

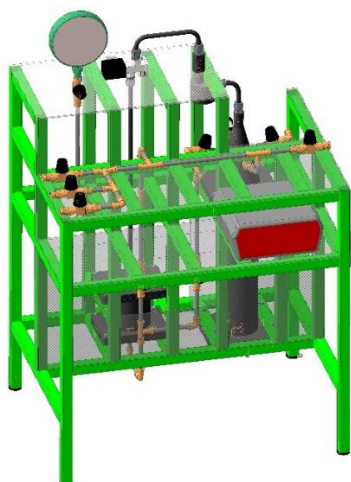
Установка для определения показателей взрыва пылегазовых смесей

Согласно материалам, представленным [на сайте Правительства Новосибирской области](#) для выставки ВДНХ в Москве, в которой участвуют все регионы страны, и которая проходит с 4 ноября 2023 по 14 апреля 2024 года, основой концепции выставки Новосибирской области является «Треугольник Лаврентьева». То есть та самая стратегия «образование, наука, производство», что стала предпосылкой появления Академгородка и позволила достичь прогресса практически во всех отраслях науки.

Одним из примеров соединения научных исследований и производственных технологий может выступить созданная в нашем Институте установка для определения показателей взрыва пылегазовых смесей. Установка, в своей основе, выполнена согласно ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» и позволяет определить максимальное давление взрыва, нижний концентрационный предел распространения пламени, минимальное взрывоопасное содержание кислорода и минимальную флегматизирующую концентрацию флегматизатора для различных пылей (органических твердых веществ, углей) с размером дисперсных частиц менее 50 мкм для металлов и менее 100 мкм для других материалов.

Необходимость определения этих характеристик вызвана требованиями обеспечения пожаровзрывобезопасности при работах, проводимых в местах, где возможно образование опасной пылегазовой смеси, например, в шахтах и на рудниках. Необходимо знать значения концентраций пыли и горючих газов, чтобы обеспечить безопасные условия.

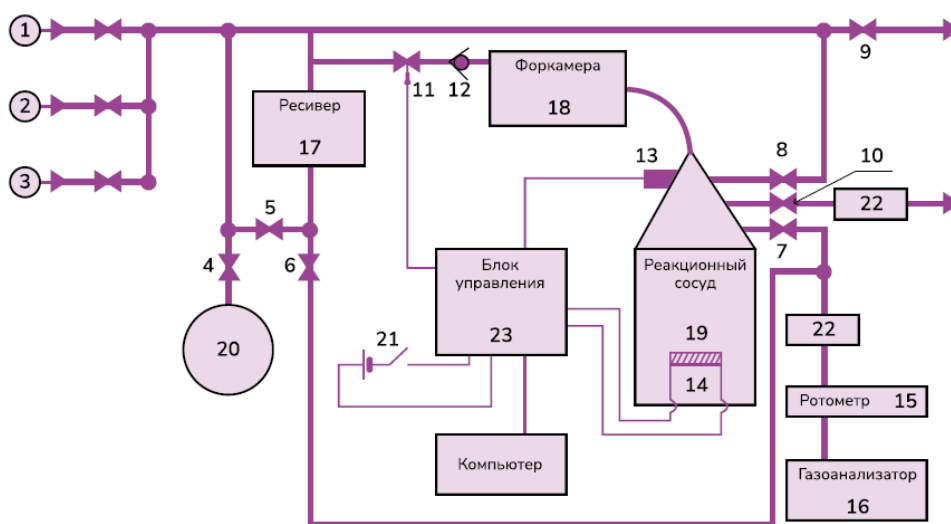
В Институте химической кинетики и горения СО РАН осуществлено проектирование и изготовление установки, подбор необходимых комплектующих, проведены испытания и выполнены исследования.



Функционально установка представляет собой реакционный сосуд (19) с размещенным в нем источником зажигания (14). Перед началом измерений в ресивере (17) создается избыточное давление, позволяющее пылевым частицам, загружаемым в форкамеру (18), в момент готовности источника зажигания (14) быстро переместиться в реакционный сосуд.

При достаточной концентрации пылевых частиц в объеме реакционного сосуда происходит возгорание пылегазовой смеси. Возникающий прирост давления при этом фиксируется с помощью датчика (13). Вентили (1, 2, 3, 4) служат для подачи газа в ресивер и контроля давления в нем с помощью манометра (20). Вентили (5, 6, 7) служат для организации измерения давления в ресивере, анализа газовой смеси в ресивере и реакционном сосуде. Вентили (8, 9, 10) необходимы для организации измерения давления в реакционном сосуде, сброса давления из магистрали и реакционного сосуда. Блок управления (23) совместно с источником питания (21) и компьютером обеспечивает включение источника зажигания, открытие пневмораспределителя (11), обратного клапана (12), съем данных с датчика давления. Газоанализатор (16) служит для анализа газовой смеси до проведения испытания, в ресивере и после проведения испытания, в реакционном сосуде.

УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЗРЫВА ПЫЛЕВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.



На схеме: 1-3 вентили подачи воздуха, газа и флегматизатора. 4 – вентиль манометра; 5 – вентиль подачи в ресивер; 6 – вентиль подачи газа из ресивера в газоанализатор; 7 – вентиль подачи из реакционного сосуда в газоанализатор; 8 – вентиль для измерения давления в реакционном сосуде с помощью манометра; 9 – вентиль сброса давления из магистрали в атмосферу; 10 – вентиль сброса давления из реакционного сосуда; 11 – пневмораспределитель; 12 – обратный клапан; 13 – датчик давления; 14 – спираль нагрева; 15 – ротаметр; 16 – газоанализатор; 17 – ресивер; 18 – форкамера; 19 – реакционный сосуд; 20 – манометр; 21 – автономный источник питания; 22 – фильтр; 23 – электронный блок управления.

Исследования на установке проводились в двух направлениях. Первым было исследование режимов ее работы и проверка соответствия параметров процесса взрыва на примере стандартизованной пыли — порошка ликоподия по ГОСТ 22226–76. Вторым направлением было получение экспериментальных данных с образцами угольной пыли.

В рамках первого направления особое внимание было уделено процессу зажигания. Выяснилось, что некоторые предложенные в стандарте параметры источника зажигания противоречили друг другу. В стандарте приведена принципиальная схема установки, даны размеры ее отдельных частей, требования к применяемым материалам. Также указаны нагрузки, действующие на элементы установки, для правильного расчета и выбора их конструктивных параметров. В процессе проектирования и изготовления принципиальная схема была несколько изменена — в нее добавлены некоторые компоненты, также были устранены выявленные противоречия.