

анализа видеоизображения/ Русских Д.В., Денисов М.С.// В сб.: Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2013) Сб. трудов VI междунар. конф., 2013. - С. 89.

14. Денисов М.С. Распознавание источников открытого огня на ранних стадиях пожара с помощью видеодетектора/ Денисов М.С., Кожевин А.С., Чалый Е.С. // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч., ВИ ГПС МЧС России. Воронеж, 2014. - С. 93-94.

15. Однолько А.А. Влияние характеристик систем противопожарной защиты на пожарные риски/ Однолько А.А., Ситников И.В.// Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2010. - № 1. - С. 205-211.

16. Поляков Р.Ю. Моделирование движения пятизвенного летающего робота применяемого в МЧС России / Р.Ю. Поляков, С.В. Ефимов, Р.И. Праслов // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: Матер. V Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. Воронеж: ВИГПС МЧС России. - 2014.- С. 132-136.

17. Поляков Р.Ю. Разработка летательных робототехнических средств для мониторинга окружающей среды на основе бионических идей // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций: Матер. XIII науч.-практ. конф.. М.: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России. 2014. - С.101-102.

18. Поляков Р.Ю. Исследование движения летающего робота с машущим крылом при взлете / Р.Ю. Поляков, С.В. Ефимов, Н.В. Мозговой // Электротехнические комплексы и системы управления. Воронеж: Изд. дом «Кварта».- 2014.- № 3. – С. 41-45.

19. Capitan J., Spaan M., and Merino L. Role-based Cooperation for Environmental Monitoring with multiple UAVs. In Workshop on Robotics for Environmental Monitoring, IROS, 2012.

20. Capitan J., Merino L., and Ollero A. Coordination of Multiple UAS for Tracking under Uncertainty. In Proceedings of the 1st Workshop on Research, Education and Development on Unmanned Aerial Systems, RED-UAS, 2011.

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ В ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

**Ю.Р. Гафарова, студент,
В.П. Перминов, доцент,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
г. Уфа**

Пожарно-техническая экспертиза осуществляется для установления обстоятельств возникновения пожара при расследовании уголовных и гражданских дел о возгораниях. Она позволяет установить:

- источник зажигания пожара, место начала горения, способ поджога;

- соответствие объекта требованиям пожарной безопасности;
- определение состояния строительных конструкций после воздействия высоких температур.

Сотрудники судебно-экспертных учреждений и экспертных подразделений федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России должны иметь квалификационные навыки для выполнения пожарно-технических экспертиз.

Одной из основных экспертных специализаций является металлографическое исследование металлических объектов [1].

Характерные особенности всех металлов - способность размягчаться при нагревании и восстанавливать свои физико-механические свойства после охлаждения. Если бы металлы не обладали таким свойством, они бы не смогли получить широкого применения во всех областях техники, так как возможности холодной обработки ограничены. Однако это достоинство металлов становится недостатком в том случае, когда тепло воздействует на выполненные из них конструкции. При пожаре металлические конструкции очень быстро прогреваются, теряют прочность, деформируются и обрушаются.

При исследовании металлических конструкций и изделий, основное внимание уделяется последствиям термического воздействия на металлы, сплавы и конструкции в ходе пожара, выражающееся в определенных изменениях в их составе, свойствах и форме. Некоторые изменения необратимы и их фиксация после пожара (визуальная или с помощью инструментальных методов) может дать важную для эксперта информацию, облегчающую поиски очага.

Деформации стальных конструкций наблюдаются в той или иной степени практически на любом пожаре. Это связано с низкой огнестойкостью стальных конструкций.

Нагрев стали выше $300-350^{\circ}\text{C}$ приводит к заметному повышению пластичности, которая сопровождается снижением прочности и увеличением деформаций ползучести.

При $500-600^{\circ}\text{C}$ прочность углеродистой стали снижается вдвое, а при 1000°C примерно в 10 раз.

В результате уже при температуре 300°C у металлоконструкций могут появиться заметные деформации, а после $550-600^{\circ}\text{C}$ деформации нагруженных элементов стальных конструкций, как правило, значительны по величине и 15-20 минутный нагрев может привести даже к их обрушению [2].

Для исследования металлов и сплавов используются специальные металлографические приборы: металлографические микроскопы и микротвердомеры.

Кроме возможностей обнаружения дефектов при первичном осмотре изломов устанавливают характер разрушения (хрупкий, вязкий, хрупковязкий, вязкохрупкий) и его особенности (внутризеренный, межзеренный). Микроскопический анализ является основным при исследовании структуры металлических материалов. Он проводится на микрошлифах, полученных на

металлическом объекте небольшого размера, вырезанном из наиболее ослабленного или нагруженного сечения изделия. Объект шлифуется на 4-6 шлифовальных бумагах, затем полируется и поверхность образца подвергается травлению обычно в слабых растворах кислот.

Металлографические микроскопы выпускаются в настоящее время двух типов: ЕС-Метам РВ и МИМ-10.

Микроскопы серии «Метам» предназначены для визуального наблюдения микроструктуры металлов и сплавов.

Микроскоп МИМ-10 более сложный. Он не только обеспечивает визуальное наблюдение и фотографирование структуры металлов и сплавов, но и позволяет делать количественный анализ их фазового и структурного объемного состава с помощью полуавтоматического интеграционного устройства.

Однако на местах пожаров, как правило, достаточно и микроскопа серии «Метам», который значительно дешевле, чем МИМ-10.

Микротвердомер - прибор, применяемый для измерения микротвердости металлов и сплавов, представляет собой комбинацию оптического микроскопа со специальным устройством, обеспечивающим воздействие на исследуемый объект с заданной нагрузкой алмазного наконечника Виккерса.

В настоящее время горячекатаные низкоуглеродистые малолегированные стали широко используются для изготовления строительных конструкций и составляют, как правило, основную массу металлических объектов на пожаре. Но именно они, в отличие от холоднодеформированных сталей, представляют наибольшую сложность для экспертного исследования.

Изменения в их структуре при нагреве на пожаре, особенно при относительно низких температурах, незначительны и трудно фиксируемы даже инструментальными методами. Тем не менее, из-за распространенности такого рода объектов, попытки получить информацию об условиях теплового воздействия на них делаются довольно давно и к настоящему времени увенчались определенными успехами.

Оценка величины и направленности деформаций металлоконструкций на пожаре способна дать определенную информацию об относительной интенсивности и направленности теплового воздействия в тех или иных зонах, так как известно, что деформация будет происходить в большей степени в стороне источника тепла или более интенсивного теплового воздействия [3].

Металлографическое исследование при поисках очага пожара достаточно трудоемкое, но является наиболее информативным в отличие от других исследований и методов. Ведь для того, чтобы была возможность объективно оценить распределение температурных зон на месте пожара, необходимо определить соответствующие параметры в 10-20, а иногда и в 100-150 точках. При применении металлографического метода исследования это может означать необходимость выпиливания из металлоконструкций соответствующего числа образцов, подготовку шлифов, их травление и, наконец, само исследование.

Список использованной литературы

1. Квалификационные требования к сотрудникам Федеральной противопожарной службы МЧС России по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза» - М.:ВНИИПО, 2012. – 72 с.
2. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Метод. пособ. / СПб.: 2001. – 254 с.
3. Чешко И.Д., Юн Н.В., Плотников В.Г. Осмотр места пожара: Метод. пособ. - М.: ВНИИПО, 2004. – 503 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

В.А. Горюнов, старший преподаватель, к.х.н.,

А.И. Черников, преподаватель, к.т.н.,

Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж

А.Э. Дрюкова, доцент, к.т.н.,

Московский государственный университет информационных технологий,

радиотехники и электроники г. Москва

В настоящее время как рабочий, так и домашний интерьеры проектируют с учётом личных предпочтений того или иного заказчика, ориентируясь на его вкус и финансовые возможности. Однако, красивый внешний вид изделия, изготовленного из экологически небезопасного материала, не только не улучшит состояние человека, но может и серьезно подорвать его здоровье.

В настоящее время к основным видам напольных покрытий можно отнести следующие:

1. Паркетная доска – прочный, красивый и дорогой материал, состоящий из 3 слоев древесины, прочно скрепленных между собой и сверху покрытых паркетным маслом или лаком.

2. Ламинированный паркет (ламинат) – многослойный материал, состоящий из древесноволокнистой плиты, покрытой несколькими защитными и декоративными плёнками на основе акрилатной или меламиновой смолы. Ламинат является современным и более дешевым аналогом традиционного деревянного паркета.

3. Линолеум - напольное покрытие, структурно состоящее из нескольких слоев, с нанесенным на основу рисунком. Является одним из самых распространенных типов напольного покрытия благодаря низкой стоимости, высокой декоративности и большому разнообразию. Линолеум бывает синтетическим, выполненным на основе ПВХ (поливинилхлорида), и натуральным – с основой из джутового холста, на которую нанесена смесь природных материалов.

4. Плитка – распространенный материал для отделки влажных помещений или элементов экстерьера, выполненный из керамики или из