

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Савченко Н.Ф. канд. техн. наук, Чистяк В.Г. канд. техн. наук,

Матюхин Д.В.

(Харьков, Украина)

The increase of danger of modern technological complexes causes necessity of change of principles of their designing. It is represented to rational introduction in structure of the equipment and equipment of special systems (devices) for warning and liquidation of failures.

Многие предприятия, в том числе и машиностроительные, могут относиться к объектам повышенной опасности, так как используют в своей производственной деятельности кислород, горючие газы, хлор, аммиак и другие, сильно действующие ядовитые вещества (СДЯВ) и высокотоксичные материалы. Например, в Харькове и области к таким предприятиям отнесены 115 объектов. Ими используются 214 тонн хлора, более 200 тонн аммиака, около 300 тонн различных кислот и почти 200 тонн, не менее вредоносных веществ. Кроме того, по территории области проходит аммиакопровод «Тольятти-Горловка-Одесса».

Усиливают опасность техногенных катастроф и неудовлетворительная организация хранения СДЯВ и уничтожения «просроченных» пестицидов. Большая часть аварий сопровождается импульсным, взрывоподобным выделением энергии реагирующих компонентов, а также пожарами. По данным статистики размер площади пожара к моменту прибытия пожарных подразделений на место вызова составляет: до 5 м² – 29% от общего количества пожаров, 5-10 м² – 30%, 10-30 м² – 20%, 30-100 м² – 10%, 100-600 м² – 9%, свыше 600 м² – 2%. Таким образом, совершенствование применения автоматических установок, подавляющих или локализующих зону аварии на небольшой площади, представляет важнейшую задачу снижения материальных издержек и опасности катастрофических последствий.

Оценка известных методов повышения безопасности функционирования современных технологических комплексов для переработки материалов, преобразования одних видов энергии в другие, а также транспортных, информационных и других систем показывает, что сложность и риск возникновения аварий находятся в непосредственной связи от энергетической оснащённости предприятий. Исходя из того, что

технологическая система - это совокупность функционально взаимосвязанных предметов производства, средств технологического оснащения и исполнителей, можно сделать вывод о целесообразности включения в ее состав как дополнительного оснащения специально предусмотренных элементов обеспечения безопасности технологического комплекса. Очевидно, что размещение такого типа устройств непосредственно в технологической зоне позволит при определенных условиях существенно снизить затраты материальных и энергетических ресурсов для устранения опасности возникновения аварий. При этом такого типа устройства можно классифицировать как гибкие технологические системы предупреждения и ликвидации аварий (ГТС ПЛА), являющиеся многофункциональными системами с интеллектуально программируемым комплексом технологических операций. При выявлении признаков для классификации и проектирования ГТС ПЛА следует исходить из того, что эти комплексы могут быть в зависимости от наличия в их составе устройств сохранения живучести не только пассивными системами обеспечения безопасности, но и активными многофункциональными системами, специально оснащенными для адаптации к изменению ситуации в аварийной зоне энергоаккумулирующими устройствами. В зависимости от длительности промежутка времени от момента возникновения аварии до начала функционирования ГТС ПЛА можно разделить на три группы срабатывающими в момент возникновения аварии, с упреждением или с определенным запаздыванием и функционирующими вплоть до полного исчерпания энергоресурсов (из внешних или внутренних источников). Общим с позиции построения различных типов ГТС ПЛА можно считать наличие универсальных рабочего органа (или нескольких), привода и специального типа устройств управления работой рабочего органа при возникновении аварии (с учетом типа аварии) для выполнения при необходимости нескольких различных технологических операций. Эффективность использования ГТС ПЛА может быть существенно увеличена благодаря их адаптации к меняющимся условиям технологической среды, что обеспечивается управляющими системами с использованием специальных датчиков. Важным преимуществом ГТС ПЛА может считаться и возможность встраивания в существующие технологические комплексы без ухудшения их функционирования.

Для разработки направлений проектирования и классификации ГТС ПЛА необходимо также учесть назначение техногенного объекта, его энергооснащенность, пространственное размещение, характеристики имеющихся (традиционных) средств обеспечения безопасности и возможность их совмещения с ГТС ПЛА. Как основные признаки

классификации могут быть выбраны конструктивные особенности ГТС ПЛА, а также применяемые средства их технологического оснащения.

Примерами ГТС ПЛА могут быть экологические комплексы, оснащенные специальными рабочими органами по типу вакуумные малогабаритные камеры (капсулы), контейнеры с энергоносителями (горючие газы, взрывчатые вещества и другие: электромагнитные, магнитно-импульсные, пневматические, тепловые и т.д.), а также их соответствующие комбинации. При этом возможность использования мощных и компактных импульсных энергоносителей представляется одним из эффективных направлений разработки ГТС ПЛА.

Основные положения, на которых базируется создание ГТС ПЛА:

- первооружение производства и пересмотр существующих технологий (их паспортизация) с позиций экологической безопасности, максимального ресурсо- и энергосбережения;

- создание новых технологий на основе научных достижений;

- экономическая эффективность и устойчивость к моральному старению научно-технических решений;

- пересмотр организационно-экономических принципов;

- внедрение готовых технологических систем, способных к автономному функционированию;

- высокий уровень надежности систем и их гибкость, под которой понимается способность технологической системы к дальнейшему ее функционированию, безопасному для окружающей среды даже в случае выхода из строя отдельных элементов системы;

- минимальные затраты на технологическое переоснащение производства;

- возможность взаимодействия с АСУП предприятий.

Стратегическая линия последующего развития ГТС ПЛА сводится к объединению отдельных автоматизированных систем — собственно оборудования как технологической системы и ГТС ПЛА, в единую комплексную систему производства.

Таким образом, гибкость ГТС ПЛА обеспечивается гармоничным сочетанием высокопроизводительного технологического оборудования и средств поддержания межоперационного ритма технологического процесса при ограниченном участии человека. Безусловно, что особенности технологии выдвигают свои условия и требования к применению ГТС ПЛА. Эффективность использования ГТС ПЛА может быть существенно увеличена благодаря их стационарному или сверхскоростному размещению в очаге аварии, а также адаптации к меняющимся условиям технологической среды, что может обеспечиваться управляющими системами с использованием специальных датчиков.