

УДК 621.3

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ  
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

Системы противоаварийной защиты (ПАЗ) являются обязательной частью современных взрывоопасных производств на предприятиях нефтехимической промышленности. Как правило, существующие системы ПАЗ хорошо справляются в случаях заранее спрогнозированных аварийных ситуаций, возникновение которых связано с техническим отказом или аномальной работой контролируемого технологического оборудования или ошибками оперативного персонала. Однако классические системы ПАЗ не всегда адекватно реагируют на возникающие внештатные ситуации. Последние связаны с трудно прогнозируемым сочетанием редко встречающихся опасных факторов, природными катаклизмами, техногенными катастрофами, саботажем персонала или прямой террористической деятельностью. Указанные ситуации ранее не учитывались при построении классических систем ПАЗ в силу ограниченных ресурсов аппаратной части использованных для них вычислительных систем и достаточно «жесткими» алгоритмами программного управления. В результате возникшей неопределенности классические системы ПАЗ наиболее часто отключают сложные технологические установки, вызывая их простой, вместо внесения корректив в алгоритм и перехода на более безопасный уровень функционирования. Другой крайней ситуацией является запоздалая реакция классической системы ПАЗ на возникшее опасное сочетание параметров, которая может привести к взрыву.

Развитие аппаратной части систем искусственного интеллекта предоставляет возможность построения систем противоаварийной защиты на основе нейронных и иных интеллектуальных систем. Основными интеллектуальными элементами таких систем являются датчики, блоки преобразования интерфейсов, исполнительные механизмы и вычислительные модули.

Первыми представителями интеллектуальных устройств ПАЗ стали взрывозащищенные интеллектуальные датчики производства Emerson и иных фирм. Их отличительной особенностью является высокая точность измерения, наличие функций диагностики состояния, как самого датчика,

так и объекта измерения и линии связи. Особенно это актуально для искробезопасных систем при наличии системы автоматического определения допустимых параметров искрозащиты (особенно максимальных значений индуктивностей, емкостей и активных сопротивлений линий связи). Такой контроль позволяет не только учитывать достоверность передаваемой информации, но и оперативно отключать систему при несоблюдении требований искробезопасности.

В качестве интеллектуальных исполнительных механизмов наиболее часто используются приводы запорной арматуры, регулируемые электропривода насосных и вентиляционных систем, системы электрического обогрева. Интеллектуальность таких устройств в основном связана с: диагностикой, как собственного состояния, так и устройств механической части; поддержанием безопасного теплового режима функционирования; с оптимальным энергопотреблением; оперативным и гарантированным перекрытием магистралей с взрывоопасными смесями и составами.

Интеллектуальные системы преобразования интерфейсов обеспечивают селективность переключения основных и резервных информационных каналов, дублируют контроль параметров искрозащиты присоединённого электрооборудования и кабельных магистралей для искробезопасных систем.

Вычислительные (процессорные) модули интеллектуальных систем реализуются на основе нейропроцессорных комплектов, параллельных вычислительных систем, гибридных систем и систем нечеткой логики (fuzzy logic). Основой их функционирования является постоянно обучающаяся интеллектуальная модель или совокупность моделей контролируемого технологического процесса или производства, используемая для контроля и оптимизации технологических процессов. При построении таких моделей используются логико-вероятностные, генетические, иммунные и эволюционные алгоритмы, а также элементы нечеткой логики при функционировании в области достаточной неопределенности.

Интеллектуальные системы ПАЗ при более высокой стоимости обеспечивают более высокий уровень безопасности, который при этом окупается за счет сокращения числа ложных отключений и уменьшения убытков от простоя и восстановления технологических процессов.