

УДК 621

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЗА МАФ

Д. Л. ЕФРЕМОВ, Р. Д. КАТОЛИКОВ, А. Ю. ЖЕЖЕНКО

Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

За последние годы были неоднократно зафиксированы случаи, связанные со взрывами баллонов с газом МАФ (метилацетилен-алленовая фракция). В связи с тем, что данный газ является искусственно синтезированным и представляет неплохую альтернативу ацетилену, вопросы, связанные с безопасной его эксплуатацией, не решены по сегодняшний день. Первоначально на МАФ, получаемый из негидрированной пропановой фракции этиленовых производств и предназначенный для использования при газопламенной обработке металлов, в органическом синтезе и др., были разработаны технические условия, срок действия которых истек уже достаточно давно. В Республике Беларусь в настоящий момент действуют технические условия, разработанные заводом «Полимир» ОАО «Нафтан». В соответствии с ними газ МАФ представляет собой бесцветную смесь сжиженных под давлением горючих газов: метилацетилена, аллена, пропана, пропилена и углеводородов C_4 . Он имеет резкий характерный запах. С целью установления причин взрывов баллонов на базе Белорусско-Российского университета были проведены исследования при помощи методов химической термодинамики и компьютерного моделирования. В результате было выяснено, что газ МАФ склонен к самораспаду. Причиной этого является его термодинамическая неустойчивость вследствие ненасыщенности межатомных связей. При разрыве или ослаблении связей между атомами в молекулах газа происходит реакция распада. Причем реакция распада происходит через цепь последовательных стадий, а процесс распада приобретает цепной характер. Такие цепные реакции протекают значительно быстрее обычных реакций и могут завершаться взрывом.

При протекании процесса распада газа МАФ в баллоне выделяется большое количество энергии, повышается температура газа и продуктов распада. В результате в баллоне резко возрастает давление, значительно превышающее предельное давление разрыва корпуса баллона, и корпус разрывается. Следует отметить, что в корпусе баллона находится газ МАФ как в жидком, так и газообразном состоянии. Распад в баллоне происходит только газообразного МАФа. После разрушения корпуса давление в нем резко падает до атмосферного, жидкий МАФ становится газообразным и попадает в окружающее баллон пространство. При этом процесс распада МАФа продолжается, резко повышается температура и давление воздуха и продуктов распада газа МАФ в окружающем баллон пространстве, т. е. происходит объемный взрыв.

В результате проведенных исследований было показано, что данный газ требует всестороннего изучения как с точки зрения химической термодинамики, так условия эксплуатации и транспортирования.