

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14945**

(13) **С1**

(46) **2011.10.30**

(51) МПК

**G 01N 3/40** (2006.01)

**G 01N 3/48** (2006.01)

(54) **ПЕНЕТРОМЕТР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ БИТУМА**

(21) Номер заявки: а 20091024

(22) 2009.07.08

(43) 2011.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Березовский Николай Иванович (ВУ); Воронова Наталья Петровна (ВУ); Подлозный Эдуард Дмитриевич (ВУ); Щепочкина Юлия Алексеевна (RU); Костюкевич Елена Казимировна (ВУ); Березовский Сергей Николаевич (ВУ); Грибкова Светлана Михайловна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ПОПОВ Л.Н. Лабораторные испытания строительных материалов и изделий. - Москва: Высшая школа, 1984. - С. 132-133.

RU 52181 U1, 2006.

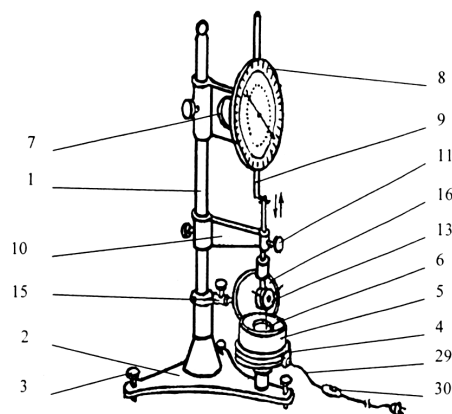
RU 25796 U1, 2002.

SU 1716382 A1, 1992.

SU 1456831 A1, 1989.

(57)

1. Пенетрометр для определения вязкости битума, содержащий металлический штатив, к нижней части которого прикреплена опорная площадка с вращающимся предметным столиком для установки кристаллизатора с помещенной в него цилиндрической чашкой для испытуемого битума, а к верхней части штатива прикреплены кронштейн, несущий циферблат с кремальерой, кронштейн со свободно падающим нагруженным стержнем, снабженным иглодержателем, и кронштейн с зеркалом, отличающийся тем, что иглодержатель выполнен в виде диска с расположенной по центру направляющей деталью треугольного сечения, на которой с возможностью фиксации установлена съемная шайба, по периметру которой выполнены три гнезда для установки игл в одной плоскости под углом 120° по отношению друг к другу.



Фиг. 1

# BY 14945 C1 2011.10.30

2. Пенетрометр по п. 1, **отличающийся** тем, что диск снабжен магнитными элементами для фиксации съемной шайбы.

3. Пенетрометр по п. 1, **отличающийся** тем, что предметный столик снабжен нагревательным элементом.

---

Изобретение относится к приборам для оценки качества нефтяных битумов, в частности к приборам для определения вязкости битума.

Известен пенетрометр [1], содержащий металлический штатив, к нижней части которого прикреплена опорная площадка с вращающимся предметным столиком для установки кристаллизатора с помещенной в него цилиндрической чашкой для испытуемого битума, а к верхней его части прикреплены кронштейн, несущий циферблат с кремальерой, движение которой передается стрелке циферблата, кронштейн со свободно падающим нагруженным стержнем, снабженным держателем иглы, и кронштейн с зеркалом. Прибор комплектуется термометром и секундомером.

Недостатком прибора является повышенная продолжительность испытаний, связанная с необходимостью извлечения иглы из держателя после каждого ее погружения в битум с последующей промывкой в бензине и протиркой, изменяющая состояние битума в чашке, что создает неудобства в эксплуатации.

Задачей изобретения является обеспечение удобства в эксплуатации пенетрометра.

Поставленная задача достигается тем, что в пенетрометре для определения вязкости битума, содержащем металлический штатив, к нижней части которого прикреплена опорная площадка с вращающимся предметным столиком для установки кристаллизатора с помещенной в него цилиндрической чашкой для испытуемого битума, а к верхней части штатива прикреплены кронштейн, несущий циферблат с кремальерой, кронштейн со свободно падающим нагруженным стержнем, снабженным иглодержателем, и кронштейн с зеркалом, иглодержатель выполнен в виде диска с расположенной по центру направляющей деталью треугольного сечения, на которой с возможностью фиксации установлена съемная шайба, по периметру которой выполнены три гнезда для установки игл в одной плоскости под углом  $120^\circ$  по отношению друг к другу.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображен пенетрометр; на фиг. 2 - держатель игл; на фиг. 3 - предметный столик.

Пенетрометр содержит металлический штатив 1, к нижней части которого прикреплена опорная площадка 2 с тремя установочными винтами 3 для придания ей горизонтального положения. На опорной площадке 2 закреплен вращающийся предметный столик 4 для установки на него кристаллизатора 5 с помещенной в него цилиндрической чашкой 6 для испытуемого битума. К верхней части штатива 1 прикреплены кронштейн 7, несущий циферблат 8 с кремальерой 9, вертикальное движение которой передается стрелке циферблата 8, кронштейн 10 со стопорной кнопкой 11, удерживающей свободно падающий нагруженный стержень 12 с держателем 13 игл 14, и кронштейн 15 с зеркалом 16. Держатель 13 игл 14 жестко связан со стержнем 12 и выполнен в виде диска 17, на котором установлена съемная шайба 18. Диск 17 изготовлен из немагнитного материала, снабжен встроенными магнитными элементами 19. В центре диска 17 расположена направляющая деталь 20 треугольного сечения. Съемная шайба 18 выполнена из ферромагнитного материала (или немагнитного материала с ферромагнитными вставками, контактирующими с магнитными элементами диска 19), имеет сквозное центральное отверстие 21 треугольной формы, а по периметру - гнезда 22 для установки игл 14, элементы (винты с круглой рифленой головкой) 23 крепления игл 14. Иглы 14 в съемной шайбе 18 установлены по отношению друг к другу под углом  $120^\circ$  и лежат в одной плоскости. Острия игл 14 затуплены. Предметный столик 4 состоит из опорной металлической 24 и керамической 25 частей,

## ВУ 14945 С1 2011.10.30

содержит электронагревательный элемент 26, расположенный в канавке 27 по периметру керамической части. Сверху на керамическую часть уложено изолирующее покрытие 28, выполненное, например, из асбестовой ткани. Нагревательный элемент связан посредством электрошнура 29, снабженного выключателем 30, с источником электрического тока (не показан).

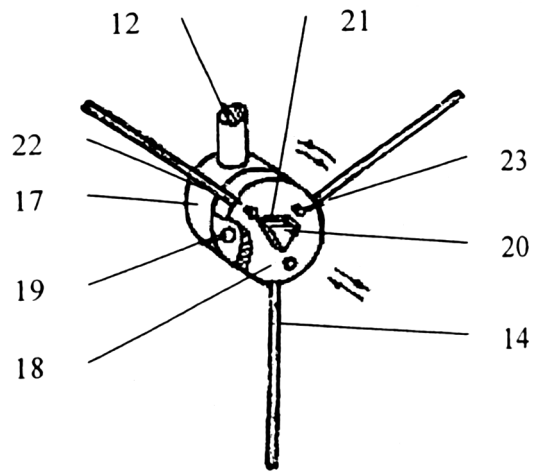
Пенетрометр устанавливают на поверхность, например, лабораторного стола, где с помощью винтов 3 придают опорной площадке 2 горизонтальное положение и вертикальное положение металлическому штативу 1. Предварительно обезвоженный и процеженный битум расплавляют до подвижного состояния, наливают в чашку 6 и выдерживают в течение 1 часа при температуре 18-20 °С. Чашку 6 с битумом ставят в ванну с водой, нагретой до 25 °С, и оставляют на 1 час до испытания, а затем помещают в кристаллизатор 5, наполненный водой, имеющей температуру 25 °С. Кристаллизатор 5 устанавливают на изолирующее покрытие 28 предметного столика 4, содержащего керамическую 25 и опорную металлическую 24 части. При необходимости требуемую температуру воды ( $25 \pm 0,5$  °С) в кристаллизаторе 5 поддерживают с помощью электронагревательного элемента 26, расположенного в канавке 27 керамической части столика, периодически используя выключатель 30 на электрошнуре 29. Таким образом, поддерживают требуемую температуру битума в чашке 6. В гнезда 22 шайбы 18, имеющей центральное отверстие 21 треугольной формы, устанавливают иглы 14, закрепляя их элементами 23. Стержень 12 с прикрепленным к нему держателем 13, состоящим из диска 17, имеющего направляющую деталь 20 треугольного сечения, поднимают вверх и удерживают стопорной кнопкой 11, установленной на кронштейне 10. Затем шайбу с иглами 18 надевают на направляющую деталь 20, при этом изготовленная из ферромагнитного материала шайба 18 контактирует с магнитными элементами 19 диска 17. Измерения вязкости битума осуществляют три раза (для статистической обработки результатов измерений - не менее 6 раз). Для этого острие одной из игл 14 подводят непосредственно к поверхности битума, используя для наблюдений установленное на кронштейне 15 зеркало 16. После чего, перемещая кремальеру 9 вверх/вниз, устанавливают стрелку циферблата 8, закрепленного на кронштейне 7, на нуль или отмечают ее положение. Затем одновременно пускают секундомер и нажимают стопорную кнопку 11, давая игле 14 свободно входить в битум в течение 5 с. Стрелка на циферблате 8, перемещаемая кремальерой 9, показывает в градусах расстояние, пройденное иглой 14 за 5 с. Значение величины в градусах на циферблате 8 соответствует глубине проникновения иглы 14 в битум в десятых долях миллиметра. Затем опыт повторяют, используя следующую иглу 14. Для этого шайбу 18 снимают с диска 17, поворачивают ее на 120 °С и вновь устанавливают. Пенетрометр снова готов к работе. Имея несколько шайб с иглами, можно существенно ускорить работу исследователя, а выполнение большего числа измерений позволяет путем статистической обработки данных получить более точный результат. После завершения работ иглы извлекают из шайб, промывают в бензине и протирают.

Пенетрометр удобен в эксплуатации, экономит время исследователя при определении вязкости битума.

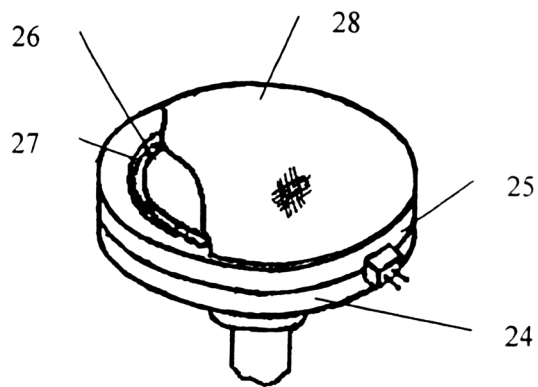
Источники информации:

1. Попов Л.Н. Лабораторные испытания строительных материалов и изделий. - М: Высш. шк., 1984. - С. 132-133.

# BY 14945 C1 2011.10.30



Фиг. 2



Фиг. 3