



Марина Воскресенская

Взрывозащита от Getac

В статье рассмотрено понятие взрывоопасных зон, освещены основные стандарты сертификации оборудования для применения в них, а также приведён полный обзор оборудования Getac, которое может быть использовано в тяжёлых условиях эксплуатации.

Что такое взрывоопасная зона

Если говорить о нефтехимической отрасли, то опасную область можно определить как местоположение объекта, где при нормальных рабочих условиях вероятно присутствие в атмосфере легко воспламеняющихся газов или паров. Во всех электрических приборах, устанавливаемых в опасных областях, реализована специальная защита, предотвращающая воспламенение окружающей воздушно-газовой смеси, которое могло бы в противном случае произойти от случайной искры или контакта с горячей поверхностью. Эта защита обеспечивается только при нормальных рабочих условиях, в аварийной ситуации (такой как взрыв или детонация) от неё нельзя ожидать того же уровня безопасности. В подавляющем

большинстве случаев взрыв или пожар возникают в результате комбинации трёх ключевых факторов, получивших название треугольника риска. Для воспламенения взрывоопасного материала необходимо наличие каждой составляющей [1]:

- воспламеняемые и горючие вещества (например, топливо/горючая пыль);
- элементы, поддерживающие горение (например, кислород, метан);
- источники искрообразования, такие как разряд молнии; открытое пламя; искры, создаваемые при механических ударах; искры, создаваемые при механическом трении; электрические искры; электростатический разряд, создаваемый на нагретой гладкой поверхности; радиация; адиабатическое сжатие (рис. 1).

Таким образом, при наличии всех трёх факторов может произойти взрыв. Оборудование, применяемое в зонах возникновения опасных ситуаций и взрывов, классифицируют по стандартам АТЕХ (мировой) или ТР ТС 012/2011 (русский).

Стандарты АТЕХ и ТР ТС 012/2011

АТЕХ – мировой стандарт безопасности для применения во взрывоопасной среде. АТЕХ (от АТmospheres EXplosibles – взрывоопасные среды) представляет собой стандарт высочайшего уровня безопасности применения электрического и неэлектрического оборудования в потенциально взрывоопас-

ной среде. Зоны повышенного риска классифицируются по трём уровням в зависимости от частоты образования взрывоопасной атмосферы, вызываемой газами, испарениями, аэрозолями или запылённостью окружающего воздуха.

Классификация опасных зон приведена далее.

- **Зона 0** со взрывоопасной атмосферой, состоящей из смеси горючих веществ в виде газа, испарений или аэрозолей, создаваемой часто, постоянно или в течение продолжительного времени (>1000 ч/год).
- **Зона 1** со взрывоопасной атмосферой, состоящей из смеси горючих веществ в виде газа, испарений или аэрозолей, которая при нормальных условиях эксплуатации может образовываться эпизодически (>10 ч/год и <1000 ч/год).
- **Зона 2** со взрывоопасной атмосферой, состоящей из смеси горючих веществ в виде газа, испарений или аэрозолей, образование которой при нормальных условиях эксплуатации маловероятно, но если это происходит, то происходит в течение непродолжительного времени (<10 ч/год).
- **Зона 20**, в которой постоянно, часто или продолжительное время существует взрывоопасная атмосфера в виде горючей пыли в воздухе (>1000 ч/год).
- **Зона 21**, в которой образование взрывоопасной атмосферы в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальных условиях эксплуатации маловероятно, но если это происходит, то про-



Рис. 1. Треугольник риска взрывоопасной зоны



Рис. 2. Классификация зон по АТЕХ

исходит в течение непродолжительного времени (>10 ч/год и <1000 ч/год).

- **Зона 22**, в которой возможно образование облака горючей пыли в воздухе на некоторое время или во время эксплуатации в аномальных условиях (<10 ч/год).

На рис. 2 показаны примеры зон 0, 1, 2.

В директиве 94/9/ЕС АТЕХ зона 2 определяется как зона, в которой образование взрывоопасной атмосферы (смеси воздуха и горючих газов, испарений или аэрозолей) в обычных обстоятельствах маловероятно, или её существование длится непродолжительное время. Всего одного случая создания опасной ситуации в год достаточно, чтобы классифицировать данную зону как зону 2. Устройства для эксплуатации в зоне 2 обеспечивают необходимую надёжность и защиту при падениях, что гарантирует безопасную и безаварийную эксплуатацию в обычных условиях без технических отказов, таких как короткое замыкание аккумулятора.

Зона классифицируется как зона 1, если эпизодически возможно образование взрывоопасной атмосферы в нормальных условиях эксплуатации. В этом случае допускается применение только продуктов, сертифицированных для эксплуатации в условиях зоны 1, чтобы обеспечить необходимую безопасность в аварийных случаях.

Данный стандарт действует во всём мире, однако на территории Российской Федерации разработан собственный регламент.

В настоящее время на территории Российской Федерации и Таможенного Союза одновременно действуют несколько нормативных документов, содержащих определения взрывоопасных зон и регламентирующих процесс выбора вида взрывозащиты, допускаемого для использования в каждой из взрывоопасных зон – ПУЭ, глава 7.3, и серия

стандартов ГОСТ Р и ГОСТ ТС, разработанных на базе стандартов МЭК 60079 и МЭК 61241. Определения, действующие в ПУЭ и ГОСТ, значительно отличаются. На сегодняшний день разработан проект свода правил (СП) «Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах», объединяющих требования этих нормативных документов.

Современная унифицированная классификация взрывоопасных зон в соответствии с ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» максимально приближена к классификации АТЕХ.

Классификация взрывоопасных зон для газов и паров:

- зона 0 – зона, в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени;
- зона 1 – зона, в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации;
- зона 2 – зона, в которой маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если она возникает, то редко, и существует очень непродолжительное время.

Классификация взрывоопасных зон по пыли:

- зона 20 – зона, в которой горючая пыль в виде облака присутствует постоянно или частично при нормальном режиме работы оборудования в количестве, способном произвести концентрацию, достаточную для взрыва горючей или воспламеняемой пыли в смесях с воздухом, и/или где могут формироваться слои пыли произвольной или чрезмерной толщины. Это может быть облако внутри области содержания пыли, где пыль может

образовывать взрывчатые смеси часто или на длительный период времени;

- зона 21 – зона, не классифицируемая как зона класса 20, в которой горючая пыль в виде облака не может присутствовать при нормальном режиме работы оборудования в количестве, способном произвести концентрацию, достаточную для взрыва горючей пыли в смесях с воздухом. Эта зона может включать, кроме прочих, области в непосредственной близости от накопления пыли или мест освобождения и области, где присутствуют облака пыли, в которых при нормальном режиме работы может создаваться концентрация, достаточная для взрыва горючей пыли в смесях с воздухом;
- зона 22 – зона, не классифицируемая как зона 21, в которой облака горючей пыли могут возникать редко и сохраняются только на короткий период или в которых накопление слоёв горючей пыли может иметь место при ненормальном режиме работы, что может привести к возникновению способных воспламениться смесей пыли в воздухе. Если, исходя из аномальных условий, устранение накоплений или слоёв пыли не может быть гарантировано, тогда зону классифицируют как зону класса 21. Эта зона может включать, кроме прочих, области вблизи оборудования, содержащего пыль, из которого пыль может улетучиваться через места утечки и образовывать отложения, например, помещения, в которых пыль может улетучиваться со станка (фрезы) и затем оседать [2].

Как можно заметить, классификации максимально приближены друг к другу, что позволяет утверждать, что при наличии у оборудования сертификата АТЕХ фактически по российскому законодательству оборудование можно эксплуатировать в аналогичных зонах.

Технические характеристики взрывозащищённых планшетов Getac

Модель	K120-EX	T800-EX	F110-EX	ZX70-EX	EX80
Дисплей	12,5" TFT LCD HD-дисплей (1920×1080) 1200 кд/м ² с технологией LumiBond® для чтения при солнечном свете. Ёмкостный сенсорный multitouch-дисплей	8,1" IPS TFT LCD HD-дисплей (1280×800) 600 кд/м ² с технологией LumiBond® для чтения при солнечном свете	11,6" IPS TFT LCD HD-дисплей (1366×768) 800 кд/м ² с технологией LumiBond® для чтения при солнечном свете. Ёмкостный сенсорный multitouch-дисплей	7" ЖК-дисплей на основе IPS TFT-матрицы HD (1280×720). Экран LumiBond® позволяет без труда читать даже при очень ярком освещении благодаря технологии Getac Sunlight Readable. Ёмкостный сенсорный экран поддерживает работу в перчатках	8" ЖК-дисплей, технология IPS TFT, разрешение WXGA (1280×800). Дисплей с технологией LumiBond® для чтения при солнечном свете, 600 кд/м ² . Ёмкостный сенсорный экран поддерживает работу в перчатках
Операционная система	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro	Android 7.1	Windows 10 Pro
Процессор	Технология Intel® Core™ i7 – процессор Intel® Core i7-8550U 1,8 ГГц, макс. 4,0 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 8 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i7 vPro™ – процессор Intel® Core i7-8650U vPro™ 1,9 ГГц, макс. 4,2 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 8 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i5 – процессор Intel® Core i5-8250U 1,6 ГГц, макс. 3,4 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 6 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i5 vPro™ – процессор Intel® Core i5-8350U vPro™ 1,7 ГГц, макс. 3,6 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 6 МБ Intel® Smart Cache	Процессор Intel® Atom x7-Z8750 1,6 ГГц, с возможностью до 2,56 ГГц – кэш 2 МБ	Технология Intel® Core™ i7 – процессор Intel® Core i7-7500U 2,7 ГГц, макс. 3,5 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 4 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i7 vPro™. Дополнительно процессор Intel® Core i7-7600U vPro™ 2,8 ГГц, макс. 3,9 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 4 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i5 – процессор Intel® Core i5-7200U 2,5 ГГц, макс. 3,1 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 3 МБ Intel® Smart Cache. Технология Intel® Core™ i5 vPro™. Дополнительно процессор Intel® Core i5-7300U vPro™ 2,6 ГГц, макс. 3,5 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost – кэш 3 МБ Intel® Smart Cache	Процессор Intel Atom® x5-Z8350 1,44 ГГц, в пиковом режиме до 1,92 ГГц – кэш 2 МБ	Процессор Intel Atom® x5-Z8350 1,44 ГГц, в пиковом режиме до 1,92 ГГц
Жёсткий диск	SSD 128/256/512 ГБ/1 ТБ	eMMC 64/128/256 ГБ	SSD 128/256/512 ГБ	eMMC 32/64/128 ГБ	eMMC 128 ГБ
Память ОЗУ	4 ГБ DDR4, расширяемая до 32 ГБ	4 ГБ LPDDR3, расширяемая до 8 ГБ	4 ГБ DDR4, расширяемая до 16 ГБ	2 ГБ LPDDR3, расширяемая до 4 ГБ	4 ГБ LPDDR3
Интерфейсы ввода-вывода данных	FHD-веб-камера или дополнительная камера Windows Hello для распознавания лица (фронтальная), тыльная камера 8 Мпиксел с автофокусом. Комбинированный выход на наушники/вход микрофона. Разъём для подключения внешнего источника питания. USB 3.0. USB 3.1 Gen 1 Type-C. LAN (RJ-45). HDMI. MicroSD	FHD-веб-камера, тыльная камера 8 Мпиксел с автофокусом и вспышкой. USB 3.0 (9-контактный). Комбинированный выход на наушники/вход микрофона. Разъём подключения внешнего источника питания. MicroHDMI	FHD-веб-камера или камера Windows Hello (идентификация по лицу), тыльная камера 8 Мпиксел с автофокусом. Комбинированный выход на наушники/вход микрофона. Разъём для подключения внешнего источника питания. USB 3.0 (9-контактный). HDMI	FHD-веб-камера, задняя камера 8 Мпиксел с автофокусом. MicroUSB 2.0 (клиент), USB 2.0 (хост). Вход питания пост. тока	FHD-веб-камера, задняя камера 8 Мпиксел с автофокусом и светодиодной вспышкой. Разъём для док-станции (опция). Гнездо для SIM-карты
Интерфейсы связи	10/100/1000Base-T Ethernet Wi-Fi Intel® Dual Band Wireless-AC 8265; 802.11ac Bluetooth (v4.2), GPS (опция). Модуль широкополосной мобильной связи 4G LTE (опция)	Wi-Fi Intel® Dual Band Wireless-AC 7265; 802.11ac Bluetooth (v4.0), GPS (опция). Модуль широкополосной мобильной связи 4G LTE (опция)	Wi-Fi Intel® Dual Band Wireless-AC 8260; 802.11ac Bluetooth (v4.2), GPS (опция). Модуль широкополосной мобильной связи Gobi	Wi-Fi 802.11n Bluetooth (v4.0). Выделенный GPS. Опциональный модуль мобильной широкополосной связи 4G LTE	Wi-Fi 802.11a/b/g/n Bluetooth (v4.0). Выделенный GPS (со встроенной антенной). Опциональный модуль мобильной широкополосной связи 4G LTE
Сертификация взрывозащиты	ATEX / IECEx zone 2/22 II 3G Ex ic op is IIC T4 Gc II 3D Ex ic op is IIIB T130°C Dc	ATEX зона 2/22 II 3G Ex ic IIC T4 Gc II 3D Ex ic IIIB T130°C Dc	ATEX / IECEx zone 2/22 II 3G Ex ic IIC T4 Gc II 3D Ex ic IIIB T130°C Dc	ATEX / IECEx zone 2/22 II 3G Ex ic IIC T5 Gc II 3D Ex ic IIIB T100°C Dc	ATEX/IECEX Ex II 1 GD Ex ia op is IIC T4 Ga Ex ia op is IIIC T135°C Da
			TP TC 012/2011 2/22	TP TC 012/2011 2/22	TP TC 012/2011 2/22 0/1/11/2/22

Взрывозащищённое оборудование Getac

Взрывозащищённое электрооборудование — электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования. В потенциально взрывоопасных зонах должно устанавливаться взрывозащищённое электрооборудование, конструкция и характеристики которого соответствуют классу взрывоопасной зоны и характеристикам взрывоопасной смеси. Компания Getac, являясь производителем мобильных защищённых компьютеров, ориентирована на множество вертикальных рынков с тяжёлыми условиями эксплуатации. Конечно же, взрывоопасная зона является одним из ключевых направлений деятельности корпорации Getac. Специально для применения в данных зонах производитель выпустил пять планшетов для применения в различных зонах. Для предотвращения искрообразования в устройствах Getac используется изолирующий конструктивный материал и применяются оригинальные схемные решения. Особая термозащита специально предназначена для использования в огнеопасной среде. Все взрывозащищённые мобильные устройства компании Getac незаменимы для пользователей, которым необходимо эксплуатировать электрооборудование во взрывоопасной среде.

Далее в статье рассмотрены ключевые преимущества, а также некоторые технические характеристики взрывозащищённых планшетов Getac. Сравнительные технические характеристики приведены в табл. 1.

Планшет K120-EX

В 2019 году компания анонсировала выпуск нового защищённого универсаль-

ного планшета K120. Статья, посвящённая описанию полностью защищённого планшета Getac K12, опубликована в [3]. Практически сразу после выпуска стандартной конфигурации планшета компания объявила о взрывозащищённой модификации — K120-EX (рис. 3). Как и обычный планшет, K120-EX оснащён 12,5" дисплеем Full HD (1920×1080 пикселей) с технологией Getac LumiBond® 2.0 и сенсорным экраном с яркостью 1200 кд/м² для чтения при солнечном свете. Имеется опция изменения экрана для поддержки цифрового пера. Планшет по умолчанию поставляется с мощным процессором Intel Core i5 8-го поколения с возможностью опционально установить процессор Intel Core i7. Оперативная память планшета по умолчанию 4 ГБ с возможностью расширения до 32 ГБ. Твердотельный накопитель SSD по умолчанию установлен объёмом 128 ГБ с возможностью расширения до 1 ТБ. К планшету можно добавить модули беспроводной связи — GPS и ГЛОНАСС, а также 4G. Отличительной особенностью является возможность добавить бесконтактные считыватели HF RFID, сканер штрих-кодов или картридер для считывания смарт-карт. Данный планшет имеет сертификат взрывозащиты ATEX/IECEx Zone 2/22.

Планшет T800-EX

Планшет T800-EX (рис. 4) — миниатюрный восьмидюймовый планшет на базе операционной системы Windows 10 Pro. Площадь экрана на треть больше, чем у семидюймовых аналогов при сопоставимом размере корпуса и компактности. В дисплее применяется технология LumiBond®, которая повышает срок службы экрана, обеспечивает отличное качество изображения при ярком солнечном освещении и увеличивает время автономной работы от бата-

реи. Экран планшета поддерживает ввод графической информации при помощи пера с высокой точностью. Планшет имеет 4 ГБ оперативной памяти с возможностью расширения до 8 ГБ. Опционально его можно оснастить модулями беспроводной связи GPS и ГЛОНАСС, а также 4G. Планшет сертифицирован для применения в зоне 2/22 по классификации ATEX.

Планшет F110-EX

Бесспорно, самая популярная модель из планшетов F110 также выпускается во взрывозащищённом исполнении. Как и базовая модификация, планшет оснащён одиннадцатидюймовым экраном с технологией LumiBond®. Планшет по умолчанию выпускается на базе процессора Intel Core i5 седьмого поколения с возможностью заменить его на Intel Core i7. Дисплей 11,6" LumiBond® 2.0 с ёмкостным сенсорным экраном и фирменной технологией улучшения читаемости при ярком свете от компании Getac позволяет использовать устройство в темноте или при ярком свете. Опциональные считыватели штрих-кодов 1D/2D и LF/HF RFID-меток позволяют расширить области применения устройства. Планшет (рис. 5) сертифицирован для применения в зоне 2/22 по классификациям ATEX и TP TC 012/2011.

Планшет ZX70-EX

Единственный в модельном ряду Getac планшет с операционной системой Android (версия 7.1) — удивительно тонкий и лёгкий, его удобно держать в одной руке благодаря компактному размеру. В то же время диагональ экрана достаточно большая для выполнения основных задач. Конструкция корпуса с закруглёнными углами эргономична, облегчает захват и использование, что способствует повышению производительности и быстрой окупаемости. Планшет (рис. 6) вы-



Рис. 3. Планшет K120-EX



Рис. 4. Планшет T800-EX



Рис. 5. Планшет F110-EX

держивает падение с высоты 1,8 м, сертифицирован по стандарту MIL-STD-810G и имеет степень защиты IP67, может работать в диапазоне температур $-21...+60^{\circ}\text{C}$. Устройство сертифицировано для применения в зоне 2/22 по классификациям АТЕХ и ТР ТС 012/2011.

Планшет EX80

Уникальным планшетом, разработанным для применения в зоне 0 по классификациям АТЕХ и ТР ТС 012/2011, несомненно, является восьмидюймовый EX80 на базе операционной системы Windows 10. Устройство EX80 соответствует всем требованиям к безопасности оборудования данного класса. Контроль температуры поверхности, механическое тестирование, защита от короткого замыкания, герметичная силиконовая оболочка и эффективная система управления питанием гарантируют пользователю абсолютную безопасность во время работы с устройством. Благодаря этому EX80 подходит для работы на нефтегазовых предприятиях, где единственная искра может привести к катастрофе. Когда речь идёт о мобильном устройстве, размер имеет значение. Планшет EX80 весом 1,48 кг и толщиной 2,9 см заключён в несколько корпус, благодаря которому его удобно держать даже одной рукой. Малый вес EX80 станет огромным преимуществом для специалистов, которым по долгу службы приходится брать с собой инструменты и оборудование. Экран EX80 8" с матрицей WXGA IPS (600 кд/м^2), которая не блёкнет на солнце, отлично работает даже в самых сложных условиях. Каким бы ярким ни было солнце на нефтяном месторождении или на морской платформе, изображение на экране будет чётким и ясным. Сенсорный экран устройства создан на основе революционной технологии LumiBond[®] 2.0. Стекло дисплея объединено с сенсорной панелью и ЖК-матрицей в прочную и удобную для чтения единую



Рис. 6. Планшет ZX70-EX

панель. Данное решение отличается повышенной контрастностью и более яркими цветами по сравнению с любым другим защищённым дисплеем. Экран устройства легко реагирует на каждое касание. Дополнительные режимы сенсорного ввода позволяют работать с планшетом в перчатках во время дождя, а комплектный стилус с жёстким наконечником делает EX80 подходящим устройством для подписи документов и ведения заметок, в том числе под открытым небом в плохую погоду. Бесконтактный считыватель меток HF RFID и приложение Getac для управления кнопками позволяют эффективно и аккуратно собирать данные, снижая количество времени, проведённое в неблагоприятных условиях. Считыватель RFID даёт возможность идентифицировать продукт и контролировать качество, уменьшая вероятность происшествий, обусловленных ошибкой человека. Более полный обзор планшета (рис. 7) можно найти в [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при необходимости безопасного использования мобильного оборудования во взрывоопасной зоне можно применять специализированное оборудование Getac. Все планшеты сертифицированы по международным и российским стандартам, что доказывает их надёжность. На все устройства предоставляется расширенная гарантия сроком на 3 года Bumper-to-Bumper, включающая неумышленный ущерб в качестве стандартного условия. Можно подобрать размеры экрана для любых задач и требований, и даже для опасной зоны 0



Рис. 7. Планшет EX80

Getac предлагает различные планшеты с всевозможными опциями. Наличие всех заявленных сертификатов подтверждает надёжность оборудования при работе во взрывоопасных зонах. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Взрывоопасные зоны (по ГОСТ, МЭК и ПУЭ) [Электронный документ] // Режим доступа : <https://sstprom.ru/upload/media-library/c83/%D0%92%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%8B%20%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>.
2. Классификация взрывоопасных зон и маркировка взрывозащищённого оборудования [Электронный документ] // Режим доступа : <http://exd.ru/index.php?id=2618>.
3. Воскресенская М. Getac K120 – в поисках оптимального баланса // Современные технологии автоматизации. – 2019. – № 2.
4. Кабачник Д. Взрывозащищённый планшет Getac EX80 под управлением Windows 10 // Современные технологии автоматизации. – 2018. – № 3.

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

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ИБП



ПОСТАВКА, ПУСКОНАЛАДКА, ИНТЕГРАЦИЯ

Широкий ассортимент ИБП, включая модели:

- для альтернативной энергетики
- для приложений с нестабильным основным питанием

