

И.В. Коршунов, А.В. Смагин, Ю.И. Панков, Д.В. Андреев
(Академия ГПС МЧС России; 1523714@mail.ru)

О ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ ЗВЕНА ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Анализируются поисково-спасательные работы, проводимые звеном газодымозащитной службы. Обоснована зависимость между временем проведения работ и расходом воздуха в баллонах дыхательных аппаратов со сжатым воздухом.

Ключевые слова: звено газодымозащитной службы, дыхательный аппарат.

I.V. Korshunov, A.V. Smagin, Y.I. Pankov, D.V. Andreev

ABOUT SEARCH AND RESCUE WORKS CARRIED OUT BY GAS AND SMOKE PROTECTION SERVICE UNIT

Search and rescue works carried out by gas and smoke protection service unit are analyzed. Correlation between the time taken to conduct rescue works and the air discharge from breathing apparatus' containers with compressed air has been substantiated.

Key words: gas and smoke protection service unit, breathing apparatus.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 4 апреля 2016 г.

Важнейшая задача звеньев *газодымозащитной службы (ГДЗС)* на пожаре – немедленное оказание помощи людям, которым угрожает опасность. Особую опасность для жизни людей на пожарах представляет воздействие дымовых газов, содержащих токсичные продукты горения и разложения различных веществ и материалов. Поэтому для проведения спасательных работ звено ГДЗС берет с собой спасательные устройства в комплекте с дыхательными аппаратами и различные самоспасатели.

Однако при использовании дыхательных аппаратов в среде, непригодной для дыхания, необходимо помнить и об ограниченном времени защитного действия *средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)*. Но если речь идёт о поиске в задымленной среде детей, нуждающихся в спасении, то у газодымозащитников увеличивается не только интенсивность физической нагрузки, но и психологическая нагрузка, вызываемая высокой ответственностью за решение поставленной задачи. Вполне естественно, что в этом случае расход воздуха (кислорода) в баллонах СИЗОД значительно возрастает, а время защитного действия дыхательного аппарата уменьшается.

Для подтверждения этого факта авторами был проведён практический эксперимент спасательных работ в среде, непригодной для дыхания. Он заключался в определении взаимосвязи между временем на проведение спасательных работ и расходом воздуха в баллонах *дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (ДАСВ)* при поиске и спасении "пострадавших" методом транспортировки в положении лёжа на спине.

Описательная часть эксперимента

Объект исследования – спасательные работы по поиску и обнаружению пострадавших звеном ГДЗС.

Предмет исследования – продолжительность спасательных работ (поиска пострадавших) и расход воздуха в баллонах ДАСВ.

Цель эксперимента – обоснование зависимости времени спасательных работ и расхода воздуха в баллонах ДАСВ при поиске, обнаружении и спасении взрослого человека и ребенка. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

- при одинаковых условиях эксперимента определить время поиска, обнаружения и спасения звеном ГДЗС "пострадавших" (раздельно взрослого человека и ребёнка);

- зафиксировать величину давления воздуха в баллонах ДАСВ в аналогичные периоды спасательной операции взрослого и ребёнка;

- произвести расчёт расхода (потребления) воздуха по падению давления в баллонах СИЗОД и с учётом времени работы звена ГДЗС в среде, непригодной для дыхания, для конкретных стадий спасательных работ.

Состав звена ГДЗС – 2 газодымозащитника в возрасте 21 год каждый, имеющие одинаковые типы телосложения и физическую подготовленность.

Место проведения эксперимента – помещения в подвальном этаже 1-го корпуса Академии ГПС МЧС России, выходящие в общий коридор.

Условия видимости – максимально (100 %) ограниченная видимость (стекло панорамной маски закрыто непрозрачной бумагой).

"Пострадавшие" – тело "пострадавшего" взрослого человека имитирует тренажёр-манекен весом 70 кг, а тело "пострадавшего" ребёнка – тренажёр-манекен весом 25 кг.

Краткое описание эксперимента

Звено ГДЗС выполняло разведку в коридоре и в незакрытых помещениях с задачей найти и спасти "пострадавших" (сначала "взрослого", потом "ребёнка") в условиях максимально ограниченной видимости. После обнаружения "пострадавшего" звено ГДЗС транспортировало его в положении лёжа на спине.

По ходу эксперимента постоянно фиксировался расход (потребление) воздуха по давлению воздуха в баллонах ДАСВ газодымозащитников и по времени пребывания звена ГДЗС в среде, непригодной для дыхания, для конкретных стадий проведения спасательных работ (поиск, нахождение, спасение

и др.). Поиск и нахождение каждого "пострадавшего" (взрослого человека и ребёнка) проводились поочередно, так как тренажёры-манекены были размещены в разных помещениях.

Между каждым включением и работой звена ГДЗС был организован отдых продолжительностью 1 час до полного восстановления сил и ресурсов организма. Перед включением в ДАСВ измерялось артериальное давление и частота сердечных сокращений у газодымозащитников. Первоначальное давление в баллонах ДАСВ – 290 атмосфер. Вместимость баллонов ДАСВ – 6,8 литра.

Результаты эксперимента представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты проведённого эксперимента по поиску, нахождению и спасанию "пострадавшего" взрослого человека

Стадия спасательных работ	Время, затраченное на стадию спасательных работ, мин	Расход (потребление) воздуха по давлению в баллоне, кгс/см ²	Расход (потребление) воздуха по времени работы в СИЗОД, (кгс/см ²)/мин.	Средний расход (потребление) воздуха, л/мин.
Передвижение по коридору с максимально ограниченной видимостью	3	20	6,67	41,2
Поиск и нахождение в помещении "пострадавшего" взрослого человека	5,5	45	8,18	50,58
Надевание на "пострадавшего" капюшона спасательного устройства	1	не более 10	не более 10	не более 61
Транспортировка пострадавшего в положении лёжа на спине	13	180	13,85	85,59
Итого	22,5	не более 255	не более 11,33	не более 70,06

**Результаты проведенного эксперимента по поиску, нахождению
и спасанию "пострадавшего" ребёнка**

Стадия спасательных работ	Время, затраченное на стадию спасательных работ, мин	Расход (потребление) воздуха по давлению в баллоне, кгс/см ²	Расход (потребление) воздуха по времени работы в СИЗОД, (кгс/см ²)/мин.	Средний расход (потребление) воздуха, л/мин.
Передвижение по коридору с максимально ограниченной видимостью	3,5	20	5,71	35,32
Поиск и нахождение в помещении "пострадавшего" взрослого человека	9	90	10	61,82
Надевание на "пострадавшего" капюшона спасательного устройства	1	не более 10	не более 10	не более 61
Транспортировка пострадавшего в положении лёжа на спине	7	75	10,7	66,23
Итого	20,5	не более 195	не более 9,51	не более 58,80

По полученным данным также был составлен график зависимости среднего расхода воздуха по давлению в баллонах ДАСВ и по затраченному времени на каждой стадии спасательных работ (рис. 1).

Как видно из таблиц и графика, время поиска и нахождения "пострадавшего" ребёнка примерно в 1,5 раза превышает время поиска и нахождения "пострадавшего" взрослого человека. Однако, следует заметить, что время транспортировки пострадавшего ребенка в положении лежа на спине почти в 2 раза короче, чем "пострадавшего" взрослого человека. Причём итоговое время спасения ребёнка оказалось на 10 % меньше. О чём это говорит, если смотреть на проблему взглядом человека, который потребляет воздух из баллона дыхательного аппарата, но количество этого воздуха ограничено?

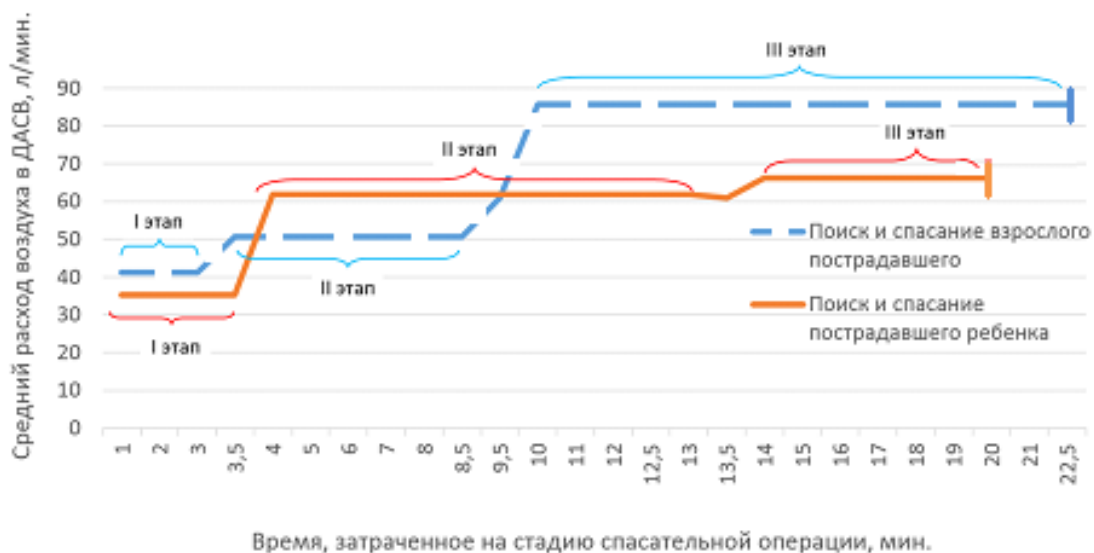


Рис. 1. График зависимости среднего расхода воздуха в баллонах ДАСВ газодымозащитников и затраченного времени от стадии спасательной операции:

- I этап – передвижение к месту вероятного нахождения человека (по задымленному коридору);
- II этап – поиск пострадавшего в помещении;
- III этап – транспортирование пострадавшего.

В данном случае наблюдается следующая закономерность: потребление воздуха у газодымозащитников при поиске и обнаружении ребенка выше, чем при выполнении аналогичных действий с взрослым человеком. Объяснить это можно тем, что при поиске детей газодымозащитнику приходится более интенсивно и амплитудно двигаться. Вполне возможно, что психологические факторы (значимость происходящего, дефицит времени, опасность, ограниченность видимости, физические нагрузки и др.) заставляют организм работать более интенсивно, увеличивать деятельность системы дыхания (изменение частоты и глубины дыхания) и соответственно больше потреблять воздуха из баллонов.

Важно отметить, что в вышеприведенных значениях расхода (потребления) воздуха не учтен воздух, который будут потреблять спасаемые из баллонов дыхательных аппаратов при подключенных спасательных устройствах.

Для решения проблемы использования спасательных устройств, входящих в комплект ДАСВ, в ряде ситуаций разумно предложить использование звеньями ГДЗС для вывода на свежий воздух пострадавших портативные изолирующие самоспасатели или, в крайних ситуациях, – портативные фильтрующие самоспасатели.

Аргументы в пользу такого предложения:

- применение портативных самоспасателей позволяет спасаемому дышать автономно, не используя воздух из баллона ДАСВ. Увеличивается манёвренность звена ГДЗС и спасаемых, что в итоге снижает общее время спасения;
- в некоторых критических случаях портативным самоспасателем может воспользоваться сам газодымозащитник;

- используя портативные самоспасатели звено ГДЗС за один раз сможет вывести гораздо больше людей на свежий воздух, нежели при использовании спасательного устройства, входящего в комплект ДАСВ (от такого действия тактические возможности звена ГДЗС могут значительно возрасти, а общее время спасательной операции сократиться);

- портативный фильтрующий самоспасатель может применяться, когда концентрация кислорода в воздухе помещения не ниже 17 %_{об.}

Последнее ограничение вызывает большой скептицизм у целого ряда специалистов по безопасности применения на пожарах, особенно звеньями ГДЗС, портативных фильтрующих самоспасателей. Конечно, эти опасения оправданы, но также необходимо учесть и другие научные факты:

- согласно статистике, 80 % людей на пожарах погибают от отравления продуктами горения и термического разложения, а не от удушья из-за недостатка кислорода;

- нормальное содержание кислорода в воздухе составляет 21 %_{об.} или 0,27 кг/м³, предельно-допустимое значение кислорода в воздухе, представляющее опасность для здоровья человека, согласно [4, 5], составляет 0,226 кг/м³ или 17,6 %_{об.} Следовательно, ограничение применения портативного фильтрующего самоспасателя по кислороду не противоречит требованиям безопасности;

- расчёты динамики опасных факторов пожара в помещении по 67-ми имеющимся комбинациям горючей нагрузки показывают, что такой фактор пожара, как пониженная концентрация кислорода воздуха, никогда не достигает своего предельно-допустимого значения, опасного для человека, раньше, чем другие ОФП [6]. Иными словами, концентрация кислорода в воздухе помещения достигает критических значений к моменту, когда другие ОФП уже превысили свои критические значения.

Выводы

1. Обоснована зависимость между временем на проведение спасательных работ и расходом воздуха в баллонах ДАСВ при поиске, обнаружении и спасении "пострадавших" взрослого человека и ребенка на пожаре в среде, непригодной для дыхания.

2. На поиск детей в среде, непригодной для дыхания, затрачивается больше времени, чем на поиск взрослого человека, что приводит к большему расходу (потреблению) воздуха из баллона дыхательного аппарата.

3. Спасание "пострадавшего" ребёнка методом транспортировки в положении лежа на спине легче физически и быстрее по времени, чем "пострадавшего" взрослого человека.

4. Для спасания детей из опасной зоны на пожаре для газодымозащитников следует предусмотреть в оснащении звена ГДЗС самоспасатели, пригодные по размеру для использования детьми.

5. Необходимо рассмотреть вопрос об оснащении звеньев ГДЗС портативными самоспасателями для спасения людей из непригодной для дыхания среды.

Литература

1. **Методические** указания по проведению расчётов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения. М.: МЧС России, 5 августа 2013 г. (с изменениями от 19 августа 2013 г. № 18-4-3-3158).

2. **Методические** рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы ФПС МЧС России. М.: МЧС России, 02 июля 2008 г. № 2-4-60-14-18.

3. **Теребнев В.В.** Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. М.: Пожкнига, 2004. 248 с.

4. **Кошмаров Ю.А., Пузач С.В., Андреев В.В.** Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. 126 с.

5. **Приложение** к приказу МЧС России от 30.06.2009 № 382. Методика определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.

6. **Пузач С.В., Смагин А.В., Лебедченко О.С., Абакумов Е.С.** Новые представления о расчёте необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах. М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. 222 с.