

УДК 614.842.61:66.076

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕМЛЯНОЙ НАСЫПИ НА ВЕЛИЧИНУ РАДИУСОВ ДЕЙСТВИЯ  
УДАРНОЙ ВОЛНЫ ПРИ ВЗРЫВЕ ПАРОВ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ****А.Д. КОНДРАТЮК***(Представлено: канд. техн. наук, доц. А.Г. Кульбей)*

*По величине радиусов зон действия ударной волны при взрыве сжиженных углеводородных газов, хранящихся в резервуаре в надземном и подземном исполнении, определялось влияние земляного вала на величину радиусов действия взрывной волны. Был сделан вывод что перевод резервуаров из надземного исполнения в подземное позволяет значительно уменьшить радиусы зон действия ударной волны.*

В мире наблюдается процесс увеличения количества диверсий. Например удар по нефтебазе в Белгороде, а также удары по областным нефтебазам Украины (в Волынской области, Ивано-Франковской области и т.д.). Кроме того Президент Беларуси Александр Лукашенко заявил на совещании по вопросу обеспечения законности и правопорядка: «По-прежнему актуальным является вопрос противодействия террористической и экстремистской угрозам. Больше, чем когда-либо в предыдущие годы». Особую опасность представляют склады хранения сжиженных углеводородных газов из-за возможности пожаров, взрывов и интоксикации людей при утечке больших объемов горючих токсичных газов. Стандартной практикой хранения сжиженных углеводородных газов в Республике Беларусь является их хранение в стальном горизонтальном резервуаре. Ввиду высокой взрывоопасности сжиженных углеводородных газов большую опасность представляют взрывы в самих резервуарах и последующие выбросы в атмосферу взрывоопасных и токсичных продуктов, что в свою очередь несет большие последствия для экологической ситуации.

Стальные горизонтальные резервуары для хранения сжиженных углеводородных газов существуют в надземном и подземном исполнении. Для оценки влияния земляного вала на величину радиусов действия ударной волны необходимо провести расчет радиусов действия ударной волны для надземных и подземных сооружений. При взрыве сжиженных углеводородных газов основным поражающим фактором является ударная волна. Был произведен расчет радиусов действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов [1]. Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты расчета радиусов действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов

Радиусы разрушения зданий и оборудования, м					Радиусы поражения человека, м	
Полное разрушение	Тяжелые повреждения, здание подлежит сносу	Средние повреждения, возможно восстановление здания	Разрушение оконных проемов, легко сбрасываемых конструкций	Частичное разрушение остекления	порог выживания	порог повреждения (контузия лёгких)
42,408	51,027	86,671	137,943	693,036	52,705	307,986

Для анализа зон действия ударной волны и теплового излучения была выбрана Руденская газонаполнительная станция резервуарный парк которой насчитывает 39 стальных горизонтальных резервуаров. Согласно таблице 1 при взрыве паров сжиженных углеводородных газов на Руденской газонаполнительной станции при наихудшем сценарии, который предполагает, что эпицентр взрыва будет расположен в центре резервуарного парка, будет уничтожен весь резервуарный парк.

При переводе стальных горизонтальных резервуаров из надземного исполнения в подземное происходит ослабление ударной волны на 90% [2]. Результаты расчетов радиусов действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов для подземных сооружений [1] представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты расчета радиусов действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов для подземных сооружений

Радиусы разрушения зданий и оборудования, м				
Полное разрушение	Тяжелые повреждения, здание подлежит сносу	Средние повреждения, возможно восстановление здания	Разрушение оконных проемов, легко сбрасываемых конструкций	Частичное разрушение остекления
4,2408	5,1027	8,6671	13,7943	69,3036



- 1 – полное разрушение;
- 2 – тяжелые повреждения, здание подлежит сносу, порог выживания;
- 3 – средние повреждения, возможно восстановление здания;
- 4 – разрушение оконных проемов, легко сбрасываемых конструкций;
- 5 – порог повреждения (контузия лёгких);
- 6 – частичное разрушение остекления

Рисунок 1. – Радиусы действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов



- 1 – полное разрушение
- 2 – тяжелые повреждения, здание подлежит сносу;
- 3 – средние повреждения, возможно восстановление здания;
- 4 – разрушение оконных проемов, легко сбрасываемых конструкций;
- 5 – частичное разрушение остекления

Рисунок 2. – Радиусы действия ударной волны при взрыве паров сжиженных углеводородных газов для подземных сооружений

Согласно таблице 2 при взрыве паров сжиженных углеводородных газов при переводе стальных горизонтальных резервуаров на Руденской газонаполнительной станции из надземного исполнения в подземное при наихудшем сценарии происходит разрушение только двух резервуаров соседних от резервуара с утечкой.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод что при переводе стальных горизонтальных резервуаров из надземного исполнения в подземное происходит значительное ослабление ударной волны

при взрыве, что в свою очередь приводит к значительному повышению противодиверсионной устойчивости складов хранения сжиженных углеводородных газов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности = Катэгарыраванне памяшканняў, будынкаў і вонкавых устаноў па ўзрывапажарнай і пажарнай небяспек: ТКП 474–2013. – Введ. 29.01.13. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 53 с.
2. Белоухов Л. К., Симонов Н. Н. Исследование действия взрыва за разрушающимися преградами. – Академия наук СССР: Физика взрыва. Сб. №4, 1955. – 117 с.