

РАЗРАБОТКА ВЕРОЯТНОСТНОГО МЕТОДА РАСЧЕТА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ МНОГОФАКТОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А.И. Ситдикова, Д.Г. Демянюк

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: sitdikova@tpu.ru

Авиакрушения, аварии на заводах и даже катастрофа мирового масштаба на Фукусиме показывают, как мало внимания уделяется сложным техническим системам и их безопасному функционированию. Резкие климатические условия эксплуатации, недостаточное дублирование подсистем, ошибки монтажа, эксплуатация неквалифицированным персоналом, экстренные ситуации (пожар, землетрясение, наводнение и прочее), возможность террористических атак, а также множество прочих факторов ежеминутно ставят под угрозу возможность подобных систем полноценно и исправно функционировать. В данной работе предлагается применить методы вероятностного анализа безопасности, в частности, используя существующие методы отказа по общим причинам, разработаны специальные методы расчета отказов систем при одновременном воздействии на них различных факторов и адаптированы для анализа разных технических систем, отвечающих за безопасность.

Отказы по общей причине (ООП) представляют собой зависимые отказы группы из нескольких элементов, происходящие одновременно или в течение короткого промежутка времени (т.е. почти одновременно), вследствие действия одной общей причины (например, резкое изменение климатических условий эксплуатации, затопление помещения эксплуатации и пр.). Применение признанного на международном уровне инструмента для анализа подобных моделей – программное обеспечение Risk Spectrum PSA, - не предусматривает возможности учитывать сразу две и более причин, однако именно такие события имеют наибольшую долю в общей вероятности отказа оборудования и всей системы в целом.

Для решения поставленной задачи были предложены модифицированные альфа- и бета-фактор методы ООП. Бета – фактор метод является методом одного параметра и предполагает, что при ООП сразу все компоненты группы совершат отказ, а модифицированный Альфа – фактор метод позволяет просчитывать вероятность отказа группы оборудования, обладающих различными конструкционными особенностями, принципами функционирования, условиями эксплуатации и так далее. Однако оба метода предполагают ручное моделирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. INSAG – 6 Вероятностный анализ безопасности, доклад международной консультативной группы по ядерной безопасности. – Международное Агентство по Атомной Энергии, Вена, 1994. – 25 с.
2. Морозов В.Б., Токмачев Г.В. Подход к моделированию отказов по общей причине в вероятностном анализе безопасности проектов новых АЭС с ВВЭР-1000. – Известия ВУЗов. Ядерная энергетика, 2008, №4. – 31-41 с.
3. Ершов Г.А., Ермакович Ю.Л., Парфентьев М.А., Морозов В.Б., Токмачев Г.В. Моделирование отказов по общей причине при проведении вероятностного анализа безопасности АЭС// Тяжелое машиностроение, 2008, №10. – 2-5 с.
4. Mosleh A., Parry G.W., Paula H.M., Worledge D. H., Rasmuson D. M. Procedures for treating common cause failures in safety and reliability studies. NUREG/CR-4780, Vol.1,2. US NRC, 1989; Washington, DC.