

Отзыв

на автореферат диссертации Р.В. Халикова

«ОБЪЕМНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ ГАЗОКОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ТЕМПЕРАТУРНО-АКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ С ВОДОРАСТВОРИМЫМИ ИНГИБИТОРАМИ»

Диссертация Р.В. Халикова относится к важной научно-технической проблеме – обеспечения пожарной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли. В этой области по своей значимости и пожароопасности важное место занимают газокompрессорные станции. Поэтому, поставленная в работе задача выяснения оптимальных условий объемного тушения пожаров в замкнутых объемах газокompрессорных станций сильно диспергированной водяной суспензией (словами автора – температурно-активированной водой) является весьма актуальной. В настоящем отзыве вкратце рассматриваются некоторые из наиболее значимых результатов, приведенных в автореферате, и мои замечания к ним.

На основании анализа сценариев пожаров, сделан вывод, что для эффективной борьбы с горением масел в газовой фазе необходимо совершенствование объемного пожаротушения. В работе учтено, что химические процессы при горении паров масел, используемых в оборудовании, представляют собой разветвленно-цепные реакции и, значит протекают по законам только этого класса реакций, принципиально отличным от законов, приписываемых ранее к газофазному горению. Уже этим подходом к проблеме настоящее исследование по существу и результатам отличается от большинства публикаций, посвященных газофазному горению, в которых горение традиционно рассматривается на базе модели одностадийной реакции валентно-насыщенных соединений. Учетом цепного характера горения определяется коренное усовершенствование метода «температурно-активированной воды» путем использования солей в микроскопических капельках воды. Автор приводит иллюстрацию повышения эффективности ингибирования под воздействием соли. Но было бы правильнее также объяснить, что повышение эффективности ингибирования определяется образованием наряду с суспензией капелек воды также суспензии микроскопических частиц соли, на поверхности которых происходит обрыв реакционных цепей. Эти частицы соли образуются вследствие испарения воды. Общая поверхность суспензии крайне велика благодаря малым размерам частиц. Автор справедливо указывает на большую общую площадь водной суспензии, большую теплоемкость. Следовало добавить низкую стоимость воды.

Не менее эффективен фактор высокой температуры водной суспензии и вызванное этим высокое давление паров не конденсированной воды. В отличие от словосочетания «температурно– активированная вода», температура воду не активировать. Она создает высокие концентрации молекул воды, препятствуя конденсации и образованию тумана после выхода перегретых паров из горячей

камеры. Напомню, что молекулы воды являются крайне эффективными частицами, дезактивирующими возбужденные радикалы HO_2^* , образующимися в реакции атомов Н с O_2 . В результате этого реакция протекает не по пути размножения активных частиц, а по пути замены атома Н на неактивный радикал HO_2 :



Как мы видим, реакционная способность молекул воды не повышается. Усиление действия достигается повышением концентрации не конденсированных молекул воды при выходе из горячей камеры. Поэтому в качестве пожелания можно посоветовать вместо температурно-активированной воды назвать метод иначе.

В специальных экспериментах определены минимальное время подавления горения паров предельных углеводородов, минимальная гасящая концентрация (далее – МГК) ингибитора, время тушения и удельный расход ингибитора. Приводятся результаты измерений, показывающие, существенное сокращение времени подавления горения при растворении ингибирующей соли в воде, и уменьшение этого времени при повышении концентрации в растворе. Результаты измерений находятся в хорошем согласии с расчетами.

Даются рекомендации по дальнейшему усовершенствованию метода и методик, демонстрируются некоторые устройства.

Считаю, что расчетам и расчетным выражениям относящимся к характеристикам горения и ингибирования, уделено слишком большое внимание. Но если приведены аналитические выражения, то следует указать области их применимости, и следует лучше объяснить физический смысл (например, второго пика на рис. 3). Не убеждает также точность времени и ее необходимость с четырьмя знаками на стр. 15, наличие единицы во втором знаке после запятой в показателе степени на стр. 12. Такую точность и ее необходимость следует обосновать.

Эти замечания не относятся к существу настоящей хорошей работы и имеют цель указать автору на целесообразность воздержаться от того, что заслоняет хорошие результаты.

Судя по автореферату, диссертационная работа Р.В. Халикова является фундаментальной, тщательно выполненной научной работой с важными для практики рекомендациями. Нужно ожидать, что представленный в работе метод сильно диспергированной горячей воды с растворенными в ней ингибирующими солями станут широко использовать в объемном пожаротушении.

Главный научный сотрудник Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук (ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН).

Член–корреспондент РАН В.В. Азатян

11.01.24

Подпись руки Азатяна В.В.

заверю. Инспектор отдела кадров Голышев

