложений денег и времени, но иногда влечет за собой строительные работы и ремонт помещения.

Mitsubishi Electric разработала принципиально новую конструкцию компрессора и гидравлического контура, которые позволяют использовать алкилбензолное масло ³. Это масло гораздо менее чувствительно к примесям и загрязнениям, поэтому даже остатки старого минерального масла в трубопроводе не могут повлиять на работу нового кондиционера.

Такое решение применяется в бытовых инверторах MUZ-FA и MUZ-GA, а также в «младших» моделях инверторных Mr.Slim PUNZ-RP35/50/60/71. Следует учесть, что если в старом блоке сгорел компрессор, то использование старой магистрали невозможно, поскольку она загрязнена продуктами окисления.

В «старших» моделях инверторных Mr.Slim использовать алкилбензолное масло недостаточно. Поэтому в наружных блоках PUNZ-RP100/125/140 установлен специальный фильтр. При первом запуске включается режим очищения, при котором фильтр очищает магистраль от остатков минерального масла и прочих загрязнений. Этот процесс занимает примерно 2 ч. После этого байпасная линия, на которой установлен фильтр, перекрывается навсегда, и кондиционер работает уже в нормальном режиме.



Помимо того что инверторные Mr.Slim можно устанавливать на старые магистрали, допустимый диаметр магистрали может меняться в большом диапазоне. Для всех моделей от «35» до «140» можно использовать жидкостную трубу 6,35, 9,52 или 12,7 мм, а газовую 9,52, 12,7 или 15,88 мм. В зависимости от имеющихся диаметров в каждом конкретном случае меняется только максимально допустимая длина магистрали. Поэтому хотя разные производители полупромышленных кондиционеров применяют разные диаметры труб, гибкость инверторных моделей Mr.Slim позволяет заменять ими любые кондиционеры любых марок.

¹ Для наружных блоков PUNZ-RP4/5/6VNA.

² Для наружных блоков PUN-3/4/5/6.

³ Для наружных блоков MUZ-FA, MUZ-GA, PUNZ-RP.

■ Работа при низких температурах

Еще один крайне важный вопрос как для российских потребителей, так и для сервисной службы – работоспособность кондиционера зимой. Здесь надо сначала определить, о каком режиме идет речь: об охлаждении или об обогреве. Практически любой кондиционер, в котором предусмотрена функция размораживания, может работать на обогрев при отрицательных температурах. Разумеется, при этом у него снизится теплопроизводительность и повысится потребление электроэнергии. Опыт показывает, что большинство известных японских марок достойно работают зимой в режиме обогрева (достойно – значит, не выходят из строя). Некоторым показателем работоспособности может служить гарантированный производителем диапазон температур наружного воздуха. Mitsubishi Electric гарантирует работу зимой в режиме обогрева до -20°C ⁴. В реальности работа возможна и при более низких температурах (опыт 7-летней эксплуатации в России показывает, что до -30°C), однако даже официально заявленные значения у Mitsubishi Electric превышают таковые для многих конкурентов. В некоторых южных странах бывшего СССР, где зимой не работает центральное отопление (не предусмотрено вообще или в результате многочисленных аварий), а температура опускается намного ниже нуля, кондиционеры используются для обогрева квартир. В этих странах, например в Армении и Азербайджане, кондиционеры Mitsubishi Electric пользуются особым уважением, потому что никогда не подводят своих хозяев зимой.

Принципиально по-другому обстоит ситуация в режиме охлаждения. Обычно охлаждение зимой необходимо в серверных, но даже в магазинах и частных квартирах потребители по тем или иным причинам вынуждены включать свои кондиционеры на охлаждение. Обычный кондиционер не может работать на охлаждение при температуре ниже $+10^{\circ}$ ~ $+17^{\circ}\text{C}$ без вреда для себя. Это связано с тем, что при низкой наружной температуре снижается давление хладагента, ухудшается охлаждение компрессора и возникает риск гидравлического удара. Для нормальной работы необходимо поддерживать давление, и с этой целью на кондиционерах устанавливают регуляторы скорости вращения вентилятора наружного блока. В полупромышленных кондиционерах серии Mr.Slim такие регуляторы уже установлены на заводе ⁵, поэтому Mitsubishi Electric гарантирует работу в режиме охлаждения до -5°C . При установке дополнительной опции (панели защиты от ветра) диапазон расширяется до -15°C .

В бытовых кондиционерах такие устройства обычно не предусмотрены, поэтому монтажники самостоятельно покупают и устанавливают «неродные» регуляторы. При грамотном подборе и установке такая операция позволяет кондиционеру работать до -5°C ~ -10°C . Однако любая ошибка может привести к поломке мотора вентилятора и дорогостоящему ремонту. Mitsubishi Electric с 2004 г. оснащает свои инверторные бытовые кондиционеры регулятором давления непосредственно на заводе ⁶.

Это упрощает работу монтажников и снижает риск возникновения поломки из-за неправильной доработки кондиционера. Mitsubishi Electric гарантирует работу бытовых кондиционеров с инвертором в режиме охлаждения до -10°C , а реально работа возможна и при более низких температурах.

⁴ Для наружных блоков MUZ-FA, MUZ-GA.

⁵ Для наружных блоков PUN-, PU-P, PUN-P, PUZ-RP.

⁶ Для серий MUZ-FA, MUZ-GA, MXZ-A.



На заводах Mitsubishi Electric имеются специальные лаборатории, в которых имитируются низкотемпературные условия работы, а температура в камере может опускаться до -50°C .

Как выбрать кондиционер

Компания Mitsubishi Electric делит свою продукцию на 3 основные категории:

- бытовые кондиционеры (M-серия, S-серия) 2.28.5 кВт
- полупромышленные кондиционеры Mr.Slim (P-серия) 4.5 60 кВт
- мультizonальные (VRF) кондиционеры Сити Мульти

Деление между бытовыми и полупромышленными кондиционерами довольно условное. Бытовые кондиционеры часто используются для кондиционирования коммерческих объектов и даже технологических помещений, например базовых станций. А полупромышленные кондиционеры, чаще канальные, устанавливают в больших квартирах.

У большинства производителей бытовые кондиционеры отличаются от полупромышленных малой производительностью, небольшим ресурсом и ограниченными возможностями по прокладке трубопроводов (длина магистрали, перепад высот). У Mitsubishi Electric в последние годы граница между двумя сериями размыта. По основным техническим параметрам бытовые кондиционеры Mitsubishi Electric относятся к профессиональному классу. А появление S-серии (SLZ, SEZ...), промежуточной между M- (MSZ, MSC, ...) и P- (PLA, PEAD...) сериями, убрало все границы окончательно.

Помимо разделения на «бытовые» и «полупромышленные» кондиционеры, внутри каждой серии есть деления на инверторные и неинверторные модели. Более того, например в полупромышленной серии существует 4 раздела: 2 инверторных и 2 неинверторных.

Как же выбрать тип кондиционера Mitsubishi Electric? Ниже приводятся некоторые рекомендации.

■ Бытовая или Полупромышленная?

Бытовая серия

2,2 кВт

3,5 кВт

8,5 кВт



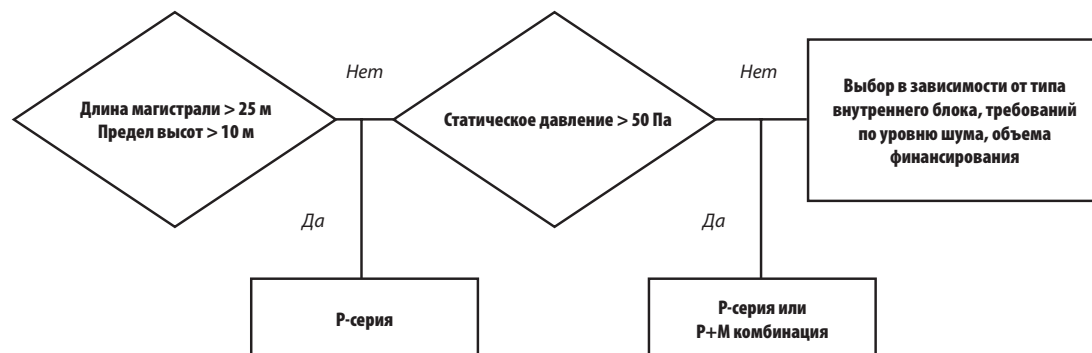
3,8 кВт

8,5 кВт

60 кВт

Полупромышленная серия

Выбор между бытовой и полупромышленной сериями стоит в том случае, если требуемая производительность кондиционера попадает в диапазон 3.5 ~ 8.5 кВт. Полупромышленная серия в этом случае представлена разделами Mr.Slim R22 и Mr.Slim R410A Power Inverter. Отметим, что в некоторых ситуациях разумно использовать комбинации внутренних и наружных блоков М-серии и Р-серии.



Следует заметить, что необходимость использовать кондиционер при низких наружных температурах не является критерием выбора. Инверторные наружные блоки М-серии MUZ- оснащены регулятором скорости вращения вентилятора и могут работать в режиме охлаждения зимой, как и Р-серия.

Комбинации внутренних и наружных блоков из разных серий

Использовать такие комбинации имеет смысл, например в таких ситуациях:

- Используется канальный внутренний блок и необходимо высокое статическое давление, как в Р-серии. По остальным характеристикам достаточно М-серии.

Тогда: PEAD-RP35/50/60/71 + MUZ-GA35/50/60/71 или MXZ-2(3)(4)(8)A-...

- Необходимо использовать подпотолочный внутренний блок, а по остальным характеристикам достаточно М-серии.

Тогда: PCA- RP35/50/60/71 + MUZ-GA35/50/60/71 или MXZ-2(3)(4)(8)A-...

Допустимые комбинации М-серии, S-серии и Р-серии.

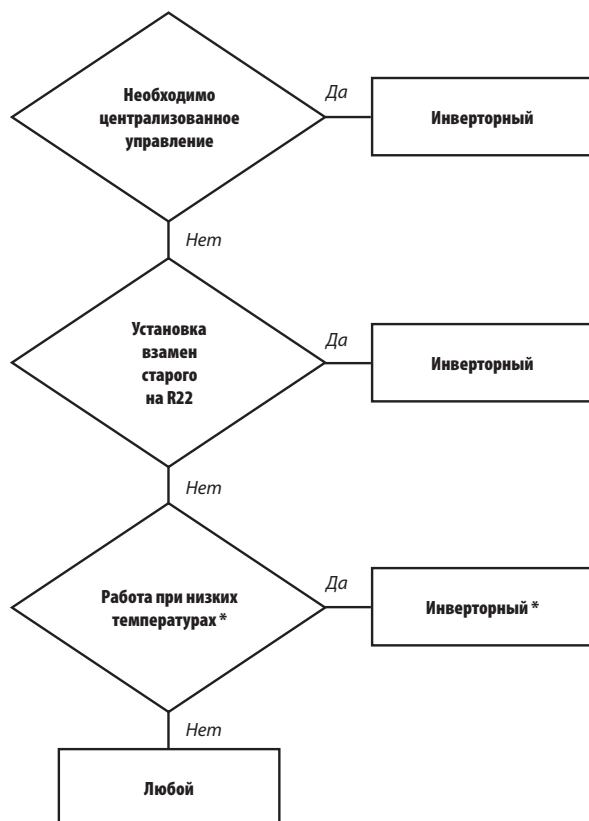
Внутренний блок		Наружный блок
Полупромышленные PEAD-RP35/50/60/71 PCA-RP35/50/60/71 PKA-RP35/50/60/71 PLA-RP35/50/60/71 PSA-RP71	+	Полупромышленные PUNZ-RP35/50/60/71 PU(H)-P71 Бытовые MUZ-GA35/50/60/71 SUZ-KA35/50/60/71 MXZ-2/3/4/8A
Бытовые SEZ-KA25/35/50/60/71 SLZ-KA25/35/50	+	Бытовые MUZ-GA25/35/60/71 SUZ-KA25/35/60/71 Полупромышленные PUNZ-RP35/50/60/71

Как выбрать кондиционер

■ Бытовая: с инвертором (INV) или без инвертора (NON INV)?

Преимущества инверторных моделей достаточно хорошо известны: высокий уровень энергоэффективности (более низкое потребление электроэнергии при равной производительности), отсутствие пусковых токов, быстрый нагрев помещения за счет работы компрессора на «увеличенных оборотах». Какие еще различия следует учитывать при выборе бытовых кондиционеров M-серии?

Если клиент хочет получить самый совершенный кондиционер из линейки Mitsubishi Electric, тогда выбор однозначен – Deluxe FA. Если система супер очистки воздуха Dual Plasma и функция равномерного обогрева комнаты I SEE не являются решающими, можно обратиться к следующей блок-схеме.



* В режиме обогрева инверторный быстрее нагревает помещение, особенно при низких температурах. Инверторный кондиционер оснащен регулятором скорости вращения вентилятора, что позволяет использовать его в режиме охлаждения даже зимой. Однако подобным устройством можно оснастить и неинверторный кондиционер (приобретается у других производителей).

■ Полупромышленная серия Mr.Slim

С 2006 года Mitsubishi Electric предлагает 4 раздела (линейки) полупромышленных кондиционеров.

Неинверторная серия Mr.Slim на фреоне R22 (PU(H)-...)

(+) Недорогая серия, полный модельный ряд от 4.5 кВт, большой перепад высоты (до 50м), удобство работы с фреоном R22.

(-) Ограниченные возможности по централизованному управлению, недостаточная энергоэффективность, устаревший дизайн некоторых блоков, более высокий уровень шума.

Неинверторная серия Mr.Slim на фреоне R410A (PU(H)-P...)

(+) Новый дизайн блоков, низкий уровень шума, озонобезопасный фреон, гибкие возможности централизованного управления, расширенная диагностика с пульта

(-) Ограниченная линейка 10кВт-12.5кВт-14кВт

Серия Standard Inverter Mr.Slim на фреоне R410A (PUHZ-P...)

(+) Все преимущества неинверторной серии на фреоне R410A, высокая энергоэффективность, отсутствие высоких пусковых токов.

(-) Ограниченная линейка 7кВт-10кВт-12.5кВт-14кВт, более высокая цена.

Серия Power Inverter Mr.Slim на фреоне R410A (PUHZ-RP...)

(+) Все преимущества серии Standard Inverter, полный модельный ряд от 4.5 кВт, работа в режиме обогрева до -20С, возможность установки взамен старых кондиционеров на R22.

(-) Более высокая цена.

Объекты Mitsubishi Electric

Перечень некоторых объектов, где установлены системы кондиционирования Mitsubishi Electric

Москва

- **Московский Кремль, Усадьба Гедеонова** (Системы Сити Мульти)
- **Центральный Банк РФ** (Системы Сити Мульти)
- **Министерство Путей Сообщения** (Системы Сити Мульти)
- **Министерство Metallургии** (Системы Сити Мульти)
- **Научная библиотека МГУ** (Системы Сити Мульти)
- **Здание Московского Областного суда** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание ОАО «Аэропорт Шереметьево»** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание ЗАО «Аэроферст»** (Системы Сити Мульти)
- **ОАО «Мобильные Телесистемы»**, 23 офисных зданий (Системы Сити Мульти)
- **Стадион «Сатурн»** (пос. Раменское МО) (Системы Сити Мульти)
- **Представительство Boeing** (Системы Сити Мульти)
- **Главный Центр Планирования Полетов Воздушного Движения** (Системы Сити Мульти)
- **Павильон «Рыболовство», ВВЦ** (Системы Сити Мульти)
- **ЗАО «Лукойл-Маркет»** (Системы Сити Мульти)
- **Главное административное здание ОАО «ЮКОС»** (Системы Сити Мульти)
- **Элитный жилой комплекс «Ближняя дача», ул. Старовольнская** (Системы Сити Мульти)
- **Отделения Московского банка Сбербанка РФ** (Системы Сити Мульти)
- **ГУМ** (Системы Сити Мульти)
- **Центральный магазин «Детский мир»** (Системы Сити Мульти)
- **ГКНПЦ им. Хруничева: Административный корпус, офисное здание «Хруничев Телеком», отель «Протон», пансионат «Заря»** (все: Системы Сити Мульти), пансионат «Планета» г.Евпатория)
- **Московская Патриархия**
- **Посольство Великобритании**
- **Спортивная база ПФК ЦСКА «Ватутинки»**
- **Административные здания ЗАО «ПБК ЦСКА», ЗАО «ХК ЦСКА», ЗАО «ПФК ЦСКА», ЗАО «ФК Химки»**

Санкт Петербург

- **Государственный Эрмитаж** (Системы Сити Мульти)
- **Здание Федеральной Налоговой Службы по Северо-Западному округу** (Системы Сити Мульти)
- **Элитный жилой комплекс «Дом на Неве», Малоохтинский пр-т** (Системы Сити Мульти)
- **Элитный жилой комплекс, наб. Мартынова, 16** (Системы Сити Мульти)
- **Ресторан «Эрмитаж»** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание ЛУКОЙЛ-Нева** (Системы Сити Мульти)
- **Торговый дом «Зингер»** (Системы Сити Мульти)

Владивосток

- **Станционные центры передачи данных Дальневосточной железной дороги** (50 центров)
- **Офисное здание ОАО «Мобильные Телесистемы»** (Системы Сити Мульти)

Воронеж

- **Административное здание Сбербанка РФ**

Екатеринбург

- **Администрация Свердловской области**
- **Административное здание копорации «Атомстройкомплекс»** (Системы Сити Мульти)
- **Офисное здание ОАО «Гранкомбанк»** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание ул.Пушкина, 25** (Системы Сити Мульти)
- **Здание кардиологического центра**
- **Автоцентр Peugeot**
- **Здание Окружного Военного суда** (Системы Сити Мульти)
- **Гостиница «Урал-отель»**

Ижевск

- **Административное здание Сбербанка РФ** (Системы Сити Мульти)
- **ОАО «Пермьтрансгаз»: административное здание Чайковского ЛПУ МГ, г.Чайковский** (Системы Сити Мульти)

Калининград

- **Буровая платформа ОАО «ЛУКОЙЛ»**

Казань

- **Здание Мэрии** (Системы Сити Мульти)
- **Палас Отель «Шалапин»** (Системы Сити Мульти)

Краснодар, Краснодарский край

- **Офисное здание ЗАО «Кубань GSM»** (Системы Сити Мульти)
- **ГНТУ «Кубанский казачий хор»: Центральный концертный зал**
- **Управление ЗАГС по Краснодарскому краю**
- **Административное здание Краснодарского территориального фонда обязательного медицинского страхования**
- **Административное здание Федерального Арбитражного суда Северо-Кавказского округа**
- **Офисное здание Кубаньэнерго**
- **Кинотеатр «Аврора»** (большой и малый залы)
- **Сеть базовых станций ОАО «МТС», Краснодарский край**

Объекты Mitsubishi Electric

- Сеть базовых станций ОАО «Мегафон», Краснодарский край
- Здание администрации Северского района (Краснодарский край, Северский район)
- Агрофирма Мысхако, г.Новороссийск
- Офисное здание ЗАО «Кубань GSM» (Системы Сити Мульти), г.Новороссийск
- Офисное здание молочного комбината «Вимм-Билль-Данн» г. Тимашевск
- Пансионат «Лазурный», Туапсинский район

Красноярск

- Административное здание ФГУП «Электростанция» (Системы Сити Мульти)

Махачкала

- Русский Драматический театр

Мурманск

- Административное здание ОАО «Мурманское морское пароходство»
- Административное здание ОАО «МЭЛС»
- Управление МЧС по Мурманской области
- Административное здание ГУП «Арктикморнефтегазразведка»
- Административное здание ГП «Кольская АЭС»

Нижний Тагил

- Административное здание ЗАО «Уральская большегрузная техника – Уралвагонзавод» (Системы Сити Мульти)

Новосибирск

- Офисное здание Reiffeisen Bank (Системы Сити Мульти)
- Офисное здание Внешторгбанка (Системы Сити Мульти)
- Офисное здание банка «Нефтеюганск» (Системы Сити Мульти)
- Офисное здание фирмы «Кварсис» (Системы Сити Мульти)
- Здание городской прокуратуры (Системы Сити Мульти)

Пермь

- Административные здания ЗАО «ЛУКОЙЛ-Пермь»
- Административное здание Центрального Банка РФ
- Гостиница «УРАЛ» (Системы Сити Мульти)
- Заводоуправление ОАО «Пермьнефтеоргсинтез»
- Детская больница №13
- Торгово-сервисный центр «Норма»
- Коттеджи и культурно-развлекательный в поселке «Полазна» ЗАО «Лукойл-Пермь» (Системы Сити Мульти)

Петропавловск-Камчатский

- Здание городской Администрации
- Государственный центральный архив
- Административное здание Центрального Банка РФ

Ростов-на-Дону

- Южнороссийский центр РАН
- Пенсионный фонд, Ростовское отделение
- ТЦ «Пирамида»

Самара

- Спортивный комплекс «МТЛ-Арена» (Системы Сити Мульти)
- Офисное здание ОАО «Мобильные Телесистемы» (Системы Сити Мульти)

Саратов

- Административное здание Центрального Банка РФ (Системы Сити Мульти)
- Офисное здание ОАО «Мобильные Телесистемы» (Системы Сити Мульти)

Североморск

- ДК «Строитель»

Сочи

- Гостиница «Жемчужная» (Системы Сити Мульти)

Старый Оскол

- Административное здание РПБ «Старооскольские Электрические Сети» (Системы Сити Мульти)

Сургут

- Административные здания ОАО «Сургутнефтегаз», 7 зданий (Системы Сити Мульти)

Томск

- Административное здание ОАО «ЮКОС» (Системы Сити Мульти)

Уфа, Башкирия

- Дворей культуры «Химик» (Системы Сити Мульти)
- Административное здание ЗАО «Уфанефтехим» (Системы Сити Мульти)
- Административное здание «Башнефлеснаб» (Системы Сити Мульти)
- Административные здания ОАО «Уфаоргсинтез» (Системы Сити Мульти)
- Административное здание банка «УралСиб» в г. Уфа по ул. Крупская, 9 (Системы Сити Мульти)
- Административные здания ОАО «Новоил» (Системы Сити Мульти)

- **Административное здание ОАО «Уфимский нефтеперерабатывающий завод»** (Системы Сити Мульти)
- **ОАО «Уфимский нефтеперерабатывающий завод» - ОТК - ЦЗЛ** (Системы Сити Мульти)
- **Жилой дом квартал 33 (9 этажей)** (Системы Сити Мульти)
- **ТЦ «Гостиный двор»**
- **Уфимская ТЭЦ-4 ОАО «Башкирэнерго»** (Системы Сити Мульти)
- **Гостиница «Айгуль» Башкирского Академического театра драмы** (Системы Сити Мульти)
- **Завод «СалаватНефтеОргсинтез», г. Салават**

Республика Беларусь

Минск

- **Резиденция Президента Республики Беларусь «Дрозды»**
- **Административное здание Национального банка РБ, ул. Калиновского** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание Национального банка РБ, ул. Толстого** (Системы Сити Мульти)
- **Консульство Российской Федерации**
- **Административное здание «Беларусьнефть»**
- **Административное здание «Белгосстрах»**
- **Административное здание УКС Мингорисполкома**
- **Административное здание «Белаэронавигация»**
- **Административное здание СП «Швебел Партнерс»**
- **Административное здание ООО СП «Алютех Инкорпорейтед»**
- **Офисное здание ОАО «Мобильные Телесистемы»**

Жлобин

- **Административное здание Национального банка РБ** (Системы Сити Мульти)

Мозырь

- **Административное здание Мозырского НПЗ** (Системы Сити Мульти)

Брест

- **Административное здание Национального банка РБ** (Системы Сити Мульти)

Гомель

- **Административное здание управления нефтепровода «Дружба»**

УКРАИНА

Киев

- **Административное здание завода Coca Cola**

Харьков

- **Здание банка «УБТС»** (Системы Сити Мульти)

Полтава

- **Гостиница «Галерея»** (Системы Сити Мульти)
- **Административное здание Полтавского ГОК** (Системы Сити Мульти)

АРМЕНИЯ

Ереван

- **Администрация Президента Армении**
- **Административное здание Службы Национальной Безопасности Армении**
- **Музей геноцида армян** (Системы Сити Мульти)
- **Резиденция Католикоса Всех Армян, Св.Эчмиядзин**
- **Офисное здание Credence Systems** (Системы Сити Мульти)
- **Офисное здание Virage Logic** (Системы Сити Мульти)
- **Аэропорт Звартноц**

Корпоративные клиенты Mitsubishi Electric

Центральный Банк РФ:

- **ГУ БР по Калужской области, МЦИ при БР, НБ Республики Саха, Медцентр Банка России в Москве** (везде Системы Сити Мульти)
- **денежные хранилища по всей территории РФ**
- **серверные помещения по всей территории РФ**

ОАО «Мобильные Телесистемы»:

- **офисные здания в Москве (23 здания), Саратове, Барнауле, Рязани, Смоленске, Южно-Сахалинске, Самаре, Энгельсе, Иваново, Костроме, Бийске, Владивостоке, Ульяновске, Чебоксарах, Улан-Уде, Нижневартовске, Минске**
- **базовые станции сотовой связи в макрорегионе «ЮГ»**

ОАО «Мегафон»:

- **базовые станции сотовой связи по всей территории РФ и офисные помещения**

ЗАО «Вымпелком» (Билайн)

- **базовые станции в Москве и Московской области**



www.mitsubishi.ru