

лизовано вблизи него. Под действием УФ-излучения начальные центры реакции возникают во всем объеме реакционного сосуда, а их концентрация, достаточная для воспламенения смеси, создается вблизи источника света.

Экспериментально исследовали процесс воспламенения и распространения пламени в газовых смесях $C_2H_5Cl + Cl_2$ при использовании различных источников зажигания: перегорающая проволока, непрерывное и импульсное УФ-излучение. Исследования проводили в цилиндрическом сосуде из нержавеющей стали длиной 0,93 м и диаметром 0,05 м. Воспламенение и распространение пламени регистрировали с помощью вольфрам-рениевых микротермопар, установленных вдоль оси реакционного сосуда.

На рис. 1 приведены температурные зависимости при воспламенении и распространении пламени в смеси $0,2C_2H_5Cl + 0,8Cl_2$, зажженной высокотемпературным источником.

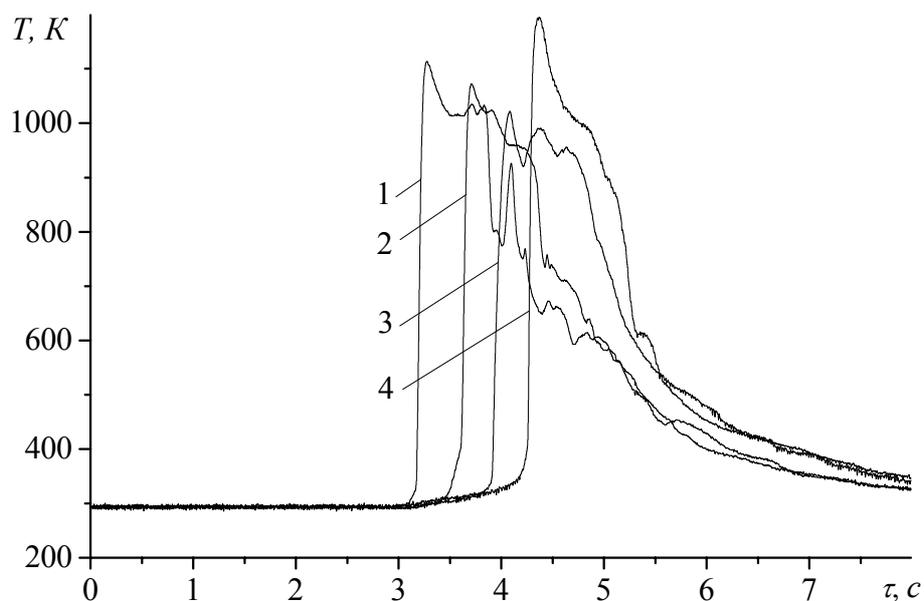


Рис. 1. Зависимости температуры от времени при зажигании высокотемпературным источником смеси $0,2C_2H_5Cl + 0,8Cl_2$; 1, 2, 3 и 4 — показания соответствующих термопар

Период индукции (время с момента подачи напряжения до воспламенения смеси) $\tau_i = 3,19$ с. Воспламенение смеси произошло одновременно с перегоранием проволочки, то есть когда ее температура достигла температуры плавления, равной 1500 К. Скорость распространения пламени практически постоянна по всей длине сосуда: $V_{cp} = 0,60$ м/с. Температура в реакционном сосуде не превышает 1200 К.

При зажигании аналогичной смеси импульсом УФ-излучения длительностью $\tau_s = 1,05 \text{ с}$ (рис. 2) период индукции уменьшился в 5 раз и составил $\tau_i = 0,58 \text{ с}$. Скорость распространения пламени в период действия УФ-излучения $V = 0,73 \text{ м/с}$, что в 1,5 раза выше, чем после его отключения. Температура так же, как и в предыдущем случае, не превышает 1200 К . При уменьшении длительности импульса смесь воспламеняется, но пламя не распространяется по всему реакционному сосуду. Дальнейшее уменьшение длительности импульса приводит к тому, что заведомо горючие смеси не воспламеняются.

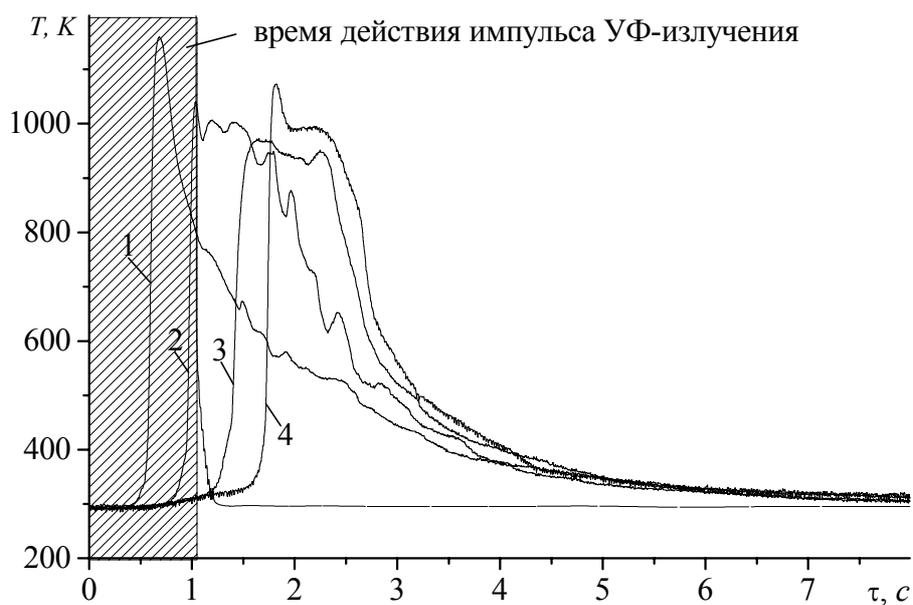


Рис. 2. Зависимости температуры от времени при зажигании импульсом УФ-излучения смеси $0,25\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 0,75\text{Cl}_2$; 1, 2, 3 и 4 — показания соответствующих термопар

Процесс воспламенения смеси и распространения пламени под действием непрерывного УФ-излучения представлен на рис. 3. Период индукции уменьшился до $\tau_i = 0,46 \text{ с}$. Воспламенение произошло в достаточно большом объеме ($\sim 0,10 \text{ м}$ в глубину сосуда), о чем свидетельствуют показания 1-ой и 2-ой термопар, которые практически одновременно зарегистрировали резкое возрастание температуры смеси. Скорость распространения пламени незначительно изменяется на протяжении всего сосуда и равна $V_{\text{ср}} = 0,88 \text{ м/с}$, однако ее значение в 1,5 раза выше, чем при использовании других источников зажигания.

Таким образом, в сравнении с высокотемпературным источником зажигания, воздействие УФ-излучения на смеси $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{Cl}_2$ приводит к сокращению периода индукции в 5-6 раз и увеличению в 1,5 раза скорости

распространения пламени, что свидетельствует о высокой пожаровзрывоопасности процессов фотохлорирования.

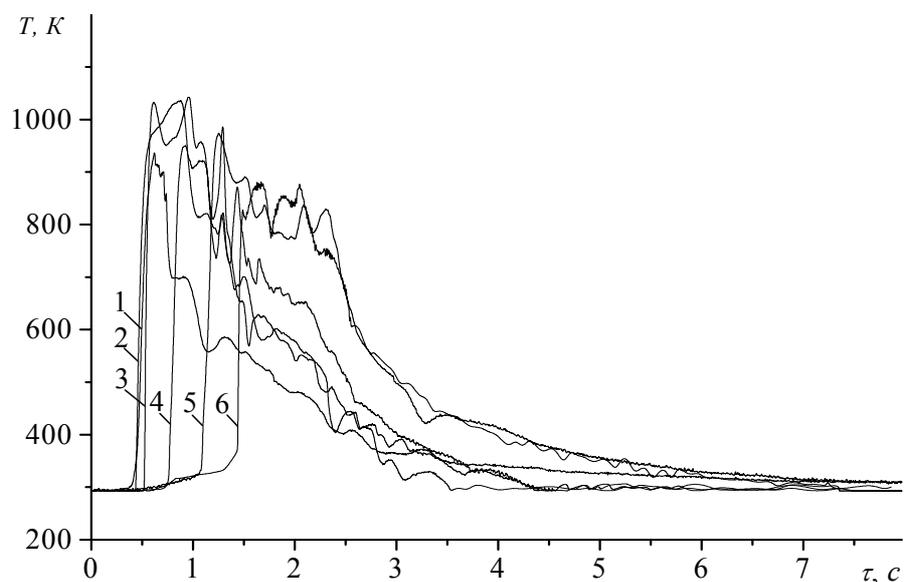


Рис. 3. Зависимости температуры от времени при зажигании непрерывным УФ-излучением смеси $0,2C_2H_5Cl + 0,8Cl_2$; 1, 2, 3, 4, 5 и 6 – показания соответствующих термопар

Литература

1. Розловский А.И. Основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. - М.: Химия, 1980. -376 с.
2. Беликов А.К., Максименко А.В., Феофанов С.А., Бегишев И.Р. Горение смесей $C_2ClH_5 + Cl_2$ под действием УФ-излучения // Материалы тринадцатой научно-технической конференции "Системы безопасности" –СБ-2004. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. –С. 190-194.