

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ УКРАИНЫ

Харьковский институт пожарной безопасности

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Харьков

1997

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ УКРАИНЫ

Харьковский институт пожарной безопасности

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Под редакцией
доктора технических наук, профессора
Ю. А. АБРАМОВА*

Харьков
1997

УДК 614.8

Проблемы совершенствования пожарной безопасности / Под ред. Ю.А. Абрамова. - Харьков: ХВУ, 1997. - 32 с.

Рассматриваются организационно-технические аспекты совершенствования пожарной безопасности, отражающие современные методы повышения эффективности противопожарной защиты и тенденции развития научных исследований в данной области.

Материалы предназначены для инженерно-технических работников пожарной охраны, профессорско-преподавательского состава, адъюнктов, слушателей и курсантов пожарно-технических учебных заведений.

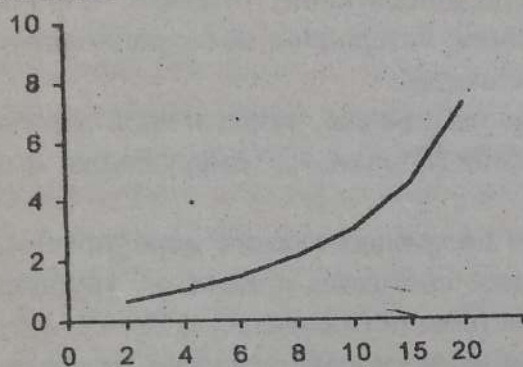
Иллюстраций 12, таблиц 2.

Рецензенты : А.И. Погорелов, докт. техн. наук, профессор
А.А. Дервянко, канд. техн. наук

© Харьковский институт пожарной безопасности
МВД Украины

ние которого система не может выполнять свои специфические функции по автоматической противопожарной защите конкретных объектов, как правило относящихся к группе с повышенной пожарной опасностью.

Число ремонтов
и испытаний



Время нахождения
системы в нерабочем
состоянии, сут./год

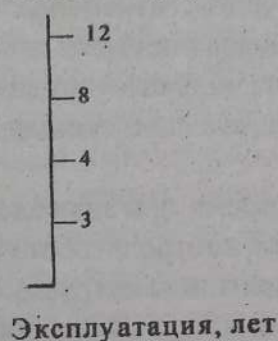


Рисунок 2 - Зависимость числа ремонтов, испытаний и времени нахождения систем автоматической противопожарной защиты в нерабочем состоянии от длительности их эксплуатации

При рассмотрении аварии или пожара как предельного случая отказа практически любая аварийная ситуация является следствием либо первичных отказов, либо неправильных действий персонала, приводящих к повреждению системы пожаротушения или технологического оборудования.

Повреждения, связанные с длительной эксплуатацией систем пожарной автоматики (технологического оборудования), как правило, являются следствием сложных одновременно протекающих физико-химических процессов [1].

Обычно пожару, аварии или отказу предшествует фаза накопления в материалах элементов оборудования каких либо дефектов (точечных, линейных, поверхностных) [2]. Сами по себе дефекты не всегда представляют угрозу, но в определенный момент (достижение критического уровня, нарушение технологического процесса, резкое повышение давления при включении системы) могут привести к выходу из строя оборудования, аварии, пожару.

Зачастую материал работает не в тех условиях, в которых проводились его заводские испытания, выполняемые согласно существующих стандартов (примерное соотношение условий эксплуатации установок: 64% в нормальных условиях, 28% - в условиях повышенных температур, 8% - в условиях агрессивной внешней среды; 43% - водозаполненные, 7% - водовоздушные, 31% - газосодержащие, 19% - пенные). При этом его прочность, являющаяся одной из важных механических характеристик и определяющая пригодность материала, может иметь другие значения, по сравнению с ранее полученными.

Особенностью эксплуатации систем автоматического пожаротушения яв-

ляется то, что в обычных условиях, находясь в дежурном режиме, они не подвергаются динамическим нагрузкам, подобным возникающим при срабатывании системы, однако материалы элементов технологической части постоянно в различной степени подвержены влиянию различного рода воздействий: механические, температурные, химический износ материалов металлоконструкций, механический износ материалов металлоконструкций, старение материалов элементов конструкций, изменение свойств материалов из-за радиоактивного воздействия (в условиях повышенной радиации).

При этом система постоянно должна находиться в постоянной готовности эффективно выполнить свои специфические функции по обнаружению и тушению пожара [3].

В настоящее время при проведении профилактических мероприятий систем пожаротушения контроль технического состояния аппаратов, трубопроводов и других элементов конструкций системы осуществляется путем визуального наружного осмотра, а также проведением гидравлических или пневматических испытаний на прочность и герметичность. Испытания давлением проводятся при вводе системы, пожаротушения в эксплуатацию и во время ее эксплуатации с периодичностью один раз в 3,5 года и после каждого капитального ремонта системы [4].

Проведенный анализ позволил определить, что одной из причин отказов систем автоматической противопожарной защиты является разрушение материалов элементов конструкций.

Исследования Преснякова А.А. [5] показали, что уже в интервале $+20 - +70$ °С наблюдается рост показателей пластичности с одновременным понижением сопротивления деформированию на один-два порядка, кроме того, развитию провалов пластичности способствует и старение материалов.

При изменении температуры на несколько сот градусов величины модулей упругости изменяются более значительно. К примеру, у стали при повышении температуры испытания с 25 до 450 °С значения модуля упругости E и модуля сдвига G падают на 20 %, а при более высоких температурах и более [6, 7].

В условиях же пожара диапазон изменения температуры более широкий и как правило максимальная температура пожара превышает 1000 °С, а время ее воздействия на материалы оборудования может быть от нескольких минут до нескольких часов.

Кроме того, воздействию температуры, превышающей значение, после которого уже наблюдается изменение механических свойств у материалов, и равной температуре при которой система должна сработать (57-260 °С), элементы технологической части подвергаются, даже при полностью эффективной работе системы, в течение времени, соответствующего инерционности системы автоматической противопожарной защиты.

Результаты, проведенных Макаровым В.М., Касымовым А.М., Самойленко М.И. и др. Натурных исследований температурного режима в смежных с

очагом пожара помещениях показали, что в смежных с горящим помещениях, в условиях свободного развития пожара, среднеобъемная температура достигает 100-250 °С. Т. е. температурному воздействию, при котором необратимо изменяются механические свойства материалов, подвергаются не только те части систем пожарной автоматики, которые находятся непосредственно в зоне очага пожара, но и находящиеся в смежных помещениях.

В настоящее же время после пожара на объектах, защищаемых системами автоматической противопожарной защиты, производится только лишь визуальный контроль элементов системы (выявляющий явные дефекты типа разрывов и видимых остаточных деформаций), замена вскрывшихся оросителей (для спринклерных систем) и поврежденных или вышедших из строя устройств обнаружения пожара и других элементов (узлов, частей) системы.

Результаты анализа систем пожарной автоматики на этапе эксплуатации показали, что количество отказов систем, находившихся под воздействием повышенных температур (100 °С и более), из-за разрушения материалов металлоконструкций технологической части при включении системы и количество внеплановых ремонтов элементов конструкций систем в дальнейшем увеличивается (рис. 3).

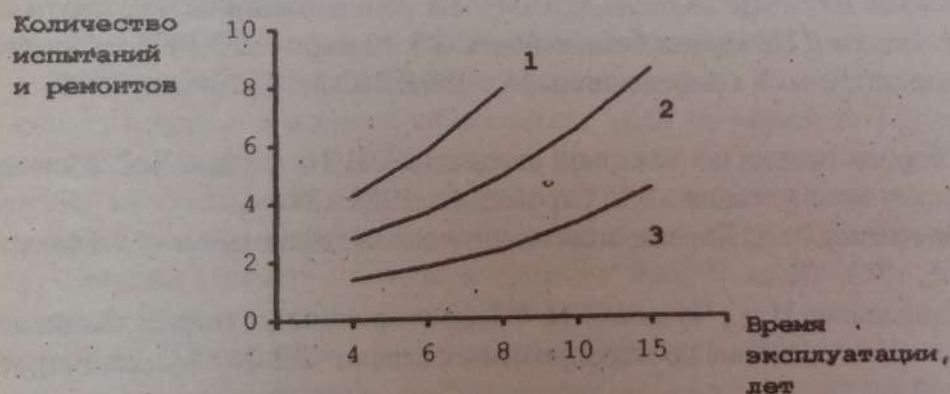


Рисунок 3 - Зависимость числа ремонтов систем автоматической противопожарной защиты от различных условий эксплуатации:
 1 - для систем, работавших в условиях пожара; 2 - для систем, защищающих объекты с постоянной повышенной температурой; 3 - для систем, эксплуатирующихся в нормальных условиях

Приведенные на рис. 3 зависимости получены на основании результатов анализа журналов учета неисправностей установок пожарной автоматики, актов испытаний давлением их трубопроводов и журналов технического обслуживания установок различных объектов города.

Применяемые виды штатного контроля не позволяют выявлять участки

элементов конструкций, предрасположенные к разрушению ввиду изменения механических свойств материалов, но не имеющих на момент проведения контроля явных дефектов.

Применение дополнительного вида контроля, позволяющего определять подобные участки материалов конструкций систем пожарной автоматики позволило бы уменьшить общее количество ремонтов и испытаний, сократить время нахождения системы в отключенном состоянии и снизить количество отказов из-за разрушения элементов системы при ее срабатывании.

Таким образом, анализ показал, что на сегодняшний день актуальным является вопрос разработки дополнительных, к штатным методам контроля, методов и средств контроля состояния систем пожарной автоматики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Писарев В.С., Яковлев В.В. Физика и механика деформации и разрушения. - М.: Энергоатомиздат, 1981. - 132 с.
2. Новиков И.И., Розин Қ.М. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки. - М.: Металлургия, 1990. - 336 с.
3. Комеев Е.С., Михайлик А.Ф. Вопросы эксплуатации систем противопожарной защиты // Пожарная безопасность -95: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции. - М.: ВНИИПО МВД России, 1995. - с. 191-192.
4. Сборник правил по пожарной автоматике. В 2-х частях. Ч. 2. Монтаж и техническая эксплуатация. - М.: Стройиздат, 1988. - 384 с.
5. Пресняков А.А. Локализация пластической деформации. - М: Машиностроение, 1983. - 56 с.
6. Давиденков Н.Н., Чучман Т.Н. Обзор современных теорий хладноломкости. В кн.: Исследование по жаропрочным сплавам. Т.2. М.: Машиностроение, 1957. - 132 с.
7. Фридман Я.Б. Механические свойства металлов. Изд. 3-е, перераб. и доп. В двух частях. Часть 1-я. Деформация и разрушение.: Машиностроение, 1974. - 472 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ АПК

Д.Н. Откидач

По данным УГЦО МВД Украины за 10 лет (1986-1995) на предприятиях по хранению и переработке зерна произошло 134 пожара. В 12-ти случаях пожары сопровождались взрывами внутрисилового пространства. Кроме того,

ОГЛАВЛЕНИЕ

Христинич В.В. Оценка эффективности устройств контроля систем пожарной автоматики.....	3
Ковалев П.А. Алгоритм работы звена ГДЗС в помещениях, имеющих сложные конструктивно-планировочные решения.....	7
Христинич В.В. Анализ состояния систем пожарной автоматики на этапе эксплуатации.....	10
Откидач Д.Н. Характеристика пожарной опасности на объектах АПК.....	14
Ковалев П.А. Особенности моделирования работ с пожарно-техническим вооружением.....	19
Чучковский В.Н. Использование имитационного моделирования для уточнения программ подготовки пожарных, учитывающих создание новой техники.....	22
Грицына И.Н. Варианты технической реализации пожарных стволов с двухкомпонентным огнетушащим веществом.....	24
Переста Ю.Ю. Математическая модель импульсной части чувствительного элемента пожарного извещателя.....	28

Объем 2,0 печ.л.

Подписано к печати 14.03.97г.

Уч.-изд.л. 1,7

Тираж 300 экз.

Формат бумаги 60x84

Зак. 22/85

Типография ХВУ, пл. Свободы, 6