

Вредные вещества и предупреждение отравлений.

Труд работников пожарной охраны имеет существенные отличия от труда работников промышленного производства, сферы обслуживания и других областей человеческой деятельности. Основное отличие заключается в том, что работники пожарной охраны не создают материальные ценности, а охраняют их от уничтожения огнем. Труд пожарных призван обеспечить предупреждение возникновения пожаров (профилактический характер труда), обеспечить ликвидацию возникших пожаров (оперативно-тактический).

При тушении пожаров наиболее характерными опасными и вредными факторами, воздействующими на пожарных, являются:

- высокая концентрация дыма,
- ядовитые газы,
- психическая напряженность,
- уменьшение концентрации кислорода в атмосфере
- критические температуры в помещении.

Высокая температура окружающей среды при пожаре способствует появлению специфических особенностей действия токсичных продуктов горения, влияние которых мало заметно при работе в нормальных условиях.

При выполнении боевой работы пожарные подвергаются воздействию тепловых потоков большой мощности, открытому пламени, искрам, результатом которых может быть такой вид травм, как ожоги кожного покрова.

В процессе тушения пожаров, несения службы работники и сотрудники пожарной охраны нередко соприкасаются с различными химическими веществами, содержащимися в сырье, продуктах, полупродуктах и имеющими те или иные токсические свойства. Это может быть причиной отравлений или профессиональных заболеваний.

При тушении пожаров вследствие воздействия огнетушащих средств на вещества, которые обращаются в производстве, очень часто происходят химические реакции с выделением вредных веществ. Поэтому личному составу необходимо знать свойства этих веществ и общие требования безопасности при работе с вредными веществами.

Вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека, в случае нарушения требований безопасности, может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений (ГОСТ 12.1.007-76). Под воздействием вредных веществ, проникающих в организм человека через органы дыхания, пищеварительный тракт или кожный покров, в организме могут происходить нарушения в виде острых и хронических отравлений.

Острые отравления чаще всего происходят в результате кратковременного действия относительно больших количеств вредных веществ. Яркое типичное проявление острого отравления происходит непосредственно в момент воздействия или через сравнительно небольшой период времени (обычно несколько часов).

Хронические отравления возникают постепенно, при длительном воздействии вредных веществ, проникающих в организм человека в относительно небольших количествах.

Любая форма отравления вредными веществами определяется степенью его физиологической активности – токсичностью.

В соответствии с ГОСТ 12.0.007-76* по степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на 4 класса опасности:

- 1-й – чрезвычайно опасные (ПДК $< 0,1 \text{ мг/м}^3$);
- 2-й – высокоопасные (ПДК $0,1 \dots 1,0 \text{ мг/м}^3$);
- 3-й – умеренно опасные (ПДК $1 \dots 10 \text{ мг/м}^3$);
- 4-й – малоопасные (ПДК $> 10,0 \text{ мг/м}^3$).

Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм, указанных в табл. 1. Отнесение вредного вещества к классу опасности производится по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности.

Таблица 1- Классификация опасности веществ по степени воздействия (Извлечение из ГОСТ 12.1.007-76)

Наименование показателя	Нормы для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

Содержание вредных веществ не должно превышать ПДК, которую принято оценивать в мг/м³.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в воздухе рабочей зоны – концентрация, которая в течение всего рабочего стажа (при ежедневной, кроме выходных дней, работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, но не более 40 ч в неделю) не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Вредные вещества в виде паров, газов, пыли, жидкостей проникают в организм человека и оказывают на его клетки и ткани химическое или физико-химическое воздействие, нарушающее нормальную жизнедеятельности.

Организм человека представляет собой сложную единую систему взаимосвязанных органов и тканей, изменения в которых оказывают влияние на весь организм в целом. Через дыхательный тракт в организм человека проникают ядовитые газы, пары, пыль; через пищеварительный тракт – жидкие, сухие и вредные вещества при принятии пищи; через кожу – вещества, хорошо растворяющие жировой слой (спирты, ацетон, бензин).

Кроме общего токсического действия на организм человека вредные вещества могут оказывать и местное воздействие. Чаще всего это результат раздражения тканей в месте попадания вредных веществ. Химические вещества могут вызывать ожоги.

Следует отметить, что при химических ожогах органы зрения наиболее чувствительны.

При тушении пожаров приходится встречаться с самыми разнообразными видами пыли, которые также относятся к вредным веществам. Пыль – это тонкодисперсные частицы, которые образуются при различных производственных процессах, в том числе при горении твердых и жидких горючих веществ, а также при других химических процессах.

При оценке вредного действия на организм человека пыли необходимо учитывать дисперсность, форму частиц, растворимость, химический состав. Наиболее опасными являются частицы размером до 5 мкм, так как они задерживаются в легких проникая в альвеолы. Пыль может быть причиной хронических трахеитов, бронхитов. Пылинки с острыми краями могут вызывать также травмы глаз и т.д.

Таким образом, можно отметить, что степень опасности работы на пожарах сотрудников подразделений ГПС достаточно высока. Это обусловлено целым рядом негативных факторов возникающих при пожарах, в том числе и выделением в зоне пожара вредных веществ. Для снижения или предотвращения негативного влияния этих факторов разработан ряд организационных, технических решений, средств и методов.

Как показали исследования, 80 % случаев опасности для жизни людей создаются в результате задымления помещений. Дым и токсические газы являются одной из главных причин гибели людей на пожарах в зданиях повышенной этажности. Количество погибших на пожарах и причины их гибели приведены ниже:

Причины гибели	Количество погибших, %
Отравление оксидом углерода (СО)	50
Отравление дымом и асфиксия	43
Повреждение респираторного тракта от дыма или тепла	7

О содержании вредных веществ в атмосфере на различных пожарах свидетельствуют данные, приведенные в табл. 2.

Таблица 2 - Содержание вредных веществ

Характер пожара	Содержание газов, % по объему		
	СО	СО ₂	О ₂
Пожары в подвалах	0,04—0,65	0,1—3,4	17—20
Пожары на чердаках	0,01—0,02	0,1—2,7	17,7—20,7
Различные пожары	0,01—0,04	0,3—10,1	9,9—20,8

Как видно из данных табл. 2, содержание вредных и опасных веществ на пожарах в ряде случаев превышает предельно допустимые концентрации, а содержание кислорода иногда бывает ниже нормы. Недостаток кислорода в атмосфере вблизи очага пожара происходит из-за расходования окислителя в процессе горения и разбавления воздуха его продуктами. Первые симптомы кислородной недостаточности наблюдаются при содержании кислорода во вдыхаемой смеси газов на уровне 16 — 17 %. Снижение концентрации кислорода до 12 — 15 % вызывает одышку, учащение пульса, ухудшение умственной деятельности, быструю утомляемость. Все это создает условия работы для пожарных не только дискомфортные, но и опасные для жизни.

Затрудняет работу пожарных присутствие в зоне пожара высокой плотности дыма, ограничивающей видимость и действия личного состава. Средняя концентрация аэрозольных частиц в ограниченных пространствах составляет 22 мг/м³, а в 15 % случаев — более 100 мг/м³ (допустимый уровень содержания нетоксичной пыли для рабочей зоны промышленных предприятий — не более 20 мг/м³). Загрязнение атмосферы в зоне пожара токсичными аэрозолями приводит к нарушению у пожарных функции дыхания.

Химический состав образующихся при пожаре газов зависит в основном от горючего вещества. Наиболее опасным являются двуокись углерода СО₂ - продукт полного сгорания и окись углерода СО - продукт неполного сгорания.

Из этих двух газов наиболее опасна для человека окись углерода. При вдыхании смеси CO с воздухом эритроциты крови захватывают окись углерода и уже не могут переносить кислород, в результате чего организм испытывает кислородное голодание. Два - три вдоха воздуха с 1,3%-м содержанием окиси углерода приводят к потере сознания, а если человек дышит таким воздухом несколько минут, то он погибает.

Двуокись углерода отрицательно воздействует на органы дыхания. Избыточная концентрация CO₂ в воздухе уменьшает поступление кислорода в легкие. Ответная реакция организма выражается в учащенном дыхании - сигнале о том, что легкие не получают достаточного количества кислорода.

Когда содержание кислорода в воздухе падает от нормального уровня (21%) до 15%,- нарушается мышечная деятельность. При концентрации кислорода, равной 10 - 14%, наблюдается потеря ясности сознания и появляется ощущение усталости. При концентрации ниже 10% происходит потеря сознания. В периоды сильного напряжения, каким и является борьба с пожаром, организм нуждается в поступлении дополнительного количества кислорода.

Во время пожара образуются и другие вредные для организма газы, поэтому при приближении к району пожара следует надевать дыхательный аппарат.

Дым. Этот видимый фактор пожара затрудняет дыхание человека. Дым состоит из углерода и других несгоревших веществ, находящихся в виде взвешенных частиц. В нем присутствуют также пары воды, кислоты и других химических соединений, которые при вдыхании могут оказать отравляющее или раздражающее действие.

Дым значительно ухудшает видимость в районе пожара и над ним. Он раздражает глаза, нос, горло и легкие. Вдыхание дыма слабой концентрации в течение длительного времени или сильной концентрации за короткое время может вызывать ухудшение самочувствия у людей, ведущих борьбу с пожаром. Поэтому, находясь в районе пожара, обязательно следует пользоваться дыхательными аппаратами.

Применение в строительстве полимерных материалов значительно ухудшило условия работы пожарных. Горение синтетических полимерных материалов сопровождается выделением целого ряда токсически вредных веществ. Например,

пенополиуретан и поливинилхлоридная пленка при горении выделяют: цианистый водород, толуилендиизоцианат, соляную кислоту, хлорорганические соединения, повышенное количество оксида углерода и другие вредные вещества.

Несмотря на значительное количество экспериментальных данных по определению токсичности продуктов горения, например, полимерных материалов, еще недостаточно ясно их комбинированное воздействие на пожарных при ведении боевых действий по тушению пожаров. Прогнозирование токсического эффекта таких многокомпонентных смесей, какими являются летучие продукты горения, затруднено. Острое воздействие некоторых комбинаций газов (СО и оксиды азота) приводят к увеличению их токсического эффекта.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных

Эксплуатация, учет, хранение, ремонт, проверка, охрана труда и работа в СИЗОД осуществляются в соответствии с требованиями Наставления по ГДЗС.

Кислородные изолирующие противогазы являются строго индивидуальными приборами, пользование ими разрешается только лицам, прошедшим медицинское освидетельствование и подготовку по программе специального первоначального обучения. Дыхательными аппаратами со сжатом воздухом могут пользоваться все лица боевого расчета, при наличии индивидуальных масок.

При получении СИЗОД со склада, при передаче его другому лицу, после работы в инфекционных зданиях и помещениях, а также при заболевании владельца противогаза инфекционной болезнью и при проверке № 3 оно подвергается тщательной дезинфекции.

Каждый газодымозащитник несет личную ответственность за исправность и качество обслуживания закрепленного за ним СИЗОД.

Контроль за исправностью СИЗОД обеспечивается своевременными их проверками.

СИЗОД с выявленными при проверках неисправностями использовать для работы личному составу подразделений ГПС запрещается до устранения этих неисправностей, о чем делается отметка в журнале, форма которого приведена в Наставлении по ГДЗС.

СИЗОД, находящиеся в боевом расчете, хранятся в кабине пожарных автомобилей в обитых амортизационным материалом ящиках (гнездах), как правило, в вертикальном положении. При численности боевого расчета более 4-х допускается транспортировка СИЗОД в специально оборудованных отсеках.

Запасные баллоны со сжатым воздухом и с кислородом, регенеративные патроны должны храниться и перевозиться на автомобиле в специальных отсеках в отдельном ящике. Штуцеры регенеративных патронов закрываются специальными заглушками и опечатываются (пломбируются). СИЗОД свободного от боевого дежурства личного состава подразделений ГПС, кислородные баллоны и регенеративные патроны, а также резервные противогазы хранятся на базах или контрольных постах ГДЗС в отсеках специальных шкафов или стеллажей. Каждый отсек, в котором хранится СИЗОД, обеспечивается табличкой с указанием на ней номера караула, номера СИЗОД и фамилии его владельца.