

И.С. Наумов

Пермский государственный технический университет

ПРОЦЕССЫ ГОРЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИХ ИЗУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ

Описаны негативные факторы горения нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Предложен стенд для комплексного исследования процессов горения нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов. Рассмотрены этапы проведения исследования. Показаны дополнительные возможности стенда.

Пожар является одной из самых опасных чрезвычайных ситуаций техногенного характера. По данным МЧС России, пожары в России вспыхивают каждые 4–5 мин, и ежегодно от пожаров погибает около 12 тыс. чел. [1]. На промышленных объектах наиболее часто пожары происходят на объектах добычи, хранения и переработки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Они не только легко воспламеняются, поддерживают процесс горения, но и выделяют ядовитые вещества в процессе горения. Следовательно, существует необходимость исследования нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов (ГСМ) на горючесть, воспламеняемость, способность дымообразования, скорость распространения пламени, а также на токсичность и другие опасные и вредные факторы пожара.

Однако в реальности не существует достаточного числа лабораторий и лабораторного оборудования, которое давало бы возможность комплексного исследования горючести и других опасных и вредных факторов процесса горения нефтепродуктов и ГСМ.

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся: пламя, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму [2]. Поэтому имеется потребность создания специального стенда для комплексного анализа процессов горения, который бы позволял определять: горючесть, температуры воспламенения, температурные условия теплового самовозгорания, скорость распространения пламени, коэффициент дымообразования, дымообразующую способность. При создании установки необходимо учитывать также ее эргономичность и безопасность составляющих элементов.

Установка состоит из вытяжного шкафа, нагревательной плиты, газовых горелок, портативного хроматографа, тепловизора.

На первом этапе производится поджиг (нагревание) испытываемых образцов. Нагревательная плита из стеклокерамики, позволяющая симитировать нагревание исследуемого образца без открытого огня, расположена в центре столешницы. В реальных условиях на нефтепродукты и ГСМ действует в первую очередь открытый огонь, следовательно, необходимо предусмотреть воздействие огня на испытываемый образец, отсюда вытекает необходимость установить с двух сторон от плиты компактные газовые горелки, выполненные в огнестойком корпусе. Немаловажным является и наличие в них возможности дистанционного электроподжига, так как выполнение этой операции вручную достаточно опасно. При дистанционном электроподжиге горелок имеется дополнительная возможность их синхронизации или установления времени запаздывания одной из них.

На втором этапе анализируется состав дыма, выделяющегося в процессе горения. Для этого используется портативный хроматограф, выполненный во взрывозащищенном корпусе, который крепится над рабочей поверхностью на задней стенке вытяжного шкафа. Всасывание образца обеспечивается встроенным вакуумным насосом в автоматическом режиме.

Установка может быть использована для моделирования процессов горения в различных режимах, так как она укомплектована модемом. Использование модема позволяет передавать информацию, полученную от хроматографа по телефонным линиям на любые расстояния. Для определения температуры воспламенения, температурных условий теплового самовозгорания и нормальной скорости распространения пламени используется тепловизор. С его помощью можно отслеживать все необходимые характеристики, так как на экран персонального компьютера выводятся тепловые срезы по поверхностям уровня. Тепловизор устанавливается на столешницу у задней стенки вытяжного шкафа, объектив направляется непосредственно по центру поверхности. Все оборудование помещается в специальный вытяжной шкаф, обеспечивающий безопасность проведения лабораторных исследований.

В полученной установке имеется возможность дистанционного управления всеми процессами, в частности получение отклика от всех устройств в виде информации, выводимой на монитор персонального компьютера. Это дает возможность задавать практически любые условия при исследовании различных материалов, т.е. моделировать процессы в зависимости от возникающих потребностей.

Лабораторный стенд предназначен для выполнения широкого круга научно-исследовательских работ. Имеется дополнительная возможность модернизации стенда, в частности возможность подведения в рабочую зону

средств пожаротушения путем внесения в горящий образец различных ингибиторов или инертных газов. Кроме того, с его помощью можно исследовать свойства горючести различных строительных и отделочных материалов.

Стенд соответствует всем требованиям безопасности и эргономичности, обеспечивает наглядность и ясность представления результатов испытаний, дает возможность моделирования различных процессов и управления ими, что позволяет использовать его не только в научных целях, но и для проведения учебных лабораторных работ с группой студентов.

Последнее обстоятельство позволяет решать проблему нехватки квалифицированных специалистов по пожаровзрывобезопасности, способных грамотно оценить пожарную опасность веществ и материалов, закономерности поведения легковоспламеняющихся жидкостей в условиях пожара, и принципы противопожарного обеспечения.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – URL: <http://www.mchs.gov.ru/>.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.

Получено 27.04.2010