

УДК 613.15

Оценка влияния на сотрудников пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России экзогенных токсикантов возникающих в процессе суточного дежурства

Assessing the impact on employees of fire-rescue units FMS MOE Russia exogenous toxicants arising in the course of daily duty

**Н.В. Мартинович,
И.Н. Татаркин**
ФГБОУ ВО Сибирская
пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России

test.ntc@sibpsa.ru

**N.V. Martinovich,
I.N. Tatarkin**
FSBEE HE Siberian Fire and
Rescue Academy EMERCOM
of Russia

Аннотация:

Статья посвящена актуальной проблеме, ориентированной на комплекс вопросов по обеспечению безопасности и эффективности служебной деятельности сотрудников оперативных пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России, связанных с потенциально возможным влиянием токсикантов среды пожара на человеческий организм и оксида углерода в частности. Рассмотрена возможность влияния монооксида углерода на личный состав пожарно-спасательных подразделений при выполнении действий по тушению пожаров. Обоснована актуальность разработки мероприятий по снижению токсического воздействия на личный состав пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров без использования средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Ключевые слова: пожар, дым, токсичность, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, рабочая среда, оксид углерода, предельно допустимая концентрация (ПДК), пожарно-спасательные подразделения.

Abstract:

Article is devoted to the actual problem focused on a complex of questions on safety and efficiency of office activity of staff of operational rescue and fire fighting divisions of Emercom of Russia connected with potentially possible influence of toxin of the environment of the fire on a human body and carbon oxide in particular. The possibility of the influence of carbon monoxide on the personnel of the fire-rescue units when performing actions on suppression of fires. The urgency of development of measures to reduce the toxic effects on the personnel of the fire-rescue units for fire extinguishing without the use of means of individual protection of respiratory organs.

Key words: fire, smoke, toxicity, self contained breathing apparatus, working environment, carbon monoxide, maximum allowable concentration, fire and rescue units.z

По данным ежегодного отчета международной ассоциации пожарных и спасательных служб (СТИФ) - в России на пожарах в среднем в год (по данным за 5 лет) гибнет 16 и получают травмы около 376 пожарных-спасателей [8]. Необходимо отметить, что приведенные данные не учитывают ущерб здоровью получаемый пожарными в результате

психофизических нагрузок, накопленного (суммарного) токсикологического воздействия на организм. Наличие постоянных, негативных факторов среды способствуют снижению уровня здоровья и увеличению заболеваемости в целом. Данный факт подтвержден рядом как отечественных, так и зарубежных исследований [9,11].

Работа пожарных осуществляется в экстремальных условиях, высокий уровень профессионального риска формируется стихийно, опасные и вредные факторы многократно превышают допустимые уровни и их снижение практически невозможно. Прежде всего, к неблагоприятным факторам условий работы пожарных следует отнести наличие токсичных продуктов горения, сопровождающих их при работе, как на пожарах, так и на загораниях. Работа пожарных в непригодной для дыхания среде или среде с повышенным уровнем токсических веществ в воздухе требует особого контроля и организации.

При больших концентрациях продуктов горения при тушении пожара и проведении спасательных работ пожарные используют средства защиты органов дыхания (далее - СИЗОД), защищающие их от острых отравлений. При незначительных концентрациях, а также в период дотушивания пожара - СИЗОД как правило не используется.

Дымы пожаров содержат молекулы более 250 различных веществ, из которых практически обнаруживаются только немногие. Наличие взаимодействия между большинством из них, приводящего к изменению по сравнению с изолированным действием отдельных компонентов, позволяет рассматривать смесь продуктов горения как сложный, единый токсикант, вызывающий комбинированное отравление. Это требует проведения комплексной оценки (с учетом суммарной токсикологической нагрузки от других веществ) влияния негативных факторов на организм сотрудников.

Для качественной оценка возможности влияния на сотрудников пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России экзогенных токсикантов возникающих в процессе суточного дежурства предлагается оценить по одному из основных токсичных продуктов горения, образующихся при пиролизе, термоокислительной деструкции – монооксиду углерода.[4]

По данным американских коллег, Национальной ассоциации противопожарной защиты (NFPA), главным убийцей пожарных является не огонь, взрывы или обрушение зданий, а заболевания сердца. Половина пожарных погибает на рабочем месте

от сердечных заболеваний и инфарктов. И воздействие угарного газа увеличивает это риск. Для нивелирования воздействий, данной международной некоммерческой организацией, разработан стандарт NFPA 81584 Standard on the Rehabilitation Process for Members During Emergency Operations and Training Exercises (Стандарт реабилитации во время проведения спасательных операции и учений), отражающий необходимые мероприятия, в том числе по защите от пролонгированного действия монооксида углерода. [4]

Необходимо отметить, что если механизм диагностики и лечения острых отравлений отработан и в достаточной степени изучен, то субклиническое воздействие монооксида углерода на личный состав пожарной охраны в России остается малоизученным. В настоящее время, существующие зарубежные и отечественные исследования [10,11] в данной области убедительно доказывают, что длительное воздействие угарного газа, даже в малых концентрациях, также может повлечь серьезные повреждения и привести не только к инфаркту или инсульту, но и к неврологическим заболеваниям, пожизненной инвалидности и преждевременной смерти.

Исходя из анализа оперативной работы пожарно-спасательных подразделений (по данным Сибирского регионального центра МЧС России) звенья газодымозащитной службы использовались только в 12,1 % случаях от общего числа выездов на тушение пожаров. Таким образом, в 87,9 % выездов только на тушение пожаров, возможно, предположить, что на личный состав не использующих СИЗОД осуществлялось воздействие токсикантов. При осуществлении выезда на тушение загорания СИЗОД, как правило, также не применяются. Приведенные данные наглядно показывают, что личный состав пожарно-спасательных подразделений может подвергаться воздействию токсикантов получаемых от дыма при тушении пожаров и загораний, от выхлопных газов двигателя автомобиля, малых двигателей аварийно-спасательного инструмента используемых при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ.

В настоящее время в России вопросы работы пожарных в непригодной для дыхания среде главным образом отражены в приказе МЧС России от 9 января 2013 г. № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» и Приказ Минтруда России от

23.12.2014 №1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 № 37203). Данные документы освещают вопросы организации и осуществления деятельности сотрудниками и работниками ФПС МЧС России по проведению аварийно-спасательных работ при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде и общие правила безопасности. Правила безопасности работы в среде пригодной для дыхания, но с повышенным содержанием токсинов в данных документах не отражены.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Общие Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (с изм. от 23.06.2009), устанавливающим требования к воздуху рабочей зоны предприятий, требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны распространяются на рабочие места независимо от их расположения (в производственных помещениях, в горных выработках, на открытых площадках, транспортных средствах и т.п.). По данному ГОСТу установлены предельно допустимые концентрации (далее - ПДК) по выбранным показателям. Согласно вышеприведенному ГОСТу ПДК монооксида углерода в агрегатном состоянии – пар, составляет 20 мг/м³. При длительности работы в атмосфере, содержащей оксид углерода, предельно допустимая концентрация оксида углерода может быть повышена:

- при длительности работы не более 1 ч - до 50 мг/ м³;
- при длительности работы не более 30 мин - до 100 мг/ м³;
- при длительности работы не более 15 мин - 200 мг/ м³.

Важно уточнить, что после работы с превышением ПДК сотруднику требуется квалифицированное врачебное наблюдение.

Аналогичные требования к рабочей среде также изложены в ГН 2.2.5.1313-03 (введенным Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №76 от 30.04.2003).

В рекомендациях ВОЗ также определены предельные концентрации в зависимости от времени экспозиции и составляют:

- 100 мг/м³ - 15 минут;
- 60 мг/м³ - 30 минут;
- 30 мг/м³ - 1 час;
- 10 мг/м³ - 8 часов.

Надлежащий предельный уровень долговременной средней концентрации оксида углерода в

целях сведения к минимуму воздействия на здоровье должен находиться ниже 8-ми часового значения 10 мг/м³.

Кратковременная экспозиция монооксида углерода в высоких дозах приводит к явному воздействию на здоровье, в том числе к летальному исходу, тогда как сопоставимая суммарная экспозиция, распределенная по времени на гораздо более продолжительный период мало изучена. Отдельная рекомендация для учета 24-х часовых воздействий на организм, ВОЗ не разработана [3,6,7].

В физиологических условиях эндогенная продукция оксида углерода в результате распада гемоглобина, миоглобина и цитохромов приводит к образованию карбоксигемоглобина (менее 1 %). По данным исследований проводимых Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) воздействие оксида углерода снижает максимальную физическую работоспособность среди молодых взрослых лиц, а также укорачивает время наступления ишемии. На основе лабораторного изучения снижения толерантности к физической нагрузке определено, что уровни карбоксигемоглобина не должны превышать 2 % [2-4,9-11].

В официальных рекомендациях ВОЗ отмечается тот факт что, как критерий нарушения здоровья, использованный в качестве определяющего критерия при формулировании значений для оксида углерода определено: «Острое снижение (в зависимости от уровня воздействия) толерантности к физической нагрузке и повышение выраженности симптоматики ишемической болезни сердца».

Таким образом, на основании данных полученных специалистами ВОЗ, следует, что при превышении пороговых значений возможно снижение толерантности к физической нагрузке и вместе с этим психофизических параметров сотрудника пожарно-спасательного подразделения. Данный факт в условиях повышенных рисков, обусловленных особенностью труда пожарно-спасательных подразделений МЧС России в зоне тушения пожара и (или) проведения аварийно-спасательных работ может привести к негативным последствиям. Стоит отметить, что вышеуказанные значения определены как среднее арифметическое значение концентрации, при условии, что воздействие происходит, когда человек бодрствует, однако не выполняет физическую работу. В условиях повышенной физической нагрузки, суммарного воздействия токсикантов и других негативных факторов рабочей среды возникающих в процессе деятельности пожарных-спасателей, данный показатель должен быть уточнен. Комбинированное воздействие токсикантов

дыма в концентрациях, значительно превышающих предельно допустимые, в условиях работы на пожаре с высокой физической, психологической и температурной нагрузкой может быть причиной развития профессиональных болезней [1,6].

В рамках проводимой научно-техническим центром ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России научно-исследовательской работы проводились измерения содержания монооксида углерода в процессе тушения пожара, в рабочей зоне пожарных работающих на пожаре. Исследования проводились у сотрудников пожарно-спасательного подразделения ПЧ-1 по охране Центрального района г. Красноярска ФГКУ «30 отряд Федеральной противопожарной службы по Красноярскому краю» Главного управления МЧС России по Красноярскому краю. Как основной маркер токсического воздействия в настоящем исследовании использовался показатель содержания карбоксигемоглобина в крови. Проведённые исследования сотрудников пожарно – спасательного подразделения при выполнении работ, как по тушению пожаров, так и в процессе повседневной деятельности показал, что:

1. Существует разница по исследуемым показателям между сотрудниками пожарно-спасательных подразделений, осуществляющими суточное дежурство и выезжающими на ликвидацию пожаров (загораний), и контрольной группой (курсантами). У исследуемой группы содержание карбоксигемоглобина в крови выше, особенно явно проявляется это отличие при сравнении показателей измеренных после пожара (физической нагрузки). Данный факт позволяет предположить, что повышение карбоксигемоглобина в крови личного состава обусловлено экзогенными факторами, возникающими в процессе суточного дежурства, что подтверждается проведёнными измерениями рабочей среды при ликвидации пожаров.

2. Содержание карбоксигемоглобина в крови пожарных, непосредственно участвующих в тушении, находится в диапазоне выше 2% (минимальное значение в исследуемой не курящей группе 2,79% ±2,87 %, максимальное индивидуальное значение 8%). Превышение в крови у сотрудников пожарно-спасательных подразделений 2%-го порога содержания карбоксигемоглобина, с учетом данных проводимых ранее исследований, позволяет предположить о наличии субклинического, хронического отравления монооксидом углерода. [2,8-10].

3. В процессе служебной деятельности при измерениях в исследуемой группе острых отравлений монооксидом углерода не наблюдалось. В тоже вре-

мя, при измерении содержания в воздухе рабочей зоны монооксида углерода, при тушении пожара, показало значительное превышение предельно допустимых концентраций установленных как в Российских нормативных документах, так и в рекомендациях Всемирной организации здравоохранения.

В законодательстве Российской Федерации, в части 3 статьи 37 Конституции РФ закреплено право на труд каждого гражданина в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Ответственность за обеспечение соответствующих условий труда согласно Трудовому кодексу РФ возложена на работодателя, кроме этого в обязанности работодателя входит информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты. Таким образом, работник законодательно имеет право знать в каких условиях он осуществляет свою деятельность, рисках его здоровью и мерах по защите и компенсации. Многофакторность и многомерность профессионального риска затрудняет изучение процесса формирования профессиональных болезней у пожарных и актуализирует поиск новых подходов к повышению эффективности защиты и минимизации последствий токсического воздействия дыма [1,4].

Литература

1. Ищенко А.Д., Коннова Л.А. Комплексный подход к минимизации последствий токсического воздействия дыма на пожарных./ Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России Выпуск №1 (2012).
2. Лужников Е. А., Суходолова Г. Н. Клиническая токсикология: Учебник. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008.
3. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, № 85, 2001.
4. Мартинович Н.В., Татаркин И.Н., Антонов А.В. Влияние монооксида углерода на личный состав пожарно-спасательных подразделений. «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» № 2(2014), изд.: «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» г. Санкт-Петербург. 2014.
5. Отравления ингаляционные монооксидом углерода (угарным газом) // Клинические рекомендации. Стандарты ведения больных. Выпуск 2. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.

6. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2011. 784 с.
7. Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества. Резюме, 2011.
8. Сайт международной ассоциации пожарных и спасательных служб (CTIF) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report20_world_fire_statistics_2015.pdf
9. Mott JA, Wolfe MI, Alverson CJ, et al. National vehicle emissions policies and practices and declining US carbonmonoxide-related mortality. *JAMA*.2002; 288:988-995).
10. Haas NS, Gochfeld M, Robson MG, Wartenberg D. «Latent Health Effects in Firefighters» *Int J Occup Environ Health*. 2003;9:95-103).
11. Williams J, Lewis II RW, Kealey GP. , «Carbon Monoxide Poisoning and Myocardial Ischemia in Patients with Burns» *J Burn Care Rehabil*.1999;12:210-213.