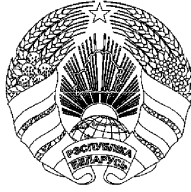


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21833

(13) С1

(46) 2018.04.30

(51) МПК

В 03В 9/02

(2006.01)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИТУМА В ОБРАЗЦЕ ИЗ КРОВЕЛЬНЫХ РУБЕРОИДНЫХ ОТХОДОВ

(21) Номер заявки: а 20150392

(22) 2015.07.27

(43) 2017.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Устинов Борис Сергеевич;
Устинов Дмитрий Борисович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

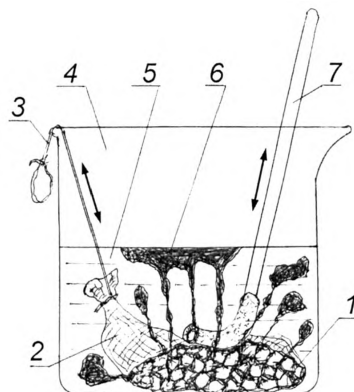
(56) ВОРОБЬЕВ В.А. Лабораторный прак-
тикум по общему курсу строительных
материалов. - М.: Высшая школа,
1978. - С. 163-164.

RU 2117532 С1, 1998.

SU 1510924 А1, 1989.

(57)

Способ определения содержания битума в образце из кровельных рубероидных отходов, при котором измельчают в порошок образец из кровельных рубероидных отходов, помещают полученный порошок в марлевый мешочек, перевязывают ниткой и взвешивают его, затем укладывают в сосуд, заливают холодной экстракционной жидкостью до полного погружения в ней марлевого мешочка с порошком и выдерживают в течение 7-10 мин; затем за нитку в течение 5-7 мин периодически вынимают и окунают в экстракционную жидкость марлевый мешочек с порошком и нажимают на него пестиком с резиновым наконечником, выжимая через сетчатую поверхность марлевого мешочка битум; насыщенную битумом экстракционную жидкость сливают в отходы и снова заливают марлевый мешочек с порошком чистой холодной экстракционной жидкостью; упомянутые операции повторяют до получения светлой экстракционной жидкости; затем марлевый мешочек с ниткой и содержащимися в марлевом мешочке остатками порошка извлекают из сосуда, просушивают на воздухе при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$, взвешивают его и определяют разность веса образца из кровельных рубероидных отходов до экстрагирования и после, по которой в процентах определяют содержание битума в образце из кровельных рубероидных отходов.



ВУ 21833 С1 2018.04.30

Изобретение относится к испытаниям строительных материалов и может быть использовано для исследования содержания битума в порошке из измельченных кровельных рубероидных отходов.

Известен способ определения содержания битума в кровельных рубероидных материалах, заключающийся в размещении испытуемого образца рубероида в стеклянном экстракторе, последовательно заливаемого экстракционной жидкостью, подогреваемой водяной или песчаной баней, а процесс извлечения битума из рубероидного образца продолжается до полного просветления экстракционной жидкости [1], который принят в качестве прототипа.

Недостатками известного способа являются многоступенчатая система подготовки и проведения испытаний, сложность конструкции применяемого экстрактора с его подогревом, приводящие к удорожанию испытаний.

В настоящее время осуществляется активная переработка в порошок кровельных рубероидных отходов (далее - КРО) во вторичное вяжущее сырье с применением его в строительстве, включая дорожное [2].

В КРО, доставляемых на пункт переработки с различных реконструируемых строительных объектов, может содержаться и различное количество битума, влияющего на качество заново изготавливаемых строительных материалов. Поэтому требуется регулярное испытание вторичного битумного сырья из КРО, переработанных в порошок, на содержание в нем битума.

Наиболее достоверные данные по содержанию битума в порошке из КРО можно получить, исследуя образцы из каждых 15-20 т переработанных КРО [3]. Такие исследования должны проводиться не только в специальных лабораториях, но и для контроля непосредственно на пункте переработки КРО. Для этого необходимо использовать простой способ и удобное в обращении устройство, позволяющее оперативно проводить испытания по выявлению содержания битума в КРО.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы упростить способ и конструкцию устройства для экстрагирования битума из КРО, снизить стоимость исследований и обеспечить возможность постановки оперативных испытаний и в полевых условиях.

Это достигается в способе определения содержания битума в образце из кровельных рубероидных отходов, при котором измельчают в порошок образец из кровельных рубероидных отходов, помещают полученный порошок в марлевом мешочке, перевязывают ниткой, взвешивают его, затем укладывают в сосуд, заливают холодной экстракционной жидкостью до полного погружения в ней марлевого мешочка с порошком и выдерживают в течение 7-10 мин; затем за нитку в течение 5-7 мин периодически вынимают и окунают в экстракционную жидкость марлевый мешочек с порошком и нажимают на него пестиком с резиновым наконечником, выжимая через сетчатую поверхность марлевого мешочка битум; насыщенную битумом экстракционную жидкость сливают в отходы и снова заливают марлевый мешочек с порошком чистой холодной экстракционной жидкостью; упомянутые операции повторяют до получения светлой экстракционной жидкости; затем марлевый мешочек с ниткой и содержащимися в марлевом мешочке остатками порошка извлекают из сосуда, просушивают на воздухе при температуре 20 ± 5 °С, взвешивают его и определяют разность веса образца из кровельных рубероидных отходов до экстрагирования и после, по которой в процентах определяют содержание битума в образце из кровельных рубероидных отходов.

Сущность изобретения поясняется фигурой, где изображено холодное экстрагирование битума экстракционной жидкостью; 1 - образец порошка из КРО; 2 - марлевый мешочек; 3 - нитка; 4 - сосуд; 5 - экстракционная жидкость; 6 - экстрагированный битум; 7 - пестик с резиновым наконечником.

BY 21833 C1 2018.04.30

Подготовку образца порошка из КРО 1 и проб к испытанию и проведений испытаний проводят в помещении при температуре 20 ± 5 °С.

Количество проб для каждого вида испытаний должно быть не менее трех.

За величину показателя экстрагированного битума для порошка из КРО принимают среднее арифметическое значение результатов испытаний всех проб.

Все испытания по экстрагированию битума с использованием экстракционной жидкости (легко испаряющихся растворителей) проводят в проветриваемом помещении под вытяжкой.

Из испытуемой пробы берут образцы порошка из КРО 1 и взвешивают массой G (50 ± 2 г) на лабораторных весах. Образец порошка из КРО 1 рассыпают на плотной бумаге слоем 5-6 мм и выдерживают в помещении с температурой 20 ± 5 °С в течение 22-24 ч.

Обезвоженный образец порошка из КРО 1 взвешивают на лабораторных весах и определяют ее массу G_1 , г.

Влажность W образца порошка из КРО 1 в процентах определяют по формуле

$$W = \frac{G - G_1}{G_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где G - масса испытуемой пробы образца порошка из КРО 1;

G_1 - масса обезвоженного образца порошка из КРО 1.

Обезвоженный образец порошка из КРО 1 помещают в марлевый мешочек 2 из двухслойной ткани, перевязывают ниткой 3 и снова взвешивают на лабораторных весах и определяют ее массу G_2 , г.

Масса сухих марлевого мешочка 2 с ниткой 3 (G_3 , г) без обезвоженного образца порошка из КРО 1 (G_1) составляет

$$G_3 = G_2 - G_1, \quad (2)$$

где G_1 - масса обезвоженного образца порошка из КРО 1;

G_2 - масса обезвоженного образца порошка из КРО 1, марлевого мешочка 2 из двухслойной ткани, нитки 3;

G_3 - масса сухих марлевого мешочка 2 с ниткой 3.

Обезвоженный образец порошка из КРО 1 в марлевом мешочке 2 и с ниткой 3 помещают в сосуд 4 емкостью 0,6-0,75 дм³ и заливают холодной экстракционной жидкостью 5.

В качестве экстракционной жидкости 5 принимают бензин, бензол, бензин-растворитель (уайт-спирит), хлороформ, которые являются хорошими растворителями нефтяных битумов.

Количество экстракционной жидкости 5 принимают в полуторном или двукратном количестве от рабочего объема марлевого мешочка 2 с образцом порошка из КРО 1, которые должны быть полностью погружены в растворителе и выдерживают в течение 7-10 мин (фигура). Затем за нитку 3 в течение 5-7 мин вынимают и окунают в экстракционной жидкости 5 марлевый мешочек 2 с образцом порошка из КРО 1, извлекая экстрагированный битум 6. При этом для более активного экстрагирования периодически нажимают на марлевый мешочек 2 пестиком с резиновым наконечником 7, осторожно выжимают экстрагированный битум 6 через сетчатую ткань марлевого мешочка 2. Благодаря разрозненности зерен, измельченных в порошок КРО, холодная экстракционная жидкость (растворитель) полностью насыщает мелкие компоненты КРО и быстро растворяет до жидкого состояния битум.

Насыщенную экстрагированным битумом 6 экстракционную жидкость 5 осторожно из сосуда 4 (стеклянный или фарфоровый) сливают в емкость для отходов. Оставшийся в сосуде 4 марлевый мешочек 2 с образцом порошка из КРО 1 вновь заливают чистой экстракционной жидкостью 5 (растворителем). Экстрагированный битум 6 снова извлекают (выжимают) из образца порошка из КРО 1 в экстракционную жидкость. Затем насыщенную экстракционную жидкость сливают в отходы. Последовательное извлечение экстра-

BY 21833 C1 2018.04.30

гированного битума 6 из образца порошка из КРО 1 в марлевом мешочке 2 и сливание отходов продолжается до полного просветления экстракционной жидкости 5.

Окончив извлечение экстрагированного битума 6, марлевый мешочек 2 с образцом порошка из КРО 1 за нитку 3 извлекают из сосуда 4 и подвешивают над ним на штативе на 3-4 ч для удаления жидких остатков экстракционной жидкости.

Затем образец порошка из КРО 1 извлекают из марлевого мешочка 2, освободив от нитки 3, рассыпают на плотной бумаге слоем 5-6 мм и выдерживают в течение 10-12 ч для удаления летучих паров экстракционной жидкости и полной просушки всех компонентов.

Сухие марлевый мешочек 2, нитка 3, остатки образца порошка из КРО 1 (составляющие КРО из рубероидного картона, стекловолокна и минеральных частичек без битума) все вместе взвешивают на лабораторных весах, определяя их массу G_4 , г.

Масса G_5 сухого образца порошка из КРО 1 без сухих марлевого мешочка 2 с ниткой 3 (G_3) составляет

$$G_5 = G_4 - G_3, \quad (3)$$

где G_3 - масса сухих марлевого мешочка 2 с ниткой 3;

G_4 - масса сухих марлевого мешочка 2, нитки 3, остатки образца порошка из КРО 1 после экстрагирования;

G_5 - масса сухого образца порошка из КРО 1 после экстрагирования.

Содержание экстрагированного битума 6 в процентах (M_6) в обезвоженном образце порошка из КРО 1 (G_1) составляет

$$M_6 = \frac{G_1 - G_5}{G_5} \cdot 100 \quad (4)$$

где G_1 - масса обезвоженного образца порошка из КРО 1;

G_5 - масса сухого образца порошка из КРО 1 после экстрагирования;

M_6 - содержание экстрагированного битума 6 в процентах.

Погрешность определения содержания битума в КРО экстрагированием по рассматриваемой методике составляет 1-2 %.

Предлагаемый способ и методика проведения испытаний позволяют оперативно определять содержание битума в КРО методом холодного экстрагирования известными и доступными растворителями. Это позволит широко вторично применять в производстве битумные отходы с изготовлением на их основе изоляционных и конструктивных материалов, что позволит получить большой экономический эффект с обеспечением ресурсосбережения и улучшения экологии.

Источники информации:

1. Воробьев В.А. Лабораторный практикум по общему курсу строительных материалов. - М.: Высшая школа, 1978. - С. 163-164, рис. 104 (прототип).

2. Устинов Д.Б. Перспектива применения переработанных кровельных битумных отходов в строительном производстве // Строительная наука и техника. - № 4 (37). - 2011. - С. 28-32.

3. ТУ ВУ 200002511.001-2010. Порошок вяжущий из кровельных битумных отходов старого водоизоляционного ковра ПКБОВ-5. - Введ. 08.11.2010. - М-во образцов. РБ, БрГТУ, 2010, пп. 4.1 и 4.2.