

Совсем недавно в г. Кириши Ленинградской области на территории ПО «Киришинефтеоргсинтез» в водородной компрессорной технологической установке по вторичной переработке нефти (гидроочистке) произошел взрыв водородосодержащей смеси с последующим горением.

В результате взрыва было разрушено здание водородной компрессорной, маслосклада и анализаторной, частично повреждено здание операторной и кабельная эстакада.

КАК СДЕЛАТЬ КАБЕЛЬ ИСКРО- И ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫМ?

Д. В. ХВОСТОВ

генеральный директор ЗАО «Симпэк» | г. Москва

Сегодня Ростехнадзор все неохотнее выдает разрешения на кабели и иное электрооборудование, не соответствующее, прежде всего, требованиям ПУЭ и правилам безопасности. Это и понятно – в случае выявления факта, что произошедший взрыв возник из-за применения несоответствующего кабеля, ответственность ложится на орган, выдавший разрешение на этот кабель.

Вывод: применяйте во взрывоопасных зонах кабель, не противоречащий требованиям традиционных отечественных регламентов (глава 7.3 ПУЭ, отраслевые правила безопасности).

Требуется ли разрешение Ростехнадзора на отечественный кабель для взрывоопасных зон, соответствующий требованиям главы 7.3 ПУЭ (правил устройства электроустановок) и отраслевых правил безопасности?

Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее Ростехнадзор) на применение во взрывоопасных зонах необходимо получать на импортное оборудование. Но, к сожалению, ни один из документов Ростехнадзора не диктует в явном виде обязательность получения такого разрешения на отечественное сертифицированное оборудование, в частности, кабель, полностью удовлетворяющий действующим нормативным документам.

(Под нормативными документами в статье понимаются действующие правила безопасности, утвержденные Ростехнадзором, правила устройства электроустановок (ПУЭ), ГОСТы.)

КОМУ ВЫГОДНЫ ПРОТИВОРЕЧИЯ В НОРМАТИВАХ?

Обязательность получения разрешения на кабели, не соответствующие требованиям правил безопасности и главе 7.3 ПУЭ для применений во взрывоопасных зонах, вытекает из противоречий между наиболее важными пунктами ГОСТов Р 51330, 52350, которые не столь жестко регламентируют запрет на применение кабелей с изоляцией и/или оболочкой из полиэтилена, и соответствующими пунктами главы 7.3 ПУЭ и отраслевыми правилами. А также из неопределенности отдельных положений этих ГОСТов.

Например, в ГОСТе Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96) «Электрооборудование взрывозащищенное, часть 14: Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», читаем:

«В стандарт внесены дополнения, разъясняющие и (или) конкретизирующие отдельные положения МЭК 60079-14-96 с учетом сложившейся национальной практики. В частности, приложение Г дополняет МЭК 60079-14-96 требованиями, относящимися к конкретным видам взрывозащищенного электрооборудования,

применяемого во взрывоопасных зонах, которые установлены в главе 7.3 «Правил устройства электроустановок». При наличии расхождения требований отечественных нормативных документов и соответствующих требований международного стандарта МЭК 60079-14-96, сохранены более жесткие требования.

Действующие в настоящее время «Правила устройства электроустановок» применительно к электроустановкам во взрывоопасных зонах используют в части требований, не противоречащих настоящему стандарту».

Но парадокс как раз в том, что ПУЭ и правила безопасности в отношении выбора кабеля для взрывоопасных зон более категоричны и жестки, нежели ГОСТ Р 51330.13-99 и ГОСТ Р 52350.14-2006. В частности, в пункте 7.3.102 ПУЭ говорится: «Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться:

- а) провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией;
- б) кабели с резиновой, поливинилхлоридной и бумажной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках.

Применение проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой запрещается во взрывоопасных зонах всех классов».

В ПБ 08-624-03 («Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), в пункте 1.6.2 «Требований по обеспечению взрывобезопасности»: «Электропроводки, токопроводы и кабельные линии, заземление электрооборудования должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ».

В то же время в ГОСТе Р 51330.13-99, в пункте 9.3 9 («Кабельные линии для зон класса 1 и 2») сказано следующее: «Для стационарной электропроводки можно использовать кабели с металлической, термопластической, эластомерной оболочкой или кабели с металлизированной оболочкой из неорганической изоляции».

ГОСТ Р 51330.13-99 и ГОСТ Р 52350.14-2006 гласит: «Для переносного или передвижного электрооборудования должны использоваться кабели, имеющие усиленную поливинилхлоридную оболочку или другую эквивалентную синтетическую оболочку, кабели с усиленной резиновой оболочкой или кабели равноценной конструкции. ►



Переносное электрооборудование с номинальным напряжением, не превышающим 250 В относительно земли, и номинальным током не более 6 А может иметь кабели с обычной поливинилхлоридной или другой эквивалентной синтетической оболочкой, кабели с обычной резиновой оболочкой или кабели равноценной конструкции».

Полное впечатление, что последние документы специально пролоббированы производителями и поставщиками импортной продукции для облегчения получения разрешения на нее и продажи ее в России!

ПОЧЕМУ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕГЛАМЕНТЫ ПРОТИВ?

Назовем основные причины запрета на применение кабелей с изоляцией и (или) оболочкой из ПЭ во взрывоопасных зонах. Во-первых, это горючесть, легковоспламеняемость, каплеобразование при горении. У ПЭ наименьший кислородный индекс из применяемых кабельной промышленностью полимерных материалов.

Применяйте во взрывоопасных зонах кабель, не противоречащий требованиям традиционных отечественных регламентов (гл. 7.3 ПУЭ, отраслевые правила безопасности)

Во-вторых, это статическое электричество (одна из основных причин его возникновения – трибоэлектричество). ПЭ – очень хороший диэлектрик, что не всегда благо. Вследствие нестекания возникающего заряда в местах соприкосновения трущихся поверхностей и накопления его в локальной области возникает микропробой при достижении напряженности поля пробивного значения. Вероятность поджига взрывоопасной смеси искрой трибоэлектричества внутри кабеля зависит от его конструкции и применяемых изоляционных материалов. К сожалению, в отношении кабельной продукции законодатели нормативов по взрывобезопасности трибоэлектрическую опасность подробно не рассматривают. Впрочем, для изоляции ПВХ (или резины) этой проблемы в принципе не существует.

В завершение темы противоречий в нормативных документах – несколько слов о техническом циркуляре №14/2006 от 16 октября 2006 года ассоциации «Росэлектромонтаж», одобренном Ростехнадзором.

В этом циркуляре разрешено применение во взрывоопасных зонах кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины. Однако ни слова не сказано о том, к какой группе кабелей данный документ применим – силовым, связным, контрольным и т.п. Также как, впрочем, и в главе 7.3 ПУЭ. Вопрос об электростатической безопасности опять обойден стороной. Казалось бы, с появлением этого циркуляра отпадает необходимость получения разрешения на отечественные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена и этиленпропиленовой резины

при соответствии конструкций и примененных материалов данному техническому регламенту. На практике же заводы-изготовители силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена такие разрешения вынуждены получать и получают.

ПРОНИКНОВЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНОЙ СМЕСИ ВНУТРЬ ПОЛОСТЕЙ КАБЕЛЯ

Законодатели практически обошли вниманием вопрос проникновения взрывоопасной смеси внутрь полостей кабеля, за исключением герметизации (например компаундом) концов кабелей в области вводов. Достижение продольной герметизации (выполняемой экструзией наполнителя между жилами и другими элементами кабеля) необходимо хотя бы потому, что проникновение взрывоопасной смеси как внутрь кабеля, так и с помощью кабеля между зонами совершенно не исключено, например, при частичном разрушении оболочки кабеля, не влияющем на его электрические параметры. Правда, такое техническое решение – это некоторое удорожание и усложнение конструкции

кабеля и усложнение технологии разделки кабеля при монтаже.

Явное требование к наличию наполнителя и обязательности круглого сечения у кабеля содержится в подпунктах 801 правил безопасности 05-580-03, а косвенно – в подпунктах 7.3.105, 7.3.107, 7.3.112 и 7.3.113 ПУЭ, подпунктах 10.3.2 ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), подпунктах 10.4.2 ГОСТ Р 52350.14-06 (МЭК 60079-14:2002).

Проведенные нами подробные расчеты для однопарных кабелей длиной 1-10 метров с сечением жил 1 мм² показали приемлемость кабелей с частичным заполнением на удовлетворение требованию пункта 7.3.107 ПУЭ. (Длина 10 м выбрана

согласно приложению С «Определение параметров кабеля» к ГОСТ Р 52350.14-06: «Считаются приемлемыми результаты, полученные на представленном образце кабеля минимальной длиной 10 метров»). Собственно, наличие наполнителя в некоторых марках отечественных кабелей и делает эту продукцию заметно менее взрывоопасной, чем другие образцы.

ВОПРОС СТАНДАРТНОЙ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ

Кроме предотвращения проникновения вдоль кабеля взрывоопасных смесей, существует и такой аспект, на который почему-то большинство разработчиков и производителей кабелей не обращает внимания. Речь идет не только о необходимости выпуска и применения кабелей с экранированными цепями для подключения искробезопасного оборудования, но и таких кабелей, где между соседними и вообще между всеми экранами нет электрического контакта. Однако такое требование содержится в ГОСТах Р 51330.13-99 и Р 52350.14-06 (подпункты 12.2.2.1, 12.2.2.3, 12.2.2.7). Более того, в этих нормативах содержится и величина испытательного напряжения для такой междуэкранной изоляции искробезопасных кабелей. Испытательное напряжение между изолированными экранами – не менее 500 В переменного тока 50 Гц, или 750 В постоянного. Конечно, согласно ПУЭ и перечисленным ГОСТам, кабель для искробезопасных цепей должен иметь соответствующий цвет (голубой или синий).

Анализ пригодности конкретных серийных кабелей с изоляцией из ПВХ не входит в задачу данной статьи. Упомянем лишь, что с появлением ГОСТа Р 52350.0.27-05 (МЭК 60079-27:2005) «Концепция искробезопасной системы полевой шины (FISCO) и концепция невоспламеняющейся системы полевой шины (FNICO)» существенно облегчается выбор или разработка кабельной продукции для КИПиА для взрывоопасных зон и искробезопасных цепей. ■

