

УДК 621.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В. Н. АБАБУРКО, Л. Г. ЧЕРНАЯ, *В. Ч. КАНТОР

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*ДЕПАРТАМЕНТ ПО НАДЗОРУ ЗА БЕЗОПАСНЫМ ВЕДЕНИЕМ
РАБОТ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ГОСПРОМНАДЗОР)

Могилев, Минск, Беларусь

В системах управления и защиты технологических процессов взрывоопасных нефтехимических производств широко используются искробезопасные системы. Для сложных и больших производств указанные системы включают сотни искробезопасных датчиков с разветвленной и протяженной кабельной инфраструктурой, которой они подключаются к соответствующему присоединенному электрооборудованию (защитным барьерам, измерительным преобразователям, блокам питания и т. п.), установленным за пределами взрывоопасных зон.

Согласно требованиям Технического регламента ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (в частности стандартов ГОСТ 30852.10, ГОСТ 31610.11, ГОСТ IEC 60079-11 и ГОСТ IEC 60079-27) периодически искробезопасные системы должны диагностироваться и проверяться на соответствие условиям искробезопасности. Эти проверки для части элементов искробезопасных систем (датчиков и присоединенного электрооборудования) выполняются в течение технического обслуживания установок без остановки основного технологического процесса. Однако полная проверка состояния кабельной подсистемы искробезопасных цепей, как правило, возможна только при проведении плановых остановок основного технологического процесса при отсутствии взрывоопасных концентраций газозвоздушных смесей. В силу небольшого временного промежутка, выделяемого для проведения операций диагностики кабельных линий, и большого количества проверяемых каналов с учетом ограничения на материальные и людские ресурсы эта задача является весьма сложной и неоднозначной с точки зрения обеспечения параметров взрывозащиты.

Оптимизация искробезопасной структуры передачи данных взрывоопасных производств возможна следующими основными методами:

1) сокращением числа кабельных соединений за счет использования концепции искробезопасной полевой шины (FISCO – Fieldbus Intrinsically Safe Concept – искробезопасная система полевой шины) для зон классов «1» и «2» (являющихся наиболее распространенными в нефтехимической отрасли), позволяющих объединять на кабельную систему до искробезопасных 32 устройств. В этом случае источник питания должен

иметь значение максимального выходного напряжения не более 17,5 В или не менее 14 В. Максимальные значения внутренней незащищенной емкости и индуктивности элементов, не снабженных ограничителями тока или напряжения, должны быть не более 5 нФ и 10 мкГн соответственно. Значение максимального выходного тока для любого типа источника питания уровней «ib» FISCO не должно превышать 380 мА. Максимальная выходная мощность не должна быть более 5,32 Вт. При этом в маркировке источников питания FISCO не требуется указывать выходные параметры, а в маркировке полевых устройств и оконечных согласующих устройств FNICO не требуется указывать выходные параметры;

2) использованием искробезопасных концентраторов, объединяющих несколько искробезопасных цепей в отдельный участок, который подключается к центральной системе единым кабелем, а также и интегрированных интеллектуальных датчиков, проводящих измерения нескольких параметров технологического процесса;

3) использованием специальных логико-вероятностных моделей оценки надежности искробезопасной системы в целом. Такие модели позволяют выделить наиболее ответственные участки кабельной инфраструктуры, нуждающиеся в первоочередной диагностике, а также составляют оптимальный с точки зрения взрывобезопасности график групповой диагностики остальной части кабельной инфраструктуры искробезопасной системы;

4) использованием современных интеллектуальных средств и методов диагностики, сокращающих время оценки состояния и определения соответствия параметров кабельной линии требованиям метрологии и искрозащиты;

5) автоматизацией обработки, хранения и анализа результатов проведения испытаний и проверок всех элементов искробезопасных систем, а также автоматизацией документооборота.

Научно-исследовательская лаборатория «Взрывозащищенное электрооборудование» Белорусско-Российского университета занимается исследованиям указанных выше и иных направлений модернизации и диагностики искробезопасных систем для предприятий концерна Белнефтехим и Таможенного Союза.