



Сергей Дронов

Импортозамещение в промышленных компьютерах: локализация и кооперация на примере AdvantiX ER-DS200

В статье рассказывается об этапах создания с нуля промышленных компьютеров на примере разработки AdvantiX ER-DS200. Подробно описываются все ступени создания продукта, начиная от постановки технического задания до выхода готового изделия.

Эпоха индустриализации принесла нам промышленную революцию и массовое производство товаров. Компьютеры давно используются во всех сферах управления технологическими процессами, будь то контроль выпечки хлеба или управление доменной печью. В современном мире эти процессы невозможны без автоматического контроля, который всегда следует заданному алгоритму работы, не спит и не ошибается. На российском рынке управляющей электроники представлена как отечественная, так и импортная продукция. Компьютерные системы AdvantiX (Авантикс), так же как и изделия других поставщиков, широко распространены в сфере управления и автоматизации технологических процессов.

В свете развития экономики РФ нелишне будет сказать, что приоритет закупок вычислительной техники в последнее время отдаётся товарам отечественного производства. Делается это по очень простой причине. Если пристально посмотреть на составляющие стоимости готового промышленного (да и любого другого) компьютера (ПК), мы увидим, что она складывается из следующего:

- стоимости компонентов;
- затрат на их сборку;

- расходов на исследования, разработку и тестирование;
- стоимости разрешительной документации;
- затрат на доставку из-за рубежа (если весь компьютер, все или часть его компонентов импортные).

В случае полностью импортного товара вся стоимость изымается из экономики страны-импортёра и отправляется в страну-экспортёр. Соответственно, в стране-импортёре не работает цепочка поставщик—заказчик, не платятся налоги и не развивается собственная экономика. Как следствие, не растёт валовый внутренний продукт и экономика в целом.

Если изделие целиком собирается, продаётся и используется внутри одной страны, очевидно, что работает цепочка поставщик—заказчик. Люди имеют работу, выплачиваются налоги, растёт эко-

номика страны. Идеальный случай, когда продукт целиком и полностью изготавливается в пределах одного экономического пространства (государства) и затем используется внутри него либо продаётся на экспорт.

Для производства компьютерной техники нужно множество электронных компонентов. Но, к большому сожалению, не все они производятся в пределах нашей страны. В этом случае для создания отечественного ПК не остаётся иного выбора, кроме закупки части компонентов за рубежом. Тут уместна аналогия с автопроизводством, где имеются разные уровни локализации, от простого прикручивания колёс к готовому импортному автомобилю до сварки кузовов и полного цикла сборки внутри наших границ. Собранный с использованием импортных компонентов компьютер нельзя назвать на 100% локализованным

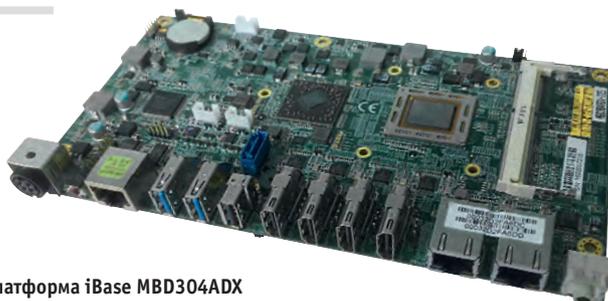


Рис. 1. Платформа iBase MBD304ADX

изделием. С другой стороны, чем меньше доля импортных компонентов, зарубежных исследований и разработок в структуре цены готового изделия, имеющего наклейку Made in Russia (Сделано в России), тем больше уровень его локализации. Отметим, что в современном мире невозможно достичь 100% уровня локализации для сложных изделий, таких как вычислительная техника, при сохранении стоимости товара, доступной для массового покупателя. В теории можно изготовить целиком отечественную вычислительную машину, но её цена будет неприемлемой для подавляющего большинства заказчиков, поэтому эта задача не имеет экономического смысла.

Мы строили-строили...

Итак, рассмотрим, как разрабатываются локализованные изделия, на примере создания промышленного компьютера AdvantiX ER-DS200.

Идея сделать собственный дизайн устройства долгое время витала в воздухе. Инженерам Адвантикс давно хотелось создать отечественный универсальный высокотехнологичный продукт, который к тому же должен быть расширяемым и адаптируемым для использования в разных сегментах промышленной автоматизации с минимальными доработками (станция оператора АСУ, многомониторный ПК, транспортный компьютер и т.д.). В проект закладывались следующие характеристики:

- одноплатное высокоинтегрированное исполнение;
- компактный дизайн;
- возможность работы от источника постоянного напряжения (в том числе бортового);
- широкие возможности расширения и адаптации к нуждам заказчика;
- отсутствие вентиляторов в системе охлаждения;
- поддержка многомониторных конфигураций;
- производительный процессор;
- не менее двух портов Gigabit Ethernet;
- не менее двух COM-портов;
- жёсткое крепление корпуса на любую плоскую поверхность.

Задача, прямо скажем, не из простых. На рынке нет компонентов, из которых можно оперативно собрать ПК с указанными характеристиками без их существенных доработок. Разработчиками Адвантикс было принято решение создать изделие с нуля.

Вначале был выбран поставщик платформы – тайваньская компания iBASE.



Рис. 2. Прототип изделия

За основу системы инженерный отдел Адвантикс взял плату MBD304 на процессоре AMD. Из множества поставщиков выбор пал на iBASE, так как наши инженеры уже давно и плотно сотрудничают с их разработчиками. В портфеле выполненных заказов на данный момент имеется много реализованных проектов на базе наших совместных разработок. MBD304 изначально предназначена для систем Digital Signage, но вполне подходит для требуемой задачи по своим техническим характеристикам. Плата несёт на себе почти все необходимые слоты, порты и интерфейсы. Инженеры Адвантикс запросили коллег из iBASE о ряде доработок, в частности, о доработке BIOS, напайке SATA и COM-портов на плату. В результате на свет появилась обновлённая, созданная по нашему техническому заданию и под контролем российских разработчиков плата iBASE MBD304ADX – платформа будущего компьютера (рис. 1).

Платформа выбрана, что дальше?

А дальше началось самое интересное. Производительная платформа – ничто без соответствующего корпуса и обвязки. Нужны элементы, отводящие тепло от нагревающихся компонентов, нужно место для установки портов и прочих частей конструкции будущего компьютера. Техническое задание (ТЗ) на готовую систему приобрело следующий вид:

- необходим кондуктивный отвод тепла от процессора с TDP (Thermal Design Power) до 35 Вт;
- требуется место под накопители 2,5";
- нужно место под дополнительные COM-порты;
- необходимо место под внутренний источник питания DC/DC;
- требуется место под клемму заземления;
- нужно место для двух слотов расширения;
- необходимо место под разъём питания Phoenix Contact.



Рис. 3. Внутренний вид системы отвода тепла

Реализовать ТЗ решили собственными силами. Делалось это поэтапно следующим образом. Сначала была получена термокарта MBD304ADX. На ней были отмечены расположение и степень нагрева каждого элемента платы. На основе карты вычислили максимальную температуру наиболее горячих элементов платы. Затем определили компоненты, требующие обязательного теплоотвода во время работы собранного изделия в заданном диапазоне температур. После этого рассчитали необходимую площадь ребрения теплоотводящей крышки, форму, сечение и размер рёбер для достаточного отвода тепла от всех компонентов будущего компьютера при температуре до +50°C. После этого с учётом уточнённого ТЗ спроектировали корпус будущего изделия (рис. 2).

Далее изготовили опытные образцы стального корпуса и массивного ребристого алюминиевого радиатора с теплоотводящими рёбрами. Рассчитали места установки термоблоков. Корпус покрасили в чёрный цвет порошковой краской. Радиатор анодировали. Внутри системы все выделяющие тепло элементы соединили с радиатором посредством алюминиевых термоблоков с термоинтерфейсами (рис. 3).

После нескольких тестовых итераций на свет появилось готовое изделие AdvantiX ER-DS200 (рис. 4). Важно отме-



Рис. 4. AdvantiX ER-DS200

тить, что все работы по расчёту и созданию корпуса компьютера были выполнены на территории РФ собственными силами специалистов Адвантикс. Соответственно, изделие смело можно называть отечественным.

И, наконец, построили...

Итак, что же получает пользователь, приобретая готовый промышленный компьютер российского производства AdvantiX ER-DS200 от ООО «Адвантикс»? Опишем характеристики готовой ЭВМ.

Во-первых, это не производящий шума безвентиляторный компьютер, работающий в диапазоне температур от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$, с крепким корпусом и возможностью крепления на любую плоскую поверхность.

Во-вторых, производительные процессоры AMD RX-427BB или AMD RX-225FB с TDP до 35 Вт и поддержкой до 32 Гбайт оперативной памяти DDR3. Нужно отметить, что процессоры (Bald Eagle) R Series второго поколения принадлежат к встраиваемой линейке компании AMD и будут доступны для заказа до 2024 года, как и компьютер ER-DS200.

В-третьих, это встроенная производительная видеоподсистема Radeon HD 9000 с поддержкой OpenGL 4.2, DirectX 11.1, OpenCL 1.2 и Mantle API с четырьмя выходами HDMI (то есть к системе можно подключить до четырёх независимых мониторов с разрешением 4К каждый).

В-четвертых, два слота MiniPCI-E (Gen 2) и слот для SIM-карт, что позволяет организовать передачу данных через сети сотовой связи.

В-пятых, установленные накопители форм-фактора M.2. На сегодняшний день эти устройства хранения информации на основе флэш-памяти являются самыми передовыми по скорости работы, компактности и ёмкости. Они не боятся ударов и вибраций.

В-шестых, отличный набор дополнительных опций. По желанию заказчика возможна установка виброзащищённого разъёма питания типа Phoenix Contact, размещение блока питания постоянного напряжения внутри корпуса (предусмотрено место для него), установка до четырёх дополнительных Gigabit Ethernet-портов и до восьми COM-портов, замена портов HDMI на DisplayPort (последние имеют фиксацию).

Демонстрировать результаты производительности безвентиляторных

Технические характеристики AdvantiX ER-DS200

Таблица 1

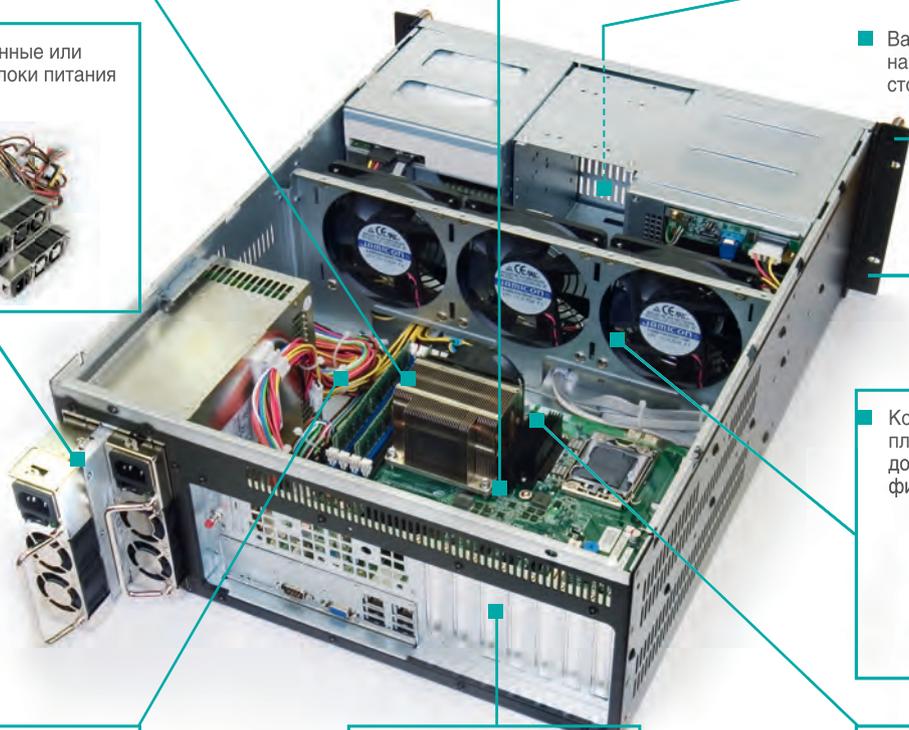
Процессор	AMD RX-225FB 2,2 ГГц (3,0 ГГц Turbo) Dual Core, 17 Вт TDP
	AMD RX-427BB 2,7 ГГц (3,4 ГГц Turbo) Quad Core, 35 Вт TDP
Память	2–32 Гбайт, 2×DDR3-1600/2133, non-ECC, поддержка 2 каналов (до 34,1 Гбит/с)
Видеоподсистема	Radeon HD 9000 (512 Shader cores, частота до 686 МГц), поддержка DirectX 11.1, OpenGL 4.2, OpenCL 1.2 и Mantle API
Слоты расширения	2×MiniPCI-E (Gen 2); поддержка карт полного размера
Дисковая подсистема	1×M.2 (NGFF) разъём полного размера
	1×mSATA-разъём с поддержкой карт полного размера
	1×внутренний отсек для 2,5" HDD/SSD SATA (опционально)
Сеть	Два контроллера Ethernet 10/100/1000 (Realtek RTL 8111G и 8111EP-CG), поддержка Teaming
Звук	HD Audio, выход на mini jack или на каждый порт HDMI
Порты	1×USB 2.0, 2×USB 3.0
	4×HDMI (опционально крепёжная планка для кабелей)
	2×LAN (RJ-45)
	2×COM (1×RS-232 разъём RJ45, 1×RS-232 разъём DB9)
	Аудиовыход (стерео)
	Опционально: до 8 COM-портов, 2×USB 2.0, LAN3, LAN4, 4×DP вместо 4×HDMI
	Watchdog
Питание	12 В или 48/72/110 В постоянного тока
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Диапазон рабочих температур	$-10...+50^{\circ}\text{C}$
Габариты (Г×Ш×В)	200×240×106 мм
Масса	5 кг
Исполнение	Настольное или настенное (крепление в комплекте)
Цвет	Чёрный или чёрно-зелёный
Вибростойкость	3g/ 10...500 Гц во время работы (SSD)
	0,5g/ 10...500 Гц во время работы (HDD)
Ударопрочность	15g во время работы (SSD)
Операционная система	Microsoft Windows 7/8/10 64 бит
	Linux
Гарантия	2 года

промышленных компьютеров — непростая задача. Но тем не менее для иллюстрации производительности ПК дадим следующие цифры. В тестовом пакете PassMark PerformanceTest 8.0 с операционной системой Windows 7 Pro 64-bit разработанный компьютер ER-DS200 с процессором AMD RX-427 показал результат 3788 баллов для процессорной системы и 880 баллов для 3D-графики. Эти значения одного порядка с показателями процессоров Core i7 первого поколения (2017 баллов) и графики GeForce GT 630 (433 балла).

В итоге замысел создать собственный силами качественный промышленный компьютер для транспорта практически с нуля был успешно осуществлён отечественными инженерами-разработчиками из команды Адвантикс.

В структуре стоимости готового изделия на импортные компоненты приходится небольшая часть. Остальное — трудозатраты на разработку, тестирование, изготовление компонентов и документацию — затраты в России. Соответственно, деньги, которые будет платить заказчик за готовое изделие, в основной массе не уйдут за рубеж, а останутся работать внутри страны, способствуя росту её экономики и повышению уровня жизни рядовых граждан. В табл. 1 приведены полные технические характеристики получившегося промышленного компьютера. ●

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**



- Процессоры Pentium 4 / Pentium D / Core 2 Duo / Core i3 / Core i5 / Core i7 / Xeon

- ATX-платы (до 7 карт расширения)
■ Объединительные платы для 18 карт расширения

- Сменные вентиляторы и воздушные фильтры приточной системы охлаждения

- Резервированные или одинарные блоки питания

- Вариант исполнения — настольный / настенный / стоечный (до 6U)
■ Любые механические доработки корпуса по специфическим требованиям клиента
- Комплектация всех плат расширения дополнительными фиксаторами

- Продуманная трассировка и профессиональная укладка кабелей и шлейфов для улучшения терморежима

- Установка и конфигурирование любых ISA, PCI, PCI Express-плат расширения по заявке заказчика

- Процессорные платы PICMG 1.0 и PICMG 1.3


Современные компьютеры российской сборки AdvantiX отвечают самым высоким требованиям промышленного сектора. При производстве изделий используются технологии, уменьшающие вероятность отказов и повышающие общую надёжность системы.

Заказчик всегда может выбрать подходящий ему компьютер AdvantiX на московском складе готовой продукции.

