

Санкт-Петербургское ГКУ ДПО  
«Учебно-методический центр по ГО и ЧС»



# ТЕМА № 1.2

## УСЛОВИЯ ТРУДА ПОЖАРНЫХ

# УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

*1. Вредные вещества. Классификация вредных веществ, образующихся на пожарах.*

*2. Предельно допустимые концентрации. Воздействие вредных веществ на человека. Факторы, формирующие условия труда пожарных .*

*3. Оценка условий труда*

# ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
3. Федеральный закон от 30 декабря 2001г. № 197-ФЗ «О принятии Трудового кодекса Российской Федерации» (с изменениями внесенными ФЗ № 204 от 23.07. 2013 г.)
4. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (с изменениями внесенными ФЗ №№ 143, 90)
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 декабря 2014 года № 1100 Н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
6. Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения. СПб «Химия», 1993г.
7. Справочник РТП. Москва, «Стройиздат»

Гибель людей на пожарах происходит главным образом в результате отравления летучими продуктами горения материалов.

*Из статистических данных известно, что причины смерти на пожарах распределяются:*

**-18%**-ожоги;

**-48%**-отравления оксидом углерода;

**-16%**-отравления оксидом углерода и цианидами и (или) имеющиеся заболевания сердца;

**-18%**-сочетание воздействия на организм теплоты, оксида углерода и других факторов.





## **ПЕРВЫЙ УЧЕБНЫЙ ВОПРОС**

**ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА.**

**КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ И  
ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА ПОЖАРАХ.**

**Вредные вещества** – вещества, для которых органами санэпидемнадзора установлена предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества.

**Все вредные вещества делятся на три класса:**

- отравляющие **(ОВ)**,
- сильнодействующие **(СДЯВ)**,
- биологические **(бактериологические)**.

Отдельный класс вредных веществ, представляют радиоактивные вещества.



## **Сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ)**

- называются химические соединения, которые в определенных количествах, превышающих предельно-допустимые концентрации (ПДК), оказывают вредное действие на людей, животных, растения и вызывают у них поражения различной степени.

**СДЯВ** являются элементами производственно-технологического процесса

*(аммиак, хлор, серная и азотная кислоты, фтористый водород и т. д.), а также могут образовываться при пожарах на объектах народного хозяйства (окись углерода, окись азота, хлористый водород, сернистый газ).*

**Сильнодействующие ядовитые вещества** воздействуют на человека в результате аварий на химических предприятиях, на продуктопроводах, на транспорте.

В случаях нарушения правил хранения ядовитых веществ может иметь место выброс ядовитых веществ в атмосферу или их вылив на поверхность земли.

**К наиболее часто встречающимся СДЯВ относятся:**

- *аммиак;*
- *хлор;*
- *серный ангидрид;*
- *синильная кислота;*
- *фосген.*

# Вещества, применяемые в пожарной охране и образующиеся на пожарах

## *Вода и водные растворы*

Вода является наиболее широко применяемым средством тушения пожаров. Достоинствами воды являются ее дешевизна и доступность, относительно высокая удельная теплоемкость, высокая скрытая теплота испарения, химическая инертность по отношению к большинству веществ и материалов.

### **К недостаткам воды относятся:**

- высокая электропроводность (особенно в случае применения воды с добавками, повышающими её огнетушащие и эксплуатационные свойства);*
- относительно низкая смачивающая способность.*

*Воду нельзя применять для тушения веществ, бурно реагирующих с ней с выделением тепла, горючих, а также токсичных и коррозионно-активных газов.*

***! К таким веществам относятся:***

- металлоорганические соединения,
- карбиды и гидриды металлов,
- раскаленные уголь и железо.

Ограничено применение воды для тушения нефти и нефтепродуктов, поскольку может произойти выброс или разбрызгивание горящих продуктов.

*Нельзя использовать компактные струи воды для тушения пылей во избежание образования взрывоопасной среды.*

# Пены

**Пены** широко используются для тушения пожаров на промышленных предприятиях, складах, в нефтехранилищах, на транспорте и т.д.

**Пены** представляют собой дисперсные системы, состоящие из пузырьков газа, окруженных пленками жидкости, и характеризующиеся относительной агрегатной и термодинамической неустойчивостью.

***Пены, применяемые для тушения пожаров разделены на три группы:***

- пены, полученные из пенообразователей общей назначения,
- фторорганические пенообразователи
- пенообразователи целевого назначения.

***При использовании воды и водных растворов при тушении пожаров необходимо учитывать:***

- !** Электропроводность
- !** агрегатное состояние горящего вещества
- !** класс пожара
- !** интенсивность подачи
- !** вид подаваемых струй
- !** высокую температуру перегретой воды

## **Газовые средства тушения пожаров**

Существует ряд объектов, которые нельзя или экономически нецелесообразно тушить «традиционными» средствами.

### **К ним относятся:**

- энергоустановки;
- вычислительные замкнутые объемы;
- книгохранилища,
- музеи, картинные галереи и т.п.

***Эффективное пожаротушение, как правило, достигается при поддержании в течение определенного времени огнетушащей концентрации в защищаемом помещении, что трудно обеспечить, применяя водопенные и порошковые огнетушащие средства.***

## Газовые средства тушения относятся к средствам объемного тушения и подразделяются:

- инертные разбавители;
- ингибиторы горения.

В качестве инертных разбавителей используют *газообразные диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар.*

Горение большинства веществ прекращается при снижении содержания кислорода в атмосфере защищаемого объема *до 12 – 15 % об.*

Для веществ, характеризующихся широкой концентрационной областью распространения пламени (водород, ацетилен, и др.), металлов, тлеющих материалов предельное содержание кислорода составляет *5 % об. и менее.*



Наиболее широкое применение из указанных газообразных разбавителей находит **диоксид углерода**.

**Его используют:**

- в стационарных установках объемного тушения;
- в ручных (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8);
- в возимых (ОУ-80) огнетушителях.

**Особенностью диоксида углерода является его способность при дросселировании образовывать хлопья «снега».**

*При поверхностном тушении «снежным» диоксидом углерода его разбавляющее действие дополняется охлаждением очага горения.*

**Диоксид углерода нельзя применять для тушения пожаров щелочных и щелочно-земельных металлов, развитых пожаров тлеющих материалов.**

Наибольшей эффективностью среди газовых средств тушения обладают галоген-содержащие углеводороды, особенно **хладоны**.

**Хладоны** – это товарное наименование галогенсодержащих углеводородов, применяемых в основном в холодильных машинах.

Международное название галогенсодержащих углеводородов, применяемых в целях пожаротушения, – **галоны (halons)**.

Галоны классифицируются группой цифр:

- ❖ **первая** указывает количество атомов углерода в молекуле соединения,
- ❖ **вторая** – фтора,
- ❖ **третья** – хлора,
- ❖ **четвертая** – брома,
- ❖ **пятая** – йода. **Например, талон 1211 – CF<sub>2</sub>ClBr.**

**Хладоны** неприемлемы для тушения металлов, многих металлоорганических соединений, некоторых **гидридов металлов**, а также в тех случаях, когда окислителем является не кислород, а другие вещества (например, галогены или оксиды азота).

**Недостаток используемых в настоящее время хладонов 114B2, 13B1 и 12B1 заключается в том, что они разрушают озоновый слой Земли.**

*В связи с чем производство хладонов, имеющих озоноразрушающий потенциал выше нуля, согласно Монреальскому протоколу запрещено с 1994 г.*

**! Однако наработанные до этого срока хладоны могут использоваться в системах пожаротушения без ограничения.**

# Порошковые огнетушащие составы

**Порошковые огнетушащие составы**- это мелкоизмельченные минеральные соли с различными добавками, препятствующими их слеживанию и комкованию.

## Основой порошков являются:

- фосфорно-аммонийные соли;
- карбонат и бикарбонат натрия;
- хлорид калия и др.

*В качестве добавок используют высокодисперсный диоксид кремния, модифицированный кремнийорганическими соединениями (например, аэросил АМ-1-300), стеараты металлов, нефелин, тальк и др.*

**!** Порошки обладают высокой огнетушащей способностью и могут обеспечить быстрое тушение или локализацию пожара.

### **К достоинствам порошков относятся:**

- возможность применения для тушения пожаров любых классов, в частности таких, которые нельзя тушить водой и другими средствами (*например, тушение металлов*);
- разнообразие способов пожаротушения – *стационарные установки, огнетушители, автомобили;*
- могут быть использованы *для взрывоподавления, тушения электрооборудования под напряжением и т.п.;*
- возможность хранения и использования *при отрицательных температурах.*

***! При применении для тушения пожаров порошков, особенно в замкнутых объемах, в обязательном порядке применяют средства защиты органов дыхания и зрения.***

## Летучие токсичные вещества, выделяющиеся при горении

**Токсичность**- это степень вредного, воздействия химического вещества на живой организм.

*Количественно токсичности определяют часто как меру несовместимости вещества с жизнью организма.*

*Характеризуя токсичность газообразной, среды, образующейся при горении полимерных материалов, следует прежде всего отметить, что современные методы анализа позволяют идентифицировать в продуктах горения десятки химических соединений.*

**Пример:** так, в продуктах термического разложения поливинилхлорида обнаружено 75 компонентов, древесины – более 200.

Токсический эффект таких сложных смесей определяется содержанием токсичных компонентов, а также характером их комбинированного действия на живой организм.

## **Вывод:**

*Таким образом владея информацией о вредных веществах применяемых в пожарной охране и образующихся на пожарах личный состав грамотно применяет соответствующие средства защиты.*



## **ВТОРОЙ УЧЕБНЫЙ ВОПРОС**

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ  
КОНЦЕНТРАЦИИ. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРЕДНЫХ  
ВЕЩЕСТВ НА ЧЕЛОВЕКА.  
ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ УСЛОВИЯ  
ТРУДА ПОЖАРНЫХ.**

**Вредный производственный фактор** – производственный фактор, воздействие которого на личный состав может привести к заболеванию.

*Вредными производственными факторами могут быть:*

**химические факторы** – химические вещества, вредные пары и газы и т.п., в том числе некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты);

## физические факторы –

- температура;
- влажность и подвижность воздуха;
- неионизирующие электромагнитные излучения (ультрафиолетовое: видимое, инфракрасное, микроволновое, радиочастотное, низкочастотное);
- статическое, электрические и магнитные поля;
- ионизирующие излучения;
- производственный шум;
- вибрация (локальная, общая);
- ультразвук;
- освещенность (отсутствие естественного освещения, недостаточная освещенность).

## **биологические факторы –**

- патогенные микроорганизмы;
- препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов, белковые препараты.

## **факторы трудового процесса, характеризующие тяжесть физического труда**

- *физическая динамическая нагрузка,*
- *масса поднимаемого и перемещаемого груза,*
- *стереотипные рабочие движения,*
- *статическая нагрузка,*
- *рабочая поза,*
- *наклоны корпуса,*
- *перемещение в пространстве.*

**факторы трудового процесса, характеризующие напряженность труда –**

*интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы.*

**Опасный производственный фактор –**  
производственный фактор, воздействие которого на личный состав может привести к травме.

**В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными.**

## **Воздействие вредных веществ на работников пожарной охраны**

При токсикологической оценке многокомпонентных смесей важно установить наиболее опасные (ведущие) компоненты, т. е. соединения, преобладающие в количественном отношении и характеризующиеся к тому же высокой биологической активностью.

К числу таких соединений, содержащихся в составе продуктов горения полимерных материалов, относятся:

**оксид углерода,**

**циановодород,**

**хлороводород,**

**оксиды азота,**

**акролеин,**

**а в ряде случаев и другие летучие вещества.**

## Оксид углерода (угарный газ, CO)

весьма известный яд из-за многочисленных отравлений им на производстве, в быту, в боевой обстановке.

Это бесцветный, не имеющий запаха газ, слабо растворим в воде, лучше – в органических растворителях.

Легко диффундирует через пористые материалы.

При оценке опасности СО для пожарных необходимо учитывать и возможность повторного воздействия яда в концентрациях ниже токсических.

В таких случаях кислородная недостаточность организма не достигает критического уровня, но создает дополнительную нагрузку для сердечно-сосудистой системы пожарного, находящегося в состоянии физического и нервно-психического напряжения, ***и является, по всей вероятности, одной из причин сердечных приступов.***



Полагают также, что **CO** способствует развитию склеротических изменений и ишемической болезни сердца.

При горении полимерных материалов наблюдаются высокие уровни выделения не только **CO**, но и **CO<sub>2</sub>**, являющегося конечным продуктом окисления углерода.

**Диоксид углерода (углекислый газ)** – бесцветный газ кисловатого вкуса и запаха, примерно в полтора раза тяжелее воздуха.

Особенность вредного действия **CO<sub>2</sub>** в условиях пожара состоит в том, что он вызывает **учащение дыхания и усиление легочной вентиляции**, способствуя тем самым большему поступлению в организм токсичных веществ, содержащихся в продуктах горения.

При содержании в воздухе **CO<sub>2</sub>** в количестве **3%** дыхание учащается **в три раза**.

Повышение концентрации **до 5%** усиливает одышку, но позволяет все же осуществить эвакуацию людей.

## Циановодород (цианистый водород, синильная кислота, HCN)

бесцветный газ с характерным запахом горького миндаля.

Хорошо растворим в воде и этиловом спирте.

Проникает в организм через органы дыхания и незащищенные кожные покровы.

Вызывает нарушение тканевого дыхания вследствие подавления деятельности железосодержащих ферментов, ответственных за использование кислорода в окислительных процессах.

Поскольку клетки центральной нервной системы очень чувствительны к кислородному голоданию, то быстро наступает паралич нервных центров.

Циановодород – чрезвычайно токсичное соединение.

*Так, если летальная концентрация CO для людей при 30-минутном воздействии составляет 0,4%, то для HCN 0,0135%.*

Для оценки опасности **циановодорода** в условиях реальных пожаров важно учитывать, что он хорошо поглощается пористыми материалами.

По имеющимся данным, пары **циановодорода** сохраняются в порах несгоревшего пенопласта в течение периода времени от нескольких часов до нескольких суток.

Известны случаи, когда рабочие получали серьезные отравления при разборке несгоревшего **пенополиуретана** спустя двое суток после пожара.

Специфическим симптомом является уменьшение частоты дыхания, соответствующее выраженности раздражающего действия.

## **Хлороводород** (хлористый водород, HCl)

при обычных условиях бесцветный газ с резким запахом. Хорошо растворяется в воде.

При поглощении влаги образует *туман, представляющий собой мельчайшие капельки соляной кислоты.*

**Хлороводород** обладает сильным раздражающим действием, которое проявляется задолго до образования опасных концентраций.

Местное действие HCl сопровождается *спазмами дыхательных путей, воспалительным отеком и нарушением вследствие этого функции внешнего дыхания.*

**Хлороводород** образуется при горении хлорсодержащих полимеров.

Особенно значительное количество его выделяется при горении поливинилхлорида (**ПВХ**).

Выделение **HCl** начинается уже при сравнительно низких температурах (200–250°C).

*С повышением температуры скорость процесса возрастает.*

## **Фтороводород (фтористый водород, HF)**

бесцветный газ с резким запахом, смешивается с водой в любых соотношениях, образуя фтористоводородную кислоту.

*Поступает в организм через дыхательные пути, но может всасываться и через неповрежденные кожные покровы.*

Оказывает сильное раздражающее действие на кожу, особенно потную, вызывает образование язв на слизистых оболочках глаз и верхних дыхательных путей, носовые кровотечения.

При более высокой концентрации наблюдается спазм гортани и бронхов, симптомы поражения центральной нервной системы, печени и сердечно-сосудистой недостаточности.

***Смерть при остром воздействии наступает в результате отека легких и кровоизлияний.***

## Оксиды азота

из этой группы соединений при анализе состава продуктов горения обычно выделяют **диоксид азота NO<sub>2</sub>**.

*Выделение оксидов азота установлено при горении азотсодержащих полимерных материалов (нитроцеллюлозы, пенополиуретанов, полиамидов и др.).*

*Пример:*

Печально известен пожар в клинике г. Кливленда (США), при котором **погибло 125 человек**. Исследование причин гибели выявило, что в большинстве случаев смерть была вызвана воздействием **СО и оксидов азота**, выделившихся в результате сгорания рентгеновской пленки.



Опасность отравления хлороводородом в условиях реальных пожаров подтверждена в ряде сообщений.

При пожаре на складе кондитерской фабрики **восемь** пожарных, работавших в изолирующих противогазах, получили химические ожоги кожи, причиной которых была высокая концентрация хлороводорода.

При клиническом обследовании **176 пожарных**, работавших без противогазов, установлено, что вскоре после тушения пожара в помещении, где стояли, машины с деталями из ПВХ, *у них появились боли в груди, жжение в горле, головная боль, одышка, которые длились в течение суток.*

## Аммиак (NH<sub>3</sub>)

бесцветный газ с удушливым резким запахом, хорошо растворим в воде и органических растворителях, весьма реакционноспособен.

Оказывает сильное раздражающее и прижигающее действие на слизистые оболочки.

Вызывает обильное слезотечение и боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, головокружение, рвоту, возможны отеки голосовых связок и легких.

*В условиях пожара **NH<sub>3</sub>** может выделяться в составе продуктов горения **шерсти, шелка, полиакрилонитрила, полиамида и полиуретана.***

## **Вывод:**

**Из изложенного следует, что при токсикологической характеристике продуктов горения полимерных материалов необходимо всегда иметь в виду одновременное воздействие на организм ряда соединений, различающихся по механизму действия и биологической активности.**

## **ТРЕТИЙ УЧЕБНЫЙ ВОПРОС**

### **СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА**

# 1. Требования федерального законодательства в области специальной оценки условий труда.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА (СОУТ)

- единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных производственных факторов и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных *уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти* нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников и **является обязательной процедурой.**

# **Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 ФЗ «О СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА»**

**закон устанавливает правовые и организационные основы и порядок проведения специальной оценки условий труда, определяет правовое положение, права, обязанности и ответственность участников специальной оценки условий труда.**

**Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора.**

# ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ СУОТ:

- оценка соответствия условий труда на рабочих местах государственным требованиям охраны труда;
- мониторинг условий труда (производственный контроль) на рабочих местах с вредными и (или) опасными условиями труда (гигиеническая оценка);
- установление работникам, занятым во вредных и (или) опасных условиях труда, гарантий и компенсаций, предусмотренных трудовым законодательством;
- освобождение работодателей от уплаты страховых взносов в ПФР по дополнительным тарифам, если условия труда соответствуют государственным требованиям и стандартам охраны труда.

# АЛГОРИТМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА





# КЛАССЫ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ:

оптимальные

допустимые

вредные

опасные

За нарушение работодателем установленного порядка проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах или ее не проведение - влечет предупреждение или наложение административного штрафа:

- на должностных лиц в размере **от 5 000 до 10 000 рублей**;
- на лиц, осуществляющих предпринимат. деятельность без образования юридического лица - **от 5 000 до 10 000 рублей**;
- на юридических лиц - **от 60 000 до 80 000 рублей**.

/статья 5.27.1 КоАП- с 01.01. 2015 г./

## **Вывод:**

**Знание требований федерального законодательства в области **специальной оценки условий труда** позволит оценить соответствие условий труда работника в том числе во вредных и опасных условиях.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**