

## **НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИ ВЗРЫВЕ МЕТАНОВОГО БАЛЛОНА**

Опыт эксплуатации газовых баллонов со сжатым метаном на автомобильном транспорте показывает, что наиболее опасная операция – заправка газовых баллонов на газозаправочном узле [1]. Именно в этот момент зафиксированы взрывы метано-воздушной смеси с последующим повреждением пожаром оборудования и строительных конструкций.

Для определения требований по обеспечению безопасности при возможных взрывах баллонов со сжатым метаном, установленных на автомобилях необходимо рассмотреть ожидаемый характер и объем разрушения строительных конструкций и зданий (сооружений) [1, 2]. То есть, провести анализ опасности возникновения ударной волны и возможности возгорания веществ и строительных материалов при взрыве метанового баллона газотопливной системы транспортного средства.

Взрыв баллона, в котором под давлением находится метан, относится к комбинированным взрывам. При этом физические процессы разрушения корпуса баллона и выделения энергии сопровождаются выбросом в окружающее пространство газа с образованием метано-воздушного облака (огневого шара), которое быстро сгорает. Образование и быстрое горение метано-воздушного облака свойственно для дефлаграционного процесса, который характеризуется низкой генерацией волны давления. При скоростях распространения пламени менее 45 м/с ударные волны вообще не возникают [2].

Расчет параметров горения метано-воздушного облака производился по формулам, описанным в работах [2, 3, 4, 5].

В табл. 1 приведены результаты расчета параметров дефлаграционного взрыва при разрушении баллонов со сжатым метаном объемом 50 л и 80 л при различных температурах. Рабочее давление метана в сосуде 200 кгс/см<sup>2</sup>.

**Таблица 1. Параметры дефлаграционного взрыва при разрушении 50- и 80-литровых баллонов со сжатым метаном при различных эксплуатационных температурах**

№	Наименование	Баллон 50 л			Баллон 80 л		
		20 °С	0 °С	-20 °С	20 °С	0 °С	-20 °С
1	Количество энергии ( $Q_{сум}$ ), выделившейся при сгорании метана, МДж	415	463	543	664	741	879
2	Радиус зоны ( $R_{зая}$ ), образовавшейся при утечке метана, м	19,35	19,59	20,22	22,60	22,89	23,62
3	Радиус огневого шара ( $R_{ок}$ ), м	5,32	5,515	5,81	6,21	6,43	6,80
4	Время существования огневого шара ( $\tau_{ок}$ ), с	1,75	1,81	1,9	2,02	2,09	2,20

По данным [6] газ метан имеет следующие характеристики: максимальная температура пламени при сгорании метана 1957 °С; нормальная скорость распространения пламени по метано-воздушной смеси 0,34 м/с; температура самовоспламенения 537 °С; максимальное давление взрыва 706 кПа; максимальная скорость нарастания давления 18 МПа/с; теплота сгорания 49,8 МДж/кг, минимальная энергия зажигания 0,28 мДж.

Сравнивая показатели пожарной опасности газа метана и составляющих пожарной нагрузки транспортных средств и строительных конструкций можно сделать вывод: при разрушении стального баллона со сжатым метаном образуется метано-воздушное облако радиусом до 23,6 м и искры, вызывающие дефлаграционный взрыв с возникновением огневого шара радиусом до 6,8 м. В связи с относительно небольшой скоростью распространения огневого шара (до 3 м/с) ударная волна не возникает, но тепловой энергии, которая выделяется при сгорании метано-воздушной смеси достаточно для возгорания веществ и строительных материалов, которые на момент взрыва находятся в зоне ее влияния.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Газобаллонные автомобили: Справочник / А. И. Морев, В. И. Ерохов, Б.А. Бекетов и др. – М.: Транспорт, 1992. – 175 с.

2. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: Типография ВНИИПО МВД России, 1999. – 600 с.

3. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки: Підручник / О.В. Тарахно. – Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.

4. Тарахно О.В. Проблемні питання дослідження вибухів газоповітряних сумішей при проведенні пожежно-технічних експертиз / О.В. Тарахно, В.М. Сирих, Р.В. Тарахно // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: УГЗУ, 2009.– Вып. 25. – С. 175-180.

5. Сирих В.М. Оцінка пожежної небезпеки при вибуху метанового балона / В.М. Сирих, О.В. Васильченко // Проблемы пожарной безопасности.– Харьков: НУГЗУ, 2015. – Вып.38.– С. 160-164.

6. Баратов А.Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения: Справ. Изд.: в 2 книгах / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. – М., Химия, 1990. кн. 1. – 496 с. кн. 2. – 384 с.