

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ПАРОГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Л. К. ПАРФЕНОВ, В. Ф. ПАНИН, А. В. БАЙКОВ, А. И. СЕЧИН

(Представлена научным семинаром кафедры радиационной химии)

В практике экспериментального исследования влияния различных факторов на концентрационные пределы (КП) распространения пламени в газах используются различные испытательные устройства — в зависимости от целей исследований и условий, в которых находится газовая смесь [1,2 и др.].

Важными факторами, которые могут повлиять на КП, являются начальная температура, ионизирующие излучения, газовый поток, общее давление смеси.

В связи с большим значением изучения влияния указанных факторов на КП для техники безопасности и теории предельных явлений широкие экспериментальные исследования в этой области представляют существенный интерес.

Для исследования влияния этих факторов на КП распространения пламени парогазовых смесей была изготовлена и испытана установка, состоящая из камеры сгорания, источника зажигания, системы создания газового потока с заданной скоростью, системы термостатирования постоянства начальной температуры исследуемой смеси, системы ультрафиолетового облучения пространства в камере сгорания (рис. 1).

Камера сгорания 4 представляет собой толстостенную цилиндрическую трубу. Нижний торец трубы закрывается кварцевым окном 12, которое зажимается в тефлоновых уплотнителях 13. Верхний торец трубы закрывается фланцем 14, в который ввариваются два вводных штуцера 15. Штуцеры служат для впуска и выпуска горючей смеси. Один из вводных штуцеров во внутренней части камеры соединен с трубкой 9, прижатой к стенке камеры. Трубка проходит через всю камеру сгорания и соединяется внизу с распределителем потока 10, который в виде тороида с большим числом отверстий. Тороид обеспечивает равномерный поток газовой смеси по камере сгорания. В верхней части камеры сгорания также установлен распределитель потока 16, выполненный из металлической сетки. Камера сгорания перекидными трубопроводами 7 подсоединяется к пневматической схеме установки. Для создания газового потока в камере последовательно ей подключается компрессор 5. Клапанная головка компрессора отделена резиновой прокладкой от цилиндра — для обеспечения герметичности системы при давлениях, отличных от атмосферного.

Максимальная скорость газового потока, которую можно достичь при использовании поршневых компрессоров, зависит от параметров

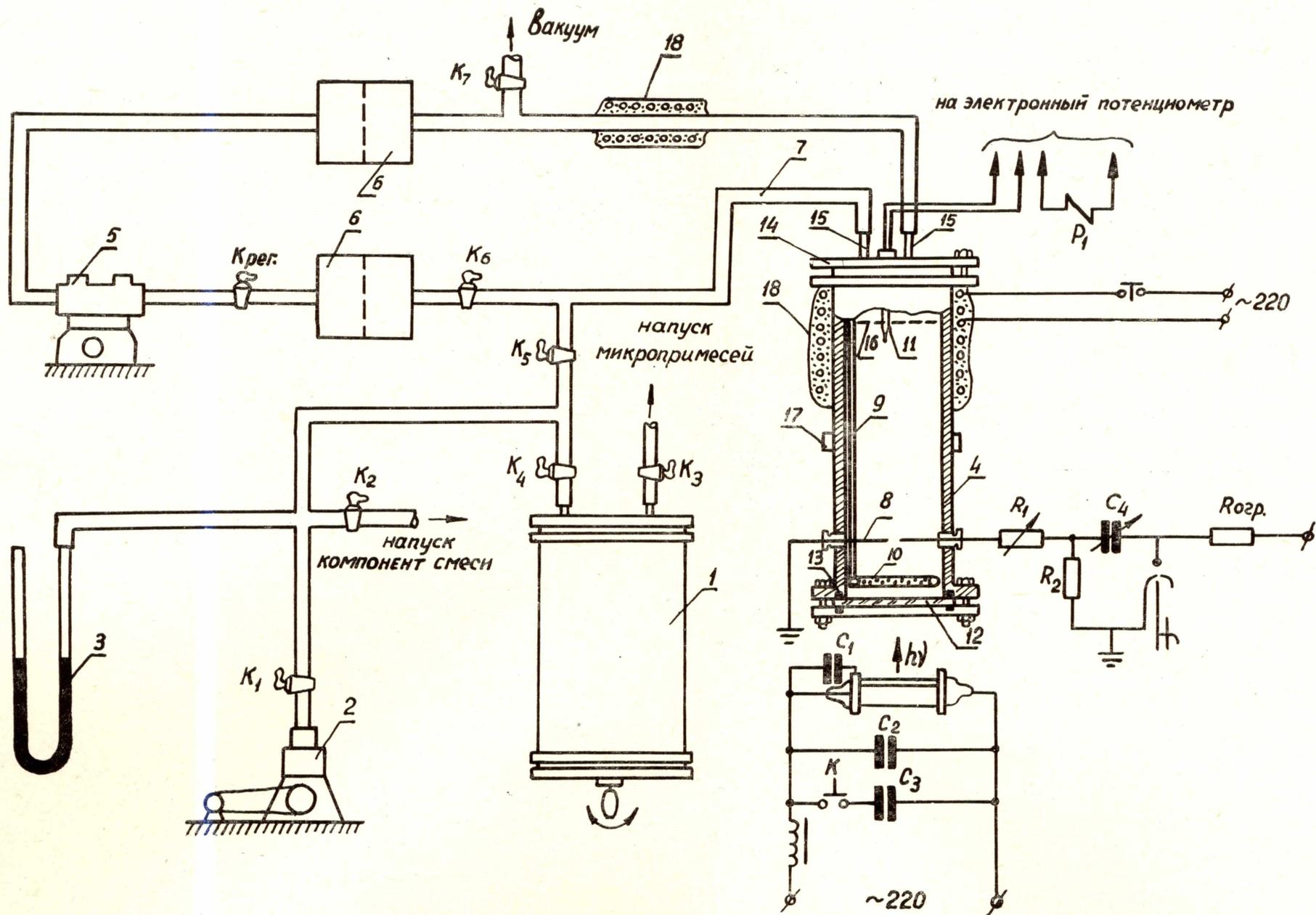


Рис. 1. Электропневматическая схема установки: 1 — смеситель; 2 — вакуумный насос РВН-20; 3 — U-образный ртутный манометр; 4 — камера сгорания; 5 — поршневой компрессор; 6 — «сглаживатели» потока; 7 — подводящие трубопроводы; 8 — высоковольтные электроды воспламенения; 9 — соединяющая трубка; 10 — распределитель потока. (тороидный); 11 — терморара; 12 — кварцевое стекло; 13 — резиновые прокладки; 14 — верхний фланец; 15 — штуцеры; 16 — распределитель потока (сеточный); 17 — поворотное устройство; 18 — нагревательная печь; K_1 — K_7 ; $K_{рег}$ — краны.

применяемого компрессора, по которым можно рассчитать максимальные скорости потока в любом сечении трубопроводов по пути его движения. Регулировка скорости потока осуществляется регулировочным краном $K_{рег}$. Для устранения пульсации потока в пневматической схеме установки предусмотрены «сглаживатели» 6.

В случае низких давлений и медленных потоков последние можно создавать с помощью смесителя 1. Для этого кран K_6 закрывается, а краном K_4 при открытом K_5 создается необходимое давление (регистрируемое манометром 3). Затем открывается кран K_7 , а понижение давления в камере уравнивается (с помощью крана K_4) избыточным давлением смеси в смесителе — в камере устанавливается равномерный поток.

Система термостатирования обеспечивает регулирование начальной температуры в пределах от $+20$ до $+200^\circ\text{C}$. Основным элементом ее является электронный потенциометр. Он принимает сигнал о величине температуры от термопары 11, установленной внутри камеры сгорания. Термопара 11 используется также для регистрации распространения пламени. Посредством промежуточного реле P_1 электронный потенциометр управляет силовой цепью термостатирования, поддерживая начальную температуру в камере сгорания на требуемом уровне.

Источником ультрафиолетового облучения служит лампа ПРК-4, включенная в схему с дросселем Др, конденсаторами C_1, C_2, C_3 и кнопкой пуска К (рис. 1). (Параметры этих элементов определяются типом используемой лампы.)

Для зажигания газовой смеси в нижней части камеры (над распределителем потока 10) помещены электроды разрядного воспламеняющего промежутка. Высоковольтный импульс воспламенения на электроды 8 подается с источника импульсов, описанного в [3]. Поворотное устройство, элемент которого 17 изображен на рис. 1, позволяет исследовать влияние на КП угла между направлением распространения пламени и ускорения силы тяжести.

С помощью описанной установки возможно исследование КП распространения пламени в интервале давлений $10^1 \div 3 \cdot 10^3$ мм рт. ст., температур $+20 \div 200^\circ\text{C}$, скорости потока $0 \div 5,0$ м/сек; искровой источник зажигания [3] позволяет исследовать влияние длительности импульса зажигания и его энергосодержания на распространение пламени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Льюис, Г. Эльбе. Горение и взрывы в газах. «Мир», 1968.
2. Пожарная опасность веществ и материалов (справочник). М., Стройиздат, 1970.
3. В. Ф. Панин, Л. К. Парфенов. ПТЭ, 1970, № 5, 106.