

УСЛОВИЯ И ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ГИБЕЛИ И ТРАВМИРОВАНИЮ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ

А.А. Дьячкова, студент, А.Г. Мальчик, к.т.н., доцент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: nastenka.doos@mail.ru,

Аннотация: Пожары ежедневно создают опасность здоровью и жизни людей. Любой пожар сопровождается опасными факторами пожара и им сопутствующими обстоятельствами. Вопросы безопасности остаются актуальными по сей день. В статье рассмотрены интенсивность и степень воздействия различных опасных факторов пожара, а также способы снижения их воздействия на человека.

Abstract: Fires daily endanger the health and life of people. Any fire is accompanied by dangerous fire factors and their attendant circumstances. Security issues remain relevant to this day. The article considers the intensity and degree of exposure to various dangerous fire factors, as well as ways to reduce their impact on humans.

Ключевые слова: пожар, опасные явления, взрыв оборудования, травмы, гибель, опасные факторы пожара, напряжение, разрушение зданий и сооружений.

Keywords: fire, hazardous events, explosion of equipment, injuries, death, fire hazards, voltage, destruction of buildings and structures.

Пожары – являются одними из самых частых и страшных опасных явлений. Огонь способен за короткий промежуток времени нанести серьезный материальный ущерб и даже уничтожить целый населенный пункт.

При любом пожаре возникают обстоятельства, которые, воздействуя на человека, приводят к травмам, отравлению, гибели. Эти обстоятельства являются опасными факторами пожара или сопутствующими проявлениями возникновения этих факторов.

К опасным факторам пожара (далее – ОФП), согласно статьи 9 [1], относятся:

- тепловой поток;
- пониженная концентрация кислорода;
- пламя и искры;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения;
- повышенная температура окружающей среды;
- дым.

Воздействие опасных факторов усиливают обстоятельства им сопутствующие. К ним относятся:

- взрывы, произошедшие в результате повышенной взрывоопасной концентрации токсичных веществ, выделившихся в результате пожара;
- осколки, части разрушившихся зданий и сооружений, а также транспортных средств, технологических установок, оборудования, различных агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, различных агрегатов и иного имущества;
- вынос высоко напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, различных агрегатов и иного имущества;
- воздействие огнетушащих веществ.

Критическими параметрами воздействия на человека являются:

- температура окружающей среды – 70 °С;
- концентрация оксида углерода – выше 0,1%;
- плотность теплового излучения – выше 1,26 кВт/м²;
- концентрация диоксида углерода – выше 6%;
- содержание кислорода – менее 17%;
- видимость в дыму – менее 6-12 метров [2].

Интенсивность и степень воздействия на организм человека каждого фактора разная, поэтому рассмотрим более подробно ОФП и сопутствующие им факторы.

Воздух представляет собой смесь газов:

- Азот – 78 %;
- Кислород – 21 %;

- Углекислый газ – 0,0314 %;
Другие вещества: аргон, неон, криптон, метан, гелий, водород, ксенон – в сумме менее 1 % [2].
Наиболее ценная часть воздуха – кислород. Он поступает в организм человека через органы дыхания. Попадая в клетки, участвует в процессе окисления (сжигании питательных веществ), вследствие чего выделяется энергия, необходимая для других жизненных процессов.
Горение – это химический процесс окисления, при котором горючий материал реагирует с кислородом. В результате реакции выделяется тепло, образуются жидкие, твердые, газообразные продукты горения. Доля погибших людей от понижения уровня кислорода среди всех причин гибели составляет примерно 3-4 %.
Наиболее распространенными отравляющими веществами при возгорании являются:
- угарный газ (СО), известный также как окись углерода, монооксид углерода. Характеристика: газ без цвета и запаха. Горюч. Ощущается только при наличии примесей. Химическая активность повышается при высокой температуре среды.
- углекислый газ (СО₂) или двуокись углерода, углекислота. Характеристика: бесцветный газ, почти без запаха. Не горюч.

Таблица 1

Реакция человеческого организма на изменение в воздухе [3]

СО		СО ₂	
Концентрация в воздухе, %	Физиологическая реакция человека	Концентрация в воздухе, %	Физиологическая реакция человека
0,01	Не наблюдается заметных изменений в течение нескольких часов воздействия.	0,04	Близко к норме. Безвредно.
0,05	Не наблюдается заметных изменений в течение одного часа воздействия.	До 2,5	Не наблюдается заметных изменений.
0,1	Отравление средней тяжести: Появление тошноты, головной боли, головокружения, сухого кашля, повышение артериального давления, появление галлюцинаций.	3	Дыхание ускоряется, становится более глубоким.
		4	Наблюдается учащенный пульс, головная боль, шум в ушах, психическое возбуждение, высокий уровень артериального давления.
0,5	Сильное отравление: потеря сознания через 2-3 вдоха, появление судорог, наступление смерти – менее 3 минут.	8	Появление тахикардии, кожные покровы становятся синюшной окраски. Дыхание поверхностное, учащенное. Смерть.

Доля погибших людей от продуктов горения составляет 77-78 %.

Некоторые вещества на пожаре сгорают (окисляются) полностью, другие частично. Не полностью сгоревшие образуют сложные химические соединения: спирты, альдегиды, кетоны, кислоты и другие. Они способны гореть длительное время. Продукты неполного горения создают ядовитый, едкий дым. Воздух, насыщенный горючими веществами, становится взрывоопасным. Ситуация осложняется наличием высоких температур, которые ускоряют химические процессы.

Жидкие и твердые частицы продуктов горения ограничивают прохождение солнечного света. Большая их концентрация делает невозможной эвакуацию людей из горящих зданий, помещений. Ограничение видимости не позволяет ориентироваться в незнакомом месте. Такая ситуация может сопровождаться паникой. Прямой угрозы жизни людей от ограничения видимости нет, но во время

хаотичного движения толпы они могут погибнуть или покалечиться. Доля погибших людей от психических факторов приблизительно 0,08 % [4].

Пламя непреходящий атрибут любого пожара. Если провести спичкой по шершавой поверхности, материал головки нагревается, начинает активно окисляться, вырабатывая тепло и свет. В сущности, пламя – это раскаленные газы, участвующие в процессе горения. Температура их настолько высока, что может воздействовать, разогревать другие вещества, вовлекая их в процесс. Поэтому пламя способно осваивать большую территорию.

Температура горения зависит от горючего материала. Она может достигать 2000-3000°C [4]. Непродолжительный контакт с пламенем вызывает повреждения тела – ожоги.

Искра – это горящая частичка вещества, она не всегда опасна. Пожар от искры возникает при наличии определенных показателей. Горение от маленькой частички может возникнуть при контакте с легко воспламеняемыми материалами, например, с жидкостями: бензином, ацетоном, спиртом, керосином и т.д. Еще опаснее, если искра попадает в пространство, насыщенное парами, газами. Например, смесь воздуха с парами нефтепродукта взрывоопасна. Она сгорает мгновенно, выделяет большое количество раскаленных газов, создает ударную волну с разрушительной силой.

При крупных пожарах вблизи фронта огня создаются мощные тепловые потоки, здесь находится до 90 % всего выделяемого горением тепла.

Разумеется, температура воздуха вблизи возгораний может достигать величины 100-150°C. Человеческий организм также испытывает перегрев – гипертермию [5]. Из-за перегрева у человека появляются тепловые поражения, характеризующиеся нарушениями нервной системы, желудочно-кишечными, сердечно-сосудистыми синдромами.

Кроме огня и дыма гибель людей во время пожара происходит при действии вторичных факторов, к которым относятся выделяемые при горении ядовитые вещества, удары электрическим током, разрушение сооружений и паника. Такие факторы называют вторичными. Такие факторы называют вторичными.

Быстрому распространению огня способствует высокая температура, воздействующая на горючие вещества и материалы. Этим объясняется снижение прочности строительных конструкций и материалов, что приводит к их повреждению и разрушению. Разрушение строительных конструкций в свою очередь приводит к получению травм людьми и даже их гибели.

Также во время пожара возможно повреждение электропроводки, электрооборудования и других электрических элементов. Воздействие тока на организм человека очень часто приводит к гибели. При этом воздействие тока не обязательно может быть прямым, человек может пострадать от соприкосновения с проводником тока – водой или пенообразующим веществом.

К психологическим воздействиям на человека относится паника, что приводит к снижению готовности человека эвакуироваться во время пожара. Чувства человека затормаживаются, сознание притупляется и появляется хаотичность в движении. Из-за этого происходит скопление людей в местах эвакуационных выходов, что усиливает панику и вызывает давку. Такое поведение становится причиной травмы и даже гибели людей.

Во время пожара при нахождении в местах возгорания взрывоопасных веществ возможен взрыв. Влияние взрыва приводит к разрушению зданий и сооружений, что несет за собой травмирование и даже смерть людей. Среди факторов взрыва выделяют ударную волну, которая отрицательно воздействует на человека и живые организмы на расстоянии. Сильное излучение света вызывает воспламенение и приводит к обугливанию.

Снизить степень воздействия ОФП на человека можно следующими способами:

Предупреждение пожаров. В этом случае должны быть предусмотрены все причины возникновения горения и способы избежать возгорания: применение объемно – планировочных решений, противопожарных преград. Нет пожара – нет ОФП, нет опасности жизни людей, их имуществу.

Создание системы пожарной безопасности: установка приборов пожарной сигнализации, оповещения, противодымной защиты, системы пожаротушения, экранов и перегородок для ограничения площади огня, защиты от тепловых потоков.

Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Немаловажным фактором снижения степени воздействия на людей обстоятельств, приводящих к получению травм и гибели, является своевременное оказание помощи спасателями и пожарными.

Специфика работы пожарных обуславливает необходимость всегда находиться в состоянии боевой готовности, у них всегда под рукой находится каска, защитные резиновые сапоги, электроизолирующие перчатки и пожарная машина со специальной техникой малых габаритов, включая

дымоотсосы, индивидуальные дыхательные аппараты, средства связи, взрывобезопасные осветительные приборы, газоанализаторы, спасательные веревки и многое другое.

В настоящее время пожарные машины оснащены медицинскими приборами – аппаратами искусственного дыхания, дефибрилляторами. Дефибрилляторы (последнего поколения) «запускает» работу сердца при прикладывании аппарата к ее проекции на грудной клетке, а если пульс у пострадавшего определяется, то это означает, что работа сердца продолжается. В таком случае дефибриллятор, приложенный к грудной клетке, «молчит». Пожарные, прошедшие курс медицинской подготовки, свободно владеют этой аппаратурой, а при ее отсутствии для поддержания работы жизненных органов используют закрытый массаж сердца и искусственное дыхание.

Выполнение спасательных работ требует от пожарных определенного опыта, критичности в оценке создавшейся обстановки, хладнокровия и прежде всего учета особенностей поведения людей в экстремальных условиях.

Спасение человека, вызвавшего о помощи, может быть очень опасным для спасателя, если он не учтет психологического состояния потерпевшего, (в этом случае может помочь только опыт, поскольку для этого нет никакого времени), который, находясь в состоянии предельного нетерпения, может кинуться навстречу спасателю.

Подводя итог, можно сказать о том, что гибель и травмы людей связаны не только с получением повреждений непосредственно от пожара (огня/пламени), наибольшую опасность представляет воздействие ОФП, оно приводит к потере здоровья, гибели людей и животных, порче материального имущества и загрязнению окружающей среды. Защита от ОФП достигается предупреждением пожаров и совершенствованием системы пожарной безопасности.

Список используемых источников:

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Опасные факторы пожара. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – <https://pozharanet.com.turbopages.org/s/pozharanet.com/pozhar/opasnye-factory-pozhara.html>
3. Боландина Е.С. Влияние опасных факторов пожара на организм человека // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 2.
4. Поражающие факторы пожара. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – <http://iskra-ekb.ru/informatsiya/pervichnye-i-vtorichnye-porazhayushchie-factory-pozhara#2>
5. Опасные факторы пожара, воздействующие на людей. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – <https://fireman.club/statyi-polzovateley/opasnyie-factoryi-pozhara-soputstvuyushhie-i-vozdeystvuyushhie-na-lyudey/>

ПОВЫШЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ ЗДАНИЙ ПУТЕМ УСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ИЗ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Е.В. Петров, к.т.н., доц., Ояма И.А., студент

Томский государственный архитектурно-строительный университет

634000, г. Томск, пл. Соляная, 2, тел. (3822) 65-51-02

E-mail: petrov1818@rambler.ru

Аннотация: В статье представлены различные фасадные системы остекления из светопрозрачных ограждающих конструкций, а также современные технологии, которые позволяют регулировать свойства светопрозрачных фасадных ограждений в зависимости от изменяющихся внешних условий с целью повышения комфортных условий в помещении. Современные технологии позволяют создавать светопрозрачные ограждения нового поколения.

Abstract: The article presents various facade glazing systems from translucent enclosing structures, as well as modern technologies that allow you to adjust the properties of translucent facade fencing depending on changing external conditions in order to increase comfortable conditions in the room. Modern technologies make it possible to create translucent fencing of a new generation.

Ключевые слова: светопрозрачные ограждающие конструкции, фасадные системы остекления; современные технологии.

Keywords: translucent enclosing structures, facade glazing systems; modern technologies.