



Алексей Медведев, Нина Кузьмина

## Новинки встраиваемых процессорных модулей на базе процессоров Intel Atom E38xx

Процессоры Intel Atom уже хорошо зарекомендовали себя во встраиваемых решениях, но их развитие не останавливается. В статье описаны основные преимущества и характеристики процессоров Intel Atom E38xx, а также изделий отечественного производителя FASTWEL на базе процессоров данного семейства.

### ПРОЦЕССОРЫ INTEL ATOM

Процессоры Intel® Atom™ являются лидерами по производительности на ватт, качеству графики и интеграции устройств ввода-вывода как в сочетании процессор/набор микросхем, так и в конфигурациях однокристалльной системы.

Эти процессоры подходят для широкого спектра применений, включая приложения для портативных устройств, промышленных систем управления, информационно-развлекательных транспортных систем, маршрутизаторов от начального до среднего уровня, устройств обеспечения безопасности, средств обеспечения сетевого доступа, коммуникационных серверов.

### Семейство E38xx

Процессор Intel Atom семейства E38xx (прежнее название – Bay Trail) – это первая однокристалльная система (SoC – System-on-a-Chip), разработанная для интеллектуальных систем и обеспечивающая невероятную производительность вычислений, графики и мультимедиа (рис. 1). При этом она способна работать в расширенном диапазоне температур. Эта однокристалльная система создана на базе микроархитектуры Silvermont с использованием 22-наномет-

ровой производственной технологии с трёхмерными транзисторами Tri-Gate, что обеспечивает значительное повышение производительности вычислений и энергоэффективности.

К преимуществам этого семейства продукции относятся широкие возможности подключения устройств ввода-вывода, интегрированный контроллер памяти, виртуализация, автоматическая коррекция ошибок битов памяти (Error-Correcting Code memory – ECC-память), встроенные возможности обеспечения безопасности и низкий уровень рассеиваемой мощности от 5 до 10 Вт.

#### Ключевые особенности платформы:

- улучшенные возможности видеопроцессорной обработки по сравнению с предыдущим поколением процессоров Intel Atom: более быстрый медиаконвертер, поддержка HD- и 3D-графики, высокая скорость обработки изображений;

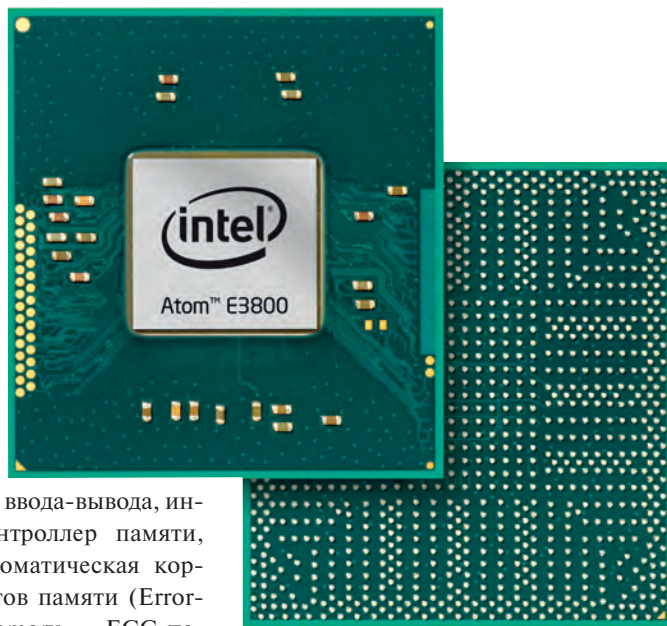


Рис. 1. Однокристалльная система Intel® Atom™ E38xx [1]

- интегрированные интерфейсы ввода-вывода: поддержка видеointерфейсов, интерфейсов подключения камер, аудио и цифровой обработки сигналов, различные интерфейсы для подключения устройств хранения данных и унаследованных от предыдущих поколений процессоров интерфейсов ввода-вывода; возмож-

ность расширения через интерфейсы с высокой пропускной способностью, такие как PCI Express Gen 2.0, USB 2.0 и USB 3.0 (рис. 2);

- повышенная безопасность и защита данных: аппаратная поддержка команд Intel AES New Instructions (Intel AES-NI) и защищённой загрузки ОС;
- встроенный 64-битовый контроллер памяти: поддержка одного или двух каналов оперативной памяти DDR3L (до 8 Гбайт);
- промышленный температурный диапазон, возможность работы в экстремальных условиях окружающей среды, что крайне актуально для систем управления и автоматизации на заводах, для информационно-развлекательных систем и в бортовом оборудовании на наземном/морском транспорте и в авиации;
- длительный жизненный цикл гарантирует защиту вложенных инвестиций, обеспечивая долговременную доступность продукта для разработчиков встраиваемых систем.

### Компания FASTWEL

Компания FASTWEL более 15 лет разрабатывает и серийно производит электронику для встраиваемых систем и АСУ ТП. FASTWEL является 100% российским предприятием: СКБ и производственные мощности находятся в Москве. Сочетая активные вложения в освоение новейших технологий с использованием опыта и потенциала российских разработчиков и технологов, FASTWEL успешно конкурирует с ведущими мировыми производителями электронного оборудования.

Продукция FASTWEL находит применение в ответственных приложениях на транспорте, в телекоммуникациях, промышленности и многих других отраслях, где требуется надёжное оборудование, способное работать в жёстких условиях окружающей среды.

Изделия фирмы FASTWEL полностью учитывают специфику рынка России и стран СНГ, как по набору поддерживаемых типов сигналов, так и по стойкости к неблагоприятным факторам внешней среды (диапазон рабочих температур -40...+85°C, стойкость к ударным/вибрационным нагрузкам – до 100/5g).

Компания FASTWEL уже длительное время активно использует современные процессоры Intel в своих изделиях. В табл. 1 приведены характеристики процессоров Intel, используемых в новых продуктах FASTWEL.

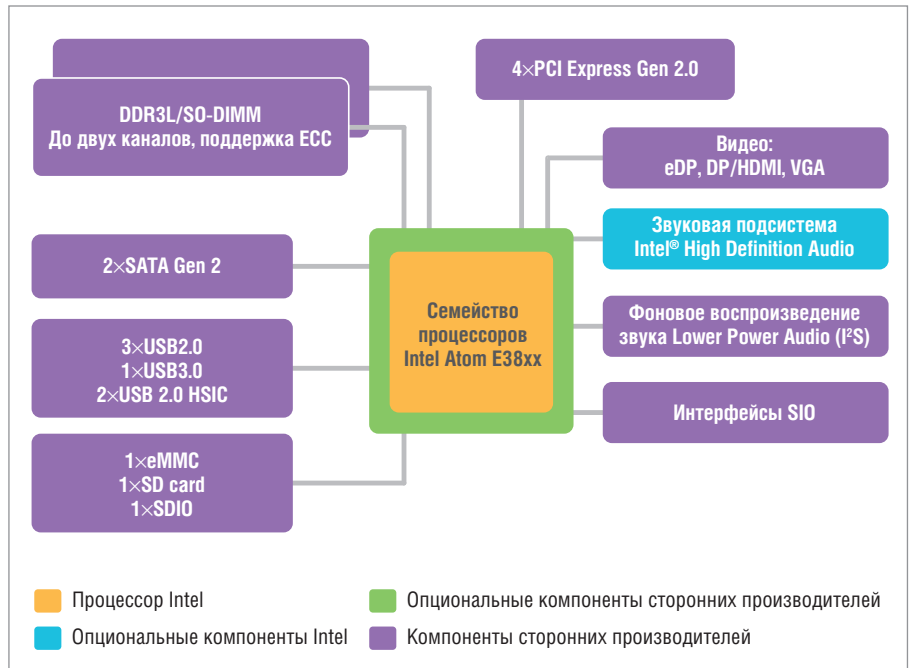


Рис. 2. Блок-схема для семейства процессоров Intel® Atom™ E38xx [2]

### Новинки FASTWEL на базе процессоров Intel Atom E38xx

Компьютерный модуль формата COM Express Type 10 (компьютер на модуле CPC1311 (рис. 3) ориентирован на российских OEM-заказчиков нестандартных вычислителей для использования в системах повышенной ответственности, а также функционирующих в жёстких условиях окружающей среды.

CPC1311 построен на базе многоядерного процессора Intel Atom семейства Bay Trail промышленного исполнения с 64-разрядной архитектурой. В CPC1311 будут использованы два исполнения процессора: высокопроизводительное на базе 4-ядерного процессора E3845 с частотой 1,91 ГГц и с низким энергопотреблением на базе 2-ядерного E3825 с частотой 1,33 ГГц. «Обязка» процессора в виде 4 Гбайт оперативной памяти DDR3L с поддержкой ECC и твердотельного диска ёмкостью 8 Гбайт

позволяет использовать изделие в качестве самодостаточного встраиваемого компьютера, способного решать большинство прикладных задач.

Мультимедийные возможности CPC1311 включают в себя видеоконтроллер с интерфейсом LVDS (разрешение до 2560×1600 точек) и современный аудиокодек класса HD. Встроенные в процессор функции декодирования/кодирования видео позволяют применять модуль в системах, связанных с обработкой мультимедийных потоков.

Через разъёмы высокой плотности разработчикам доступен большой арсенал высокоскоростных интерфейсов: 1×Gigabit Ethernet, 5×USB 2.0, 1×USB 3.0, 2×SATA II, 3×PCIe x1 (дополнительно одна линия PCIe может быть получена вместо Gigabit Ethernet). Следует отметить также встроенную поддержку шины CAN 2.0, вос-



Рис. 3. CPC1311 – компьютерный модуль формата COM Express Type 10

Сравнительная таблица характеристик процессоров Intel, используемых в новых продуктах FASTWEL

	Наименование продукта	Intel Atom E3845	Intel Atom E3825	Intel Atom E3815
Основные функции	Кодовое название	Bay Trail		
	Номер процессора	E3845	E3825	E3815
	Кэш-память	2 Мбайт L2	1 Мбайт L2	512 кбайт L2
	Набор команд	64 бит		
	Литография	22 нм		
Производительность	Количество ядер	4	2	1
	Количество потоков	4	2	1
	Базовая тактовая частота процессора	1,91 ГГц	1,33 ГГц	1,46 ГГц
	Расчётная мощность	10 Вт	6 Вт	5 Вт
Спецификации модулей памяти	Максимальный объём памяти (зависит от типа памяти)	8 Гбайт		
	Тип памяти	DDR3L 1333	DDR3L 1067	DDR3L 1067
	Максимальное число каналов памяти	2	1	1
	Поддержка памяти ECC <sup>1</sup>	Да		
Спецификации графической подсистемы	Встроенная в процессор графика	Intel HD Graphics		
	Базовая частота графики	542 МГц	533 МГц	400 МГц
	Частота сигналов графических элементов	792 МГц	533 МГц	400 МГц
	Intel Quick Sync Video <sup>2</sup>	Да		
	Количество поддерживаемых дисплеев	2		
Варианты расширения	Редакция PCI Express	2.0		
	Конфигурации PCI Express	x4, x2, x1		
	Максимальное количество каналов PCI Express	4		
Спецификации ввода/вывода	Версия USB	2.0, 3.0		
	Общее количество портов SATA	2		
	Интегрированный сетевой адаптер	Нет		
	Интегрированный адаптер IDE	Нет		
	UART	Да		
Спецификации корпуса	Температура, допустимая на кристалле процессора	-40...+110°C		
	Размер корпуса	25×27 мм		
	Поддерживаемые разъёмы	FCBGA1170		
Усовершенствованные технологии	Технология Intel vPro <sup>3</sup>	Нет		
	Технология Intel Hyper-Threading <sup>4</sup>	Нет		
	Технология виртуализации Intel (VT-x) <sup>5</sup>	Да		
	Технология виртуализации Intel для направленного ввода-вывода (VT-d) <sup>6</sup>	Нет		
	Intel VT-x с таблицами Extended Page Tables (EPT) <sup>7</sup>	Да		
	Архитектура Intel 64	Да		
	Усовершенствованная технология Intel SpeedStep <sup>8</sup>	Да		
	Технология Intel HD Audio <sup>9</sup>	Да		
Технология Intel Data Protection	Новые команды Intel AES <sup>10</sup>	Да		
Технология Intel Platform Protection	Технология Trusted Execution <sup>11</sup>	Нет		
	Функция «Бит отмены выполнения» <sup>12</sup>	Да		

<sup>1</sup>Поддержка памяти ECC указывает на поддержку процессором памяти с кодом коррекции ошибок.

<sup>2</sup>Технология Intel Quick Sync Video обеспечивает быструю конвертацию видео для портативных медиапроигрывателей, размещения в сети, а также редактирования и создания видео.

<sup>3</sup>Технология Intel vPro представляет собой встроенный в процессор комплекс средств управления и обеспечения безопасности.

<sup>4</sup>Intel Hyper-Threading Technology (Intel HT Technology) обеспечивает два потока обработки для каждого физического ядра.

<sup>5</sup>Технология Intel Virtualization для направленного ввода-вывода (VT-x) позволяет одной аппаратной платформе функционировать в качестве нескольких виртуальных платформ.

<sup>6</sup>Технология Intel Virtualization Technology для направленного ввода-вывода дополняет поддержку виртуализации в процессорах на базе архитектуры IA-32 (VT-x) и в процессорах Itanium (VT-i) функциями виртуализации устройств ввода-вывода.

<sup>7</sup>Intel VT-x с технологией Extended Page Tables обеспечивает ускорение работы виртуализованных приложений с интенсивным использованием памяти, сокращает непроизводительные затраты памяти и энергопотребления и увеличивает время автономной работы.

<sup>8</sup>Усовершенствованная технология Intel SpeedStep обеспечивает высокую производительность, а также соответствие требованиям мобильных систем к энергосбережению.

<sup>9</sup>Звуковая подсистема Intel High Definition Audio обеспечивает воспроизведение большего количества каналов в более высоком качестве, чем предыдущие интегрированные аудиосистемы, а также поддерживает самые новые форматы звука.

<sup>10</sup>Команды Intel AES-NI (Intel AES New Instructions) представляют собой набор команд, позволяющий быстро и безопасно обеспечить шифрование и расшифровку данных.

<sup>11</sup>Технология Intel Trusted Execution расширяет возможности безопасного исполнения команд посредством аппаратного расширения возможностей процессоров и наборов микросхем Intel.

<sup>12</sup>Бит отмены выполнения – это аппаратная функция безопасности, которая позволяет уменьшить уязвимость к вирусам и вредоносному коду, а также предотвратить выполнение вредоносного ПО и его распространение на сервере или в сети.

требуемую в системах реального времени, прежде всего на транспорте.

Все компоненты CPC1311 напаяны на плату, что обеспечивает высокую стойкость изделия к ударным и вибрационным нагрузкам. По заказу модуль поставляется с влагозащитным покрытием. Диапазон рабочих температур  $-40...+85^{\circ}\text{C}$ .

Применение процессоров из встраиваемой линейки Intel гарантирует российским потребителям длительную доступность CPC1311: до 10 лет стандартно, а по отдельному договору и более. Опытная партия CPC1311 была выпущена во втором квартале 2015 года, сейчас это уже серийное изделие.

CPC1311 поддерживает наиболее популярные операционные системы Linux 3.8, Microsoft Windows Embedded Standard 7 и 8, а также QNX 6.x.

**Процессорный модуль стандарта PC/104-Plus CPC310** (рис. 4) предлагается использовать при построении систем реального времени, бортовых систем, средств безопасности и связи, контроля производства, высокоскоростного сбора данных и для других ответственных применений, предназначенных для жёстких условий эксплуатации.



Рис. 4. CPC310 – процессорный модуль стандарта PC/104-Plus

Модуль имеет стандартный конструктив PC/104-Plus и разрабатывается с учётом будущего замещения модуля CPC304, чтобы обеспечить максимально простой для заказчиков переход на новое изделие.

Процессорный модуль CPC310 построен на базе многоядерного процессора Intel Atom семейства Bay Trail индустриального исполнения с 64-разрядной архитектурой.

Он содержит широкий набор интерфейсов для подключения периферийного оборудования: 2 канала Ethernet, 4 порта USB, один порт Serial ATA, 4 последовательных (RS-232, RS-422/485) и

один параллельный порт LPT, 8 раздельно программируемых линий дискретного ввода-вывода, порт PS/2 для клавиатуры и мыши, разъём для подключения накопителей CFast.

Расширение функциональных возможностей модуля возможно при подключении дополнительных модулей формата PC/104, PC/104-Plus, PCI-104.

Интегрированный видеоконтроллер с 3D/2D-ускорителем позволяет напрямую работать как со стандартным аналоговым монитором, подключённым через разъём VGA на плате, так и с цифровыми TFT-панелями через разъёмы LVDS.

## Уменьшение объёма,

сокращение затрат и повышение эффективности с применением новейших технологий в создании DC/DC-преобразователей

**XP Power**

**DC/DC-преобразователи средней и повышенной мощности**



### Серия ICH 50–150 Вт

- Диапазоны входных напряжений: стандартный (2:1) и широкий (4:1)
- КПД до 90%
- Диапазон рабочих температур  $-40...+100^{\circ}\text{C}$
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 2,5 до 24 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×57,9×12,7 мм



### Серия IFH 200 Вт

- Диапазон входных напряжений стандартный (2:1)
- КПД до 90%
- Диапазон рабочих температур  $-40...+100^{\circ}\text{C}$
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 2,5 до 48 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×116,8×13,2 мм



### Серия QSB 75–350 Вт

- Диапазоны входных напряжений: стандартный (2:1) и широкий (4:1)
- КПД до 92,5%
- Диапазон рабочих температур  $-40...+100^{\circ}\text{C}$
- Высокая удельная мощность

- Отвод тепла через основание корпуса
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 3,3 до 28 В
- Габариты (Ш×Г×В): 36,8×57,9×12,7 мм; 61×57,9×13,2 мм (QSB150-350)



### Серия QSB600 600 Вт

- Диапазон входных напряжений стандартный (2:1)
- КПД до 92%
- Диапазон рабочих температур  $-40...+100^{\circ}\text{C}$
- Высокая удельная мощность

- Отвод тепла через основание корпуса
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 12 до 32 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×116,8×12,7 мм (формат Full Brick Package)

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP POWER

**PROSOFT® 25 ЛЕТ**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

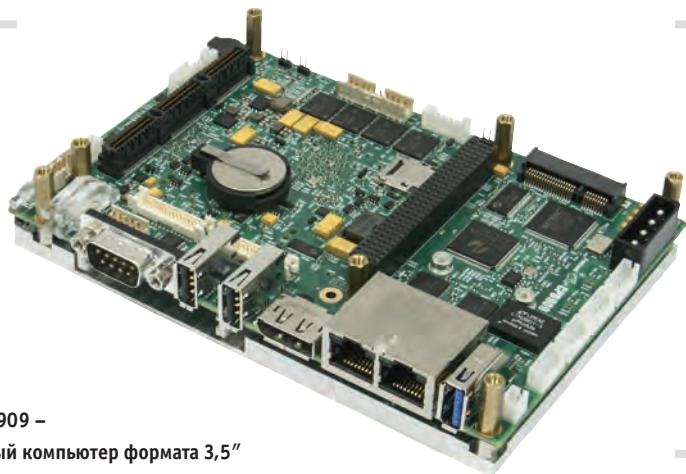


Рис. 5. CPB909 –  
одноплатный компьютер формата 3,5"

Все компоненты CPC310 napаяны на плату, что обеспечивает высокую стойкость изделия к ударным и вибрационным нагрузкам. По заказу модуль поставляется с влагозащитным покрытием. Диапазон рабочих температур –40...+85°С. Модуль поддерживает наиболее популярные операционные системы Linux 3.8, Microsoft Windows Embedded Standard 7 и 8, а также QNX 6.x.

**Одноплатный компьютер формата 3,5" CPB909** (рис. 5) предназначен для встраиваемых применений, требующих высокой производительности и низкого энергопотребления.

Модуль CPB909 предоставляет разработчикам высоконадёжных малогабаритных систем следующие возможности: совместимость с семейством x86, самый современный набор функций на базе PCI Express и невысокую стоимость.

Модуль содержит разъём CFast, два канала Ethernet, семь портов USB, один порт Serial ATA, восемь последовательных портов, накопитель NAND Flash. Функциональные возможности можно расширить путём подключения дополнительных модулей формата StackPC, StackPC-PCI, PCI-104, PCIE/104, PCI/104-Express.

Наличие в CPB909 слота MiniPCI-E для подключения периферийных устройств в форм-факторе MiniPCI-E даёт системным интеграторам невиданную ранее гибкость, оперативность и возможность интеграции модуля в существующие вычислительные системы. Таким образом, CPB909 может выступать в качестве платформы для быстрой разработки систем с широкими функциональными возможностями.

Отличительными особенностями CPB909 являются крайне низкое энергопотребление 5–10 Вт, работа в промышленном диапазоне температур (–40...+85°С), поддержка памяти с ECC. Гарантированное время жизни изделия составит 7–10 лет.

Модуль поставляется с установленной операционной системой FreeDOS и совместим с QNX 6.5, Windows Embedded Standard 7, Linux 2.6.

CPB909 предлагается использовать при построении систем реального времени, бортовых систем, средств безопасности и связи, высокоскоростного сбора данных и для других ответственных применений, предназначенных для жёстких условий эксплуатации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одноплатные компьютеры FASTWEL на базе процессоров Intel Atom E38xx далеко не единственные на рынке, но лишь немногие производители могут обеспечить действительно высокое качество, долгосрочную доступность и техническую поддержку в течение всего жизненного цикла изделий. При этом следует ещё раз отметить, что изделия FASTWEL являются полностью российскими разработками.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Intel® Atom™ Processor E3800 Product Family [Электронный ресурс] // Intel. – Режим доступа : <http://www.intel.com/content/www/us/en/embedded/products/bay-trail/atom-processor-e3800-platform-brief.html>.
2. Блок-схема для семейства процессоров Intel® Atom™ E3800 : [Электронный ресурс] // Intel. – Режим доступа : [http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/intelligent-systems/bay-trail/atom-processor-e3800-family-ibd.html?\\_ga=1.194470126.2142096098.1467039316](http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/intelligent-systems/bay-trail/atom-processor-e3800-family-ibd.html?_ga=1.194470126.2142096098.1467039316).

**Авторы – сотрудники  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Сделано в Германии

### Надёжные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности

**ADDI-DATA®**

- Помехоустойчивые платы аналогового и цифрового ввода/вывода PCI, PCI Express, CompactPCI, ISA
- Модули управления движением
- Коммуникационные платы для локальных сетей с интерфейсами RS-232, RS-422, RS-485
- Интеллектуальные измерительные Ethernet-системы со степенью защиты IP65

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADDI-DATA**

**PROSOFT® 25 ЛЕТ**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640  
E-mail: info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

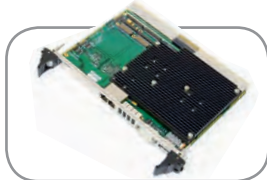
**Скорость и надежность  
современных  
ТЕХНОЛОГИЙ**



Поддерживаемые ОС



**CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial**



**CPC503**

Intel Core i7  
с поддержкой модулей  
расширения XMC/PMC



**CPC508**

Intel Atom  
с мезонином 2×CAN,  
2×RS-422/485, 2×USB



**CPC510**

Intel Core i7  
2×PCIe x8, 4×PCIe x4  
для межмодульной  
коммутации



**CPC512**

Intel Core i7  
1×Gbe, 2×PCIe x8, 4×PCIe x4  
для межмодульной  
коммутации

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL**

