

## ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7487577>



ELSEVIER



Received: 22-12-2022

Accepted: 22-12-2022

Published: 22-12-2022

**Абдуллаева Сурайё Мунировна**

(старший преподаватель кафедры «Системы энергообеспечения», Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий)



**Abstract.** Проблема надежности относится к числу основных проблем, выдвинутых развитием техники. Эта проблема возникает повсюду, где необходимы высокая эффективность работы технических систем, гарантированные сроки службы, безотказное выполнение аппаратурой своих функций.

**Keywords:**...

**About:** FARS Publishers has been established with the aim of spreading quality scientific information to the research community throughout the universe. Open Access process eliminates the barriers associated with the older publication models, thus matching up with the rapidity of the twenty-first century.

Эффективность применения любой технической системы на объекте обусловлена результатом внедрения этой системы. Для систем пожарной автоматики этим результатом является сокращение материального ущерба от пожара или достижение требуемого уровня защиты при возникновении пожара. При этом эффективность будет максимальной при оптимальном соотношении следующих основных свойств системы: основного параметра (для пожарной автоматики это время обнаружения и тушения пожара и, следовательно, ущерб от пожара), стоимости и надежности системы. Понятно, что все вышеперечисленное находится в неразрывной связи друг с другом. В системах пожарной автоматики присутствует особая специфика - от работы этих систем часто зависит человеческая жизнь. Поэтому удельный вес стоимостного показателя должен быть в теории не высок (что часто переворачивается с ног на голову на практике), а вот критерии надежности и основной параметр приобретают дополнительные баллы значимости. Решение этой оптимизационной задачи оставим заказчикам систем, проблему увеличения быстродействия системы - разработчикам, а в рамках данной статьи постараемся разобраться с третьим критерием - надежностью технических средств противопожарной автоматики.

Сам термин надежность может трактоваться достаточно широко, как применительно к отдельному элементу системы, так и к системе в целом. Если говорить все-таки о системе в целом, то тут совместно с надежностью целесообразно ввести понятия живучести и устойчивости. Все три параметра характеризуют вероятность работы системы и срок этой работы, но при различных условиях. Так надежность - это свойство объекта сохранять во

времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Под живучестью понимается способность систем к сохранению своих основных функций (хотя бы с допустимой потерей качества их выполнения) при воздействии факторов внешней среды катастрофического характера - неблагоприятных условий эксплуатации. Итак, система пожарной автоматики должна сохранять свою работоспособность как в условиях нормальной эксплуатации, так и в режиме «тревоги», т.е. в условиях пожара. Если мы разделим факторы, которые могут привести к отказу системы, на внутренние (возникают в самой системе во время нормального периода эксплуатации) и внешние (воздействуют на систему извне во время неблагоприятных условий эксплуатации), то получится, что параметр надежности отвечает за работу системы под действием внутренних факторов, а живучесть - под действием внешних. Устойчивость же - это суммирующий параметр, т.е. способность выполнять свои функции при выходе из строя части элементов системы в результате воздействия всех дестабилизирующих факторов, как внутренних, так и внешних.

Внедрение установок пожарной автоматики (УПА) в различные отрасли народного хозяйства еще не решает проблему защиты зданий и сооружений от пожаров. При эксплуатации установок имеют место отказы, вследствие чего УПА не обеспечивают выполнение задачи по обнаружению и тушению пожаров. Это приводит к значительному материальному ущербу, а также наносит определенный социальный урон. Одной из важнейших задач, направленных на дальнейшее повышение пожарной безопасности объектов, является обеспечение надлежащей надежности УПА.

Уровень противопожарной защиты объектов народного хозяйства находится в прямой зависимости от надежности различных средств защиты, в первую очередь средств автоматической противопожарной защиты (АППЗ). В этом плане надежность средств АППЗ можно рассматривать в трех аспектах. Во-первых, более высокий уровень надежности средств АППЗ, особенно систем защиты людей от воздействия опасных факторов пожара (ОФП), позволяет уменьшить вероятность гибели и травм людей от воздействия ОФП, что имеет большое социальное значение. Во-вторых, надежность средств АППЗ, особенно автоматических установок пожаротушения (АУП), оказывает существенное влияние на размер экономического ущерба от пожаров. В-третьих, надежное функционирование УПА делает более уверенной работу органов госпожнадзора по внедрению установок АППЗ, а

также оперативных подразделений пожарной охраны, поскольку только исправные средства АППЗ способны оказать первую пожарную помощь.

К состояниям, в наибольшей степени характерным для надежности средств пожарной автоматики, можно отнести следующие:

1) когда объект надежности рассматривают лишь в качестве элемента системы, т. е. вне связи с состоянием собственных элементов объекта, употребляют термин «состояние», означающий способность объекта выполнять заданные функции (работоспособность), например работоспособное состояние, рабочее состояние и т. п.;

2) когда объект рассматривают в качестве системы, т. е. с учетом состояния его элементов, употребляют термин «режим», который характеризует совокупность ее основных параметров функционирования в данный момент времени,, например нормальный режим, аварийный режим и т. п.

Как правило, полностью рабочему состоянию (нормальному режиму работы) объекта соответствует его полностью работоспособное состояние, а частично рабочему состоянию – частично работоспособное состояние. Однако в полностью рабочем состоянии может также находиться частично работоспособный объект, если он функционирует в условиях с пониженными требованиями к его работоспособности в сравнении с теми, на которые он рассчитан [например, в спринклерной сети не заменены некоторые из сработавших спринклеров, в системе автоматической пожарной сигнализации (АПС), не заменены сработавшие или вышедшие из строя некоторые извещатели, резервные баллоны газовой установки пожаротушения не заполнены огнетушащим средством, установка пожарной сигнализации работает на резервном источнике питания до окончания ремонта основного и т. п.]. Но частично рабочему состоянию не может соответствовать нормальный режим его работы, т. е. при этом не обеспечивается выполнение всех заданных функций в полном объеме.

Естественно, что, термины «полностью рабочее состояние», «полностью работоспособное состояние», «нормальный режим работы» и др. в равной мере относятся и к системе, и к ее подсистемам, и к элементам подсистем.

Полностью или частично работоспособный элемент может находиться и в нерабочем состоянии или в состоянии предупредительного ремонта (например, в установках пожаротушения все элементы и узлы в дежурном режиме не находятся под действием тока). Вполне очевидно, что неработоспособный объект не может находиться в рабочем состоянии.

Переход объекта от одного уровня работоспособности к другому (со сниженным уровнем работоспособности) может происходить как вследствие отказа работоспособности его элементов, так и в результате ошибочных

отключений или вывода его для предупредительного ремонта (например, отказал или отключен один шлейф установки пожарной сигнализации, если помещение защищено двумя шлейфами, отказ или отключение одного-двух извещателей в шлейфе или одного-двух оросителей в одной из сетей спринклерной установки, утечка огнетушащего средства из резервных баллонов установки газового пожаротушения и т. п.).

Переход объекта от одного уровня функционирования к другому (сниженному уровню) может происходить как в результате отказов работоспособности и отказов функционирования его элементов, ошибочных отключений и вывода для проведения предупредительного ремонта, так и вследствие того, что требования к уровню его функционирования превышают уровень его работоспособности.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бубырь Н.Ф., Воробьев Р.П., Быстров Ю.В... Зуйков Г.М. Эксплуатация установок пожарной автоматики, - М., Стройиздат. -2012.
2. Глазунов Л.П., Грабовецкий В.П., Щербаков О.В. Основы теории надежности автоматических систем управления. - Л., Энергоатомиздат. - 2010.
3. Севриков В.В., Карпенко В.А., Севриков И.В. Надежность и эффективность автоматических установок пожаротушения. М., Машиностроение. - 2001.