

# 1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1. ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Риск взрыва возникает всякий раз, когда в атмосфере содержится опасное количество и концентрация огнеопасного газа, смеси паров или облаков пыли. Кроме того, воспламенятся могут слои горючей пыли, они также способны выступать в качестве источников возгорания для взрывоопасных сред. Поэтому для минимизации подобных рисков поставщики и монтажники оборудования, а также конечные пользователи должны предпринять соответствующие меры.

Компания WEG имеет многолетний опыт по разработке и эксплуатации двигателей для различных применений в опасных зонах, которые также соответствуют требованиям по эксплуатации в тяжелых условиях.



## 1.2. СТАНДАРТЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД

### 1.2.1 ДИРЕКТИВЫ АТЕХ

Европейский Союз (ЕС) утвердил директивы АТЕХ для упрощения свободной внешней торговли между странами-участниками с помощью упорядочивания технических и законодательных требований к изделиям, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных средах. Существует две основные директивы, распределяющие ответственность между производителем и конечным пользователем:

- Директива АТЕХ Manufacturers Directive 94/9/ЕС, также известная как АТЕХ 95, устанавливает ответственность для производителей: Она перечисляет основные требования по охране труда и технике безопасности, которым должно удовлетворять оборудование, предназначенное для эксплуатации в потенциально взрывоопасных средах, и устанавливает две различные группы, которые подразделяются еще на пять групп оборудования, как показано в пункте 1.2.3.4 данного каталога.

Для соответствия данной директиве АТЕХ продукция должна удовлетворять ее основным требованиям, а также пройти процедуру оценки соответствия.

Продукция, маркированная АТЕХ, легко распознается с помощью символа , обозначающего, что изделие имеет защиту от взрыва, и маркировки , удостоверяющей соответствие данной Директиве.

Процедура оценки соответствия подразумевает получение на продукцию сертификата соответствия требованиям Директивы ЕС (необходимо участие уполномоченного органа за исключением продукции категории 3), получение оценки обеспечения качества серийной продукции (осуществляется уполномоченным органом, выдающим QAN – уведомление об оценке качества, и периодически проводящим проверки) и внутренний контроль продукции (при котором производитель выполняет всю необходимую работу по обеспечению соответствия продукции Директиве АТЕХ).

- Директива АТЕХ User Directive 99/92/ЕС, также известная как АТЕХ 137, описывает минимальные требования по улучшению санитарных условий и безопасности рабочих в потенциально взрывоопасных средах. Она распределяет окружающие условия на зоны и обрисовывает каждую категорию оборудования для каждой зоны.

Данная Директива сосредоточена на обязанностях конечного пользователя, основными из которых являются:

- Оценка рисков
- Подготовка сертификата взрывозащиты
- Установка подходящих предупреждающих знаков в зонах, где могут образовываться взрывоопасные среды.

Безопасность установки оборудования в опасных зонах является результатом совместных усилий производителя оборудования, монтажника и конечного пользователя.



### 1.2.2 СХЕМА МЭКЕХ

Целью системы МЭКЕХ является помощь в международной торговле оборудованием и оказании услуг в условиях взрывоопасных сред, поддерживая необходимый уровень безопасности. Система МЭКЕХ принята во многих странах и стремится стать мировой системой аттестации электрооборудования, которое будет установлено в потенциально взрывоопасных средах.

Международная сертификационная система МЭКЕХ включает в себя четыре различные схемы:

- Схема сертификации оборудования МЭКЕХ
- Схема сертификации средств обслуживания МЭКЕХ
- Система лицензирования знаков соответствия МЭКЕХ
- Схема аттестации сотрудников МЭКЕХ

Компания WEG, в качестве производителя электродвигателей, предназначенных для эксплуатации в потенциально взрывоопасных средах, представляет новый ряд двигателей – серии BFG(C)8 и W22XB(C). Они находятся в соответствии со схемой сертификации оборудования МЭКЕХ.

Схема МЭКЕХ использует стандарты IEC при проектировании продукции. Для получения сертификата МЭКЕХ на продукцию необходимо участие утвержденного МЭКЕХ органа сертификации для тестирования продукции и образцов в соответствии со стандартами IEC и выдача протокола испытаний МЭКЕХ.

Сертификаты МЭКЕХ на продукцию также требуют участия органа сертификации для проверки системы контроля качества производителя (которая должна быть заранее оценена и находиться в соответствии с ISO 9001). При успешной проверке выдается отчет МЭКЕХ об оценке качества.

Орган сертификации может наряду с протоколом испытаний, документации на продукцию и отчетом об оценке качества выдать сертификат соответствия МЭКЕХ.

### 1.2.3 СТАНДАРТЫ EN / IEC

Выполнение директив АТЕХ поддерживается стандартами CENELEC (EN) по взрывозащите электродвигателей, эксплуатируемых в потенциально взрывоопасных средах, а также критериями классификации опасных областей в зависимости от наличия газа и/или горючей пыли.

Компания WEG ссылается на следующие основные применимые стандарты EN/IEC, актуальные на сегодняшний день:

EN / IEC 60079 - 0 -	Взрывоопасные среды Оборудование – Общие требования
EN / IEC 60079 - 1 -	Взрывоопасные среды Защита оборудования посредством огнестойких оболочек “d”
EN / IEC 60079 - 7 -	Взрывоопасные среды Защита оборудования посредством повышенной безопасности “e”
EN / IEC 60079 - 10 -	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред Классификация опасных областей
EN / IEC 60079 - 14 -	Взрывоопасные среды Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
EN / IEC 60079 - 15 -	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред Проектирование, испытание и маркировка электрооборудования с защитными кожухами
EN / IEC 60079 - 17 -	Взрывоопасные среды Проверка и техническое обслуживание электроустановок
EN / IEC 60079 - 19 -	Взрывоопасные среды Ремонт, переборка и восстановление оборудования
EN / IEC 61241 - 0 -	Электрооборудование, применяемое при наличии горючей пыли Общие требования
EN / IEC 61241 - 1 -	Электрооборудование, применяемое при наличии взрывоопасной пыли Защита оболочками типа “tD”
EN / IEC 61241 - 10 -	Электрооборудование, применяемое при наличии горючей пыли Классификация зон с наличием горючей пыли или возможностью ее возникновения
EN / IEC 61241 - 14 -	Электрооборудование, применяемое при наличии горючей пыли Выбор и установка
EN / IEC 61241 - 17 -	Электрооборудование, применяемое при наличии горючей пыли Проверка и техническое обслуживание электрических установок в опасных областях (кроме шахт)
EN / IEC 61241 - 19 -	Электрооборудование, применяемое при наличии горючей пыли Ремонт и переборка электрооборудования для областей с горючей пылью

#### 1.2.3.1 КЛАССИФИКАЦИЯ ЗОН

Стандарты EN/IEC подразделяют опасные области на **зоны** и **группы**:

- Зоны классифицируются в соответствии с типом взрывоопасной среды, газы или пыль, соответствующей частотой ее образования и продолжительностью ее наличия.
- Разделение на группы основано на агрессивности окружающей среды.

#### 1.2.3.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАСТИ «ГАЗ И ПАРЫ»

EN/IEC 60079-10 – Классификация опасных областей – Области «газ».

- Данный стандарт связан с классификацией опасных областей, где существует риск образования горючего газа и паров.
- Он не применяется к шахтам, опасным по рудничному газу, а также к областям, где есть опасность образования воспламеняющейся пыли или волокон.

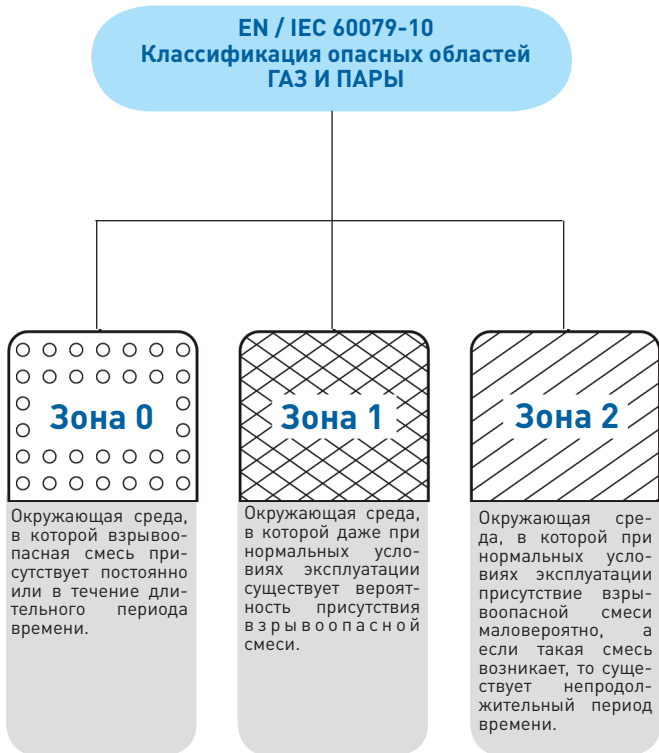
### Взрывоопасная газовая среда

Образуется при смешении взрывоопасных субстанций в форме газа, паров, тумана или пыли с воздухом при нормальных условиях или в случае распространения процесса горения на оставшуюся смесь.

### Опасная область (газ)

Это зона, в которой присутствует взрывоопасная газовая среда или она может возникнуть, в количествах, которые требуют соблюдения особых мер предосторожности при проектировании, установке и эксплуатации оборудования.

Опасные области классифицируются по зонам (газовые по частоте их появления и времени присутствия взрывоопасной газовой среды).



### 1.2.3.3

### КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛАСТЕЙ – ГОРЮЧАЯ ПЫЛЬ

EN/IEC 61241-10 - Классификация зон с наличием горючей пыли или возможностью ее возникновения

### Горючая пыль

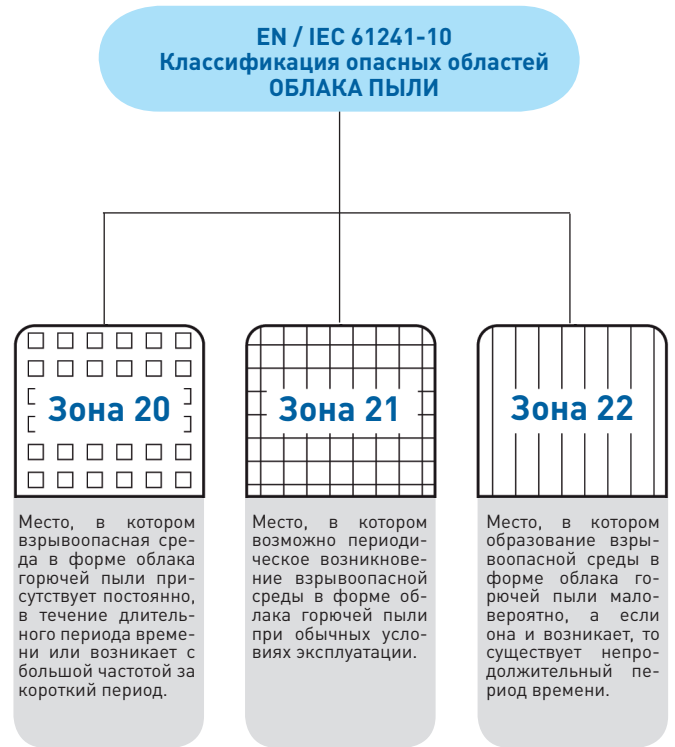
Пыль, волокна или напыление, которые могут сгореть или раскалиться в воздухе, а также могут образовать взрывоопасные смеси с воздухом при атмосферном давлении и нормальной температуре.

### Взрывоопасная пылевая среда

Смесь с воздухом при нормальных условиях взрывоопасных субстанций в форме пыли, волокон или напыления, где после возгорания процесс распространяется на оставшуюся смесь.

### Опасная область (пыль)

Область, в которой взрывоопасная пыль в форме облака присутствует или может возникнуть в количествах, которые требуют соблюдения особых мер предосторожности при проектировании, установке и эксплуатации оборудования для предотвращения возгорания взрывоопасной смеси пыль/воздух. В основе лежит вероятность образования потенциально взрывоопасных смесей пыль/воздух, эти области можно обозначить в соответствии с нижеприведенной диаграммой.



Для слоев пыли значительную роль при контроле за их толщиной играет характер содержания рабочей площадки.

Для «хорошего» уровня содержания необходимо соблюдать незначительную толщину слоев, это предотвратит риск возникновения облаков горючей пыли и пожара из-за таких слоев.

Максимальная температура поверхности при слоях пыли толщиной в 5 мм:

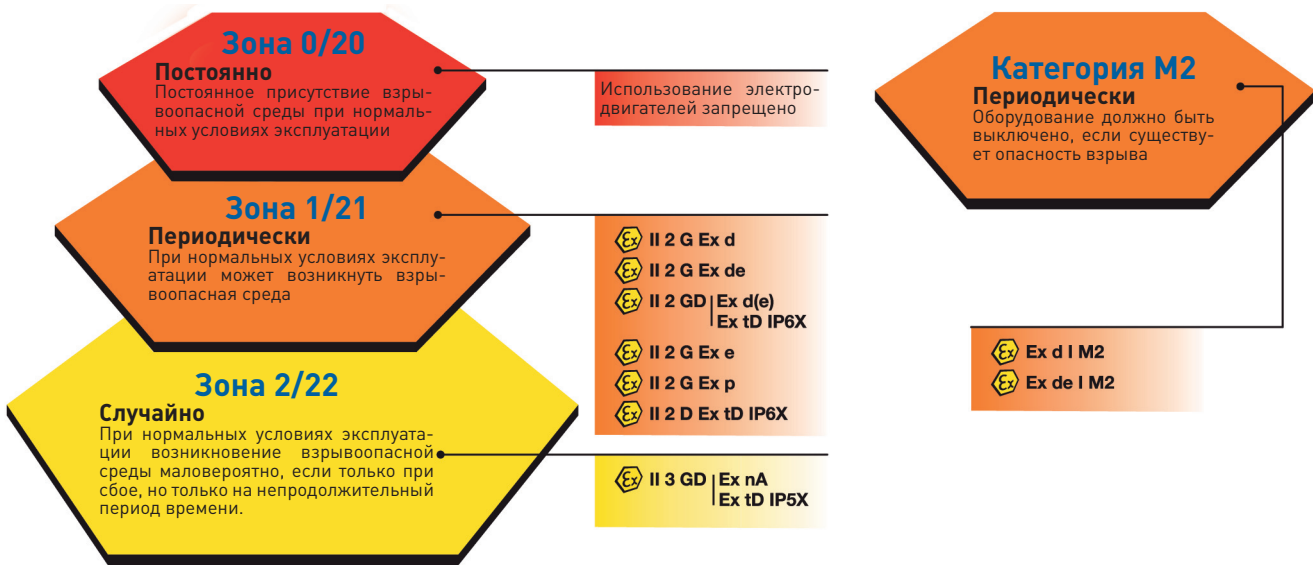
$$T_{\text{макс.}} = T_{5\text{мм}} - 75^{\circ}\text{C}$$

где  $T_{5\text{мм}}$  – минимальная температура возгорания слоев пыли толщиной в 5 мм.

Для более толстых слоев должны применяться иные правила в соответствии с EN/IEC 61241-10



Итак, опасные области можно классифицировать следующим образом:



### 1.2.3.4 – КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУПП

В стандартах CENELEC / IEC перечислены критерии, определяющие распределение оборудования по группам и категориям в соответствии с EN / IEC 60079-0:

#### Классификация групп

Группа I (шахты)	
Категории	
M1	Оборудование, предназначенное для работы в условиях частого присутствия взрывоопасной среды
M2	Оборудование, которое должно быть выключено при возникновении опасности взрыва. Частое присутствие взрывоопасной среды

#### Классификация категорий

Группа II* (Наземная промышленность)			
Категории			Зоны
1	Оборудование с высоким уровнем защиты. Взрывоопасная среда присутствует постоянно или в течение длительного периода времени	1G (газ) 1D (пыль)	0 (газ) 20 (пыль)
2	Оборудование с высоким уровнем защиты. Взрывоопасная среда может иногда возникать.	2G (газ) 2D (пыль)	1 (газ) 21 (пыль)
3	Оборудование с нормальным уровнем защиты. Вероятность возникновения взрывоопасной среды мала	3G (газ) 3D (пыль)	2 (газ) 22 (пыль)

\*Газы подразделяются на группы IIA, IIB, IIC, как и по стандарту IEC.

#### Классификация газов взрывоопасных сред по подгруппам:

ГРУППЫ	Подземные взрывоопасные среды	Оборудование, предназначенное для работы в подземных шахтах	I	Возможно присутствие метана (рудничного газа)
	Другие взрывоопасные среды	Оборудование, предназначенное для применения в других областях промышленности (наземная промышленность), разделяется по подгруппам на основании характеристик присутствующих материалов	IIA	ацетон, аммиак, бензол, бутан, бутанол, бутиловый спирт, этан, этанол, этилацетат, газولين, гептан, гексаны, природный газ, метанол, лигроин, пропан, пропанол, толуол, эсфирен, растворители в целом
			IIB	Ацеталдеид, циклопропан, диэтил-эфир, этилен, оксид углерода
			IIC	Ацетилен, бутадиен, оксид этилена, водород, оксид пропилена, газы с содержанием водорода более 30%.

Примечание: Для лучшего понимания всей идентификации областей и групп см. маркировки в параграфе 2.2

### 1.2.3.5 ТЕМПЕРАТУРНЫЕ КЛАССЫ ТЕМПЕРАТУР

Минимальная температура, вызывающая взрыв газа, паров или взрывоопасной смеси, называется температурой воспламенения. Для исключения какой-либо возможности взрыва необходимо, чтобы температура поверхности двигателя оставалась ниже температуры воспламенения взрывоопасной смеси.

Также для предотвращения воспламенения смеси необходимо строго следить за внешней и внутренней температурой электрооборудования.

Оборудование подразделяется по классам температуры следующим образом:

Температурный класс (C)		Максимальная температура поверхности двигателя (C)	Температура воспламенения взрывоопасной смеси (C)
EN / IEC 60079-0	NEC		
T1	T1	450	>450
T2	T2	300	>300
	T2A	280	>280
	T2B	260	>260
	T2C	230	>230
T3	T2D	215	>215
	T3	200	>200
	T3A	180	>180
	T3B	165	>165
T4	T3C	160	>160
	T4	135	>135
T5	T4A	120	>120
	T5	100	>100
T6	T6	85	>85

## 1.3 КАТЕГОРИИ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

### 1.3.1 ТИП EX D – ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ (в соответствии с EN/IEC 60079-1)

Это такой метод защиты, при котором части оборудования, способные воспламенить взрывоопасную среду, помещаются в оболочки, способные выдержать давление взрыва внутри оболочки и не допустить возгорания взрывоопасной смеси снаружи. Асинхронные электрические машины (с любой защитой) не являются полностью герметичными, т.е. воздух поступает внутрь и выходит наружу.

При работе двигатель нагревается, и давление воздуха внутри машины становится выше по сравнению с внешним (воздух выходит). После выключения двигателя внутреннее давление снижается, что позволяет воздуху (в данном случае – загрязненному) войти.

Чтобы предотвратить распространение пламени поверхность двигателя не должна быть полностью закрыта. Минимальный размер отверстия, необходимый для исключения распространения пламени, зависит от состава смеси (газ или пары). Поэтому пламя всегда будет выходить наружу из двигателя. Уровень безопасности взрывозащищенных двигателей основан на том, чтобы все выходы пламени никогда не превышали стандартизированных размеров и чтобы двигатель физически был способен выдержать внутренний взрыв, не спровоцировав возгорание снаружи.

Защита **Ex d** не позволяет внутреннему взрыву распространиться на внешнюю среду. Для обеспечения безопасности систем компания WEG осуществляет контроль за зазорами и качеством их обработки, поскольку именно от этого зависит объем газов, входящих и выходящих из двигателя.

Распространение пламени из внутренней части двигателя во внешнюю среду обусловлено местами соединения и зазорами в конструкции. Внутреннее давление, которое может привести к взрыву внутри двигателя, зависит от сопротивления оболочки (каркас, подшипниковые щиты, крышки внутренних подшипников, клеммные коробки и некоторые адаптеры).

Основные характеристики двигателей **Ex d**:

- Усиленные корпус, клеммная коробка и подшипниковые щиты
- Увеличенная контактная поверхность (взаимное влияние) между частями двигателя
- Уменьшенный зазор между валом двигателя и крышкой подшипника для предотвращения попадания искр во внешнюю среду.
- Все компоненты (корпус, подшипниковые щиты, клеммные коробки и их крышки) проходят испытание с избыточным давлением на заводе.
- Гарантия температуры внешней поверхности двигателя согласно соответствующему классу температуры (ex. T4 – 135°C). Испытания опытных образцов WEG включают в себя комплексную оценку температуры внешней поверхности двигателя с электрическим упором.

**Применение:**

- Окружающие среды с постоянным или периодическим наличием горючих газов или паров в количестве, достаточном для образования взрывоопасных или горючих смесей при ремонте или техническом обслуживании.
- Места, обозначенные как зоны 1 и 2, группы IIA, IIB и IIC, в которых присутствуют следующие газы: нефть, лигроин, бензол, аммиак, пропан, диэтил-эфир, ацетон, спирт, промывленный метан, природный газ, а также водород и ацетилен.
- В основном электродвигатели находят применение в насосах, вентиляторах, воздухозаборниках, дробильных установках, конвейерах, отжимных прессах, подъемных механизмах и других устройствах, расположенных в местах, где необходимо использование взрывозащищенных двигателей.

### 1.3.2 ТИП EX DE – ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ДВИГАТЕЛИ С КЛЕММНОЙ КОРОБКОЙ ВЫВОДОЙ ПОВЫШЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (в соответствии с EN/IEC 60079-1 и EN/IEC 60079-7)

Двигатели **Ex de** отличаются от двигателей **Ex d** только исполнением клемм и клеммной коробки. Коробка выводов с клеммами повышенной безопасности защищает от возможных источников возгорания, таких как искры, перегрев и т.д.



Двигатели с взрывозащитными оболочками «d» и клеммными коробками повышенной безопасности могут использоваться и в зоне 1. Принцип защиты клеммных коробок повышенной безопасности основан на предотвращении причин возгорания (искры, перегрев материалов, перемещение кабелей и т.д.), а не на сдерживании внутреннего взрыва в оболочке (как в двигателях с взрывозащитной оболочкой типа «d»). Большинство клеммных коробок повышенной безопасности от компании WEG основаны на тех же принципах, что и коробки двигателей с взрывозащитными оболочками типа «d», но с дополнительными средствами обеспечения повышенной безопасности.

Основные характеристики двигателей Ex de:

- Компоненты клеммной коробки, а также соединительные кабели должны быть плотно затянуты (любая возможность сдвига исключена)
- Особый клеммный блок / резьбовые выводы для предотвращения возникновения электрической дуги и искр, а также с увеличенным расстоянием по воздуху и поверхности между проводящими частями (воздушные промежутки и утечки по поверхности)
- Должно быть обеспечено двойное заземление (одно на корпусе и другой внутри клеммной коробки)

#### Применение:

Такое же, как и для двигателей Ex d.

### 1.3.3 ТИП EX nA – ИСКРБЕЗОПАСНЫЕ ДВИГАТЕЛИ (в соответствии с EN/IEC 60079-15)

Этот тип защиты применяется к электрооборудованию, не вызывающему возгорание взрывоопасной среды при нормальных условиях эксплуатации и при отдельных нештатных режимах.

Конструкция и особенности данного оборудования при обычных условиях должны предотвратить возгорание окружающей взрывоопасной среды из-за искры или электрической дуги и не допустить превышение установленной максимальной температуры поверхности.

Для двигателей **Ex nA** не требуется сертификация сторонним уполномоченным органом (достаточно заявления о соответствии от производителя). Несмотря на это двигатели **Ex nA** производства компании WEG сертифицированы уполномоченным органом BASEEFA.

#### Оценка риска

Для двигателей **Ex nA** с генерируемой мощностью более 100 кВт **оценка рисков для роторов** должна осуществляться для искрообразования в воздушном зазоре (двигатели с режимами S1 и S2 и со средней пусковой частотой, не превышающей при нормальных условиях работы 1 раз в неделю, исключаются из процедуры оценки риска). Такая оценка представляет собой таблицу, где ведется подсчет, основанный на конструкции ротора и некоторых характеристиках применения. Если результат составляет более 5, необходимо принять особые меры для того, чтобы во время запуска в оборудовании не присутствовала взрывоопасная газовая среда. Двигатели WEG оборудованы таким образом, что при превышении значения 5 запускается система предпусковой вентиляции (ответственность за эту систему ложится на покупателя).

Для двигателей **Ex nA** с номинальным напряжением более 1 кВ **оценка риска для статоров** должна осуществляться для возможной воспламеняемости системы межобмоточной изоляции. Такая оценка представляет собой таблицу, где ведется подсчет, основанный на применении и ситуационных условиях. Если результат составляет более 6, необходимо принять особые меры для того, чтобы во время запуска в оборудовании не присутствовал взрывоопасная среда. Двигатели WEG оборудованы таким образом, что при превышении значения 6 запускаются обогре-

ватели и система предпусковой вентиляции (ответственность за эту систему ложится на покупателя).

Оценка риска входит в обязанности как покупателя, так и производителя. Это совместная работа, которую необходимо проводить в соответствии с существующим стандартом. Компания WEG всегда осуществляет оценку рисков на стадии исследований.

Оболочка двигателей **Ex nA** выполнена так же, как и оболочка для электродвигателей закрытого типа с вентиляционным охлаждением.

Основные характеристики двигателей **Ex nA**:

- Компоненты клеммной коробки, а также соединительные кабели должны быть плотно затянуты (любая возможность сдвига исключена)
- Классификация ТЗ в соответствии с максимальной температурой внутренней и внешней поверхности
- Особый клеммный блок / резьбовые выводы для предотвращения возникновения электрической дуги и искр, а также с увеличенным расстоянием по воздуху и поверхности между проводящими частями (воздушные промежутки и утечки по поверхности)
- Конструкционные особенности, предотвращающие возникновение электрической дуги и искр между статическими и вращающимися частями во время обычной эксплуатации:
  - особые воздушные зазоры
  - резиновые уплотнения
  - конструкция ротора
  - материал вентилятора и периферийные скорости

#### Применение:

Окружающая среда, в которой при нормальных рабочих условиях возникновение взрывоопасной смеси маловероятно, а возможное присутствие такой смеси длится непродолжительное время, т.е. взрывоопасная среда возникает случайно.

Среды, классифицированные как зона 2, группы IIA, IIB и IIC. Наиболее распространенными газами данной категории являются: ацетон, аммиак, бензол, бутан, бутанол, бутиловый спирт, этан, этанол, ацетат-этил, газولين, гептан, гексан, природный газ, метанол, лигроин, пропан, пропанол, толуол, эсфирен, растворители в целом, ацетальдегид, циклопропан, диэтил-эфир, оксид углерода, ацетилен, бутадиен, оксид этана, водород, оксид пропилена и газы, содержащие более 30% водорода.

### 1.4 ОБЩИЕ СТАНДАРТЫ НА КОНСТРУКЦИЮ

Электродвигатели WEG не только удовлетворяют отдельным требованиям для опасных областей, они произведены в соответствии с общими стандартами EN/IEC и соответствующими национальными стандартами в отношении конструкции и эксплуатационных характеристик. Основными применимыми стандартами являются:

EN / IEC 60034-1	Измерение и эксплуатационные характеристики
EN 50347 и IEC 60072	Выходные мощности и размеры
EN / IEC 60034-5	Механическая защита
EN / IEC 60034-6	Способ охлаждения
EN / IEC 60034-7	Способы монтажа
EN / IEC 60085	Класс изоляции
EN / IEC 60034-8	Маркировка клемм и направление вращения
EN / IEC 60034-9	Ограничения шума
EN / IEC 60034-14	Ограничения по балансировке и вибрации

## 2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

### 2.1 АССОРТИМЕНТ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОПАСНЫХ ОБЛАСТЕЙ КОМПАНИИ WEG

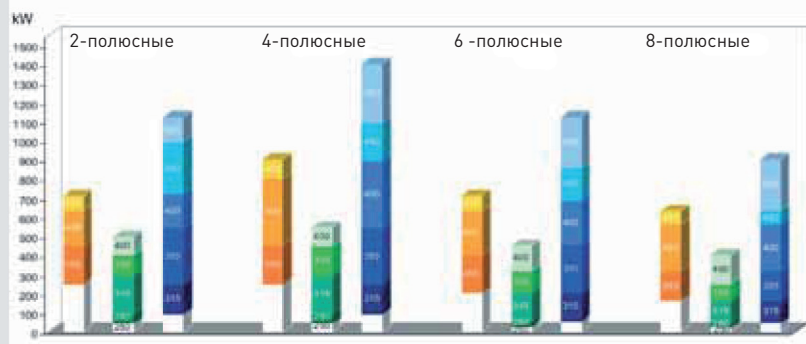
Компания WEG производит две различные линии двигателей для опасных областей, которые представлены в данном каталоге:

- линия, в которую входят двигатели серий BFG6, BFGC3, 4 и 8 (71-225), охватывающие наш диапазон токов;
- новая линия, в которую входят двигатели серий BFG(C)8 и W22XB(C), находящиеся на финальной стадии сертификации. Их применение более гибкое, с расширенным дополнительным сертифицированным функционированием, охватывающим широкий спектр условий эксплуатации и применений в нефтегазовой промышленности. Эта линия входит в стратегический проект WEG - W22.

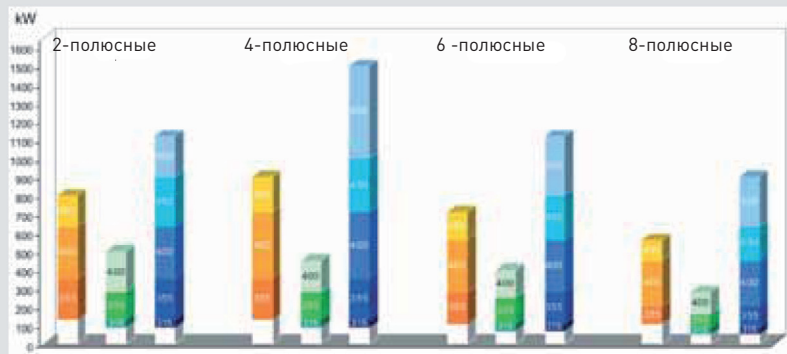
Для более комплексного понимания эти линии разделены по техническим и электрическим характеристикам, их соответствие представлено в графике ниже.

Коды обозначений двигателей:		Клеммная коробка	
		Стандартные двигатели Ex d	Двигатели повышенной безопасности Ex e
ГРУППА II	Газы Группа IIB	BFG6 BFG8 W22XB	BFGE6 BFGE8 W22XBE
	Газы Группа IIC	BFGC3 BFGC4 BFGC8 W22XC	BFGCE3 BFGCE4 BFGCE8 W22XCE
ГРУППА I	Шахты (категория M2)	BFGM8 W22XM	BFGME8 W22XME

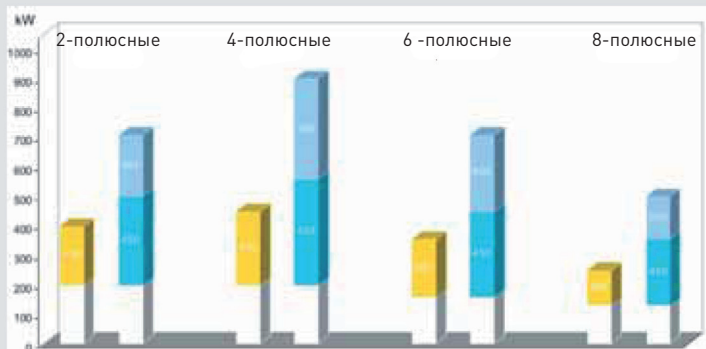
#### Линия высоковольтных двигателей



#### Линия средневольтных двигателей



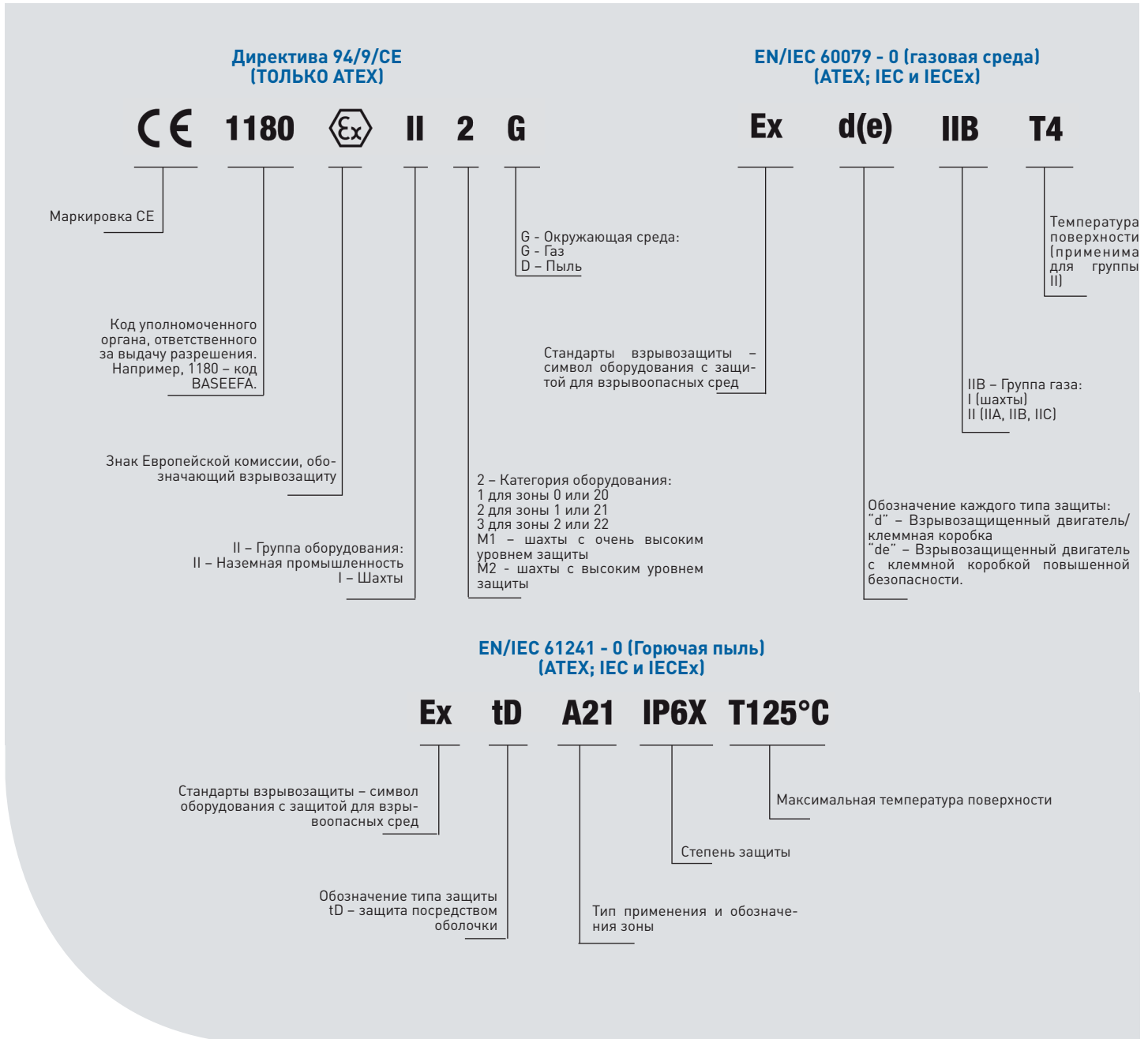
#### Линия низковольтных двигателей



## 2.2 МАРКИРОВКА И ПАСПОРТНЫЕ/ СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ЗАВОДСКИЕ ТАБЛИЧКИ

### 2.2.1 МАРКИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Данные примеры маркировки соответствуют стандартам ATEX, EN и IEC.



#### Примеры маркировки:

**Искробезопасный двигатель (газ):** CE 1180 Ex II 3 G Ex nA II T3

**Взрывозащищенный двигатель (газ):** CE 1180 Ex II 2 G Ex d IIC T4

**Взрывозащищенный двигатель (газ и пыль, с клеммной коробкой повышенной безопасности):** CE 1180 Ex II 2 GD Ex de IIC T4 – Ex tD A21 IP6X T125°C