

Е.Д. Морщинов
КРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД
К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ

Целью технических систем защиты объектов различного назначения является обеспечение защиты человека, объекта и территории от последствий аварий и чрезвычайных ситуаций, продление ресурса безаварийной эксплуатации действующего оборудования, своевременное выявление и локализация предаварийных состояний и аварийных режимов технологического оборудования.

Необходимость создания технических систем защиты объектов обосновывается после проведения экспертных оценок возможных опасных воздействий и количественной оценки их характеристик.

В теории безопасности принята следующая классификация аварий [1]:

- по причинам и источникам возникновения (природные, техногенные, социально-экономические, экологические, военные);
- по масштабам их последствий (глобальные, национальные, региональные, местные и объектовые);
- по степени их определенности и предсказуемости (проектные, запроектные, гипотетические).

Применение системных методов проектирования сложных технических систем и основных принципов обеспечения безопасности [1] позволяет решить задачу предотвращения крупных аварий и чрезвычайных ситуаций.

Для количественного анализа и определения уровня безопасности технических систем объекта в качестве базовых критериев безопасности приняты следующие:

- риски для жизни;
- риски для жизнедеятельности.

Критерии рисков определяются вероятностями возникновения аварийных ситуаций и ущербом от их последствий.

Таким образом, целью функционирования систем безопасности является общая минимизация вероятностей возникновения аварий.

Проектирование систем безопасности объектов различного назначения по критериям безопасности должно проводиться в соответствии с принципом независимости и разнообразия, когда эти системы проектируются так, чтобы влияние дефектов, ложных срабатываний и ошибок на работоспособность системы было минимальным. При этом независимость достигается физическим, функциональным и пространственным разнесением, а разнообразие – физической, методической и аппаратной разнотипностью.

Технические системы, обеспечивающие жизнедеятельность, можно условно разделить на две основные группы: системы, обеспечивающие нормальное и -аварийное функционирование объекта. В свою очередь, технические устройства, входящие в состав каждой из этих групп, можно классифицировать как элементы систем активной и пассивной защиты.

Состав и структура систем защиты определяются специфическими особенностями объектов и зависят от совокупности опасных факторов, которые могут влиять на нормальное функционирование объекта.

Эти опасные факторы можно классифицировать следующим образом:

- природные;
- техногенные;

- человеческие.

Основным природным фактором, влияющим на работоспособность электротехнических систем и оборудования, является прямой удар молнии и ее вторичные проявления.

К техногенным воздействиям относятся внешние воздействия на объект, пожаро- или взрывоопасность технологических процессов, аварийные режимы работы электрооборудования.

Воздействие человеческого фактора на безопасное функционирование объекта в основном определяется участием человека в процессе управления, квалификацией персонала, профилактическим обслуживанием технических систем во время эксплуатации.

Проектирование противопожарных технических систем по критериям безопасности должно осуществляться в соответствии со следующими основными принципами:

- технической безопасности, которая обеспечивается в процессе проектирования и реализуется путем разработки оптимальных технических решений;

- безопасности отказа, в соответствии с которым вероятные отказы систем обеспечения жизнедеятельности и защиты не должны становиться источниками потенциальной опасности. Приемлемый уровень безопасности объекта выбирается с учетом факторов риска и стоимости мероприятий по обеспечению безопасности.

Выбор оптимального варианта системы защиты может проводиться на основе оценки ее эффективности по снижению риска:

$$\mathcal{E} = \frac{C_i}{M_0(N) - M_i(N)},$$

где C_i – затраты на проведение i -го мероприятия; $M_0(N)$ – математическое ожидание риска до проведения i -го мероприятия; $M_i(N)$ – математическое ожидание риска после проведения i -го мероприятия.

Литература

1. Бурков В.Н. и др. Модели и механизмы управления безопасностью. Серия "Безопасность". М.: Синтез, 2001.