

Б.Б. Поспелов, В.А. Андронов, Р.Г. Мелешенко,
Е.А. Рыбка, К.М. Карпец

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ
МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
АВТОМАТИЧЕСКОГО
ОБНАРУЖЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ В
КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ
ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ
СИСТЕМ УКРАИНЫ**

Харьков
2018

УДК 614

Разработка конструктивных методов повышения эффективности автоматического обнаружения возгораний в компрессорных станциях газотранспортных систем Украины / Б.Б. Поспелов, В.А. Андронов, Р.Г. Мелещенко, Е.А. Рыбка, К.М. Карпец. – Харьков: НУГЗУ, 2018. – 172 с.

Рассмотрены конструктивные методы обеспечения качества обнаружения возгораний техническими средствами СДР объектов КС ГТС. Важными при этом являются требования к качеству ТСОЗ, предъявляемые к ГТС государственной или отраслевой системами общей безопасности, которые характеризуются величиной приемлемого риска. Обоснованы требования к показателям качества ТСОЗ СДР объектов КС ГТС с учетом концепции приемлемого риска в техногенной сфере, которые не могут быть обеспечены на основе схмотехнических методов и требуют системного подхода. Описан системный принцип обеспечения качества ТСОЗ, основанный на структурно-информационной избыточности, которая реализуется в виде векторно-скалярного порогового решения о наличии или отсутствии возгорания на объекте.

Рассмотрена частная и общая байесовская оптимизация векторно-скалярного порогового решения в случае использования группы ПИ. Проведена оценка ожидаемого выигрыша в показателях качества обнаружения возгораний в различных условиях наблюдения ФКЗ, которая показала высокую эффективность предложенного принципа обнаружения возгораний.

Описан новый метод определения рабочих характеристик и характеристик обнаружения для векторно-скалярного порогового решения в случае использования группы ПИ, регистрирующих ФКЗ очага на фоне гауссовых флуктуаций.

Для научных и научно-педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов (адъюнктов), слушателей, курсантов и студентов высших учебных заведений направлений «Гражданская защита», «Управление в сфере гражданской защиты» и «Управление пожарной безопасностью», специализирующихся в сфере повышения эффективности автоматического обнаружения возгораний в компрессорных станциях газотранспортных систем.

Рецензенты: докт. техн. наук, с.н.с. Саенко С.Ю.,
докт. техн. наук, проф. Басманов А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ УКРАИНЫ.....	7
1.1 Состояние и перспективы газотранспортной системы Украины.....	7
1.2 Анализ аварий и причин пожаров на компрессорных станциях ГТС.....	10
1.3 Современные системы пожаротушения для объектов ГТС Украины.....	15
1.4 Анализ пожаровзрывоопасности на газотранспортных предприятиях Украины.....	17
1.5 Анализ пожарной опасности различных типов ГПА.....	20
1.6 Современные противопожарные мероприятия и оборудование на типичных КС магистральных газопроводов.....	22
1.7 Анализ автоматических установок пожаротушения.....	24
1.8 Анализ применения углекислоты в установках пожаротушения на объектах компрессорных станций.....	28
Выводы к разделу.....	34
2 СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАГОРАНИЙ СИСТЕМАМИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ.....	40
2.1 Общая характеристика существующих систем противопожарной защиты ГТС.....	40
2.2 Анализ мировых тенденций по обеспечению точности обнаружения загораний техническими средствами СПЗ.....	43
2.3 Анализ комплексного подхода к обеспечению современного уровня противопожарной защиты объектов ГТС.....	49
2.4 Общая характеристика очага загорания и его физических компонентов.....	59
2.5 Системотехнические направления обеспечения качества обнаружения загораний техническими средствами СПЗ объектов.....	62
Выводы к разделу.....	69
3 МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАГОРАНИЙ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ ПРИ СКАЛЯРНОМ ПОРОГОВОМ РЕШЕНИИ.....	75
3.1 Стохастические модели физических компонентов и параметров очага загорания на КС	76

3.2	Математическая модель качества обнаружения загораний точечными тепловыми пожарными извещателями.....	83
3.3	Вероятностные характеристики обнаружения загораний тепловыми пожарными извещателями.....	89
3.4	Статистический синтез и анализ оптимального чувствительного элемента для тепловых пожарных извещателей максимального типа.....	98
3.5	Синтез оптимального чувствительного элемента тепловых пожарных извещателей для произвольной динамики среднеобъемной температуры газовой среды.....	108
3.6	Оптимальный алгоритм совместной обработки информации от множества чувствительных элементов и скалярном пороговом решении.....	116
	Выводы к разделу.....	127
4	МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАГОРАНИЙ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ ПРИ ВЕКТОРНО-СКАЛЯРНОМ ПОРОГОВОМ РЕШЕНИИ.....	131
4.1	Обоснование требований к показателям качества технических средств обнаружения загораний на объектах КС.....	131
4.2	Принцип структурно-информационной избыточности в технических средствах обнаружения загораний СПЗ объектов КС.....	140
4.3	Принцип оптимальной структурно-информационной избыточности в технических средствах обнаружения загораний СПЗ объектов.....	144
4.4	Определение характеристик качества обнаружения загораний групповыми пожарными извещателями.....	152
	Выводы к разделу.....	162
	ВЫВОДЫ.....	164
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	166

Научное издание

Поспелов Борис Борисович
Андронов Владимир Анатольевич
Мелещенко Руслан Геннадиевич
Рыбка Евгений Алексеевич
Карпец Константин Михайлович

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ
ВОЗГОРАНИЙ В КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ
ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ УКРАИНЫ**

монография

Подписано к печати 29.08.18. Формат 60x84/16
Бумага 80 г/м². Усл. печ. лист. 10,8
Тираж 300 экз. Зак. 156/2018

Национальный университет гражданской защиты Украины
61023, Харьков, ул. Чернышевская, 94