



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

А. Ю. Акулов, В. А. Иванов, С. А. Бараковских, Л. В. Ягудина

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОСТОЙКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Монография



Екатеринбург
2015



МЧС РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»**

А. Ю. Акулов, В. А. Иванов, С. А. Бараковских, Л. В. Ягодина

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ НА
ОСНОВЕ ТЕРМОСТОЙКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**

МОНОГРАФИЯ

**Екатеринбург
2015**

Акулов, А. Ю. Совершенствование методов и средств огнезащиты на основе термостойких минеральных заполнителей для металлических конструкций [Текст] : монография / А. Ю. Акулов и др. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 161 с.

УДК 614.84

ББК 68.9

А44

Авторы:

Акулов А. Ю., начальник адъюнктуры Уральского института ГПС МЧС России, действительный член ВАН КБ, кандидат технических наук.

Иванов В. А., профессор кафедры ТУР ФГБОУ ВО ТюмГНГУ, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор.

Бараковских С. А., начальник кафедры ПТиС Уральского института ГПС МЧС России, действительный член ВАН КБ, кандидат технических наук.

Ягудина Л. В., главный специалист отдела охраны труда промышленной безопасности и охраны окружающей среды Управления подготовки проектов Производственного департамента Филиала Газпром ЭП Интернэшнл Б.В. в г. Санкт-Петербурге, кандидат технических наук.

Рецензенты:

Кустьшев А. В., доктор технических наук, профессор, ООО «ТюменНИИгипрогаз» ОАО «Газпром», заведующий отделом эксплуатации и ремонта скважин.

Барбин Н. М., почетный работник науки и техники, доктор технических наук, доцент, директор Института физических и химических проблем и техносферной безопасности Уральского ГАУ.

В монографии приведен анализ существующих методов и средств огнезащиты металлических конструкций, выявлены их недостатки. Определены направления разработки огнезащитных составов. Проведенные экспериментальные исследования позволили разработать два огнезащитных состава: с высокой огнестойкостью для нанесения и применения в помещениях; с высокими физико-механическими свойствами для внешних атмосферных условий нанесения и условий жесткой эксплуатации. Также разработана методика по подбору сечения несущих металлических конструкций с огнезащитным покрытием различной толщины с учетом требуемой огнестойкости и методика индивидуального проектирования огнезащитных составов для металлических конструкций.

ISBN 978-5-91774-064-5

© ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2015

© А. Ю. Акулов, В. А. Иванов, С. А. Бараковских, Л. В. Ягудина, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ И КОМПОНЕНТОВ, ВХОДЯЩИХ В ИХ СОСТАВ	7
1.1. Основные виды и область применения средств огнезащиты стальных конструкций	7
1.2. Анализ существующих методов и средств огнезащиты металлических конструкций	12
1.2.1. Вспучивающиеся огнезащитные составы	12
1.2.2. Легкие штукатурки и невспучивающиеся высокоэффективные составы	28
1.3. Анализ компонентов огнезащитных покрытий	44
1.3.1. Анализ минеральных термостойких заполнителей	44
1.3.2. Анализ минеральных вяжущих	49
1.3.3. Анализ дополнительных добавок	52
1.4. Обоснование выбранного направления работ	53
Выводы по первому разделу	54
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПОДБОРА ПРИВЕДЕННОЙ ТОЛЩИНЫ МЕТАЛЛА КОНСТРУКЦИЙ С ОГНЕЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ РАЗЛИЧНОЙ ТОЛЩИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТРЕБУЕМОЙ ОГНЕСТОЙКОСТИ	55
2.1. Разработка огнезащитных составов на основе минеральных термостойких заполнителей	55
2.1.1. Подбор соотношения компонентов	55
2.1.2. Огневые испытания по определению огнестойкости покрытий	96
2.2. Разработка методики подбора приведенной толщины металла конструкций с огнезащитным покрытием различной толщины в зависимости от требуемой огнестойкости	103
Вывод по второму разделу	107

ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОСТОЙКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ	108
3.1. Определение процентного состава огнезащитных покрытий в зависимости от заданного значения водопоглощения	109
3.2. Определение процентного состава огнезащитных покрытий в зависимости от заданного значения прочности	114
3.3. Определение процентного состава огнезащитных покрытий в зависимости от заданного значения объемного веса	119
3.4. «Общие» номограммы для определения необходимых свойств и блок-схема методики проектирования огнезащитных составов	123
3.4.1. «Общие» номограммы для огнезащитного состава № 1	124
3.4.2. «Общая» номограмма для огнезащитного состава № 2	128
3.5. Экономическая оценка разработанных составов	129
3.6. Алгоритм проектирования огнезащитных составов	132
3.7. Технология нанесения разработанных огнезащитных составов	134
Вывод по третьему разделу	138
ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ	139
ПРИЛОЖЕНИЯ	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	149