



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(51) МПК
G01M 3/20 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008148680/28, 09.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.12.2008

(45) Опубликовано: 27.04.2010 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1582813 A1, 15.09.1994. RU 2092803 C1,
10.10.1997. JP 2007118004 A, 17.05.2007. JP
57182631 A, 10.11.1982.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", ОИС, а/я 245, Г.В.
Бакалову

(72) Автор(ы):

Подгорнов Владимир Аминович (RU),
Шмаков Даниил Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Российский Федеральный
Ядерный Центр-Всероссийский научно-
исследовательский институт технической
физики имени академика Е.И. Забабахина"
(ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.
Забабахина") (RU)

(54) СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРОТЕЧЕК НА ДНЕ РЕЗЕРВУАРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам испытаний на герметичность днищ крупногабаритных резервуаров, в частности, на АЭС. Изобретение направлено на создание недорогого и простого в эксплуатации способа, не требующего задействования наружной поверхности днища, не влияющего на коррозионную стойкость материала резервуара и не требующего освобождения резервуара от жидкости. Этот результат обеспечивается за счет того, что засыпают порошкообразное индикаторное вещество, состоящее из дискретных частиц, в жидкость резервуара в области контролируемого участка. При этом

размер дискретных частиц выбирают из условия обеспечения нахождения их во взвешенном состоянии в течение заданного времени до квазиравномерного погружения на дно бассейна. О точном расположении дефекта судят по исчезновению порошка на участке, окруженном осевшим индикаторным веществом. Для сосуда из нержавеющей стали в качестве индикаторного вещества может быть использован измельченный мел. Наблюдение можно осуществлять с помощью эндоскопа или подводной видеоаппаратуры. В том и другом случае желательно использовать подсветку. 3 з.п. ф-лы.

RU 2 387 964 C1

RU 2 387 964 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2008148680/28, 09.12.2008**(24) Effective date for property rights:
09.12.2008(45) Date of publication: **27.04.2010 Bull. 12**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina", OIS, a/ja 245, G.V. Bakalovu**

(72) Inventor(s):

**Podgornov Vladimir Aminovich (RU),
Shmakov Daniil Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatie "Rossijskij Federal'nyj Jadernyj
Tsentr-Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki imeni akademika
E.I. Zababakhina" (FGUP "RFJaTs-VNIITF im.
akadem. E.I. Zababakhina") (RU)**

(54) METHOD FOR DETECTION OF LEAKS AT RESERVOIR BOTTOM

(57) Abstract:

FIELD: testing equipment.

SUBSTANCE: invention relates to means of testing for tightness of large-sized reservoir bottoms, in particular at NPP. Technical result is achieved due to the fact that powdery indicator substance that consists of discrete particles is filled into reservoir liquid in the area of controlled section. At the same time size of discrete particles is selected based on condition of their suspended state provision for a specified period of time to quasi-even submersion onto reservoir bottom. Actual location of defect is detected by

disappearance of powder on section surrounded with a settled indicator substance. For stainless steel vessel indicator substance may be represented by a ground chalk. Monitoring may be carried out with the help of endoscope or underwater video equipment. In both cases it is desirable to use illumination.

EFFECT: creation of cheap and simple-to-operate method, which does not require usage of external surface of bottom and does not affect corrosion resistant of reservoir material and does not require reservoir emptying.

4 cl

Изобретение относится к методике испытаний резервуаров на герметичность днищ крупногабаритных резервуаров, преимущественно из нержавеющей стали с односторонним доступом, в частности, на АЭС.

Проблема заключается в том, что такую процедуру необходимо производить оперативно и без опорожнения бассейна. Протечки могут возникнуть как за счет усталостных деформаций, так и за счет механических деформаций, например, за счет случайного падения объектов в бассейн. При этом, как правило, эти протечки очень малы и требуют использования индикаторов протечек.

Известен способ с использованием индикаторов-красителей по авторскому свидетельству СССР № 1439427 от 14.04 87 МПК G01M 03/04. Согласно этому способу к наружной стороне днища контролируемого резервуара, предварительно освобожденного от рабочей жидкости, организуют поступление под некоторым статическим напором раствора марганцево-кислого калия, и местоположение течей обнаруживают по проникновению контрольной жидкости через днище в его внутренний объем.

Как следует из описания, необходимы достаточно сложные подготовительные операции, предшествующие непосредственному выявлению протечек, что является недостатком данного способа.

В качестве прототипа выбран способ по а.с. СССР № 1582813 от 04.10.88, МПК G01M 03/20. Согласно этому способу на внутреннюю поверхность днища наносят слой порошкообразного индикаторного состава, в качестве которого используют смесь дискретных частиц мела, кальцинированной соды и метилового оранжевого, а снаружи подают контрольную жидкость, в качестве которой используют слабый раствор азотной кислоты. При наличии сквозных дефектов контрольная жидкость взаимодействует с индикаторным составом с образованием яркоокрашенных пенистых шапок над дефектом.

Недостатком указанного способа обнаружения протечек являются, во-первых, необходимость обеспечения доступа к наружной части днища, т.е. к пространству между резервуаром и облицованной стенкой каньона, в который он установлен, и, во-вторых, средства для введения в это пространство контрольной жидкости. Кроме того, как следует из описания, нанесение индикаторного состава на внутреннюю поверхность днища производится в резервуаре, освобожденном от жидкости.

Задачей настоящего изобретения является создание недорогого и простого в эксплуатации способа, не требующего задействования наружной поверхности днища и не влияющего на коррозионную стойкость материала резервуара, а самое главное, не требующего освобождения бассейна от жидкости, т.е. без выведения его из эксплуатации.

Поставленная задача достигается тем, что в способе обнаружения протечек на дне резервуара, заключающемся в использовании порошкообразного индикаторного вещества, состоящего из дискретных частиц, согласно изобретению, индикаторное вещество засыпают в жидкость резервуара в области контролируемого участка, при этом размер дискретных частиц выбирают из условия обеспечения нахождения их во взвешенном состоянии в течение заданного времени до квазиравномерного погружения на дно резервуара, и о точном расположении дефекта судят по исчезновению порошка на участке, окруженном осевшим индикаторным веществом.

Техническая сущность состоит в засасывании индикаторного вещества в дефект, вызывающий течь, оставляя свободным от него небольшой, но достаточно заметный участок, окруженный осевшими частицами, отличными по цвету и светоотражению от

нержавеющей стали резервуара. Размер частиц не позволяет им опускаться слишком быстро, и они воспринимают движение жидкости в месте течи до своего оседания на дно.

5 В качестве порошкообразного индикаторного вещества для резервуара из нержавеющей стали выбирают чистый измельченный мел.

Кроме того, поиск дефекта можно осуществлять как визуально с помощью эндоскопа, так и с помощью видеокамеры, используя в том и другом случае подсветку.

10 На практике для реализации способа использовали обычный зубной порошок, хотя для максимального эффекта степень измельчения мела может быть подобрана экспериментально. Манипуляции производились без освобождения бассейна от рабочей жидкости и отдельно на каждом из контролируемых участков. Как указывалось выше, место протечки определялось как визуально с использованием средства наблюдения, например эндоскопа, и подсветки, так и с помощью подводной
15 видеокамеры, также с подсветкой. Во втором случае производилась математическая обработка изображения с целью точной локализации места протечки. За счет того что вблизи дефекта из-за течи скорость движения жидкости максимальна, плавно оседающее индикаторное вещество как бы «сдувается» потоком истекающей жидкости, не успев опуститься на дно именно в зоне нахождения дефекта. На некотором небольшом удалении осаждение происходит более или менее равномерно. Поэтому дефект хорошо просматривается особенно с использованием аппаратуры видеоконтроля (видеокамеры), осуществляющей поиск контрастных участков на квазиравномерном фоне. На данный эффект не оказывают воздействия перемещения жидкости в самом бассейне, например приток жидкости в бассейн, т.к. это приводит
25 всего лишь к плавной неравномерности осевшего индикаторного вещества, в то время как истечение жидкости через дефект вызывает хорошо заметную резкую неравномерность.

30 Заявляемый способ применим для оперативного поиска протечек на дне бассейна, предназначенного для хранения ампул с отработавшим ядерным топливом на АЭС, причем, как в случае загруженного бассейна, так и без размещения ампул в нем.

Формула изобретения

35 1. Способ обнаружения протечек на дне резервуара, заключающийся в использовании порошкообразного индикаторного вещества, состоящего из дискретных частиц, отличающийся тем, что индикаторное вещество засыпают в жидкость резервуара в области контролируемого участка, при этом размер
40 дискретных частиц выбирают из условия обеспечения нахождения их во взвешенном состоянии в течение заданного времени до квазиравномерного погружения на дно бассейна и о точном расположении дефекта судят по исчезновению порошка на участке, окруженном осевшим индикаторным веществом.

45 2. Способ обнаружения протечек на дне резервуара по п.1, отличающийся тем, что в качестве порошкообразного индикаторного вещества для резервуара из нержавеющей стали выбирают чистый измельченный мел.

3. Способ обнаружения протечек на дне резервуара по п.1, отличающийся тем, что поиск дефекта осуществляют визуально с помощью эндоскопа и подсветки.

50 4. Способ обнаружения протечек на дне резервуара по п.1, отличающийся тем, что поиск дефекта осуществляют с помощью видеокамеры и подсветки.