

---

ОДМ 218.2.004-2006

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

---



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
УСТОЙЧИВОСТИ К СТАРЕНИЮ И ВЯЗКОСТИ  
БИТУМОВ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
(РОСАВТОДОР)**

Москва 2007

---

ОДМ 218.2.004-2006

**ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ**

---

Утверждены  
распоряжением Росавтодора  
от 01.02.2007 г. № 28-р

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
УСТОЙЧИВОСТИ К СТАРЕНИЮ И ВЯЗКОСТИ  
БИТУМОВ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
(РОСАВТОДОР)**

Москва 2007

## **Предисловие**

**1 РАЗРАБОТАН:** ОАО «Союздорнии» (Открытое Акционерное Общество «Дорожный научно-исследовательский институт «Союздорнии») по заказу Росавтодора

**2. ВНЕСЕН:** Управлением организации госзаказа и научно-технических исследований Федерального дорожного агентства

**3 ИЗДАН:** на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 01.02.2007 № 28-р

**4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР**

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие рекомендации распространяются на дорожные битумы в части определения их устойчивости к старению (изменение нескольких показателей физико-механических свойств после прогрева) в тонком слое в соответствии с требованиями ГОСТ 18180-72.

В части определения вязкости настоящие рекомендации распространяются как на дорожные битумы, так и на другие органические вяжущие материалы, в частности на ПБВ на основе СБС.

В целях последующего нормирования как изменения предлагаемых показателей свойств вяжущих после старения, так и их вязкости целесообразно организовать набор таких данных в заводских лабораториях.

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие Технические условия.

ГОСТ 11501-78 Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы.

ГОСТ 11503-74 Битумы нефтяные. Метод определения условной вязкости.

ГОСТ 11505-75 Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости

ГОСТ 11506-73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по Кольцу и Шару.

ГОСТ 11507-78 Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости

ГОСТ 18180-72 Битумы нефтяные Метод определения изменения массы после прогрева

EN 12607 часть 1, метод RTFOT – Европейский стандарт

EN 12591.1999 «Битум и битумные вяжущие – требования к дорожным битумам» - Европейский стандарт.

## **3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящем методическом документе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

битум – продукт окисления или компаундирования тяжелых нефтяных остатков,

ПБВ – полимерно-битумное вяжущее, получаемое введением полимера, в частности блоксополимера типа СБС, пластификатора и ПАВ в битум, и перемешиванием до однородного состояния,

органические вяжущие материалы – вяжущие, получаемые, как правило, на основе битумов или тяжелых нефтяных остатков путем введения в них органических наполнителей размером не более 1000А с плотностью, сопоставимой с плотностью битума и его компонентов, пластификаторов и ПАВ;

вязкость – сопротивление материала сдвигу за единицу времени, а в данных рекомендациях предлагается определять условную вязкость, измеряемую по времени истечения определенного объема жидкого продукта, в частности горячего битума, через отверстие заданного диаметра

#### **4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ БИТУМОВ К СТАРЕНИЮ**

Устойчивость битумов к старению рекомендуется определять по изменению, наряду с температурой размягчения, следующих показателей их физико-механических свойств после прогрева битума в слое 4 мм в течение 5 ч при температуре 163°C в соответствии с ГОСТ 18180-72.

В число этих показателей входят: изменение массы (%), остаточная пенетрация при 25°C (%), изменения абсолютных значений температуры хрупкости и величины индекса пенетрации (табл. 1).

Рекомендуется считать битум в достаточной степени устойчивым к старению, если изменение показателей его свойств будет находиться в пределах, представленных в табл. 1.

Определение таких показателей свойств битумов после прогрева, как глубина проникания иглы при 0°C и растяжимости при 25°C и 0°C считаем нецелесообразным. Для битумов показатель растяжимости при 25°C часто бывает более 100 см, а при 0°C наступает хрупкий разрыв (образец раскалывается при приложении минимального растягивающего усилия). Изменение показателя глубины проникания иглы при 0°C после прогрева битума дает хорошую информацию для оценки устойчивости битумов к старению, однако включение этого показателя существенно повысит трудоемкость проведения всего комплекса испытания, т.к. придется значительно увеличить число прогреваемых с битумом чашек Петри. При этом, поскольку не удается разметить все чашки на одном уровне, пришлось бы либо проводить испытания в двух термостатах, либо удвоить время, затрачиваемое на получение результата.

Таблица 1

Рекомендуемые допустимые пределы изменения показателей свойств битумов при старении

№ пп	Показатель физико- механических свойств битумов после прогрева при 163°C в слое 4 мм в течение 5 ч	Допустимые пределы изменения показателей свойств битумов							
		Пенетрация, 0,1 мм							
		40/60	50/70	70/90	90/110	110/130	130/160	160/200	260/300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Изменение массы, %, не более	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
2	Остаточная пенетрация при 25°C, %, не менее	50	50	46	43	43	43	37	35
3	Изменение температуры хрупкости, °C, не более	4	3	3	3	3	3	3	3
4	Изменение индекса пенетрации, не более	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	1,0	1,5

## 5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЯЗКОСТИ БИТУМОВ

Сущность рекомендаций по определению условной вязкости битумов заключается в измерении времени, в течение которого определенное количество органического вяжущего протекает через калиброванное отверстие цилиндра аппарата при заданной температуре.

5.1 Для проведения испытаний рекомендуется использовать следующие аппаратуру и реактивы.

Аппарат для определения условной вязкости органических вяжущих материалов ВУЛ-200 (рис. 1).

Щитовой измеритель температуры ИТ-2511 (ТУ 4211-002-34913634-99).

Секундомер.

Сито с металлической сеткой № 07 по ГОСТ 6613-86.

Бензин или другой растворитель.

5.2. Перед испытанием рекомендуется подготовить прибор ВУЛ-200 к работе следующим образом.

5.2.1 Внутреннюю поверхность цилиндра аппарата, а также затвора тщательно промывают бензином или другим растворителем и просушивают. Цилиндр вставляют в прибор.

Сточное отверстие рабочего цилиндра закрывают затвором и подставляют под него мерный цилиндр.

Для контроля температуры на дно цилиндра опускают щуп измерителя температуры

5.2.2 Аппарат ВУЛ-200 подсоединяют к электросети и включают с помощью тумблера «Сеть. Вкл. – Откл.», расположенного на передней панели прибора. Светится лампа «Защита». Ручку регулятора защиты от перегрева устанавливают в положении (200–300)°С напротив красного треугольника (рис. 2). При этом на дисплее измерителя-регулятора высвечивается показатель «4 10», который через 1 с автоматически меняется на значение температуры внутренней стенки прибора, с которой соприкасается рабочий цилиндр.

5.2.3 Для того, чтобы задать требуемую для испытания температуру прибора, необходимо выполнить следующие операции.

5.2.3.1 Один раз нажать кнопку № 1 (прог) (рис. 3).

При этом зажигается лампочка Т в левом нижнем углу панели, а на дисплее высвечивается заданная ранее температура с точностью до 0,1°С. Последняя цифра, соответствующая десятым долям температуры, мерцает.

5.2.3.2. Начать установление требуемой для испытания температуры с мерцающей цифры. Для этого необходимо нажать

кнопку № 2 (↗) столько раз, сколько нужно для появления требуемой цифры. При последовательном нажатии кнопки № 2 (↗) появляются цифры от 0 до 9 по кругу (8-9-0-1-2-.. -9-0)

При необходимости изменить установленную цифру достаточно продолжить нажатие кнопки № 2 (↗).

5.2.3.3. Для установления следующего разряда цифр (единиц, десятков и сотен °C) требуемой температуры необходимо нажать кнопку № 3 («»)

После этого начинает мерцать соответствующая цифра. Для установления требуемого значения следует нажать кнопку № 2 (↗) необходимое количество раз.

Аналогичным образом следует поступать при установлении единиц, десятков и сотен градусов

5.2.4. По окончании набора требуемой температуры необходимо в обязательном порядке нажать кнопку № 1 (прог) для ввода ее значения в память терморегулятора прибора.

5.2.5. Переход в режим измерения текущей температуры возможен двумя путями.

5.2.5.1. Не нажимать никакие кнопки – через 20 с на дисплее появится показатель «4.10», а через 1 с вы wyświetится значение текущей температуры.

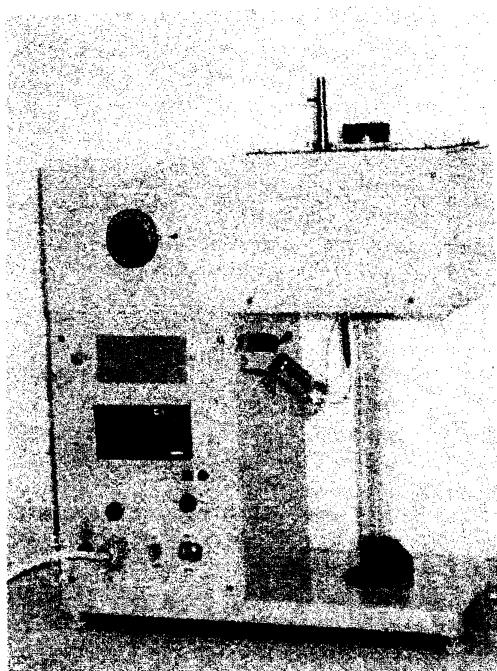
5.2.5.2 Для ускорения перехода в режим измерения текущей температуры нужно несколько раз нажать кнопку № 1 до появления на дисплее показателя «4.10», тогда через 1 с вы wyświetится значение текущей температуры

5.2.6. Для проверки значения заданной температуры прибора необходимо выполнить действие по п.5.2.5.2 и, не дожидаясь появления на дисплее значения текущей температуры, еще раз нажать кнопку № 1. При этом на дисплее выдается заданная ранее температура внутренней стенки прибора, с которой соприкасается рабочий цилиндр (см. п. 5.2.3.2 и 5.2.3.3).

Для установления принятой для определения вязкости вязкого температуры на приборе с твердотельным нагревающим устройством в рабочем стакане  $(160 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  необходимо задать температуру прибора (на дисплее прибора), равную  $171^\circ\text{C}$ .

Нажать зеленую кнопку «Нагрев-Вкл.» – загорится зеленая лампа «Нагрев», красная лампа «Заданная» погаснет. Работу электромеханической защиты можно проверить при температуре выше  $100^\circ\text{C}$  поворотом ручки регулятора защиты от перегрева (№ 1, см. рис. 2) в сторону меньших значений. В том случае, если защита работает, то красная лампа «Заданная» (№ 13, см. рис. 2) загорится, а зеленая лампа «Нагрев» погаснет. Для продолжения работы надо снова нажать зеленую кнопку «Нагрев-Вкл.».

Нагрев самого прибора (внутренней стенки) осуществляется за 20-25 мин, а дно рабочего стакана принимает требуемую температуру 160°C не менее чем за 60 мин. Температура дна рабочего стакана измеряется щупом прибора ИТ-2511.



*Рис. 1. Вискозиметр ВУЛ-200*

5.3. Подготовку и проведение работ по определению условной вязкости вяжущего рекомендуется выполнять следующим образом.

5.3.1. Перед испытанием пробу вяжущего, нагретого до 160°C, процеживают через сито и тщательно перемешивают до полного удаления пузырьков воздуха.

5.3.2. Перед испытанием полимерно-битумных или других комплексных органических вяжущих материалов, герметиков, гидроизоляций, кровельных материалов необходимо разогреть образец до температуры на 10°C, превышающей температуру их

приготовления, и тщательно перемешать до однородного состояния. Однородность следует оценивать в соответствии с методом, изложенным в ГОСТ Р 52056-2003. После этого вяжущее процеживают через сито и перемешивают до полного удаления пузырьков воздуха.

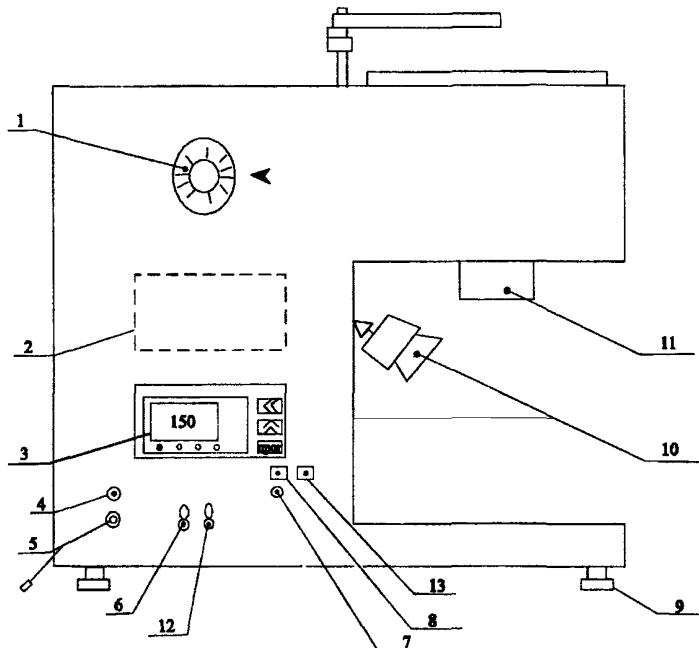


Рис. 2. Вискозиметр ВУЛ-200 (экспериментальный образец):

- 1 – ручка регулировки защиты от перегрева;
- 2 – место установки электронного секундометра;
- 3 – терморегулятор;
- 4 – предохранитель 5А;
- 5 – кабель питания;
- 6 – тумблер включения подсветки;
- 7 – кнопка включения нагрева;
- 8 – лампа индикации режима («Нагрев»);
- 9 – ножки, регулируемые по высоте;
- 10 – лампа подсветки цилиндра;
- 11 – упор для мерного цилиндра;
- 12 – тумблер «Сеть»;
- 13 – лампа индикации режима «Защита»

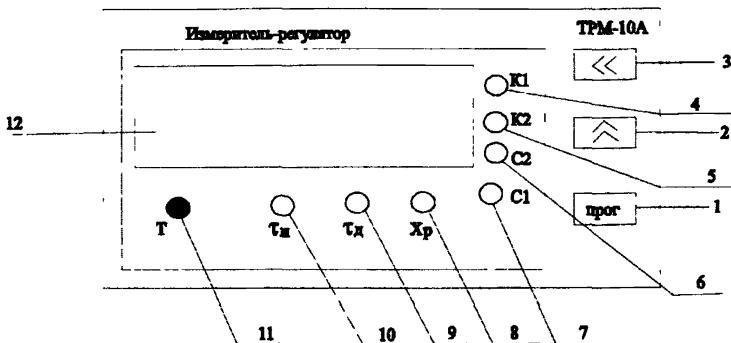


Рис. 3. Схема панели терморегулятора:

- 1 – кнопка «**ПРОГ**» – для перехода в режим индикации температуры стабилизации ( $T_{stab}$ ) и записи нового значения  $T_{stab}$  в память терморегулятора, а также для просмотра значений параметров настройки регулятора;
  - 2 – кнопка – для изменения значения одного из разрядов ( $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \dots 9 \rightarrow 0 \rightarrow 1$  и т.д.);
  - 3 – кнопка – для перехода к следующему разряду температуры стабилизации;
  - 4 – свечение светодиода «**K1**» свидетельствует о выдаче терморегулятором управляющего сигнала на включение ТЭНа (термоэлектро-нагревателя);
  - 5 – свечение светодиода «**K2**» свидетельствует о нормальном состоянии электронной защиты от перегрева, т.е. текущая температура меньше значения температуры защиты от перегрева;
  - 6 – при свечении светодиода «**C2**» на дисплее индуцируется температура срабатывания электронной защиты от перегрева;
  - 7 – при свечении светодиода «**C1**» на дисплее индуцируется значение температуры, при которой электронная защита разрешит повторное включение ТЭНа;
  - 8 – при свечении светодиода «**ти**» на дисплее индуцируется параметр коэффициента интегрирования ПИД-регулятора;
  - 9 – при свечении светодиода «**тд**» на дисплее индуцируется коэффициент дифференцирования ПИД-регулятора;
  - 10 – при свечении светодиода «**Xp**» на дисплее индуцируется полоса пропорциональности ПИД-регулятора;
  - 11 – при свечении светодиода «**T**» на дисплее индуцируется заданная температура стабилизации;
  - 12 – дисплей
- Примечание: значения  $ти$ ,  $тд$ ,  $Xp$ ,  $C1$  и  $C2$  устанавливаются изготовителем прибора-вискозиметра.

Органическое вяжущее, нагретое до температуры испытания, заливают в рабочий цилиндр аппарата при закрытом затворе до уровня отметки на затворе

Органическое вяжущее, залитое в цилиндр аппарата, хорошо перемешивают щупом измерителя температуры

При достижении температуры испытания с погрешностью не более 0,5°C быстро поднимают затвор.

В момент, когда уровень вяжущего достигнет в измерительном цилиндре метки 25 см<sup>3</sup>, включают секундомер. Когда уровень продукта достигнет метки 75 см<sup>3</sup>, секундомер останавливают и вычисляют время испытания. Для удобства очистки мерного цилиндра после работы допускается перед определением споласкивать его мыльным раствором, легким минеральным маслом или смесью талька с глицерином. При этом уровень меток истечения 25 см<sup>3</sup> и последующих 50 см<sup>3</sup> смещается на соответствующую величину.

5.3.3. За условную вязкость, выраженную в секундах, принимают время истечения 50 см<sup>3</sup> органического вяжущего.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух определений, округленное до целого числа.

Т а б л и ц а 2

Предел вязкости, с	Сходимость, с	Воспроизводимость, с
До 20 включительно	2	7
Свыше 20 до 40 включительно	3	40% от среднего арифметического результата
Свыше 40 включительно	10% от среднего арифметического результата	То же

#### 5.3.4 Точность определения

##### 5.3.4.1. Сходимость.

Два результата определения, полученные одним исполнителем, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значений, указанных в табл. 2.

##### 5.3.4.2 Воспроизводимость.

Два результата испытания, полученные в двух разных лабораториях, признаются достоверными (с 95%-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значений, указанных в табл. 2.

---

Ключевые слова: битум, органические вяжущие материалы, полимерно-битумные вяжущие, вязкость, изменение массы, изменение индекса пенетрации, остаточная пенетрация.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения . . . . .	3
2 Нормативные ссылки . . . . .	3
3 Термины и определения . . . . .	3
4 Рекомендации по определению устойчивости битумов к старению . . . . .	4
5 Рекомендации по определению вязкости битумов . . . . .	6
Ключевые слова . . . . .	12

---

Подписано в печать 26.02.2007 г. Формат бумаги 60x84 1/16.  
Уч -изд.л. 0,72. Печ л 0,79. Тираж 400 Изд № 919  
Ризография № 448

---

*Адрес ФГУП “ИНФОРМАВТОДОР”:*  
*129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1*  
*Тел. (495) 747-9100, 747-9105 Тел./факс: 747-9113*  
*e-mail: [avtodor@owc.ru](mailto:avtodor@owc.ru)*  
*Сайт: [www.informavtodor.ru](http://www.informavtodor.ru)*