

# Почему кондиционеры Mitsubishi Electric дорогие?

Кто-то скажет, что все кондиционеры одинаковы, и удивить покупателей бытовым прибором сегодня невозможно. Но для компании Mitsubishi Electric направление климатической техники является одним из самых важных, и она не жалеет ресурсов на его развитие и совершенствование. Задействованы лучшие кадры и внедрены передовые технические процессы. Компания имеет незыблемый авторитет в Японии и исключительно дорожит своим именем на зарубежных рынках. Своей продукцией она заявляет высокий технологический уровень и безусловную надежность.

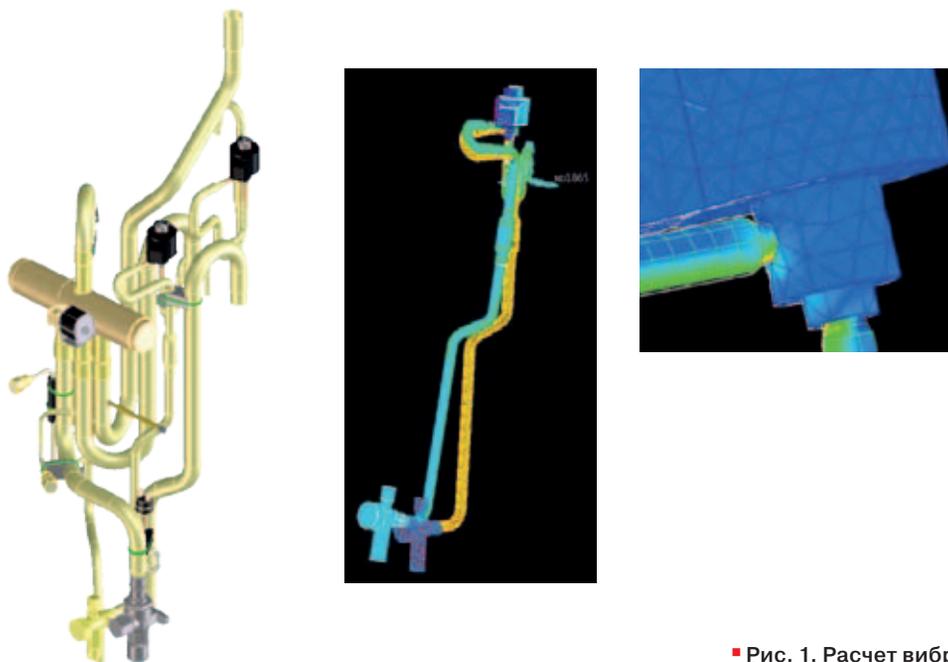
Приведем несколько фактов, которые покажут особенный подход Mitsubishi Electric к производству климатической техники и дадут основания для гордости за ее продукцию.

## Компьютерное проектирование

Разработка одной новой линейки оборудования, например пять сплит-систем серии MSZ-SF, обходится компании в несколько миллионов евро. Над этой задачей трудятся десятки высококвалифицированных инженеров и технологов, используя самое современное программное обеспечение.

Техническое задание на проектирование ставится следующим образом: новые системы должны опережать аналогичное оборудование, существующее на данный момент, по энергоэффективности, уровню шума и надежности.

Принести в жертву можно только одно – это габаритные размеры, поскольку для бесшумной работы нужен вентилятор увеличенных размеров.



■ Рис. 1. Расчет виброхарактеристик

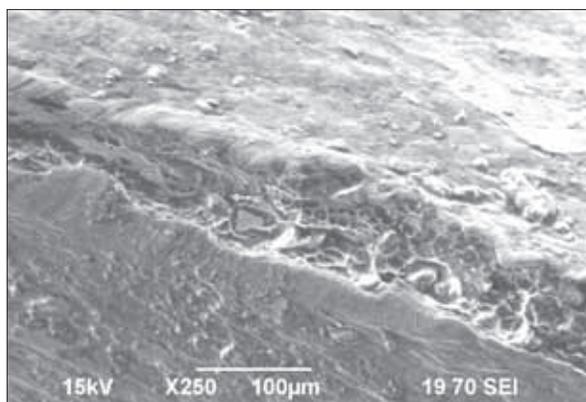
Но и это зачастую превращается в достоинство, так как увеличивается запас прочности. Например, каждая новая модель Mitsubishi Electric проходит тесты на выживание. В одном из испытаний наполовину закрывают доступ воздуха во внутренний и наружный блоки. Это имитация загрязнения фильтров и теплообменников, если их давно не чистили. В таком состоянии гоняют кондиционер в течение месяца, и он не перегревается и не отключается по защитным устройствам.

Кондиционер – сложное электромеханическое устройство, некоторые компоненты которого (компрессор и вентиляторы) являются источниками вибраций, поэтому еще на этапе проектирования с помощью специального дорогостоящего программного обеспечения производится математическое моделирование и расчет виброхарактеристик. Программа позволяет рассчитать амплитуду и частоту вибраций во всех точках холодильного контура и убедиться в отсутствии опасных резонансов. При необходимости устанавливаются стяжки, компенсаторы и балансировочные элементы, поэтому при нахождении у наружного блока бывает сложно определить, работает он или выключен.

Однако дорожные условия, особенно российские, смоделировать трудно, поэтому на заводах есть специальные вибростенды. Стандартная проверка на таком стенде соответствует транспортировке автомобильным транспортом с пневмоподвеской на расстояние 100 000 км (~2,5 витка по экватору). Для российских дорог предусмотрена дополнительная проверка. На стенде настраивают амплитуду вибраций и виброускорений, в 3 раза превышающую стандартные параметры, и убеждаются, что блоки выдерживают перевозку в таких условиях на расстояние не менее 5000 км.

## Компоненты решают все

В наружных и внутренних блоках кондиционеров Mitsubishi Electric установлены электродвигатели с керамическими подшипниками. Подобные подшипники с керамическими шариками используют в шасси самолетов Boeing. Режим I Feel основан на математическом аппарате нечеткой логики, который рассматривается как база искусственного интеллекта. Силовой полупроводниковый IPM-модуль, управляющий компрессором, дублирует защитные устройства, реализованные на управляющих печатных узлах, обеспечивая почти авиационную надежность инверторного привода.



■ Рис. 2. Микроскопическое исследование поверхности

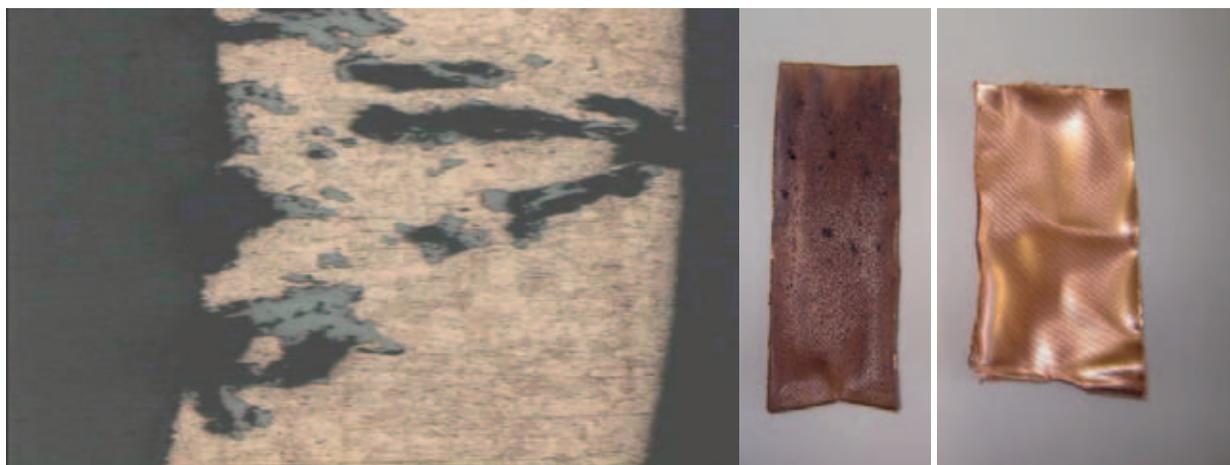
Кстати, силовые полупроводниковые модули Mitsubishi Electric применяют в тяговом приводе вагонов токийского и московского метро, от бесперебойной работы которых зависит жизнь этих мегаполисов.

Корпуса наружных блоков сплит-систем Mitsubishi Electric изготавливают из листовой стали с цинковым покрытием увеличенной толщины. Коррозионная стойкость таких пластин не менее 15 лет. Дополнительно на внешние детали корпуса наносят специальное высокоадгезионное полимерное покрытие, которое делает эти детали практически вечными. Коррозионная стойкость проверяется на заводе в специальном эксперименте. Наружный блок помещается в камеру с соевым душем, где работает 10 суток, после этого микроскопическое исследование поверхности подтверждает, что на теплообменнике, крыльчатке и других деталях нет никаких следов коррозии. Для сравнения: стальная пластина покрывается ржавчиной в таких условиях уже за 30 минут.

Следует также отметить качество пластика и точность изготовления деталей корпусов. Открывая упаковку и осматривая прибор, даже далекий от техники покупатель понимает, что приобрел настоящую вещь. Точность изготовления мелких элементов почти часовая, а детали корпусов подогнаны как в интерьере дорогого импортного автомобиля.

## Производственные технологии

Для пайки медных труб (а таких соединений в кондиционере очень много) компания Mitsubishi Electric использует припой с повышенным содержанием серебра. Это позволяет выполнять пайку без применения флюсов. Обычно место



■ Рис. 3. Исследование среза трубы электронным микроскопом: слева – коррозия, справа – нет коррозии

соединения двух медных элементов перед пайкой обрабатывается специальным активным веществом, которое называется флюс. Флюс удаляет с поверхности загрязнения и окислы, благодаря чему улучшается смачиваемость меди припоем в процессе пайки. Это недорогой и технологичный процесс, однако флюс неизбежно попадает и внутрь трубы. Там он продолжает активно взаимодействовать с медной стенкой, причем скорость реакции зависит от количества влажного воздуха (воды и кислорода), которые остаются внутри системы фреоновых проводов даже при тщательном вакуумировании. В результате через 2–3 месяца стенку медной трубы пронизывают тысячи мельчайших отверстий. Контур хладагента становится негерметичным, и ремонт такого кондиционера невозможен.

На заводах Mitsubishi Electric не используется флюс. Вместо этого применяется дорогостоящий припой с повышенным содержанием серебра, а технология изготовления медных элементов, предшествующая пайке, исключает попадание на поверхность меди загрязнений.

Гелиевый тест теплообменников на герметичность позволяет обнаружить самую незначительную утечку. Сам гелий – это сравнительно дорогой газ, но более существенные затраты необходимы для оснащения производства автоматической тестовой камерой, которая позволяет выявить негерметичности, эквивалентные утечке нескольких миллиграммов хладагента за год.

Согласно европейским стандартам производители холодильной техники должны гарантировать, что утечка хладагента не превышает 6 мг в год. Гелиевые тестовые камеры на заводах Mitsubishi

Electric, в которых проверяются ресиверы хладагента и теплообменники, настроены на вдвое меньшую чувствительность – 3 мг в год. Если таким способом проверить герметичность автомобильной крышки, это даст гарантию, что колесо не спустит в течение 400 лет.

На заводах Mitsubishi Electric внедрена специальная организация производства, которая исключает выход с конвейера неисправного изделия. Можно сказать, что все новые кондиционеры Mitsubishi Electric – «бывшие в эксплуатации». Дело в том, что на заводе каждый блок работает в течение 20 минут и проходит полное тестирование. Если что-то не в порядке, блок не сдают на металлолом, а направляют на исследование в отдел качества, который обязан в каждом случае найти причину отклонения от нормы. Поэтому умышленная или неумышленная ошибка оператора или недобросовестность поставщика компонентов неспособны повлиять на качество выпускаемой продукции.

### А какие недостатки?

Недостаток у кондиционеров Mitsubishi Electric только один – они не могут быть дешевыми. ○

Московское представительство компании  
Mitsubishi Electric  
Тел. +7 (495) 721–90–67  
[www.mitsubishi-aircon.ru](http://www.mitsubishi-aircon.ru)

