

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **8263**

(13) **U**

(46) **2012.06.30**

(51) МПК

G 09B 25/00 (2006.01)

(54) **УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ В ГЕРМЕТИЧНЫХ ЕМКОСТЯХ С ЖИДКОСТЬЮ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**

(21) Номер заявки: u 20110603

(22) 2011.07.25

(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; Горовых Ольга Геннадьевна (ВУ)

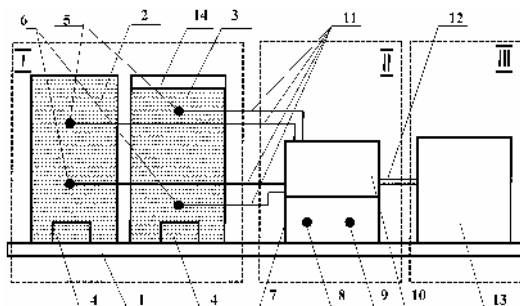
(73) Патентообладатель: Государственное учреждение образования "Институт переподготовки и повышения квалификации" Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (ВУ)

(57)

Установка для изучения зависимости давления в герметичных емкостях с жидкостью от температуры, состоящая из емкости, полностью заполненной горючей жидкостью; емкости с частичным заполнением горючей жидкостью; нагревательных элементов; регулятора мощности нагрева, **отличающаяся** тем, что содержит датчики температуры и давления, установленные внутри емкостей, и электронный блок управления с встроенным ЖК-индикатором, соединенный с персональным компьютером.

(56)

1. Сучков В.П. Методы оценки пожарной опасности технологических процессов. - М.: Академия ГПС России. - 2001. - С. 29-33.



Полезная модель относится к техническим средствам обучения с расширенными демонстрационными возможностями. Она может быть использована как в учебных целях при изучении основ пожарной безопасности, так и в научно-исследовательских лабораториях различного профиля.

Известна лабораторная установка для определения давления в сосуде, полностью заполненном горючей жидкостью, при воздействии тепла окружающей среды как одной из причин разгерметизации элементов технологической системы, состоящая из пульта управления; манометра, установленного на сосуде, полностью заполненном водой; термометра, установленного на контрольном сосуде; U-образного манометра, установленного на сосуде с частичным заполнением водой; сосуда, частично заполненного водой; контрольного сосуда; сосуда, полностью заполненного водой; термостата [1].

Недостатки данной лабораторной установки заключаются в том, что:

измерения контролируемых параметров (температуры и давления) производятся в отдельных сосудах, что увеличивает количество контролируемых сосудов высокого давления до трех;

показания термометра не могут распространяться на сосуд с частичным заполнением, так как в нем суммарный коэффициент теплоотдачи иной, поэтому и иное количество принятой теплоты;

сосуды высокого давления заполнены водой, а не горючей жидкостью, коэффициенты объемного расширения которых иные;

сосуды размещены в термостате с теплоносителем - водой, которая способствует коррозии сосудов и сокращает срок их эксплуатации;

отсутствует система безопасности, обеспечивающая прекращение роста давления в сосудах в процессе их нагревания при достижении критической величины;

кроме этого, отсутствует наглядность в отображении зависимости приращения давления от изменения температуры внутри сосудов.

Сущность предлагаемой полезной модели заключается в размещении в экспериментальном модуле (I) на основании (1) двух сосудов: сосуда, полностью заполненного горючей жидкостью (2); сосуда, частично заполненного горючей жидкостью (3); регулятора мощности нагрева (8). Внутри данных сосудов размещены датчики давления (5), датчики температуры (6) и нагревательные элементы (4). Контроль за показаниями датчиков давления и температуры во время повышения температуры жидкости производится электронным блоком управления (7) с встроенным ЖК-индикатором (10). Блок управления (7) соединен с персональным компьютером (13), на котором также отображаются текущие значения, поступающие с датчиков.

Техническим результатом полезной модели является создание лабораторной установки, обеспечивающей:

наглядность процесса роста давления в герметичных сосудах, полностью или частично заполненных горючей жидкостью, при воздействии тепловых потоков из внешней среды в режиме реального времени;

непосредственный замер температуры внутри сосудов с жидкостью (как полностью, так и частично заполненных);

безопасность ее эксплуатации, так как она имеет устройство безопасности, обеспечивающее прекращение роста давления в сосудах при достижении критического давления.

На чертеже (фигура) представлена схема установки для изучения зависимости давления в герметичных емкостях с жидкостью от температуры.

Предлагаемая полезная модель - лабораторная установка (фигура) - состоит из: экспериментального модуля (I), электронного блока управления (II) и блока демонстрации (III).

Экспериментальный модуль (I) имеет: основание (1); сосуд, полностью заполненный горючей жидкостью (2); сосуд, частично заполненный горючей жидкостью (3); встроенные нагревательные элементы (4), датчики давления (5) и датчики температуры (6), установленные внутри сосудов (2) и (3).

Электронный блок управления (II) состоит из: встроенного в корпус (7) электронного блока управления ЖК-индикатора (10), отображающего величины измеряемых парамет-

ров; регулятора мощности нагрева (8) нагревательного элемента (4); тумблера (9) для отключения нагревательного элемента (4).

Блок демонстрации (III) состоит из персонального компьютера (13).

Датчики (5, 6) соединены с электронным блоком управления (II) проводами (11), электронный блок управления соединен с персональным компьютером (13) кабелем (12).

Лабораторная установка функционирует следующим образом. Включаются нагревательные элементы (4), тумблером на электронном блоке управления (8) регулируется необходимая мощность нагрева нагревательного элемента (4), и начинается подогрев жидкостей, находящихся в сосудах (2, 3). Сигнал с датчиков давления (5) и температуры (6) поступает на электронный блок управления, где на встроенном ЖК-индикаторе (10) отображаются текущие значения измеряемых параметров в обоих сосудах. Эти текущие значения отображаются в верхней части ЖК-индикатора (10). В нижней части ЖК-индикатора (10) в режиме реального времени строится график зависимости давления горючей жидкости в полностью заполненном сосуде от температуры. Электронный блок управления (7) также передает полученные с датчиков данные измеряемых параметров на персональный компьютер (13). На экране монитора персонального компьютера (13) в режиме реального времени отображаются значения давления и температуры в полностью заполненном сосуде и для сравнения строятся графики зависимости "давление-температура" для каждого сосуда отдельно.

Полученные данные могут быть сохранены на жесткий диск персонального компьютера для обработки и анализа.

Обеспечение безопасности при работе на лабораторной установке достигается тем, что при достижении давления 2,7 МПа в сосуде, полностью заполненном горючей жидкостью, автоматически отключается нагревательный элемент.

Отображение на мониторе персонального компьютера в режиме реального времени графиков зависимости "давление-температура" для каждого сосуда отдельно дает возможность обучающимся субъектам наблюдать за исследуемым процессом изменения давления вне нахождения непосредственно у лабораторной установки.

Таким образом, предложенная полезная модель обеспечивает:

исследование процесса изменения давления в зависимости от изменения температуры жидкостей, находящихся в сосудах, а также степени их наполненности;

непрерывный и визуальный контроль за давлением в полностью и частично заполненных горючей жидкостью сосудах при изменении температуры;

наглядность исследуемого процесса изменения давления в полностью и частично заполненных горючей жидкостью сосудах при изменении температуры на экране монитора персонального компьютера;

уменьшение количества сосудов высокого давления с трех до двух;

сохранение на жестком диске персонального компьютера полученных результатов эксперимента для дальнейшего анализа и обработки;

обеспечение системы безопасности лабораторной установки при достижении критического давления в сосудах;

возможность обучающемуся субъекту в режиме реального времени наблюдать за протеканием процесса изменения давления в полностью и частично заполненных горючей жидкостью сосудах при изменении температуры на экране монитора персонального компьютера, не находясь непосредственно у лабораторной установки;

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