

УДК 519.718.2

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОНАДЕЖНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Мошников А.С. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Богатырев В.А.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация. Доклад описывает математическую модель надежности приборной системы безопасности (ПСБ). Используется аппарат Марковский цепей для описания состояния объект-система безопасности. Для синтеза оптимального по стоимости облика системы используется метод статистического моделирования.

Введение. Обеспечение функциональной безопасности является обязательным условием разработки современного технологического оборудования. В соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 61511 функциональная безопасность может быть обеспеченная за счёт применения приборной системы безопасности (системы противоаварийной защиты). Функции безопасности реализуемые на приборной системе безопасности чаще всего реализуются на основе датчика, логического элемента, и исполнительного механизма. При проектировании подобных систем возникает проблема оптимального выбора элементов и архитектуры обеспечивающие заданные требования безопасности с минимизацией стоимости оборудования, жизненного цикла разработки и эксплуатационных расходов.

Основная часть. Содержит описание математической модели отдельных элементов приборной системы безопасности в терминах Марковских цепей. В качестве входных данных для модели используются данные по надежности отдельных моделей оборудования, периодичности проверок и влияния общей причины. Описание технологического оборудования с приборной системой безопасности также описано в терминах Марковских цепей, рассмотрены различные совместные состояния связанные с простым оборудованием, ложными срабатываниями и пропусками аварии. При проектировании системы безопасности решается задача оптимизации стоимости, с учетом выбора комплектующих, дисциплины обслуживания и мер направленных на исключение отказов по общей причине и ложных срабатываний. Задача оптимизации решается методом статистического моделирования с использованием программных средств MatLab.

Выводы. Рассмотренный подход может быть использован при разработке систем важных для безопасности и надежности. Приводится способ решения задачи оптимального выбора комплектующих и архитектуры системы.

Мошников А.С. (автор)

Богатырев В.А. (научный руководитель)