

И НА МАКАРОННОЙ ФАБРИКЕ ВОЗМОЖЕН ВЗРЫВ!

М.В. Рукин,
директор компании «Эрвист»

Взрывоопасная зона есть на любом производстве

К определенному выводу приводят рассуждения о том, что практически любое современное производство взрывоопасно. Да, да, именно взрывоопасно! Такой вывод автор статьи сделал в процессе изучения «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)», а именно главы 7.3. В данной главе есть таблица 7.3.4. «Нижний концентрационный предел воспламенения, температуры тления, воспламенения и самовоспламенения взрывоопасных пылей», из которой следует, что не только традиционные легковоспламеняющиеся вещества образуют взрывоопасные соединения с кислородом воздуха. «Мирные», казалось бы, материалы и вещества, оказывается, также могут являться причиной возможного возгорания или даже взрыва. Ниже приведены выдержки из указанной таблицы 7.3.4. ПУЭ глава 7.

Как видно из **табл. 1**, взрывоопасными производствами на сегодняшний день являются не только предприятия и объекты химической, горнорудной, нефтегазодобывающей, атомной промышленности, но и предприятия по производству продуктов питания, в особенности мукомольные, кондитерские фабрики, а также деревообрабатывающие и целлюлозно-бумажные комбинаты и т.п. Кроме того, любое современное предприятие отрасли машиностроения и приборостроения в своей структуре имеет взрывоопасные зоны, т. к. на любом таком производстве могут быть покрасочные цех или камера, склады ГСМ и лакокрасочных изделий, участки гальванической и высокой температурной обработки и т. п.

Немного теории

Какие же задачи стоят перед проектными и монтажными организациями, проводящими работы по проектированию, монтажу и эксплуатации систем пожарной сигнализации и автоматики на взрывоопасном объекте или во взрывоопасной зоне?

Во-первых, само оборудование пожарной сигнализации, оповещения и автоматики должно быть взрывобезопасным. С точки зрения системы пожарной сигнализации, это означает недопущение образования искры при обрыве, коротком замыкании шлейфа сигнализации или попадания на него высокого напряжения от другого источника. Искры такой мощности, которая привела бы к воспламенению или взрыву смеси газа или пыли определенного вещества при соответствующих значениях температуры и концентрации смеси этого вещества. Для разных веществ эти значения

Таблица 1. Нижний концентрационный предел воспламенения, температуры тления, воспламенения и самовоспламенения взрывоопасных пылей

Вещество	Внешняя пыль		Осевшая пыль		
	Нижний концентрационный предел воспламенения, г/м³	Температура воспламенения, °С	Температура тления, °С	Температура воспламенения, °С	Температура самовоспламенения, °С
Камфора	10,1	850	-	-	-
Полипропилен	12,6	890	-	-	-
Пыли мучные (пшеницы, ржи и др. зерновых)	20–63	410	-	-	205
Белок подсолнечный пищевой	26,3	-	193	212	458
Мука гороховая	25	560	-	-	-
Какао	45	420	245	-	-
Крахмал картофельный	40,3	430	Не тлеет, обугливается	-	-
Сахар свекловичный	8,9	360	Не тлеет, плавится	-	350
Чай	32,8	925	220	-	-

различны, и определяются они согласно ГОСТ.

Взрывозащищенное электрооборудование подразделяется по уровням и видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

Установлены три уровня взрывозащиты. Знак уровня «2» – «**электрооборудование повышенной надежности против взрыва**». Знак уровня «1» – «**взрывобезопасное электрооборудование**». Знак уровня «0» – «**особо взрывобезопасное электрооборудование**».

Из видов взрывозащиты, а их на сегодняшний день семь (согласно ПУЭ гл. 7 или ГОСТ 112.020-74) или, по Европейской классификации, в соответствие с которой приводятся сейчас и наши ГОСТы – десять, отмечу наиболее часто встречающиеся и наиболее надежные виды взрывозащиты, такие как, «**взрывонепроницаемая оболочка**» и «**искробезопасная электрическая цепь**».

В зависимости от области применения, взрывозащищенное электрооборудование подразделяется на две группы: **I – рудничное, II – для внутренней и наружной установки (кроме рудничного)**. Кроме того, оборудование группы II, имеющее вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка», подразделяется на **три подгруппы: «А», «В» и «С», соответствующие категориям взрывоопасных смесей, и на шесть температурных классов: Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6**, в зависимости от значения предельной температуры, где предельная температура – наибольшая температура поверхностей взрывозащищенного электрооборудования, бе-



Яхонт 1И

зопасная в отношении воспламенения окружающей взрывоопасной среды.

Как правильно выбрать оборудование

На самом деле, в отличие от оборудования пожарной сигнализации в обычном исполнении, выбор взрывозащищенного оборудования не так уж велик, хотя, в последнее время на рынке систем безопасности прослеживается положительная тенденция появления новых типов приборов во взрывозащищенном исполнении. Остановимся подробнее на анализе этих технических

средств.

Начнем с приемно-контрольных приборов (ПКП). Что нужно учитывать при выборе ПКП, какими характеристиками, параметрами и нормативными документами руководствоваться?

Во-первых, как правило, приемно-контрольные приборы располагаются за пределами взрывоопасных зон, однако, с точки зрения обеспечения взрывозащиты шлейфа сигнализации, исполнение этих приборов должно быть «взрывозащищенное». Все современные взрывозащищенные ПКП имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и отличаются количеством шлейфов сигнализации и (или) направлений пожаротушения, информативностью, т. е. количеством извещений, охранной тактикой, – с режимом «внимание» или без него, а также традиционными характеристиками: способом электропитания, нагрузкой шлейфа при использовании активных извещателей, габаритными размерами и массой.

В табл. 2 приведены сравнительные характеристики трех одношлейфовых приборов сигнализации, из которых, собственно, приемно-контрольными приборами являются только два – «Яхонт 1И» и «Корунд 1И». Устройство УПКОП 135-1-1, которое так и называется «устройство искробезопасная электрическая цепь», по сути, является «барьером искрозащиты» и может работать при включении в шлейф большинства известных ПКП в обычном исполнении, что можно расценить как достоинство этого устройства.

Особенностью работы приборов серий «Яхонт» и «Корунд», как на один шлейф сигнализации, так и исполнением на 4, 8 и 16 шлейфов, является их способность обеспечивать питание активных (токопотребляющих) пожарных извещателей, непосредственно по шлейфу ПКП. Важным преимуществом приборов серии «Яхонт» является еще и повышенная информативность извещений, возможность управления цепями систем автоматического пожаротушения по каждому направлению, передача извещений на ПЦН и мощный световой или светозвуковой оповещатель. Из существующих на рынке современных ПКП во взрывозащищенном исполнении отмечу еще хорошо зарекомендовавший себя надежный прибор на 4-е шлейфа сигнализации, –

Таблица 2. Сравнительные характеристики некоторых отечественных взрывозащищенных ПКП

Характеристика	Яхонт 1И	Корунд 1И	УПКОП 135-1-1
Уровень взрывозащиты	ia	ib	Ia
Маркировка взрывозащиты	ExialIB	ExibIIC	ExialIC
Максимально допустимые параметры шлейфа	C = 1,0 мкФ L = 100 мГн	C = 0,15 мкФ L = 2 мГн	C = 0,1 мкФ L = 2 мГн
Информативность, виды извещений	«норма» «неисправность» «внимание» «тревога»	«норма» «тревога»	«норма» «неисправность» «тревога»
Питание прибора	12±2 В или 24±4 В, 45 мА	220 В, 10 ВА и вход резервного 12 В	12±3В, 20 мА
Возможность работы активных извещателей	ДА	ДА	НЕТ
Количество выходов	3 – на ПЦН или ПКП 1 – на АСПТ 1 – на оповещение	1 – на ПЦН	3 – на ПКП
Габариты, мм	150 x 110 x 30	230 x 150 x 85	156 x 91 x 45
Масса, кг	0,5	2,5	0,98

«Эталон-1».

Выбор пожарных извещателей для защиты той или иной зоны обуславливается, прежде всего, способом обнаружения возгорания, характеристиками того или иного извещателя и шлейфа сигнализации в целом. Не следует забывать, что для защиты взрывоопасной зоны на выбор извещателей и оповещателей накладываются определенные ограничения: исполнение этих периферийных устройств должно быть взрывобезопасным.

Здесь выбор оборудования несколько больше, чем в случае с ПКП. Так пожарные извещатели во взрывобезопасном исполнении подразделяются по способу обнаружения на тепловые, извещатели пламени, дымовые, ручные. В свою очередь, оповещатели подразделяются на звуковые, световые и комбинированные (светозвуковые). Извещатели также подразделяются на активные (токопотребляющие) и пассивные, а по виду взрывозащиты, как правило, «искробезопасная электрическая цепь» либо (гораздо реже) «взрывонепроницаемая оболочка». Первый вид взрывозащиты, как и в случае с ПКП, обеспечивается предельно малыми значениями токов, протекающих в цепях этих приборов и в шлейфе сигнализации в целом, второй достигается мощной оболочкой или корпусом прибора, препятствующего распространению возможного взрыва за



УПКОП 135-1-1



ИП-535 (Гарант)

пределы этого самого корпуса.

Из существующих на рынке тепловых пожарных извещателей отмечу популярные отечественные пассивные извещатели типа ИП 103-5/1ИБ и ИП 103-4/1ИБ (МАК-1ИБ) и активные извещатели нового поколения типа ИП 101-77, ИП 101-10В или импортные типа 5451 EIS.

В особую группу необходимо выделить тепловые пожарные извещатели, так называемого, «резервуарного исполнения». Эти извещатели предназначены для контроля температуры внутри резервуаров с нефтью, нефтепродуктами или

другими жидкостями или газами. Из извещателей этой группы стоит отметить извещатель ИП 101 (Гранат), преимуществами которого являются отсутствие механической контактной пары в цепи шлейфа, что значительно увеличивает надежность прибора, точная настройка на температуру срабатывания, возможность настройки на одну из 3-х заданных температур срабатывания без заводского вмешательства, наличие световой индикации. Кроме того, в настоящее время проходит сертификацию новый извещатель ИП 101-07е, имеющий маркировку взрывозащиты RExdm[ia]I/1Exdm[ia]IICТ6 и степень защиты оболочки IP67.

Из дымовых пожарных извещателей во взрывозащищенном исполнении на сегодняшний день на рынке имеется только импортный радиоизотопный извещатель 1151EIS.

Из ручных пожарных взрывозащищенных извещателей отмечу ИП 535 (Гарант), имеющий высокую степень защиты оболочки IP 56 и импортные извещатели серии WR2001.

Несколько ограничен рынок пожарных оповещателей во взрывозащищенном исполнении. В этой группе выделяю: ВС-1 – оповещатель звуковой и ВС-2 – свето-звуковой, а также оповещатель световой ВУУК-МС-КС, не так давно появившиеся на рынке технических средств безопасности.

Два важных замечания

В заключение хотел бы коснуться еще двух важных вопросов. При построении системы пожарной сигнализации во взрывоопасных зонах недостаточно ограничиться выбором взрывозащищенных ПКП, извещателей и оповещателей. Необходимо учитывать возможные суммарные емкость (С) и индуктивность (L) шлейфа в целом, которые определяются не только собственными L и C приборов, но и параметрами кабельной трассы, т. е. погонными значениями L и C конкретного типа кабеля и его протяженностью. Особые требования предъявляются к качеству монтажа, защитному заземлению, выбору источников питания.

И последнее. Какие разрешительные документы действуют при построении системы пожарной сигнализации для взрывоопасных зон? Кроме традиционных серти-

фиката соответствия системы ГОСТ Р и сертификата пожарной безопасности Госпожнадзора, каждый тип оборудования должен иметь «свидетельство о взрывозащищенности», выдаваемое Центрами по сертификации взрывозащищенного электрооборудования и разрешение Госгортехнадзора РФ в случае использования оборудования на объектах, подотчетных органам последнего.