



Безвентиляторный компьютер ER-8200 от AdvantiX: новое слово в промышленных вычислителях

Василий Лусин

В эпоху Industry 4.0, когда каждый простой технологического процесса измеряется миллионами рублей убытков, надёжность промышленных компьютеров становится критически важным фактором. Статистика отказов промышленного оборудования показывает следующую картину: до 40% отказов встраиваемых компьютеров связано с выходом из строя систем охлаждения. Пыль, влага, вибрации и экстремальные температуры превращают традиционные вентиляторы в слабое звено всей автоматизированной системы.

Именно на решение этой проблемы направлена серия безвентиляторных встраиваемых систем ER от российской компании AdvantiX, и конкретно самая последняя модель из этой серии – безвентиляторный компьютер ER-8200 (рис. 1).

Это решение представляет собой пересмотр подходов к промышленным вычислениям, объединяя передовые процессорные технологии Intel 11-го поколения с инновационными инженерными решениями в области пассивного охлаждения.

Но ER-8200 не просто следует современным трендам к миниатюризации и повышению энергоэффективности – можно смело утверждать, что он задаёт новые стандарты вычислителей для многих отраслей критической информационной инфраструктуры (КИИ). Компактный корпус размером всего 130×60×183 мм вмещает вычислительную мощность, которая ещё недавно требовала полноразмерного промышленного корпуса, а полное отсутствие подвижных частей гарантирует бесперебойную работу в самых жёстких условиях эксплуатации.

Tiger Lake в промышленном исполнении: процессорное сердце ER-8200

Архитектурной основой ER-8200 стали процессоры Intel 11-го поколения семейства Tiger Lake – настоящий технологический прорыв, который компания Intel реализовала после многолетних исследований в области процессорных вычислений.

Линейка представлена двумя решениями: четырёхъядерным Core i5-1135G7 с базовой частотой 2,4 ГГц (до 4,20 ГГц в режиме Turbo Boost) и более производительным Core i7-1165G7



Рис. 1. Безвентиляторный промышленный компьютер ER-8200: а – вид спереди; б – вид сзади

Таблица 1. Технические характеристики встраиваемого компьютера AdvantiX ER-8200

Процессор	Intel Core i5-1135G7, Quad-core, до 4,20 ГГц или Intel Core i7-1165G7, Quad-core, до 4,70 ГГц
Память	8–64 Гбайт, 2×DDR4-3200 non-ECC SO-DIMM
Видеоподсистема	Встроенная Intel Iris Xe G7 (80/96 блоков EU)
Слоты расширения	1×M.2 Key-M Slot (PCIe×4 NVMe / SATA SSD, 2280) SATA по умолчанию
	1×M.2 Key-E Slot (PCIe + USB 2.0, Support Wifi + BT, 2230)
	1×M.2 Key-B Slot (PCIe/USB 3.0, 2260)
Дисковая подсистема	M.2 SSD
Сеть	Два контроллера Ethernet 10/100/1000 Intel
Звук	5.1 HD Audio
Порты	6×USB 3.0
	2×HDMI
	2×LAN (RJ-45), опционально до 4×LAN
	4×COM (1×RS-232/422/485, 3×RS-232/TTL), опционально 2×RS-232/TTL
	Audio+MIC выход/вход (2 в 1) 4 мм jack
Watchdog	Программируемый
Питание	12 В постоянного тока или 9–36 В постоянного тока (опция)
Охлаждение	Конвекционное, пассивное
Рабочая температура	+5...+40°C или –40...+60°C (опционально)
Габариты (Г×Ш×В), мм	130×183×60
Вес	1,5 кг
Исполнение	Настольное или настенное (крепление в комплекте), опционально DIN-реечное крепление
Цвет	Серебристый, опционально – любой по требованию заказчика
Операционная система	Microsoft Windows 10 (64 бит), Windows 11, Astra Linux 1.8

с базовой частотой 2,8 ГГц и пиковой 4,70 ГГц.

Ключевым достижением Tiger Lake стал переход на 10-нанометровый техпроцесс SuperFin – третье поколение 10-нм технологии Intel, которое обеспечило значительный прирост производительности на единицу потребляемой мощности. По сравнению с предыдущим поколением Ice Lake новые процессоры демонстрируют до 20% прироста IPC (Instructions Per Clock), что в сочетании с увеличенными тактовыми частотами даёт суммарный прирост производительности до 40%.

Особого внимания заслуживает тепловой пакет процессоров Tiger Lake. Конфигурируемый TDP в диапазоне 12–28 Вт позволяет оптимизировать баланс между производительностью и тепловыделением в зависимости от конкретной задачи. Для промышленных применений это означает возможность тонкой настройки системы под требования конкретного применения – от энергосберегающих режимов для ав-

тономных систем до максимальной производительности для ресурсоёмких вычислений. В табл. 1 приведены основные характеристики компьютера.

Intel Iris Xe Graphics: графическая мощь для промышленности

Революционным элементом архитектуры Tiger Lake стала интегрированная графическая система Intel Iris Xe Graphics G7, построенная на архитектуре Gen 12. В модификации для i5-1135G7 графическое ядро включает 80 исполнительных блоков (Execution Units), а для i7-1165G7 – 96 EU, что обеспечивает вычислительную мощность на уровне младших дискретных видеокарт.

Практическое значение этого прорыва для промышленных применений трудно переоценить. Iris Xe Graphics поддерживает аппаратное ускорение кодирования и декодирования современных видеокодеков, включая H.264, H.265 (HEVC) и даже перспективный AV1. Это означает, что один компьютер

ER-8200 способен одновременно обрабатывать до 16 потоков видео высокой чёткости, что ранее требовало использования специализированных и дорогостоящих решений.

Архитектура Gen 12 графического процессора также привнесла поддержку машинного обучения на аппаратном уровне благодаря специализированным инструкциям и оптимизированным вычислительным блокам. Это открывает новые возможности для внедрения AI-алгоритмов непосредственно на промышленных объектах – от распознавания образов в системах контроля качества до предиктивной аналитики в задачах технического обслуживания.

Система памяти и хранения данных

Подсистема памяти ER-8200 спроектирована с учётом требований современных промышленных приложений к пропускной способности и объёмам данных.

Поддержка двухканальной памяти DDR4-3200 обеспечивает пиковую пропускную способность до 51,2 Гбайт/с, что критически важно для производительности интегрированной графики Iris Xe.

Максимальный объём оперативной памяти в 64 Гбайт позволяет реализовывать сложные алгоритмы обработки данных, включая полнофункциональные SCADA-системы с десятками тысяч точек ввода-вывода или системы видеоаналитики с обработкой множества видеопотоков в режиме реального времени.

Архитектура хранения данных основана на трёх слотах расширения: основной M.2 Key-M для высокоскоростного NVMe SSD, M.2 Key-E для модулей беспроводной связи и традиционный Mini PCI-E для специализированных промышленных модулей.

Поддержка PCIe 4.0 в основном слоте обеспечивает скорости чтения до 7 Гбайт/с, что особенно важно для приложений с интенсивным обменом данными, например, таких как системы сбора и архивирования промышленной телеметрии.

Интеграция технологий Thunderbolt 4 и USB4 открывает возможности для подключения высокоскоростных внешних накопителей и специализированного оборудования, превращая компактный ER-8200 в центр сбора и обработки данных для целого промышленного ком-

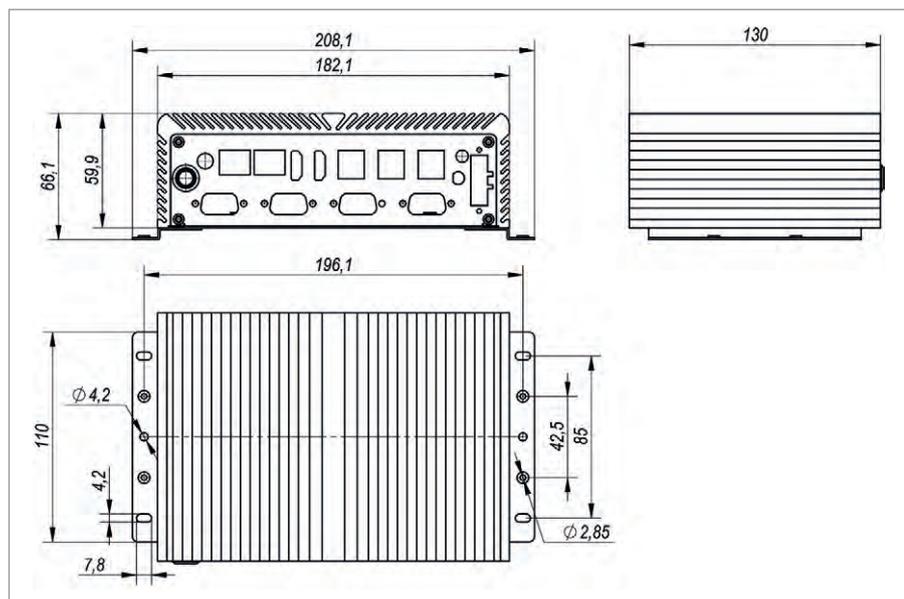


Рис. 2. Габаритные размеры компьютера ER-8200

плекса. Рис. 2 иллюстрирует габариты компьютера. Как видно из этого рисунка, ER-8200 очень компактен.

Физика теплоотвода в компактном корпусе

Создание эффективной системы пассивного охлаждения для высокопроизводительного компьютера – это настоящий инженерный вызов, требующий глубокого понимания физических процессов теплопередачи. В случае с ER-8200 инженеры AdvantiX столкнулись с задачей рассеивания до 28 Вт тепловой мощности в корпусе объёмом менее 1,5 литров при сохранении температурного режима, обеспечивающего стабильную работу процессора.

Основой работы теплоотвода служит принцип естественной конвекции, усиленный продуманной геометрией корпуса. Алюминиевый сплав с высокой теплопроводностью (около 200 Вт/м·К) образует единую тепловую массу, которая эффективно поглощает и распределяет тепло от процессора по всей поверхности корпуса.

Расчёты показывают, что при максимальной нагрузке разность температур между процессором и корпусом не превышает 15°C, что является отличным

результатом для пассивной системы. Что касается отвода тепла непосредственно от процессора, на микроуровне применяется высококачественная термопаста с теплопроводностью выше 8 Вт/м·К, обеспечивающая минимальное термическое сопротивление между кристаллом процессора и теплоотводящей пластиной.

Рёбристая структура корпуса спроектирована с использованием CFD-моделирования (Computational Fluid Dynamics) для оптимизации воздушных потоков. Вертикальные рёбра высотой до 15 мм с шагом 3 мм создают развитую поверхность теплообмена – общая площадь составляет более 0,8 м², что в 25 раз превышает площадь основания корпуса. Такая геометрия обеспечивает интенсивную естественную теплоотдачу даже при низких скоростях воздушных потоков.

Внутренняя компоновка компонентов следует принципу минимизации температурных мостиков. Процессор размещён в центральной части платы, что обеспечивает равномерное распределение тепла, а другие сильно выделяющие элементы, такие как модули памяти и SSD, расположены в зонах с оптимальным теплоотводом.

Таблица 2. Параметры для заказа ER-8200 и его модификаций

Артикул	Описание
ER-8200	Безвентиляторный компьютер / Core i5-1135G7 2,4 ГГц / 8 Гбайт DDR4 / 256 Гбайт SSD / блок питания 220 В, +5...+40°C
ER-8200/WT5	Безвентиляторный компьютер / Core i5-1135G7 2,4 ГГц / 8 Гбайт DDR4 / 256 Гбайт SSD / DC питание, -40...+60°C
ER-8200-XXX / RPC-XXX	Заказная конфигурация под требования заказчика

Тестирование в экстремальных условиях

Испытания ER-8200 проводились в климатических камерах, имитирующих реальные суровые условия эксплуатации. При температуре окружающей среды +40°C и 100%-ной нагрузке процессора температура кристалла стабилизируется на уровне 78°C – значительно ниже критических 100°C для Tiger Lake.

Особенно впечатляющие результаты показали испытания в расширенном температурном диапазоне. По умолчанию ER-8200 доступен с рабочим температурным диапазоном +5...+40°C, но также можно заказать и исполнение с расширенным диапазоном -40...+60°C. При температуре окружающей среды -40°C система не только сохраняет работоспособность, но и демонстрирует повышенную производительность благодаря продуманному термодизайну и использованию высоконадёжных комплектующих. Долгосрочные тесты на надёжность подтвердили отсутствие деградации производительности и стабильность температурных режимов. Эти результаты достигнуты благодаря комплексному подходу к проектированию, учитывающему не только теплофизические процессы, но и особенности эксплуатации в промышленных условиях – от вибраций до запылённости и агрессивных сред. Сведения для заказа приведены в табл. 2.

Спектр промышленных задач для ER-8200

Сценарии использования безвентиляторного встраиваемого компьютера ER-8200 довольно обширны. Это, в первую очередь, промышленная автоматизация со SCADA-системами. Мониторинг технологических процессов в режиме 24/7, интеграция с ПЛК и датчиками температуры, давления, расхода и т.д., обработка данных от сотен точек измерения – компьютер способен обрабатывать множественные протоколы связи. Для транспортной инфраструктуры и логистики ER-8200 может использоваться в диспетчеризации поездов, интеграции с системами автоблокировки, обработки данных от рельсовых датчиков. ER-8200 имеет хорошие показатели по электромагнитной совместимости, виброустойчивости и устойчивости к различным температурам, что делает его отличным вычислительным модулем как для железнодорожной инфраструктуры, так и для

других видов транспорта. Для объектов городской инфраструктуры ER-8200 может обеспечить обработку множественных видеопотоков высокого разрешения от 16 и более камер с применением алгоритмов компьютерного зрения. Intel Iris Xe Graphics способна одновременно анализировать несколько десятков видеопотоков, выполняя детекцию движения, классификацию объектов и распознавание аномального поведения. В рамках концепции «умного города» ER-8200 может стать основой для систем массовой видеоаналитики. Что касается энергетического сектора, то современные электрические подстанции переходят на цифровые технологии управления и мониторинга. ER-8200 подходит для реализации систем дис-

петчерского управления, интегрируясь с цифровыми реле защиты и измерительными устройствами через различные протоколы связи. А в рамках развития концепции «умных сетей» ER-8200 может обеспечить сбор и обработку данных от распределённых систем учёта. Анализ профилей потребления в режиме реального времени позволяет выявлять несанкционированное потребление и оптимизировать нагрузки в электрических сетях.

Заключение

Важно отметить, что ER-8200 – не универсальный вычислитель, а высокоспециализированный инструмент для задач, где безвентиляторная конструкция, размер и надёжность устрой-

ства крайне важны. Если ваш проект попадает в эту категорию – альтернатив практически нет. Главный совет: не экономьте на пилотном проекте. Лучше потратить дополнительные средства на расширенную конфигурацию и полноценное тестирование, чем потерять миллионы из-за неправильно выбранного оборудования. Промышленная автоматизация – это компромисс между техническими возможностями, экономической эффективностью и рисками. ER-8200 смещает этот баланс в сторону надёжности и производительности. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

ABOS-921DP – Новый взгляд на промышленное управление



Компания APLEX Technology рада представить новую модель из серии защищённых панельных ПК с интегрированными в корпус кнопками – ABOS-921DP!

Благодаря защищённой и прочной конструкции корпуса, высокопроизводительным процессорам, сенсорному экрану и встроенным кнопкам панельные компьютеры серии ABOS идеально подходят для применения в интеллектуальном производстве со сложными и ответственными процессами. Новая модель ABOS-921DP разработана с учётом возможности обеспечения лёгкого и интуитивно понятного тактильного управления.

В современных производственных условиях точность и быстрота отклика критически важны, а традиционные сенсорные интерфейсы не всегда обеспечивают не-

обходимую операторам мгновенную тактильную обратную связь.

Как и все панели серии, ABOS-921DP оснащена специальными кнопками запуска, остановки и сброса, а также тремя настраи-

ваемыми функциональными клавишами, что упрощает управление даже в перчатках или во влажных и пыльных условиях. Кнопка аварийной остановки обеспечивает немедленное отключение в критических ситуациях, а выключатель с ключом обеспечивает функцию дополнительного контроля доступа. Кроме того, порт USB 2.0 на передней панели позволяет подключать внешние устройства, например, клавиатуру, для более точного выполнения команд.

ABOS-921DP оснащён 21,5-дюймовым TFT-дисплеем, поддерживает до 64 Гбайт памяти DDR4 в двух слотах SO-DIMM и предлагает полный набор интерфейсов ввода-вывода, включая 2 порта USB 3.2 Gen.1, 2 порта USB 2.0, 1 COM-порт, 1 HDMI и 2 порта GbE LAN под защитной крышкой. Работает на базе высокопроизводительных процессоров Intel i3/i5 12-го поколения. Система оснащена улучшенным теплоотводом, новый дизайн задней крышки делает обслуживание более удобным, а настройку и управление – простыми.

