****

**мЧС РОССИИ ПО ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СЛУЖБА**

**иСПЫТАТЕЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**

**Методические РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСМОТРУ МЕСТА ПОЖАРА И ИЗЪЯТИЮ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ**

ОМСК - 2004

**введение**

В настоящее время обстановка с расследованием дел о пожарах в нашей стране остается весьма сложной. В России уровень гибели и травмирования людей при пожарах является одним из самых высоких в мире.

Перевод ГПС из системы МВД в систему МЧС России вызвал определенные организационные сложности по проведению дознания по пожарам. Так, пожары, возникшие в результате нарушения правил пожарной безопасности и т.п. «не криминальных» причин относятся к компетенции ГПС МЧС России. Пожары, возникшие в результате поджогов и т.п. криминальных проявлений – МВД России. *Основная сложность при этом заключается в том, что во многих случаях установить причину сразу на месте пожара не представляется возможным, либо причину возникновения устанавливают неправильно.* В результате дознанием начинает заниматься не тот орган, которому это положено, а потом, когда выясняется, что дело нужно переквалифицировать по другому составу, время оказывается потерянным, место пожара изменено, вещественные доказательства изъяты не те и т.п. Все это влечет к резкому снижению вероятности раскрытия преступлений, связанных с пожарами и ненаказуемостью виновных лиц.

Параллельно с увеличением криминальных пожаров растет количество гражданских дел. Это является следствием все укрепляющихся позиций частной собственности. Поэтому расследование дел о пожарах, а особенно техническая его сторона, *должна быть всеобъемлющей*. Даже в том случае, если доказано отсутствие «криминальной» составляющей пожара и вынесено обоснованное постановление в отказе в возбуждении уголовного дела, либо дело прекращено, не исключено, что оно перейдет в разряд гражданских. Если же первичные материалы по пожару подготовлены не качественно (а, к сожалению, так часто и бывает), уже эксперт, привлеченный к проведению пожарно-технической экспертизы, не сможет сделать однозначный вывод о технической причине возникновения горения. В этом случае ответчиком по гражданскому делу совершенно обоснованно может стать лицо, принимавшее участие в проверке по факту пожара. Весьма вероятно, что в данном случае начнет «работать» 53-я статья Конституции Российской Федерации, которая звучит следующим образом: «Каждый имеет право на возмещение государством вреда, причиненного незаконным действием (или бездействием) органов государственной власти или их должностных лиц».

На подавляющее число пожаров выезжают сотрудники Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, которые проводят проверку по факту пожара и принимают по нему соответствующее процессуальное решение. В данном случае сотрудник ГПС (чаще всего дознаватель или инспектор Государственного пожарного надзора (ГПН) осуществляет одновременно функции специалиста и лица, производящего дознание. В настоящее время пожарно-технические лаборатории экспертно-криминалистических подразделений органов внутренних дел и испытательная пожарная лаборатория ГПС в достаточной степени оснащены специальными приборами и оборудованием для исследования вещественных доказательств, изымаемых с пожаров. При этом постоянно разрабатывается новое экспертное оборудование и методики по его применению. *Однако все это становится совершенно неработоспособным, если неправильно подготовлены документы по пожару и (или) изъяты вещественные доказательства* [1, 2]*.*

Данные методические принципы созданы как раз для всесторонне полной подготовки материалов по пожару и для предварительного установления причины возникновения горения. То от чего, в дальнейшем, во многом зависит успех проведения пожарно-технических экспертиз и исследований, а в конечном итоге – объективность установления причин возникновения пожара.

**содержание**

[1. Общие принципы осмотра места пожара 5](#_Toc30317467)

[1.1. Статический осмотр. 5](#_Toc30317468)

[1.2. Динамический осмотр 7](#_Toc30317469)

[1.3. Установление очага пожара 11](#_Toc30317470)

[2. Работа на месте пожара 12](#_Toc30317471)

[список использованной и рекомендуемой литературы 14](#_Toc30317472)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Осмотр и изъятие устройств электрозащиты и электрических проводников 15](#_Toc30317473)

[Приложение 2. Поиск следов легковоспламеняемых и горючих жидкостей (средств поджога) 21](#_Toc30317474)

[Приложение 3. Анализ собранных данных по очагу пожара 26](#_Toc30317475)

[Приложение 4. Исследование изделий из неорганических строительных материалов 29](#_Toc30317476)

[Приложение 5. Исследование стальных изделий 32](#_Toc30317477)

[Приложение 6. Исследование обугленных остатков древесины и древесных композиционных материалов 37](#_Toc30317478)

[Приложение 7. Исследование остатков лакокрасочных покрытий 41](#_Toc30317479)

# 1. Общие принципы осмотра места пожара

Осмотр места пожара проводится пожарными специалистами для решения следующих задач:

1. Фиксации состояния конструкций, предметов, материалов, машин, механизмов и других объектов в зоне пожара.

2. Выявления зоны очага по видимым очаговым признакам и признакам направленности распространения горения. С этой же целью проводятся, при необходимости, инструментальные исследования конструкций.

3. Обнаружения и изъятия вещественных доказательств; отбора проб веществ и материалов для лабораторных исследований, в случае, если полевыми инструментальными методами установить место возникновения (очаг) пожара невозможно.

Установление очага пожара может представлять достаточно сложную задачу, требующую специальных познаний. Поэтому на ней мы остановимся подробнее ниже. Здесь же рассмотрим действия пожарных специалистов по решению задач 1 и 3.

Осмотр места пожара положено проводить в две стадии:

1. Статический осмотр
2. Динамический осмотр

## 1.1. Статический осмотр.

На стадии статического осмотра все на месте пожара остается на своих местах. Не следует ничего трогать, разбирать, раскапывать. Специалист изучает и описывает место пожара в том виде, в котором он его застал на момент начала осмотра[[1]](#footnote-1).

Известны различные виды осмотра места происшествия и места пожара, в частности, - общий обзор, осмотр по отдельным участкам, по узлам, по деталям. Начинать следует с общего обзора.

Необходимо спокойно пройтись (может быть, не один раз) по месту пожара, уяснить общий характер термических поражений. Если пострадало несколько помещений или зданий, следует сориентироваться на месте и на плане, где и что горело. Далее нужно выделить мысленно (и отметить на плане) зону горения, отделив ее от зоны задымления (где конструкции закопчены, но собственно горения не было). А внутри зоны горения нужно выделить для себя зону (зоны) наиболее существенных разрушений конструкций.

На крупных пожарах при проведении общего обзора особо полезно бывает *оценить зону горения сверху* (с верхних этажей стоящих рядом зданий, коленчатого подъемника и т.п.). Это дает возможность, во-первых, лучше сориентироваться на месте пожара; во-вторых, можно примерно "очертить" эпицентр (зону наиболее интенсивного горения) по степени термических поражений материалов и конструкций.

В завершение общего обзора надо разбить зону пожара на участки (если не одно помещение, а много, то комнату можно считать одним участком). После этого можно приступать к осмотру по участкам и составлению протокола осмотра.

Участок описывается в любом порядке (слева направо, справа налево, от входа, от окна, от печки - все равно). При этом надо не забывать, что протокол осмотра места пожара - *словесная фотография*. В нем необходимо последовательно описывать состояние стен, потолка, отдельных предметов, характер разрушения, обгорания и степень его (с какой стороны обгорело больше, с какой меньше и на какую глубину). Фразам "все сгорело" или "кровать, шкаф, дверь сгорели полностью" в протоколе не должно быть места ни в коем случае. Вряд ли сгорело так уж все; что-то, как правило, сохраняется и эти остатки должны быть описаны максимально подробно и конкретно.

Описание термических поражений осуществляется примерно следующим образом: "... у входной двери, со стороны коридора, от пола на высоту 20 см наблюдается потемнение слоя краски, на высоте 20-25 см переходящее в поверхностное обугливание. Глубина обугливания дверного полотна на высоте 0,5 м - 5 мм; на высоте 1,0 м -12 мм; на высоте 1,5 м – 15 мм. В верхней части двери, на расстоянии около 10 см от ее верхней кромки и 8 см от левого торца имеется щелевой прогар размером 35 см по горизонтали и 3-5 см по вертикали".

Точно также описывается состояние дверного полотна со стороны комнаты, торцевых поверхностей дверей (это важно для решения в последующем вопроса, была ли открыта в момент пожара дверь, или закрыта); состояние дверной коробки. При описании состояния стен, потолка отмечается выгорание краски, цветность и отслоение штукатурки, величина и направленность деформаций, закопчение, выгорание копоти и т.д.

О всех этих признаках термических поражений различных материалов, как они возникают, в чем проявляются, как их оценивать - более подробно речь пойдет в Приложениях. Пока же отметим, что все признаки термических поражений надо *подробно и конкретно описывать в протоколе осмотра. При этом желательно избегать собственных оценок и умозаключений.* Описывается только то, что видит своими глазами дознаватель и, кстати, понятые тоже, которые своими подписями под протоколом осмотра места пожара подтверждают соответствие действительности содержащейся в нем информации.

Осторожно нужно быть с терминологией. Двусмысленная ситуация может возникнуть, если, найдя на месте пожара нечто, похожее на расплавленный дюралевый корпус электронагревательного прибора, Вы напишите «расплавленные остатки чайника», а потом окажется, что у владельца квартиры не было чайника, а был кофейник. Поэтому лучше обходиться нейтральными терминами, например: «оплавленный металлический предмет размером (...x...) мм, предположительно остатки электронагревательного прибора». А еще лучше формулировка: «предмет такой-то формы, размером столько на столько». Серьезные неприятности возможны и, например, в случае, если на месте пожара, да еще в очаговой зоне, Вы найдете кусок металлической спирали и запишите ее в протокол как "нагревательную спираль". А потом окажется, что это вовсе защитная "рубашка" электрического провода или пружинка, которой крепится электронная лампа к плате телевизора. Такие казусы не редко бывают при расследовании пожаров и сопряжены с серьезными юридическими «неприятностями».

## 1.2. Динамический осмотр

После завершения статического осмотра можно переходить к осмотру динамическому.

Динамический осмотр необходимо проводить прежде всего в зоне, которую Вы считаете очаговой, но, если пожар серьезный (есть человеческие жертвы и (или) причинен крупный материальный ущерб), то полезно сделать это на всей площади зоны горения. В любом случае так и придется делать, когда на стадии статического осмотра не удалось определиться с очагом.

Динамический осмотр проводится следующим образом: вычерчивается план зоны осмотра. Зона осмотра разбивается на квадраты, обычно размером примерно метр на метр. Отдельно в каждом квадрате снимается пожарный мусор; разбираются и извлекаются остатки конструкций и предметов. Объекты, найденные на стадии динамического осмотра, и представляющие потенциальный интерес для расследования пожара, изымаются и в дальнейшем могут быть приобщены к делу в качестве вещественных доказательств.

На месте пожара необходимо изымать:

а) все найденные в очаговой зоне электротехнические предметы и их остатки;

б) все непонятные предметы, например, расплавленные агломераты цветных металлов, изделия непонятного назначения, (которые могут быть источником зажигания или иметь какое-то отношение к нему).

Важна точная фиксация положения каждой найденной вещи. В протоколе осмотра места пожара должно быть обязательно отражено, где найден тот или иной предмет, его местоположение в описываемой зоне пожара (например, расстояния от стен или оконных проемов комнаты, других неподвижных объектов), на поверхности пожарного мусора оно находилось или на глубине его (указать, на какой). *Все эти обстоятельства могут решающим образом повлиять на дальнейшую работу по анализу версий о причине пожара.*

Одно из положительных следствий динамического осмотра - *возможность осмотреть полы*. Полы - последняя надежда дознавателя или эксперта, если он испытывает затруднения в поисках очага пожара. Как известно, на большинстве пожаров полы, как правило, сохраняются, ибо находятся в самой холодной зоне. И если на полу обнаруживается зона локального его выгорания, а, тем более, сквозной прогар (или прогары), с причиной их образования следует разбираться. Вполне возможно, что это очаговая зона.

При необходимости, на заключительной стадии динамического осмотра может проводиться восстановление разрушенной пожаром обстановки - рухнувшие элементы конструкций и предметы ставятся на свое место. Эта достаточно трудоемкая работа может оказаться полезной - она позволяет более четко выявить очаговые признаки на конструкциях и предметах, признаки направленности распространения горения. После восстановления обстановки это фиксируется на фотопленке.

На стадии динамического осмотра производится также отбор проб для лабораторных исследований. Где, что, как следует отбирать и для каких целей - об этом речь пойдет ниже.

Важную часть осмотра места пожара составляет осмотр электросети и электрооборудования. Им целесообразно заняться отдельно от осмотра конструкций и прочих предметов.

Исследование электросетей должно выполняться при исследовании места пожара в любом случае, если эта самая электросеть присутствует в зоне горения. Исследование электросети целесообразно выделить в отдельный этап работы при осмотре места пожара (Приложение 1).

Эта работа выполняется в следующем порядке:

1. Устанавливаются данные о состоянии, особенностях устройства электросети и ее эксплуатации в период, предшествующий пожару. Берутся эти данные из технической документации по электросети данного объекта, а при отсутствии таковой - из сведений, содержащихся в показаниях лиц, знающих данный объект (работники предприятия, обслуживающий персонал, жильцы дома и т.д.).

Согласно Правилам технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) на любом промышленном и сельскохозяйственном объекте должны быть:

а) паспортные карты или журналы с описью основного электрооборудования и защитных средств с указанием их технических характеристик, протоколы и акты испытаний, ремонта и ревизии оборудования;

б) общие схемы электроснабжения по предприятию в целом и отдельным цехам и участкам;

в) практическая документация на устройство электроосвещения, схема сети освещения, картотека текущей эксплуатации и ремонтов.

Затребуйте это все у администрации.

Закажите себе ксерокопии схем электрооборудования. *Не исключено, что после возбуждения уголовного (гражданского) дела с ними придется работать экспертам (специалистам).* Если техническая документация по электрохозяйству отсутствует, поручите инженеру-электрику или электрику, обслуживающему данный объект, составить исполнительную схему электросети с привязкой ее к плану сгоревшего здания. Данные документы должны быть приобщены к материалам проверки по факту пожара.

С помощью полученных схем и документации необходимо выяснить:

* что за приборы и оборудование были на месте пожара;
* марки электропроводов, как они были проложены;
* перечень и характеристики коммутирующих и защитных устройств.

2. Перейти к непосредственному осмотру электросети на месте пожара.

Электросети положено осматривать не только в зоне горения, а все ее участки от силового трансформатора до конечного потребителя. Потому как первичный аварийный режим мог возникнуть за десятки, сотни метров от зоны, где началось и происходило горение. И уж, по крайней мере, *осмотр необходимо провести, начиная от аппаратов защиты, расположенных вне зоны горения. На этапе осмотра делается следующее*:

а) уточняются трассы и способы прокладки электропроводки;

б) уточняются (или составляются) эскизы схемы электросети. На этом этапе проверяется соответствие действительности той схемы, что получена от должностных лиц предприятия или организации. Готовится электросхема, отвечающая фактическому состоянию электросети - отмечаются места скруток, перегибов, состояние контактных соединений, места прохода кабелей через конструкции. *Необходимо помнить, что схема электросети без подтверждения ее достоверности в ходе осмотра места пожара не имеет доказательственного значения и не может быть источником исходной информации при проведении экспертных исследований.*

в) устанавливаются типы и номинальные характеристики электроприемников и устройств электрозащиты, ее состояние, положение клавиш и кнопок выключателей, степень термических повреждений деталей.

г) выявляются участки токоведущих жил кабельных изделий и контактных соединений с оплавлениями, дуговой эрозией и другими признаками аварийной работы;

д) осуществляется фиксация в протоколе и изъятие участков кабельных изделий и других элементов электросети с признаками аварийных процессов.

Конечно, при изъятии вещественных доказательств должны быть разумные ограничения. На крупном пожаре проводов с оплавлениями может быть сотни. Среди них нужно будет выделить дуговые (электрического происхождения). О том, как проводить осмотр установок защиты, дифференцировать оплавления «электрические» и «неэлектрические», производить фиксацию степени термического поражения электрических проводников, а также правильно проводить их изъятие для лабораторного исследования, изложено в Приложении 1.

*Среди дуговых оплавлений изымать нужно только те, которые находятся в очаговой зоне, и те, что наиболее удалены (по электрической схеме) от источника электропитания!*

И стадия статического, и динамического осмотра обязательно должны сопровождаться фотосъемкой!

В заключении отметим еще раз, что все, что увидели, нашли, изъяли на месте пожара в ходе его осмотра должно быть отражено в протоколе осмотра.[[2]](#footnote-2)

*К протоколу осмотра должен прикладываться план (планы) места пожара. План может быть обычный или, что лучше, развернутый. На плане должны быть отражены термические поражения конструкций и предметов.*

Упомянем, в заключение, еще одно важное дело, которое, помимо составления протокола осмотра, должны сделать на месте пожара дознаватель - это *сбор данных о пожарной нагрузке и ее распределению по помещению*. Что и где стояло, лежало, хранилось - частично выяснится в процессе осмотра места пожара. Однако дознаватель, опрашивая свидетелей, должен будет также эти сведения получить. Желательно, чтобы люди, проживавшие или работавшие в помещении, где произошел пожар, собственноручно начертили схему помещения и показали на ней расположение мебели, товаров, оборудования и тому подобное. Данные сведения понадобятся в дальнейшем при решении вопроса об очаге и причине возникновения пожара.

## 1.3. Установление очага пожара

Установление очага пожара - первый, основной и важнейший шаг на пути установления причины пожара. Не установив очаг, заниматься выяснением причины пожара - неблагодарное занятие, по эффективности близкое к гаданию на кофейной гуще. На плечи дознавателя в подавляющем большинстве случаев ложится задача по решению этого вопроса.

В данной инструкции не рассматриваются подробно многообразие факторов, оказывающих влияние на процесс образования очаговых признаков. Эта информация подробно рассмотрена в специальной литературе [3, 4, 5]. Будут отмечены только наиболее распространенные следы воздействия пламени, которые необходимо отразить в процессе подготовки протокола осмотра места пожара, а также специфику отбора проб наиболее распространенных материалов для проведения их исследования в лабораторных условиях.

Чем ограниченнее по величине зона горения, тем, как правило, легче установить место его возникновения. Если пожар ликвидирован на начальном этапе или по тем или иным причинам не получил значительного развития и площадь горения составила несколько квадратных метров, задача установления очага вообще не актуальна или легко разрешима. При более-менее значительной площади зоны горения очаг приходится кропотливо искать. Делается это путем осмотра строительных конструкций и других объектов в зоне пожара, оценки их термических поражений и выявления так называемых признаков очага пожара или очаговых признаков (ОП).

В общем случае для выявления ОП определяются следующие специфические признаки, образовавшиеся под воздействием пламени на конструкциях и предметах, составляющих обстановку места пожара:

* очаговый «конус»;
* поражения под очаговым «конусом» (наиболее часто – прогары в полах);
* поражения над очаговым «конусом» (наиболее часто – выгорание сажи на потолке, обрушение подвесных потолков, штукатурки и т.п.);
* последовательно затухающие следы термического воздействия пожара по мере удаления от очага.

# 2. Работа на месте пожара

При осмотре необходимо дифференцировать зону горения и зону задымления. Внутри зоны горения, сравнивая степень и особенности разрушений на различных участках и устанавливая направленность горения, необходимо ограничить зону, в которой нахождение очага (очагов) пожара наиболее вероятно (в дальнейшем - исследуемая зона). В первую очередь необходимо отработать версию возникновения пожара от занесения источника горения извне с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (см. Приложение 2). Это связано как с необходимостью раскрытия преступления по горячим следам, так и с тем, что остатки горючих жидкостей, которые могли быть использованы в качестве средств поджога, склонны к быстрому испарению.

Начать проведение статического осмотра места пожара с целью установления очага. Если данных визуального осмотра и предварительного исследования степени термического поражения наиболее распространенных на месте пожара материалов (см. Приложения 4-7) оказывается недостаточно для формирования твердого и аргументированного мнения о месте расположения очага, то с сохранившихся на месте пожара конструкций, предметов или их обгоревших остатков отбирают пробы, которые затем доставляют в лабораторию на исследование.

При отборе проб на лабораторное исследование, а также при проведении предварительного исследования необходимо руководствоваться следующим:

* По очаговой зоне относительно ***равномерно распределены однотипные изделия*** из материалов, степень термического поражения которых можно установить в полевых и (или) лабораторных условиях.
* Необходимо, чтобы объекты исследования располагались примерно ***на одном уровне от пола***. Это связано с тепловым режимом пожара: чем выше уровень от пола в помещении, тем выше температура. Соответственно, изделия, расположенные выше, при прочих равных условиях получат большую степень термического поражения, чем аналогичные изделия, расположенные ниже. Сравнение степени термического поражения таких изделий может привести к неправильным выводам по поводу местоположения очага. На вычерчиваемых схемах места пожара, параллельно с наносимой информацией и точках отбора проб, в обязательном порядке **необходимо указывать высоту** (от пола, земли и т.п.) на которой берутся пробы.

*Получаемые в результате исследования сведения о распределении зон термических поражений находившихся на месте пожара конструкций, температуре их нагрева и длительности горения в тех или иных зонах существенно облегчают поиски очага, делают выводы дознавателя (специалиста) более объективными и доказательными.* Точки отбора проб и их количество выбирают исходя из потребности в информации о тех или иных участках места пожара. Методики отбора проб наиболее распространенных материалов, встречающихся на месте пожара, приведены в Приложениях 4-7. Наиболее подробно используемые и разработанные методики лабораторного исследования изделий и материалов изложены в монографиях И.Д.Чешко [6, 7].

3. Составить план очаговой зоны. Для этих целей использовать принадлежности, предназначенные для документирования места пожара. Наиболее целесообразно вычерчивать план пожара на миллиметровой бумаге. Все построения и надписи на плане делать только шариковыми ручками (можно разноцветными), но ни в коем случае карандашом![[3]](#footnote-3) На этот же план следует нанести местоположение изъятия проб для проведения лабораторных исследований в условиях испытательной пожарной лаборатории (ИПЛ) ГПС или пожарно-технической лаборатории (ПТЛ) экспертно-криминалистического центра УВД Омской области. Особенности изъятия проб наиболее часто встречающихся на месте пожара материалов и изделий приведены ниже. Для удобства проведения исследований в условиях ИПЛ и ПТЛ целесообразно нанести на план очаговой зоны порядковый номер изъятой пробы. Такой же номер необходимо нанести на пояснительной надписи к упакованной пробе (объекту)[[4]](#footnote-4).

Приступить к сбору других данных по пожару и на основании всей полученной информации сделать вывод (по возможности) о местоположении его очага (Приложение 3). *При невозможности установления очага пожара в полевых условиях особое внимание уделить на отбор проб и сбору других данных, касаемо очага пожара* (Приложения 4-7).

После установления очага пожара (или максимального сужения очаговой зоны) приступить к динамическому осмотру. Уделить внимание отбору и упаковке вещественных доказательств [8].

# список использованной и рекомендуемой литературы

1. Попов И.А. Расследование пожаров: Правовое регулирование. Организация и методика: Учебное пособие.-М.: Учебно-консультационный центр «ЮрИнфоР». 1998.-310 с.
2. Волынский В.А. Технико-криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования преступлений: Пособие. М.: ВНИИ МВД РФ, 1994.
3. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров. - М.: Стройиздат, 1966.- 347 с.
4. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. Пер. с англ./Под ред. Ю.А. Кошмарова и В.Е. Макарова.- М.: Стройиздат, 1990.- 424 с.
5. Смирнов К.П., Чешко И.Д., Егоров Б.С. и др. Комплексная методика определения очага пожара. - Л.: ЛФ ВНИИПО МВД СССР, 1987. - 114 с.
6. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования).-СПб.:СПбИПБ МВД России, 1997. - 560 с.
7. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. – М.: ВНИИПО, 2002. – 330 с.
8. Отбор проб и изъятие вещественных доказательств на месте пожара/ Голяев В.Г., Ефимов С.Г., Егоров Б.С., Плотников В.Г.: Методические рекомендации. – СПб.: Филиал ВНИИПО, 1998.-70 с.
9. Проведение экспертных исследований по установлению причинно-следственной связи аварийных процессов в электросети с возникновением пожара/ Маковкин А.В., Кабанов В.Н., Струков В.М. Учебное пособие. - М.: ВНКЦ МВД СССР, 1990.- 65 с.
10. Экспертное исследование металлических изделий (по делам о пожарах): Учебное пособие./Под ред. Колмакова А.И. - М.: ЭКЦ МВД России, 1993. - 104 с.
11. Ильин Н.А. Последствия огневого воздействия на железобетонные конструкции.М., «Стройиздат», 1979.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Осмотр и изъятие устройств электрозащиты и электрических проводников

Установление причины пожара проводится путем отработки отдельных экспертных версий. Причем круг этих версий специалист определяет исходя из обстоятельств пожара, а главное, исходя из обнаруженных в очаге материальных объектов и их состояния (проводов с оплавлениями, остатков электроприборов, средств поджога и т.д.).

Так называемые электротехнические версии (версии о причастности к пожару электротехнических приборов, электропроводок и устройств) необходимо обязательно рассматривать, если в очаговой зоне имелось электрооборудование, а электросеть была под напряжением[[5]](#footnote-5).

Отработка электротехнических версий предусматривает, как уже отмечалось выше, исследование всех участков электросети от силового трансформатора до конечного потребителя, независимо от размеров зоны горения. При этом в обязанности дознавателя входит тщательный осмотр электросети, фиксация следов аварийных процессов и достаточный отбор проб и объектов для проведения исследования в лабораторных условиях. Необходимо отметить, что исследование электросети процесс довольно сложный, требующий серьезных познаний в области электротехники. Поэтому в том случае, если у Вас возникли затруднения при осмотре и описании устройства электрической сети на сгоревшем объекте, необходимо вызвать специалистов из ИПЛ или привлечь в качестве специалистов лиц, обладающих специальными познаниями. При этом *такие лица обязательно должны подписать протокол осмотра места пожара как специалисты*.

В общем случае должны быть собраны следующие материалы:

* принципиальная схема электросети, включая трансформаторную подстанцию, от которой осуществляется электроснабжение (исследуемого объекта, с указанием технических характеристик всех ее элементов и длин участков электропроводки;
* схема внутренней электропроводки, выполненная на основе масштабного плана помещений;
* схема размещения горючих материалов на базе масштабного плана помещений;
* обобщенные сведения об особенностях эксплуатации электросети в период, предшествовавший возникновению пожара;
* схемы включения электроприборов и самодельных конструкций из электрических элементов;
* технические паспорта, инструкции по эксплуатации электроприборов и установок, обнаруженных на месте пожара, или их аналогов;
* сведения о признаках как неисправной, так и нормальной работы элементов электросети в процессе ее эксплуатации до возникновения пожара;
* сведения о процессах и явлениях, наблюдаемых очевидцами пожара, времени и способе отключения объекта как при закрытии помещений по окончании работы в них, так и в период обнаружения и тушения пожара;
* вещественные доказательства (аппараты электрозащиты, проводники с оплавлениями и другими следами аварийной работы, электроприборы и т.п.). Изъятые с места происшествия объекты должны иметь маркировку (надпись на упаковке или бирке), в соответствии с которой можно определить место их обнаружения и принадлежность к определенному участку электропроводки, прибору, установке [9].

Представляемые на экспертизу исходные данные и вещественные доказательства должны быть закреплены в материалах уголовного дела, в частности в протоколах осмотра места происшествия и осмотра вещественных доказательств, прилагаемых к ним фототаблицах, схемах, эскизах, технической документации и т. п.

Ниже приведены рекомендации по фиксации наиболее распространенных электротехнических устройств, встречающихся на месте пожара.

Исследование электрозащиты и получаемая при этом информация

В большинстве случаев защита электросетей и электропотребителей осуществляется аппаратами двух типов - автоматическими выключателями (автоматами) и плавкими предохранителями.

Автоматические выключатели (автоматы)

Из отечественных наиболее часто на пожаре встречаются автоматические выключатели типа А-3160, а также автоматы серий АП и АЕ. Они могут иметь тепловой расцепитель (обозначаются при маркировке - Т), магнитный (М), комбинированный (ТМ).

Исследование автоматов на месте пожара включает в себя:

* установление типа автомата и характеристик (определяются по геометрическим размерам и маркировке на корпусе, если она сохранилась). *Эти сведения, а также количество проводов, подсоединенных к каждой из контактных групп, необходимо отразить в протоколе осмотра;*
* проверку положения контактов - визуальным осмотром и измерением сопротивления между контактами с помощью тестера.

До проведения исследования необходимо не нарушать положение рукояток и кнопок, так как это не несет практической информации, но может разрушить механизм расцепителей и контактные группы, если автомат обгорел в ходе пожара. При визуальном осмотре важно зафиксировать положение рычага управления и механизма расцепителя. Все клавишные (рычажные) автоматы, за исключением кнопочного АП-50, кроме положения включено (1) и выключено (0) имеют промежуточное положение механизма расцепителя - "Автоматическое Отключение", при котором рычаг находится между 1 и 0, ближе к 1. Такое положение свидетельствует о факте автоматического срабатывания выключателя.

Если установлено, что автомат не отключен вручную, а именно сработал, то нужно попытаться установить, отчего это произошло. Автомат может сработать либо в результате возрастания тока вследствие аварийного режима в защищаемой сети (как возникшего на начальной стадии пожара, так и в ходе его развития), либо при наличии теплового расцепителя - от внешнего нагрева корпуса в ходе пожара.

Установить возможность самопроизвольного срабатывания автомата под воздействием внешнего нагрева можно, осмотрев его корпус. Известно, что тепловой расцепитель может сработать при нагреве автомата до температуры 160-200оС. При этом на корпусе автомата остаются характерные признаки нагрева - как минимум, это мелкозернистые вздутия пластмассы. Если их нет, а рычаг автомата в положении, соответствующем автоматическому отключению, значит в сети было КЗ или перегрузка.

Плавкие предохранители

Наиболее часто на пожарах встречаются предохранители типа Ц-27, ПН-2, ПР-2. Исследование плавкой вставки после пожара включает обычно два этапа:

1. Проверку целостности плавкой вставки. Определить это можно измерив ее электросопротивление, с помощью тестера.

2. Визуальный осмотр.

Если выяснится, что вставка перегорела, ее целесообразно разобрать и осмотреть место разрыва. При коротком замыкании место оплавления имеет резко выраженную границу из-за взрывообразного разрушения плавкой вставки. На внутренней поверхности корпуса предохранителя обнаруживается большое количество мелких частиц (брызг) металла. При перегрузке и через переходное сопротивление (так называемое неполное КЗ) идет медленный нагрев, вызывая постепенное плавление вставки. На ней образуются потеки, наплывы металла. Брызги на внутренней поверхности отсутствуют.

Характерные признаки аварийных процессов для отдельных типов вставок

Предохранители типа ПН-2 имеют прямоугольный фарфоровый корпус. Внутри его находятся плавкие вставки - штампованные ленты из меди и песчаный наполнитель. Медная лента имеет участки с зонами уменьшенного сечения. На эти участки, длиной несколько миллиметров наносится легкоплавкий металл (олово или свинец). Благодаря этому при аварийном режиме вставка расплавляется при температуре в 2 раза меньшей, чем температура плавления меди (имеет место так называемый "металлургический эффект"). Замечено, что при аварийных режимах, сопровождающихся ростом тока в сети до четырех номинальных значений (4Jном), расплавление вставки происходит обычно в зоне нанесения сплава. Причиной этому является относительно медленный нагрев материала плавкой вставки, при котором проявляется металлургический эффект, а медь растворяется в расплаве легкоплавкого металла [6].

При аварийных режимах, сопровождающихся резким ростом величины тока до значений более четырехкратного номинального тока (короткое замыкание, большая перегрузка), расплавление вставки происходит обычно в зоне узких перешейков.

Необходимо иметь ввиду, что плавкая вставка может расплавиться и без тока, за счет тепла пожара. Как показали исследования, для этого достаточно примерно 30-40 минут нагрева при температуре 500оС.

Предохранители типа ПР-2 имеют цилиндрическую форму, фибровый корпус и цинковый плавкий элемент. Разбираются они путем отвинчивания торцевых колпачков. Плавкие вставки этих предохранителей рассчитаны на номинальный ток от 6 до 1000 ампер и имеют переменное сечение.

При КЗ плавление такой вставки происходит обычно в нескольких узких перешейках; небольшая перегрузка (J = 1,25 ÷ 3Jном) - приводит к расплавлению только в одном из перешейков, чаще всего - в средней части.

Аварийные режимы в электрических проводниках

Известно, что основные аварийные режимы в электропроводках, приводящие к пожару, это:

* короткое замыкание (КЗ);
* перегрузка;
* большое переходное сопротивление (БПС).

При отработке версий о причастности этих аварийных режимов к возникновению пожара проводится тщательный осмотр проводов электрической сети в зоне горения и вне нее. Параллельно с этим осмотр проводов может дать определенную информацию о тепловых зонах на пожаре, что весьма важно при установлении очага. *Такую информацию обязательно необходимо отразить в протоколе осмотра места пожара.*

Там, где изоляция на проводах сохранилась, не изменила цвет и медный проводник сохранил чистоту и блеск поверхности металла, - термического воздействия не было.

Там, где изоляция отсутствует, а на поверхности меди имеется слой окалины, полностью не удаляемый при протирании тканью со спиртом, но жилы и проволоки в жилах разделяются вручную - температура отжига составляла 500-700оС.

Спекание медных проволок в жилах, изменение формы и размеров сечения, хрупкость металла (проволоки ломаются после 2-4 сгибов) (злоупотреблять этим тестом не следует) свидетельствуют о том, что температура отжига была более 900оС.

Полезно обратить внимание на состояние изоляции на участках, где она сохранилась. Преимущественное оплавление и обугливание изоляции по наружной поверхности, как правило, является следствием термического воздействия пожара. В тоже время, *обугливание или оплавление изоляции со стороны жилы - важный признак нагрева жилы токами КЗ или перегрузки.* Для осмотра изоляции необходимо ее срезать.

Оплавления проводов могут быть:

* следствием нагрева на пожаре определенного участка провода до температуры плавления меди (алюминия) и более[[6]](#footnote-6);
* следствием действия электрической дуги при КЗ.

Как отличить дуговые оплавления от оплавлений теплом пожара?

Определенную информацию может дать визуальный осмотр провода. От тепла пожара провод греется, как правило, не в точке, а на более широком участке. Поэтому оплавления от тепла пожара рассредоточены по всему проводу. Это могут быть множественные бисеринки капелек расплавленного металла по длине провода (можно провести аналогию с ягодами облепихи на ветке, только значительно мельче). Кроме того, провод, особенно алюминиевый, *меняет свое сечение по длине*. Для "оплавлений пожара" характерна также неровная, "пористая" поверхность, оплавления часто имеют каплеобразную форму, вытянутую по направлению действия силы земного тяготения. Оплавления дугой КЗ, как правило, локальны - когда горит дуга в нескольких сантиметрах слева и справа еще относительно "холодно", а в локальной зоне, почти точке, дуга плавит металл.

Дуговые оплавления могут иметь форму *шарика, заостренного конца, косого среза, кратера*. Для более детального рассмотрения поврежденного участка провода необходимо использовать лупу.

Такие характерные оплавления выявляются при осмотре электропроводки. *Если этих оплавлений несколько - необходимо просмотреть всю электрическую цепь и найти оплавление, наиболее удаленное от источника электропитания.*

После выявления оплавленных токами КЗ проводов, необходимо их изъять для отправки на лабораторное исследование (установление момента возникновения КЗ - первичного, т.е. произошедшего до пожара или на начальной его стадии, или вторичного, т.е. появившегося в ходе развития пожара, когда на проводах обгорала изоляция и возникали КЗ). **Без инструментальных лабораторных исследований этот вопрос не решить!** [10].

В том случае, если по длине одного проводника имеется несколько локальных оплавлений, изъятию подлежит *наиболее удаленный от источника питания участок провода*. Длина изъятого участка провода с оплавлением должна быть не менее 50 мм, но уж никак не больше 100 мм. *Провод ни в коем случае не следует скручивать и перегибать во избежание излома.* Для изъятия используются линейка, кусачки и полиэтиленовые пакеты.

В том виде, в котором провод обнаружили, его изымают, упаковывают, оформляют изъятие.

Если есть сомнения, КЗ это или просто разрыв или излом проводника, провод все равно необходимо изъять. В лаборатории морфологическим анализом под микроскопом специалисты должны установить природу разрушения.

## Приложение 2. Поиск следов легковоспламеняемых и горючих жидкостей (средств поджога)

На возможность применения средств поджога указывают следующие признаки:

* быстрая динамика развития горения (в основном определяется из показаний очевидцев и сотрудников пожарной охраны, участвовавших в тушении);
* наличие нескольких распределенных по помещению и независимых между собой очагов возникновения горения (наиболее часто – прогаров в полу и мест явно выраженного локального выгорания пожарной нагрузки, преимущественно на полу или ближе к нему);
* наличие в очаговой зоне устройств и приспособлений неясного назначения (не исключено, что они использовались для поджога);
* наличие следов горючих жидкостей [6].

Обнаружение следов горючих жидкостей в очаговой зоне пожара возможно *органолептическим путем* (на запах и визуально - обнаружены локальные зоны высоких термических поражений, не связанные с расположением пожарной загрузки).

В первую очередь определение наличия следов горючих жидкостей необходимо проводить в местах, где их остатки сохраняются после завершения тушения пожара наиболее хорошо. К таковым относятся внутренние поверхности деревянных полов (шпунт, поверхность чернового пола), места стыков досок, паркета, линолеума и т.п., а также трещины, пазы и другие углубления в мебели, деревянных и других конструкциях. Горючие жидкости лучше впитываются с торца досок и бревен (по годовым кольцам), нежели в поперечном направлении. Хорошо впитывают горючую жидкость и сохраняют ее остатки ткани и пористые материалы (даже выгоревшие в значительной мере), многие сыпучие материалы (грунт, песок, опилки, крупы и т.п.).

В том случае, если на месте пожара усматриваются признаки применения инициаторов горения (на запах установлено наличие паров органических жидкостей и (или) обнаружены локальные зоны высоких термических поражений, не связанные с расположением пожарной загрузки) необходимо отобрать соответствующие пробы для проведения лабораторного исследования с целью идентификации таких веществ. При этом необходимо руководствоваться следующими обстоятельствами:

* В подавляющем большинстве случаев в качестве инициаторов горения при поджоге используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (ЛВЖ и ГЖ) – бензины, дизельное топливо, осветительный керосин, растворители и т.п.
* Идеальным местом для сохранения остатков ЛВЖ и ГЖ на пожаре являются *внутренние поверхности* деревянных полов (шпунт, поверхность чернового пола), а также трещины, пазы и другие углубления в мебели, деревянных конструкциях и т.п.
* ЛВЖ и ГЖ впитываются значительно лучше с торца досок и бревен (по годовым кольцам), нежели в поперечном направлении.
* Ткани и пористые материалы (вата, поролон и т.п.) хорошо впитывают горючую жидкость и сохраняют ее остатки даже несмотря на то, что сами воспламеняются и в значительной мере выгорают. При отборе проб с мягкой мебели необходимо отбирать и пробы, находящиеся под обивочной тканью: ваты, ватина, поролона и т.п.
* Грунт, песок, опилки и другие сыпучие материалы впитывают и сохраняют остатки горючих жидкостей на пожаре.
* Анализом копоти, скопившейся на конструкциях вблизи очага пожара, может быть установлен факт горения ЛВЖ и ГЖ.

Упаковка изъятых проб

Остатки ЛВЖ и ГЖ склонны к интенсивному испарению. Поэтому очень важно осуществить их правильную упаковку при изъятии. Идеальной тарой служит стеклянная посуда с притертой стеклянной пробкой. Поэтому по возможности необходимо упаковывать изъятые пробы именно в эту тару. **Для закупорки пробирок категорически не допускается использование резиновых или бумажных пробок**. После использования пробирки и пробки должны быть обработаны соответствующими растворителями и тщательно промыты водой.

Если размеры изъятых объектов не позволяют осуществить их упаковку в стеклянные пробирки, в качестве тары необходимо использовать полиэтиленовые пакеты соответствующего размера. После этого поместить этот пакет во второй пакет аналогичного или большего размера, внутрь которого также поместить бумажную полосу с соответствующими маркировочными отметками, специальными и процессуальными записями, где **обязательно отметить дату и время изъятия.** Такие требования к упаковке объектов-носителей инициаторов горения связаны с тем, что при соответствующих исследованиях была отмечена возможность частичного испарения вследствие диффузии искомых веществ через полиэтиленовую пленку. Необходимо как можно быстрее осуществить отправку предметов, упакованных в полиэтиленовые пакеты, в соответствующие лаборатории для проведения идентификации. В случае отсутствия такой возможности пакеты должны храниться в **холодном** месте (наиболее целесообразно хранение в морозильной камере). **Повторное использование полиэтиленовых пакетов при отборе проб на инициаторы горения категорически не допускается!**

Отбор проб жидкостей

В случае обнаружения остатков горючих жидкостей на поверхностях различных предметов, их следует, используя пинцет, впитать в марлевые салфетки, после чего последнюю поместить в пробирку и плотно закупорить стеклянной пробкой. Также можно набрать жидкость в одноразовый шприц, который упаковать в полиэтиленовые пакеты так, как это описано в предыдущем пункте.

Отбор проб древесины

Отбирать пробы следует только с **не обугленных и не окрашенных**участков древесины. Особое внимание уделять *трещинам и сучкам*. При обнаружении таковых необходимо выпилить или вырубить их на всю глубину. Для этого использовать топор, стамеску и ножовку. Для анализа необходимо отобрать опилки или щепки. В случае невозможности по тем или иным причинам выпилки или вырубки на всю глубину необходимо провести срезание щепок как можно глубже по внутренней поверхности трещины или внешней поверхности сучка. В том случае, если трещин или сучков не обнаружено, необходимо провести соскоб поверхностного слоя с деревянного изделия на глубину **не более 1 мм**. В том случае, если в районе отбора проб имеются торцевые поверхности досок, бревен и т.п. деревянных изделий, необходимо выпилить или вырубить торцевую часть на длину примерно 100 мм.

Упаковку стружек и щепок производить в стеклянные пробирки с притертой стеклянной пробкой. Пробирки маркировать путем прикрепления к ним скотчем бумажных полосок с соответствующими пояснительными надписями. Упаковку торцевых фрагментов осуществлять в полиэтиленовые мешки соответствующего размера согласно описанной выше методике.

Отбор проб тканей

Определить на изделии из ткани (ваты, поролона и т.п.) место, где запах ГЖ наиболее выражен. С помощью ножниц в этом месте вырезать отрезок от изделия и поместить его в пробирку, плотно закупорив стеклянной пробкой. Необходимо помнить, что ЛВЖ и ГЖ и их остатки сохраняются в ткани *даже при ее выгорании*. Поэтому, в отличие от древесины, на экспертизу, наряду с не обгоревшими, можно представлять и *обгоревшие* ткани. В том случае, если показания газоанализатора очень малы и практически не изменяются при перемещении над исследуемым объектом, либо прибор вообще не регистрирует никаких показаний, но у Вас есть подозрение, что на данном объекте могут быть следы инициаторов горения, необходимо отобрать как можно больший фрагмент изделия. Упаковку необходимо осуществить в полиэтиленовые пакеты соответствующих размеров так, как это указано в п. «Упаковка изъятых проб».

Отбор проб сыпучих материалов

Определить на запах на сыпучем материале место, где наблюдается наибольшая концентрация паров изымаемой жидкости. Отбор проб производить с помощью совочка или ножа. С их помощью аккуратно срезается и изымается верхний слой на глубину 3-5 см. Изъятую пробу поместить в пробирку, плотно закупорив стеклянной пробкой. Если по тем или иным причинам Вам необходимо отобрать большее количество материала, нежели то, какое помещается в пробирку, его необходимо упаковать в полиэтиленовые пакеты так, как это указано в п. «Упаковка изъятых проб».

Отбор проб копоти

Пробы копоти необходимо отобрать на конструкциях вблизи очага пожара, в зонах по направлению конвективной струи из очага. Пробы нужно соскоблить в 5-6 точках шпателем или ножом. Общая масса пробы должна составлять 0,2-0,5 г. Упаковку проб осуществить в стеклянную пробирку согласно п. «Упаковка изъятых проб».

Отбор проб на нетрадиционные инициаторы горения (специальные составы)

Как показывает практика исследования пожаров, иногда с целью сокрытия факта поджога в качестве инициаторов горения применяются *специальные составы*. Такие составы, как правило, представляют собой сильные окислители в составе с легкоокисляемым органическим или неорганическим веществом. Обычно такие составы находятся в твердой фазе (в основном порошки), соответственно и оставшиеся продукты сгорания пребывают также в твердой фазе. Поэтому сбор проб на инициаторы горения с целью их идентификации должен **обязательно проводиться из подозрительных локальных зон интенсивного горения** даже в том случае, если на запах не ощущается наличия паров горючих жидкостей. Сбор проб осуществляется путем натирания полоской наждачной бумагой по периметру локальной зоны интенсивного горения. Данная полоска становится носителем объектов исследования. Упаковка полоски наждачной бумаги производится согласно п. «Упаковка изъятых проб».

## Приложение 3. Анализ собранных данных по очагу пожара

После того, как закончены визуальные оценки и предварительные инструментальные исследования степени термического поражения изделий из материалов различной природы и составлены планы очаговой зоны с нанесенными на них результатами исследования, необходимо приступить к сбору и анализу остальной информации по пожару с целью достоверного установления его очага[[7]](#footnote-7). Мы полагаем, что порядок такой работы Вам хорошо известен из теоретических знаний и практического опыта, поэтому остановимся на этом вопросе кратко. Подробные методики анализа данных изложены в [1,2,3] и в других источниках.

Перед началом работы необходимо заготовить в достаточном количестве копии необходимых схем и планов места пожара. Наиболее целесообразно для этого в качестве исходного материала использовать строительные планы. Такие планы необходимо потребовать у администрации объекта. В том случае, если по каким-либо причинам получить строительные планы не удается, необходимо самому начертить планы интересуемых помещений.

Полученную графическую информацию необходимо отсканировать и соответствующим образом отредактировать («сшить», уменьшить, нанести необходимые поясняющие надписи, осуществить привязку к сторонам света и т.п.). Далее планы (или их определенные участки) распечатываются для работы в необходимом количестве экземпляров на принтере.

При определении места возникновения пожара должны быть последовательно проанализированы:

* *показания очевидцев о месте и вре**мени возникновения или обнаружения пожара, а также о характере его развития.*
* *косвенные призна**ки очага пожара.*
* *условия ра**звития гор**ения.*
* *ре**зультаты исследований по в**ыявлению скрытых очаговых признаков.*

При установлении очага пожара большое значение имеют пока­зания очевидцев. Эти показания особенно полезны, если пожар был ими обнаружен в начальной стадии. Замеченные очевидцами появление огня, дыма или запаха, характерных звуков, взрывов в сопоставле­нии с другими обстоятельствами пожара дают нередко хорошую ориен­тировку относительно места его возникновения.

При анализе показаний очевидцев очень важно установить время и место появления тех или иных признаков пожара, а также место­нахождение очевидцев, откуда эти признаки были замечены. Весьма полезными бывают показания лиц, хотя и не обнаружив­ших пожар, но наблюдавших его развитие.

Показания очевидцев необходимо подкреплять соответствующими схемами или планами с нанесением на них данных, содержащихся в показаниях.В дальнейшем, используя такие графические данные, будет удобно производить сопоставление показаний очевидцев относительно очага пожара и развития горения с другой информацией.

При установлении очага пожара должны быть приняты во внима­ние и проанализированы его *косвенные признаки*. Чаще всего косвен­ными признаками являются поведение различных технических устройств, действовавших на момент возникновения пожара и действия людей, направленные к немедленному тушению возникшего пожара. В первом случае такими признаками может явиться выход из строя тех или иных инженерных систем, нарушение работы часов, телефонных линий, срабаты­вание пожарной сигнализации или автоматических систем тушения и т.п.

Признаками действий людей по тушению пожара могут быть первичные средства пожаротушения (огнетушители, ломы, ведра, топоры и другие подручные средства), оставленные на месте их применения. Часто положение таких средств свидетельствует о месте возникновения пожара. Остатки или следы от сгоревших пожарных рукавов, проложенных от внутренних пожар­ных кранов, брошенные пожарные стволы при попытке ликвидации по­жара своими силами также могут дать ориентировку о положении очага пожара.

**Решающее значение при определении очага пож****ара имеет** **тщатель****ный а****нали****з условий и особенностей развития горения.**

Характер пожара во многом определяется строительно-конструк­тивными особенностями здания или сооружения. Влияние горючести материалов и предела огнестойкости конструкций на характер раз­вития пожара достаточно очевидно. От предела огнестойкости кон­струкций и горючести материалов может зависеть неодинаковое раз­рушение различных частей здания независимо от места возникновения пожара. Причины неодинаковых разрушений в таких случаях необходи­мо правильно объяснить при установлении очага пожара.

Необходимым является анализ собранных данных по *размещению* *горючих пре**дметов*, материалов на месте пожара, способах их укладки, упаковки и т.д. Анализ позволяет выяснить причины тех или иных поврежде­ний, причинённых огнем, следов горения, прогаров. Известно, что в местах сосредоточения горючих материалов могут создаваться зоны с более высокой температурой и, соответственно, более значительным термическим поражением конструкций. Но это будут *очаги горения*, которые не всегда совпадают с очагом пожара. Квалифицированный анализ совокупности данных о зонах тер­мических поражений и распределении горючей нагрузки позволяет, таким образом, избежать ошибок при определении очага пожара и является важным этапом в решении поставленной задачи.

Необходимо также проанализировать *действия по ликвидации пожара*, так как они могли оказать непосредственное влияние на изучаемую картину пожара и его последствия. Следует проанализи­ровать обстоятельства вызова пожарной охраны, действия по тушению пожара до вызова и прибытия пожарных подразделений, продолжитель­ность и результаты этих действий. При анализе важно учесть также данные о размерах пожара, особенностях его развития к моменту прибытия первого подразделения пожарной охраны, его действия, их эффективность, особенности тушения на последующих этапах, а также где и какая именно производилась разборка обгоревших конструкций и материалов. Анализ таких данных позволит более объективно ра­зобраться с причинами неодинакового разрушения конструкций и ма­териалов и установить, связано ли это с положением очага пожара, условиями его развития или особенностями тушения [4].

*Конечным этапом работы по установлению очага пожара является сопоставление как вкратце приведенных выше, так и других факторов с результатами инструментального исследования. После этого можно сделать квалифицированный вывод о местоположении очага пожара.*

## Приложение 4. Исследование изделий из неорганических строительных материалов

Большую ценность для установления очага пожара представляют неорганические строительные материалы, так как они относятся к несгораемым материалам и в подавляющем числе случаев остаются на месте пожара.

Наиболее распространенные на месте пожара каменные искусственные неорганические строительные материалы применительно к задачам исследования и экспертизы пожаров можно разделить на две группы:

* материалы, изготовленные *обжиговым* методом;
* материалы, изготовленные *безобжиговым* методом.

Материалы, изготовленные*обжиговым* методом, т. е. прошедшие высокотемпературную обработку (обжиг) в процессе изготовления на заводе, при вторичном нагреве в ходе пожарапрактически не меняют своего состава, структуры и свойств. Получить путем их исследования какую-либо информацию о пожаре довольно сложно. Поэтому материалы этой группы после пожара экспертно-криминалистическому исследованию обычно не подвергаются. К материалам и изделиям этой группы относятся красный кирпич и керамическая плитка.

Материалы, изготовленные *безобжиговым* методом, по типу использованного связующего можно условно разделить на три подгруппы:

* материалы на основе цемента (бетон и железобетон, цементный камень кладочного раствора, арболит, керамзитобетон и др.);
* материалы на основе извести (штукатурка, силикатный кирпич);
* материалы на основе гипса (гипсокартон, фасонные изделия, декоративные звуко-изоляционные плиты, перегородки и блоки пазогребневой конструкции).

Материалы, изготовленные безобжиговым методом, являются достаточно информативным объектом визуального и инструментального исследования после пожара.

Рассмотрим возможности определения степени термического поражения изделий из неорганических строительных материалов.

Визуальный осмотр

Высокая степень термического разрушения проявляется на железобетоне отслоением защитного слоя, интенсивным растрескиванием, а в зонах достаточно высокотемпературного и длительного нагрева - более глубоким, вплоть до сквозного, разрушением бетонных и железобетонных элементов, их деформацией. Наиболее характерно это для железобетонных перекрытий. Штукатурка в зонах интенсивного нагрева светлеет, покрывается трещинами и отслаивается.

Фиксация наличия и раскрытия трещин весьма информативна. Ее нужно производить с помощью лупы. Для бетонов и железобетонов характерно начало появления визуально определяемых микротрещин при температурах 300-400оС. Далее количество и ширина трещин начинает расти вплоть до полного разрушения конструкции.

Для визуальной оценки термических поражений (температуры нагрева) изделий и конструкций из материалов с гипсовым связующим могут быть использованы данные Н.А.Ильина [11], приведенные ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| Температура нагрева, оС | Состояние гипсовой штукатурки |
| 200-300 | Образование частых волосяных трещин |
| 600-700 | Интенсивное раскрытие трещин |
| 800-900 | Разрушение после охлаждения |

Все указанные признаки должны быть зафиксированы документально, а зоны локальных разрушений целесообразно отметить на плане места пожара. При этом необходимо иметь в виду, что растрескивание бетона и значительные обрушения штукатурки возможны в результате подачи воды из стволов на раскаленную конструкцию при тушении пожара. Данное обстоятельство при последующем анализе результатов осмотра надо учитывать, поэтому в ходе расследования пожара весьма полезной оказывается информация о том, как подавались стволы на тушение пожара [5].

Фиксация изменения тона звука и ударной прочности

Тон звука определяется простукиванием бетонной или же­лезобетонной конструкции молотком. Неповрежденный бетон имеет высокий тон звука, с увеличением степени термического поражения (разрушения) бетона звук становится глухим. При воздействии температур пожара более 600°С молоток при ударе сминает бетон на поверх­ности конструкции. Часть ее, прогретая свыше 500°С, при ударе средней силы может отколоться [5,6].

Такой же примерно характер термических поражений характерен для гипса и штукатурки. В общем случае необходимо с помощью молотка (ударами приблизительно одинаковой силы) оценить ударную прочность изделий из неорганических строительных материалов и полученные данные занести в протокол осмотра и на план-схему места пожара.

Отбор проб для проведения лабораторного исследования

В лабораторных условиях пробы из неорганических строительных материалов исследуются методами инфракрасной спектроскопии, рентгеновского фазового анализа, дифференциального термического анализа и определением остаточного содержания летучих веществ.

Инструментальному исследованию могут подвергаться пробы с бетонных и железобетонных конструкций потолка, стен, иногда пола, а также сами конструкции; пробы с поверхностей, покрытых слоем штукатурки, стен и других элементов из силикатного кирпича, а также всех конструктивных элементов из материалов на основе гипса. Если стена или перегородка в здании выложена из красного или огнеупорного кирпича, то на ней можно выявить зоны термических поражений, отбирая пробы цементного камня, образовавшегося из кладочного раствора (связующего) между кирпичами.

Поверхность в точке отбора пробы необходимо очистить от копоти и грязи (использовать кисточку и марлевые салфетки), затем с помощью молотка и зубила в каждой из намеченных точек откалывают кусочек поверхностного (не более 3-5 мм вглубь) слоя массой не менее 10 грамм. Каждая проба упаковывается в отдельный полиэтиленовый пакет и соответствующим образом оформляется.

## Приложение 5. Исследование стальных изделий

Как и изделия из неорганических строительных материалов, большую ценность для установления очага пожара представляют изделия и конструкции, выполненные из сталей, так как они относятся к несгораемым материалам и в подавляющем числе случаев остаются на месте пожара.

Применительно к задачам исследования и экспертизы пожаров стальные изделия можно разделить на две группы:

* изделия, изготовленные методом *холодной пластической деформации* (или холоднодеформированные изделия);
* материалы, изготовленные методом *горячей пластической деформации* (или горячедеформированные изделия).

К холоднодеформированным изделиям, наиболее часто встречающимся на месте пожара, относятся:

* все наиболее распространенные типоразмеры крепежных изделий: болты, гайки, шпильки, винты, шурупы, скобы, гвозди и др;
* трубы, имеющие на­ружный диаметр от 5 до 250 мм и отношение наружного диаметра к толщине стенки равное 50 и более;
* холоднотянутые стальная проволока и лист.

К горячедеформированным изделиям, наиболее часто встречающимся на месте пожара, относится стальной прокат – швеллера, уголки, двутавровые балки, рельсы, лист и т.п.

Рассмотрим возможности определения степени термического поражения стальных изделий и конструкций.

Деформации металлоконструкций

Известно, что критическая температура, при которой металлические конструкции теряют несущую способность, составляет:

у стальных конструкций - от 440-500 до 550-600оС;

у конструкций из алюминиевых сплавов - около 250оС

Что значит потеря несущей способности у металлоконструкции? В чем она проявляется? Конечно, конструкция не трескается, не ломается; в первую очередь она гнется, деформируется. Эти деформации при осмотре места пожара необходимо увидеть, оценить и обязательно зафиксировать в протоколе осмотра и на схеме (плане).

Заметные деформации у стальных конструкций происходят, как отмечают специалисты, уже при температуре 300оС. При нагреве до 550-600оС - деформации становятся значительными по величине и в 15-20% случаев могут привести к обрушению.

Оценка величины и направленности деформаций дает определенную информацию об относительной интенсивности и направленности теплового воздействия в тех или иных зонах.

Визуальные признаки, которые следует фиксировать и оценивать:

*1. Направление деформации металлических элементов.*

Металлоконструкции и их отдельные элементы деформируются, как правило, **в сторону наибольшего нагрева**.

*2. Величина деформации.*

С чисто теоретической точки зрения, величина деформации конструкции должна быть пропорциональна температуре и длительности ее нагрева.

Поэтому, казалось бы, очевидно, что на месте пожара наиболее "горячей" зоной можно считать ту, в которой металлоконструкция имеет наибольшую деформацию. Однако наибольшая деформация происходит не всегда там, где имела место наибольшая температура или наиболее интенсивный нагрев. Она может быть и там, где конструктивный элемент имеет наибольшую степень свободы или более высокую нагрузку. Если, например, стальная балка перекрытия имеет наибольшую деформацию посередине пролета, то это еще не значит, что именно в этой точке был наиболее интенсивный нагрев - просто здесь на балку действует наибольший изгибающий момент.

И тем не менее, *на рассредоточенных по зоне горения однотипных и относительно одинаково нагруженных конструкциях оценить и зафиксировать степень деформации в сравнении друг с другом необходимо*.

Чтобы количественно оценить степень деформации, рассчитывают так называемую величину относительной деформации. Это отношение величины прогиба к величине участка конструкции, на которой этот прогиб наблюдается (H/L) (рис.1).

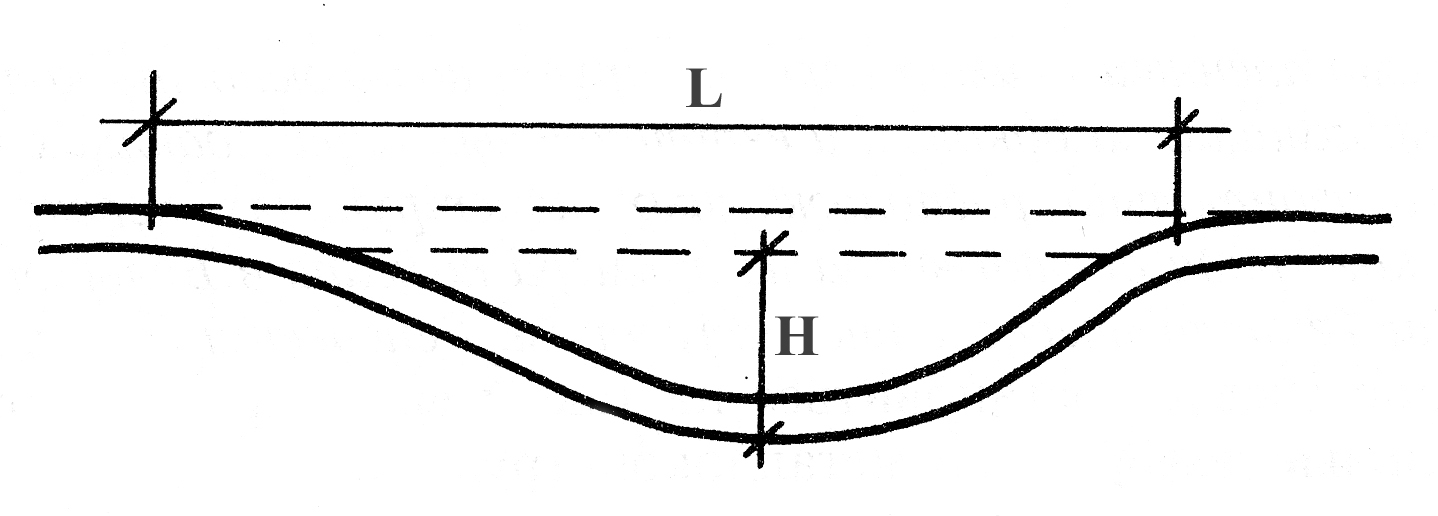


Рис. 1. Измерение величины относительной деформации металлоконструкции.

Н – максимальный прогиб конструкции, L – участок прогиба.

Величину H/L для **однотипных** конструкций необходимо зафиксировать. Такая информация (в первом приближении) характеризует распределение зон термических поражений на месте пожара и может быть использована в поисках его очага.

*3. "Высота излома" вертикальных несущих конструкций.*

При осмотре ряда **однотипных вертикальных** несущих металлоконструкций сравнивать *минимальную высоту*, на которой начинается существенная деформация каждой из конструкций. Замечено, что при нагреве в ходе пожара вертикальные несущие металлоконструкции (например, металлические стойки павильонов, ангаров и других легких металлоконструкций как бы "подламываются" на определенной высоте. Данное явление вполне объяснимо – чем ближе очаг пожара к конструкции, тем на меньшей высоте она прогревается до критической температуры восходящими конвективными потоками. Таким образом, зафиксировав высоту излома вертикальных конструкций, имеется возможность проявить своеобразный "макроконус" - признак направленности распространения горения от очага к периферии.

*4. Значительные по величине локальные деформации.*

Значительные по величине и четко выраженные *локальные деформации металлоконструкций*, особенно балок перекрытия и тому подобных элементов - важный очаговый признак, на который следует обращать внимание и обязательно фиксировать.

Наличие всех перечисленных характерных деформаций металлоконструкций обязательно должно быть зафиксировано в протоколе осмотра, а также фотосъемкой.

Образование окислов

Если поверхность стального изделия обработанная, гладкая, то первый признак теплового воздействия, который можно обнаружить визуально - цвета побежалости. Они появляются при нагревании стали до температуры 200-300оС благодаря образованию на ее поверхности микронной толщины пленки окисла. Толщина слоя окисла зависит от температуры, а за счет интерференции света с изменением толщины пленки меняется ее цвет. Таким образом получается, что цвет пленки окисла ("цвет побежалости") зависит от *температуры нагрева* стали и может использоваться для ее определения (табл. 1).

Таблица 1.

Окисные пленки, образующиеся на поверхности стали при нагревании, и их цвета (цвета побежалости) [5]

|  |  |
| --- | --- |
| Цвет побежалости | Температура нагрева, оС |
| Светло-желтый | 220 - 230 |
| Соломенно-желтый | 230 - 240 |
| Оранжевый | 240 - 260 |
| Красно-фиолетовый | 260 - 280 |
| Синий | 280 - 300 |

Оценка нагрева металлических конструкций по цветам побежалости при поисках очага пожара используется редко. Чаще это делается при установлении очага пожара, связанного с трением, локальным перегревом в технологических установках, двигателях и т.д.

Более информативным объектом является окалина. Окалина на стальных изделиях интенсивно начинает образовываться начиная от температур нагрева 600-700оС.

Рост окалины происходит по довольно сложным закономерностям, но применительно к задачам исследования и экспертизы пожаров имеются многочисленные наблюдения - **чем больше температура и длительность нагрева, тем окалина толще.**

От температуры образования зависит и состав окалины. Она может состоять из трех слоев различных окислов – вустита (оксида двухвалентного железа, FeO), гематита (оксида трехвалентного железа, Fe2O3) и магнетита ( оксида двух-трехвалентного железа, Fe3O4). Чем выше температура, тем больше в окалине вустита и меньше гематита. Вустит имеет черный цвет, а гематит- рыжий. Это обстоятельство позволяет по цвету окалины и ее толщине примерно, ориентировочно оценивать температуру нагрева металлоконструкций. Низкотемпературная окалина (700 – 750оС), в которой мало вустита, обычно имеет рыжеватый оттенок и достаточно тонка. Окалина, образовавшаяся при 900-1000оС и более - толстая и черная. Если окисел на поверхности стальной конструкции рыхлый, рыжий - это, скорее всего, вообще не окалина, а обыкновенная ржавчина. *Наличие окалины, ее толщина и цвет должны быть зафиксированы в протоколе осмотра и на схеме места пожара.*

Цвет окалины и ее толщина дают возможность примерной оценки температуры нагрева стальных конструкций на пожаре. При этом, однако, не исключены ошибки, поэтому параллельно с визуальным наблюдением окалины необходимо проводить инструментальные исследования в условиях ИПЛ и ПТЛ, которые позволяют определять температуру и длительность нагрева конструкции. Методика отбора проб окалины приведена ниже.

Отбор проб стальных изделий

Для исследования горячедеформированных стальных изделий по делам о пожарах (выявление очаговых признаков пожара) на сегодняшний момент разработаны следующие лабораторные методики:

* рентгеноструктурный и химический анализ окалины;
* металлографический анализ фрагментов стальных изделий.

Необходимым условием успешного проведения данных исследований является правильный отбор объектов исследования дознавателем с места пожара.

Отбор проб окалины проводят только в тех местах, где имеется *плотный ее слой, без пузырей*. Окалину отбивают с помощью молотка и зубила, либо, если конструкцию можно согнуть, деформацией ее - при этом окалина осыпается. Каждую пробу необходимо отдельно упаковать и пронумеровать в соответствии с планом места пожара. При этом необходимо, используя ножовку, сделать выпилку **одного** фрагмента с одной из конструкции, от которой отбиралась окалина (размером примерно 15х15 мм). Это необходимо, так как экспертная методика исследования окалины предусматривает определение химического состава стали, на которой она образовалась.

В том случае, если отобрать окалину не удается, а вопрос об установлении очага не решен визуальным осмотром, необходимо проводить выпиливание небольших участков (не более 10х10 мм) с однотипных распределенных по месту зоны горения металлоконструкций. Каждую пробу необходимо отдельно упаковать и пронумеровать в соответствии с планом места пожара.

Большую ценность для определения очаговых признаков пожара несут холоднодеформированные стальные изделия (см. выше). На сегодняшний день разработаны следующие методики лабораторного исследования таких изделий:

* определение микротвердости;
* измерение коэрцитивной силы;
* металлографический и рентгеноструктурный анализы

В том случае, если для проведения лабораторного исследования отбираются стальные крепежные изделия, то такие объекты (ввиду малости их размеров) необходимо упаковывать целиком. Для извлечения (откручивания) объектов использовать необходимый для этого инструмент (топорик-гвоздодер, разводной и трубный ключи, пассатижи, многофункциональную отвертку).

Если необходимо отбирать участки холоднодеформированных труб, листа или проволоки, осуществлять выпиливание ножовкой или обрезание кусачками. Каждый объект необходимо отдельно упаковать и пронумеровать в соответствии с планом места пожара.

## Приложение 6. Исследование обугленных остатков древесины и древесных композиционных материалов

Обугленные остатки деревянных конструкций и предметов – важный источник информации при поисках очага пожара ввиду распространенности последних в строительстве (особенно в сельской местности) и интерьере.

Вспомним вкратце механизм горения древесины. Внешний тепловой поток воздействует на древесину - это приводит к пиролизу (термическому разложению) древесины - выделению газообразных продуктов пиролиза - их сгоранию над поверхностью древесины (пламенное горение). Фронт обугливания постепенно передвигается вглубь древесины, при этом выделяются все новые порции горючих летучих веществ, которые сгорают. Рассмотренный процесс представляет собой I стадию – пламенное горение древесины.

Когда древесина обуглится на всю глубину или близко к этому и летучих веществ начинает не хватать для поддержания пламенного горения, пламя над поверхностью древесины затухает и начинается II стадия - беспламенное (гетерогенное) горение угля - тление. Гетерогенным такое горение называется потому, что газовая фаза (кислород воздуха) взаимодействует уже не с газообразными продуктами пиролиза, а непосредственно с твердой фазой - углем.

Уголь может гореть (тлеть) вплоть до полного сгорания - до золы, т.е. пока участок конструкции не выгорит полностью или не образуется прогар. При относительно малом тепловом воздействии на деревянные конструкции, когда количество выделяемых летучих относительно мало (ниже нижнего концентрационного предела распространения пламени), пламенное горение может вообще не возникнуть. Выгорание конструкции будет происходить в режиме тления.

В результате всех указанных процессов формируются следы термических поражений древесины:

* обугливание не на различную глубину;
* полное выгорание в отдельных зонах (прогары).

Эти следы представляют ценность для установления очага и причины пожара. Рассмотрим особенности отбора проб этих материалов для проведения лабораторных исследований.

Визуальный осмотр

Информацию о режиме горения можно извлечь уже из внешнего вида угля. Уголь рыхлый, с крупными трещинами образуется обычно при интенсивном пламенном горении.

Уголь плотный, с коричневатым оттенком и даже сохранившейся текстурой древесины (рисунком годовых колец) образуется при низкотемпературном пиролизе (тлении), когда процесс обугливания происходит медленно и летучие выделяются понемногу, уходя через мелкие трещины и не разрыхляя уголь[[8]](#footnote-8). *Данные наблюдения важны для определения причины возникновения пожара и поэтому обязательно должны быть отмечены в протоколе осмотра места происшествия.*

Глубина обугливания

Оценить степень термических поражений древесины на месте пожара необходимо путем измерения глубины обугливания. При этом решаются следующие задачи:

* оценивается изменение степени термического поражения по длине и высоте конструкции;
* определяется направленность теплового воздействия или более интенсивного теплового воздействия.

*Информация о глубине обугливания деревянных конструкций в различных зонах пожара обязательно должна присутствовать в протоколах осмотра места пожара и на соответствующих схемах и планах, прилагаемых к протоколу.* Ни в коем случае недопустимы общие фразы типа "деревянные стойки обуглены" (было бы странно, если бы в зоне горения они не были обуглены).

Как измерить глубину обугливания древесины?

Делается это с помощью колумбуса (хвостовика штангенциркуля) методом пенетрации (протыканием слоя угля). Колумбус достаточно свободно протыкает уголь, но хуже входит в более плотную древесину. Данная величина обозначается hу. В этой же точке необходимо определить глубину потери сечения конструкции hп. Данное измерение легко провести, если из первоначальной (не поврежденной воздействием пожара[[9]](#footnote-9)) толщины конструкции (h) вычесть полученное с помощью замера штангенциркулем значение фактической толщины обугленной конструкции (рис. 2).

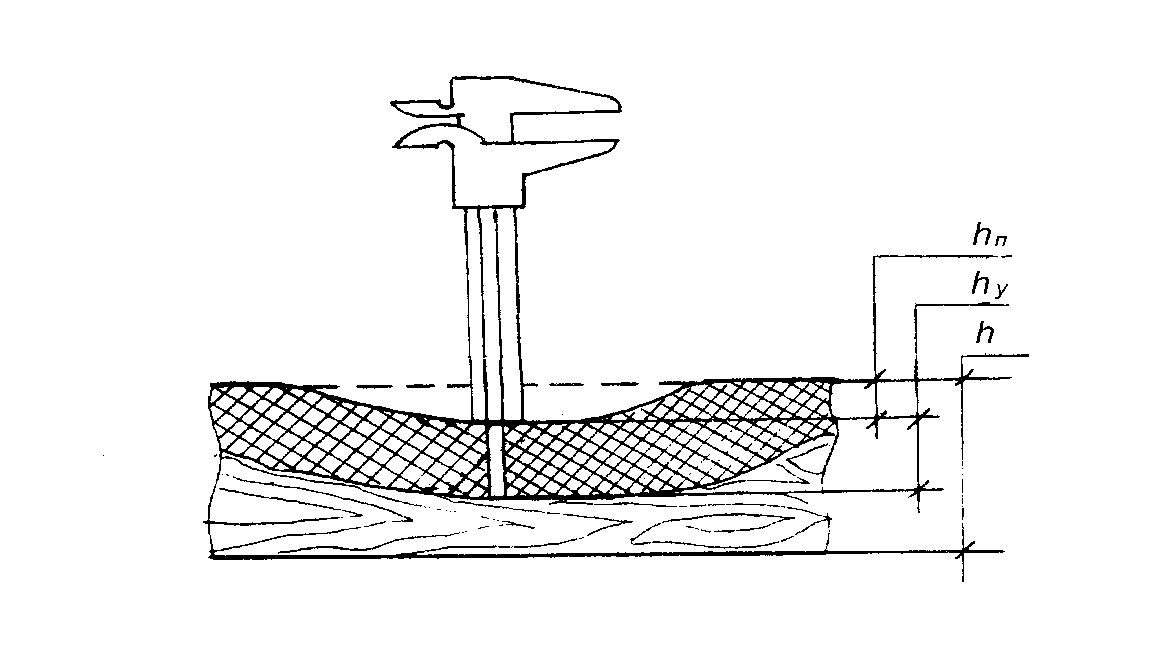


Рис.2. Схема измерения глубины обугливания и потери сечения деревянной конструкции.

Глубина обугливания складывается из суммы (hп+hу) в каждой точке замера. *Данные суммы и необходимо зафиксировать*.

Изделия из древесных композиционных материалов (ДКМ)

Механизм горения изделий из древесных композиционных материалов (ДСП, ДВП и т.п.) аналогичен горению древесины. Основным отличием является то, что в ДКМ не наблюдается достаточно четко выраженного различия по плотности между углем и неповрежденной воздействием огня подложкой, поэтому замерить глубину обугливания сложно. Ввиду этого для данных материалов зафиксированы должны быть только *значения глубины потери сечения* (hп) в исследуемых точках.

Отбор проб

Разработанные на сегодняшний день экспертные методики исследования обугленных остатков древесины и ДКМ позволяют определять не только температуру, но и, что особенно важно, длительность горения исследуемых материалов (прямой очаговый признак). К данным методикам относятся определение электросопротивления углей, элементного анализа (соотношение водород-углерод), инфракрасная и флуоресцентная спектроскопия, а также термогравиметрический и дифференциальный термический анализ.

Для точной отработки данных методик в лабораторных условиях необходим правильный отбор проб.

Отбор проб необходимо провести в нескольких точках (20-30) равномерно по всей очаговой зоне (зоне горения). Это дает возможность объективно воссоздать картину развития пожара и ответить на вопрос о путях распространения горения.

При назначении мест отбора проб необходимо руководствоваться следующим:

* Не допускается отбор проб в тех местах, где **внешний слой угля сколот**, так как в этом случае на исследование попадают глубинные слои угля, а они отличаются по своим свойствам от поверхностных слоев, для исследования которых разработана данная методика.
* В местах сплошных прогаров уголь необходимо отбирать по склону «кратера» прогара, желательно в двух или трех точках, отдельными пробами.
* В случае крупных трещин пробу следует отбирать не в трещине, а на внешней поверхности угля. Здесь же измеряют толщину обугленного слоя.
* Уголь необходимо отбирать со стороны, *обращенной к источнику теплового воздействия*. Если неясно, откуда происходило огневое воздействие, то отдельные пробы необходимо отбирать с двух сторон.

Составить план расположения исследуемых изделий в масштабе и сделать разметку для исследования на плане очаговой зоны. В выбранных точках с помощью штангенциркуля определяется:

* для обугленных *деревянных* изделий и конструкций: толщина слоя угля hу и величина потери сечения hп (см. выше). Занести значение суммы hу+hп (в мм) на схему очаговой зоны рядом с номером отбираемой пробы;
* для обугленных ДКМ: величина потери сечения hп (см. выше). Занести значение hп (в мм) на схему очаговой зоны рядом с номером отбираемой пробы.

С помощью кисточки удалить хлопья золы и пожарного мусора с поверхности, где будет отбираться проба.

Приступить к отбору пробы. Режущей кромкой пробоотборника для древесных углей срезать **верхний слой угля на глубину не более 3-5 мм**. Масса отбираемого угля – в пределах 7-12 грамм. Отобранный уголь ссыпать в маленький полиэтиленовый пакетик, на котором указать номер пробы (в соответствии с схемой отбора проб). В случае, если отбирается проба угля, извлеченного с изделия, обугленного на всю глубину, необходимо указать это в виде отдельной поясняющей надписи на каждом пакетике и на схеме отбора проб (например «Проба угля №… с доски, обугленной на всю глубину»). Для экономии полиэтиленовых пакетиков можно каждую пробу упаковывать в свернутый из бумаги конвертик, плотно упаковать его и, с целью недопущения высыпания угля, обмотать скотчем. На каждом конвертике указать номер пробы и, если необходимо, поясняющую надпись об обугленности места отбора на всю глубину. Все подготовленные таким образом конвертики уложить в один большой полиэтиленовый пакет и упаковать его в соответствии с процессуальными нормами (пояснительная надпись, подписи понятых и дознавателя и т.п.).

## Приложение 7. Исследование остатков лакокрасочных покрытий

Обычно краска состоит из трех групп компонентов:

* пленкообразователя
* наполнителей, пигментов
* растворителя

Пленкообразователь - это обычно органический, синтетический полимерный материал, образующий пленку при высыхании краски. Природные пленкообразователи (в частности, натуральная олифа - льняное масло) используются в настоящее время все реже.

По типу используемого растворителя краски делятся на две большие группы:

* краски (эмали, лаки) на основе органических растворителей
* воднодисперсионные краски (представляющие собой дисперсию, взвесь мельчайших частиц краски в воде).

Пигменты (красители) придают краске необходимый цвет. В красках и эмалях на основе органических растворителей применяются в основном неорганические пигменты (окислы металлов), реже используются органические пигменты (в основном для создания красного, синего колеров). Наполнители в красках тоже в основном неорганической природы. Особенно много наполнителя – мела - в воднодисперсионных красках.

Маркируются краски (эмали, лаки) обычно по типу пленкообразователя. Наиболее распространенные в быту краски и эмали на основе органических растворителей обозначаются:

* МА (масляные, с олифой в качестве пленкоообразователя)
* ПФ (пентафталевые)
* ГФ (глифталевые)[[10]](#footnote-10).)
* НЦ (нитроцеллюлозные).

Воднодисперсионные краски бывают:

* Э-ВА (винилацетатные)
* Э-АК (акрилатные)
* Бутилакс (латексные) и др.

Превращения ЛКП при нагревании

Лакокрасочное покрытие, образовавшееся после нанесения краски (эмали) и ее высыхания, представляет собой сочетание пленкообразователя и пигмента, наполнителя; растворитель по мере высыхания краски улетучивается. Когда на пожаре покрытие начинает нагреваться, органические его составляющие (в первую очередь это пленкоообразователь) подвергаются термической деструкции.

Сначала ЛКП темнеет. Затем при температуре 200-400оС происходит его обугливание (карбонизация). У наименее термостойких нитроцеллюлозных покрытий этот процесс начинается при 150оС

Образовавшийся при карбонизации пленкоообразователя угольный остаток при температуре более 400оС тоже, однако, не сохраняется, а постепенно выгорает. При подъеме температуры до 500оС процесс этот практически завершается.

Если пигмент в краске органический, то выгорает и он. Неорганический пигмент или продукт его разложения обычно остается. В лаковом покрытии пигмент и наполнители отсутствуют, поэтому оно выгорает полностью.

Визуальный осмотр обгоревших ЛКП

Главное и единственное, что удается оценить при визуальном осмотре обгоревшего лакокрасочного покрытия, это его цвет.

Как правило, любое красочное покрытие изменяет цвет по следующей схеме:

*желтеет → коричневеет → чернеет → светлеет → достигает цвета наполнителя (пигмента)[[11]](#footnote-11).*

Таким образом по цвету краски можно и нужно оценивать (хотя бы ориентировочно) степень термического поражения окрашенной конструкции.

Для наиболее распространенных типов покрытий усредненные данные по изменению цветности от температуры нагрева приведены в таблицах 2, 3 [5, 6].

Таблица 2

Изменение цвета НЦ-,МА-,ПФ- покрытий при нагреве.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Т-ра, оС | НЦ | МЛ | ПФ |
| 200 | среднее потемнение | легкое потемнение | легкое потемнение |
| 300 | темный (черный) | среднее потемнение | среднее потемнение |
| 400 | черный | черный | черный |
| 500 | среднее потемнение | среднее потемнение | среднее потемнение |
| 600 | цвет неорганических пигментов и наполнителей | | |

Таблица 3

Изменение цветности белого воднодисперсионного покрытия при нагревании

|  |  |
| --- | --- |
| Т-ра, оС | Цвет |
| 100 | белый |
| 200 | светло-бежевый |
| 300 | бежево-коричневый |
| 400 | темно-коричневый |
| 500 и выше | белый |

*Информация о цвете ЛКП, которым покрыты однотипные изделия и конструкции в различных зонах пожара обязательно должна присутствовать в протоколах осмотра места пожара и на соответствующих схемах и планах, прилагаемых к протоколу.*

Более полную и надежную информацию о степени термического поражения ЛКП дают лабораторные методы исследования обугленных остатков ЛКП. При этом дознаватель должен провести правильно отбор проб. Об этом речь пойдет в следующем пункте.

Отбор проб ЛКП на месте пожара

На сегодняшний день для лабораторного анализа остатков ЛКП разработаны следующие методики:

* определение зольности и величины убыли органической массы;
* инфракрасная спектроскопия.

Пробы остатков ЛКП отбираются с поверхности окрашенных конструкций, как правило, *несгораемых*. Для выявления зон термических поражений и температурных зон пробы берут не менее чем в 15-20 точ­ках, расположенных в различных местах зоны горения (очаговой зоны).

Учитывая, что методы выявления зон термического поражения и температурных зон основаны на сравнении характеристик проб друг с другом, при решении данной задачи необходимо отбирать пробы ЛКП на поверхностях конструкций, окрашенных одной и той же краской (или красками, если покрытие многослойное).

Еще раз напомним, что пробы необходимо отбирать на одной и той же высоте от пола и *обязательно отмечать значение этой высоты* в протоколе осмотра места пожара и на схеме отбора проб.

При закопчении конструкций и предметов копоть на участках отбора проб предварительно удаляют. Если это не удается, то пробы ЛКП отбирают на участках, где наслоения копоти минимальны. *Особенно осторожно отбирают пробы ЛКП с оштукатуренных поверхностей, стараясь не захватить с пробой частицы штукатурки.*

Кроме основных проб отбирается, если это возможно, проба срав­нения - та же краска, но не подвергавшаяся тепловому воздействию. Для этого находят участок окрашенной поверхности, защищенный от воз­действия теплового излучения каким-либо образом, например, другими конструкциями и предметами или удаленный от зоны горения. На плане места пожара отмечаются точки отбора проб. Количе­ство отбираемой пробы ЛКП должно находиться в пределах 1-1.5 грамм.

Упаковку проб необходимо осуществить по аналогии с упаковкой проб древесных углей. При этом необходимо сделать поясняющую надпись на конвертике (пакетике) с пробой сравнения.

1. На сильных морозах удобно получаемую визуальным осмотром информацию фиксировать путем голосовой записи на диктофон, входящий в комплект. Далее в теплом помещении можно оформлять протокол осмотра, переводя звуковую информацию с диктофона в режиме воспроизведения в письменную форму. [↑](#footnote-ref-1)
2. Практика рассмотрения дел о пожарах в судах показывает, что адвокаты ответчика, не имея специальных познаний в области исследования и экспертизы пожаров, в первую очередь ищут недочеты в правильности оформления материалов и изъятия вещественных доказательств. [↑](#footnote-ref-2)
3. Необходимо исключить все возможные «придирки» адвокатов и независимых экспертов к возможности стирания и изменения полученной информации на этапах производства пожарно-технических экспертиз и исследований. [↑](#footnote-ref-3)
4. Полученные результаты лабораторного исследования наносятся на план места пожара - строятся зоны термического поражения. Это уже **объективная** информация, крайне полезная при поисках очага и надежная аргументация своих выводов во всех инстанциях. [↑](#footnote-ref-4)
5. Данному вопросу необходимо придавать особое внимание, т.к. из мировой практики исследования пожаров известно, что порядка 30% пожаров возникает из-за неисправности работы электрооборудования. [↑](#footnote-ref-5)
6. Температура плавления меди составляет 1083оС, алюминия – 660оС [↑](#footnote-ref-6)
7. Точный и обоснованный вывод о месте возникновения пожара может быть сделан только после тщательного и квалифицированного анализа всех собранных фактов и данных по очаговым признакам и условиям, влияющим на их образование. [↑](#footnote-ref-7)
8. Весьма важным является осмотр внешнего вида угля в прогарах на полу. В данном случае можно предварительно установить «калорийность» источника зажигания. Для «высококалорийных» источников зажигания (источник открытого огня, расплавленный металл при сварке и КЗ, применение инициаторов горения) характерно наличие в месте прогара рыхлого угля. Для «низкокалорийных» источников зажигания (тлеющее табачное изделие, большое переходное электрическое сопротивление, нагревательный прибор на сгораемом основании – например электрочайник или электроутюг старого образца и т.д.) характерно наличие плотного угля. [↑](#footnote-ref-8)
9. Начальная толщина конструкции определяется на уцелевшем участке в зоне горения (обычно ближе к полу), либо путем обмеров *аналогичных конструкционных элементов в зоне задымления*. [↑](#footnote-ref-9)
10. ПФ- и ГФ-эмали еще называют алкидными эмалями [↑](#footnote-ref-10)
11. В подавляющем большинстве случаев цвет также светлый. [↑](#footnote-ref-11)