

ИССЛЕДОВАНИЕ ТУШЕНИЯ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ ПЕНАМИ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

Цап В.Н., Оботуров А.В.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Снизить горючесть газовых смесей можно с помощью инертных газов (N_2 , CO_2), водяного пара, галоидоуглеводородов и тонкораспыленной воды. В работе обобщены результаты исследований по тушению горючих газовых смесей пенами, равномерно распределенными в газовой среде. Концентрационные пределы распространения пламени измеряли в стеклянной трубе длиной 1500 мм и диаметром 100 мм, в которую снизу, через пористый фильтр и пенообразующий раствор, горючую газовую смесь подавали в виде непрерывного пенного потока.

Исследовали смеси воздуха с метаном, пропаном, бутаном. В качестве стабилизатора пены использовали пенообразователь ПО-3А (вторичные алкилсульфаты натрия) и смесь ПО-3А с добавками высших жирных спиртов (ВЖС). Для всех газовых смесей обнаружена повышенная флегматизирующая эффективность пен, содержащих добавки ВЖС. При этом полное подавление горения метана, пропана, бутана пенами с добавками ВЖС достигается при вдвое меньшей дозе воды в газовой фазе, несмотря на одинаковую структуру пен. Введение в пенообразующий раствор небольших добавок ВЖС ведет к резкому возрастанию поверхностной вязкости и прочности пенных пленок. Качественное сопоставление экспериментальных результатов исследования влияния температуры на структурную и объемную устойчивость пен показало, что пены с ПО-3А с добавками ВЖС более устойчивы к высоким температурам, имеющим место во фронте пламени, чем пены из ПО-3А.

Исследован механизм воздействия пенных пленок на горючую газовую смесь, включающий образование определенной концентрации водяных паров за счет испарения с поверхности пены; абсорбция горючих газов пленками; условия препятствующие переносу тепла и активных центров вглубь смеси. Показано, что введение в раствор пенообразователя ВЖС резко замедляет скорость испарения воды.

Установлено, что скорость синерезиса постоянна, практически до полного обезвоживания пен, полученных из пенообразователя ПО-3А, и неизменна для пен с добавками ВЖС, вплоть до протекания синерезиса на 75%. Измерение скорости синерезиса пен в зависимости от приложенного давления можно использовать для реального случая, когда горючий газ, заключенный в пенные ячейки, транспортируется по трубопроводу на большую высоту. В случае введения в пенообразователь ВЖС пены способны выдерживать без разрушения большие давления.

Таким образом, для транспортировки пен по вертикальным трубопроводам целесообразно использовать пенообразователь с добавками ВЖС, пены из которого медленно реагируют на приложенное давление и, следовательно, такие пены лучше будут флегматизировать горючие смеси, т.е. лучше подавлять процесс горения.