

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 7819

(13) U

(46) 2011.12.30

(51) МПК

G 09B 25/00 (2006.01)

(54)

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ПОЖАРООПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ В АППАРАТАХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

(21) Номер заявки: u 20110021

(22) 2011.01.17

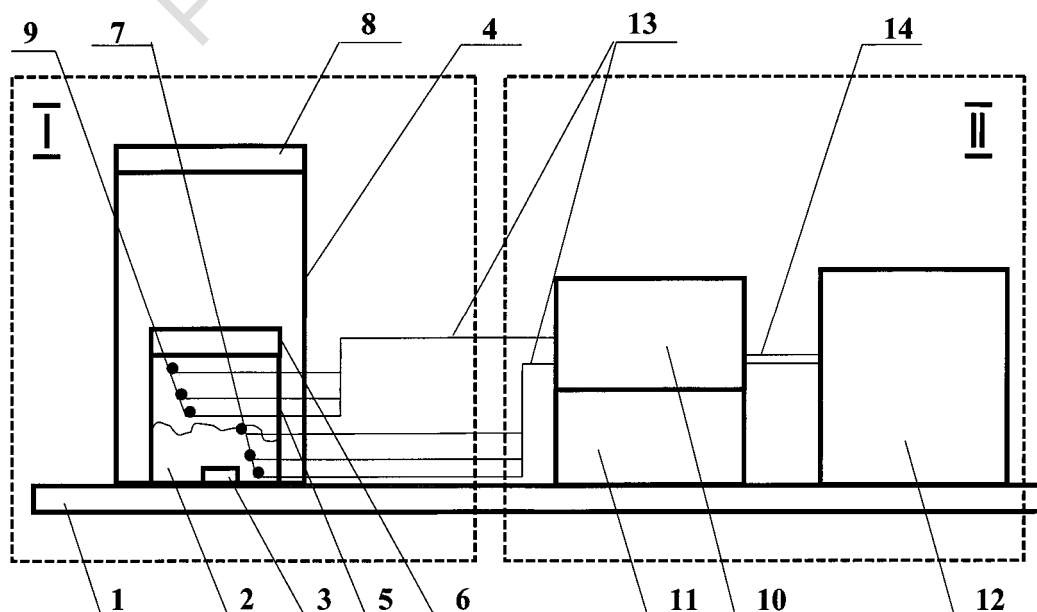
(71) Заявитель: Государственное учреждение образования "Институт переподготовки и повышения квалификации" Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (ВУ)

(72) Авторы: Маковчик Александр Васильевич; Абдрафиков Фаат Нурлыгаянович; Артемьев Валерий Павлович; Горových Ольга Геннадьевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное учреждение образования "Институт переподготовки и повышения квалификации" Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (ВУ)

(57)

Лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах при различных температурах, состоящая из испытательной емкости с порцией пожароопасной жидкости, датчиков температуры, отличающаяся тем, что дополнительно содержит термообогреватель, имеющий регулятор мощности нагрева; сменные датчики концентрации паров, установленные внутри паровоздушного пространства емкости; электронный блок управления с дисплеем, соединенный с датчиками концентрации паров и персональным компьютером, отображающим графики изменения концентрации и давления паров пожароопасной жидкости.



ВУ 7819 U 2011.12.30

ВУ 7819 U 2011.12.30

(56)

1. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.
 2. Программно-технический комплекс по определению температурных пределов распространения пламени по паровоздушным смесям по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.12 совместно с термостатом ТП-3А.
 3. ГОСТ 1756-2000 (ИСО 3007-99) Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров.
-

Полезная модель относится к техническим средствам обучения с расширенными демонстрационными возможностями. Она может быть использована как учебная лабораторная установка при изучении основ пожарной безопасности, а также в научно-исследовательских лабораториях как экспресс-анализ при изучении зависимости давления насыщенного пара жидкостей от температуры.

Известен программно-технический комплекс (ПТК) по определению температурных пределов распространения пламени по паровоздушным смесям по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.12 совместно с термостатом ТП-3А [1, 2].

ПТК состоит из термостата ТП-3А, пульта управления и персонального компьютера. Сущность метода заключается в термостатировании исследуемой жидкости при заданной температуре в закрытом реакционном сосуде и определении концентрации паров над зеркалом жидкости способных к воспламенению [1]. Программно-технический комплекс позволяет производить автоматизированные измерения минимальной и максимальной температур воспламенения различных материалов в процессе проведения испытаний, а также формировать отчеты полученных результатов испытаний.

Однако данный ПТК не дает возможности определять время достижения концентрации паров над жидкостью при данной температуре и свободной молекулярной диффузии и не позволяет демонстрировать изменение концентрации паров во времени при повышении температуры жидкости.

Известен также метод определения абсолютного давления пара летучей сырой нефти и летучих невязких нефтепродуктов [3]. Аппарат, используемый в данном методе, содержит жидкостную камеру, наполненную охлажденной пробой испытуемого продукта, воздушную камеру, баню с поддерживаемой постоянной температурой ($37,8 \pm 0,1$) °С, показывающий манометр, соединенный с аппаратом.

Данный метод не позволяет определять давления насыщенных паров растворимых в воде кислородсодержащих веществ, дает большую погрешность измерений до 2,8 кПа (максимальная точность 0,25 кПа), требует тщательной подготовки проб и длительных операций по проведению самого анализа и подготовки аппарата (в том числе проверка на герметичность), определение давления насыщенных паров только при одной фиксированной температуре. Данный метод был взят за прототип.

Целью заявляемой полезной модели является создание лабораторной установки, позволяющей проводить измерение давления насыщенного пара при любой заданной температуре любых жидкостей (при наличии соответствующего датчика концентрации), упростить операции определения, визуализировать процесс изменения концентрации во времени при фиксированной температуре.

Использование лабораторной установки в образовательном процессе позволит сформировать устойчивые представления о зависимости давления насыщенного пара (концентрации паров) от температуры и процесса образования горючей среды в технологическом аппарате с пожароопасной жидкостью при изменении температуры.

Техническое решение, позволяющее достигнуть цели, заключается в том, что в лабораторной установке вместо датчиков температуры используются сменные датчики концентрации паров, установленные внутри паровоздушного пространства емкости; измерение

ВУ 7819 U 2011.12.30

концентрации паров происходит непрерывно и графически отображаются соответствующие концентрации и давление насыщенных паров на мониторе компьютера и дисплее электронного блока управления лабораторной установкой.

Кроме того, в лабораторной установке предусмотрен подогрев жидкости путем монтажа термообогревателя в дно емкости, что позволяет изучать процесс изменения концентрации (φ) паров пожароопасных жидкостей в аппаратах во времени при различных температурах (t) жидкости, а также находить время достижения нижнего и верхнего температурных пределов воспламенения путем сравнения полученных концентраций со справочными данными.

Лабораторная установка (фигура) состоит из экспериментального модуля (I) и электронного блока управления и демонстрации (II).

Экспериментальный модуль (I) включает: основание (1); на котором расположен металлический кожух (4) с крышкой (8). Внутри кожуха (4) установлена испытательная емкость (камера) (5) с термообогревателем (3), имеющим регулятор мощности для подогрева порции пожароопасной жидкости (2), которая закрывается герметичной крышкой (6). Датчики температуры (7) и концентрации паров веществ (сменные) (9) находятся внутри исследуемой емкости (5).

Электронный блок управления и демонстрации (II) состоит из ЖК-индикатора (10), отображающего величины измеряемых параметров; органа управления (11) - системы тумблеров и персонального компьютера (12). Измерительные датчики (7, 9) соединены с электронным блоком управления (II) проводами (13), электронный блок управления (II) соединен с персональным компьютером (12) кабелем (14).

Лабораторная установка функционирует следующим образом. В емкость (5) наливается необходимая порция пожароопасной жидкости (2), на ЖК-индикаторе (10) при этом отражаются исходные физические параметры воздушной среды. Включается термообогреватель, имеющий регулятор мощности (3), и начинается процесс нагревания пожароопасной жидкости (2) до заданной температуры, как следствие, это приводит к изменению концентрации паров пожароопасной жидкости.

Электронный блок управления работает следующим образом: регулирует мощность нагрева термостата для поддержания заданной температуры; последовательно опрашивает все датчики и одновременно отображает измеряемые параметры на встроенном ЖК-индикаторе, строит график изменения концентрации паров пожароопасной жидкости и соответствующего ему давления от температуры и передает данные на персональный компьютер. На экране монитора компьютера в режиме реального времени дублируются измеряемые параметры и график. Полученные данные могут быть сохранены на жесткий диск персонального компьютера для дальнейшей обработки и анализа.

Отображение на мониторе персонального компьютера в режиме реального времени графика изменения концентрации паров пожароопасной жидкости и давления в зависимости от температуры жидкости дает возможным наблюдать за процессом изменения концентрации вне нахождения непосредственно у лабораторной установки.

Таким образом, предложенная полезная модель обеспечивает:

непрерывный контроль над изменением концентрации паров пожароопасной жидкости внутри технологического аппарата при заданной температуре;

снижение погрешности измерений за счет использования датчиков концентрации;

наглядность изменения концентрации пожароопасных паров от изменения температуры исследуемой жидкости;

проведение измерения при любой заданной температуре, что обеспечивается встроенным термообогревателем, управляемым с электронного блока управления;

сохранение на жестком диске персонального компьютера полученных результатов эксперимента;

ВУ 7819 U 2011.12.30

возможность определения времени достижения нижнего концентрационного и верхнего концентрационного пределов воспламенения по графику, на котором при задании вида жидкости автоматически отображаются две линии справочных предельных величин, выбираемых из базы данных в компьютере;

снижение трудоемкости проводимых измерений и, как следствие, возможность каждого обучаемого в режиме реального времени наблюдать за протеканием процесса нагрева пожароопасной жидкости и экспериментально определять значения нижнего и верхнего температурных пределов воспламенения и сравнения их со справочными данными [1, 2], не находясь непосредственно у лабораторной установки;

интенсификацию учебного процесса за счет уменьшения общего времени на проведение лабораторной работы каждым обучаемым.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ