
ОДМ 218.7.005-2008

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ К СТАРЕНИЮ ВЯЗКИХ
НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)**

Москва 2009

ОДМ 218.7.005-2008

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Утверждены распоряжением
Росавтодора
от 20.10.2008 г. №438-р

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ К СТАРЕНИЮ ВЯЗКИХ
НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(РОСАВТОДОР)**

Москва 2009

Предисловие

- 1. РАЗРАБОТАН:** Московским автомобильно-дорожным институтом (Государственным техническим университетом).
- 2. ВНЕСЕН:** Управлением строительства и проектирования автомобильных дорог.
- 3. ИЗДАН:** на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 20.10.2008 г. № 438-р.
- 4. ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.**

Метод основан на EN 12607-1 Bitumen and bituminous binders – Determination of the resistance to hardening under the influence of heat and air – Part 1: RTFOT method и EN 12607-3 Bitumen and bituminous binders – Determination of the resistance to hardening under the influence of heat and air – Part 3: RFT method.

Раздел 1. Область применения

Настоящий отраслевой методический документ распространяется на вязкие дорожные нефтяные битумы (далее битумы), предназначенные в качестве вяжущего материала при строительстве, реконструкции и ремонте дорожных и аэродромных покрытий.

Настоящий отраслевой методический документ устанавливает метод определения эффекта совместного влияния высокой температуры и воздуха на битум при вращении его в виде тонкой пленки, воспроизводящего процесс старения, которому подвергается битум во время приготовления асфальтобетонной смеси.

Раздел 2. Нормативные ссылки

В настоящем отраслевом методическом документе используются нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 859-2001 Медь. Марки.

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.

Часть I Метод RTFOT

Раздел 3. Аппаратура

а) Климатическая камера с системой контроля подачи воздуха, внутренние размеры которой:

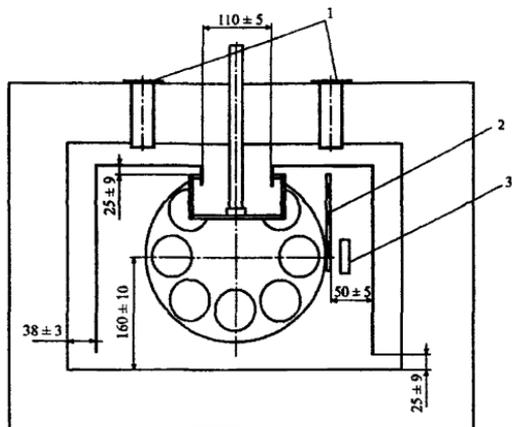
- высота (340 ± 15) мм,
- длина (405 ± 15) мм,
- ширина (445 ± 15) мм.

Камера имеет двойные стенки и дверцу с двойным термостойчивым стеклянным окном с размерами:

- высота (215 ± 15) мм,
- длина (320 ± 15) мм.

Камера снабжена отверстиями для забора воздуха и выпуска горячих газов. Площадь воздухозаборников (15 ± 1) см², площадь выпускных отверстий (10 ± 1) см².

Конструкция камеры дает возможность производить циркуляцию воздуха вдоль боковых стенок на расстоянии (38 ± 3) мм от нагревательного элемента.



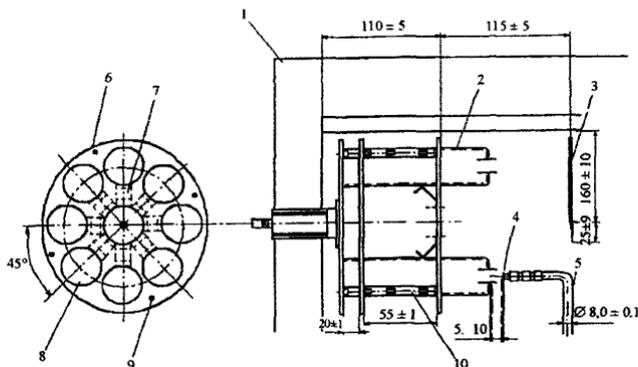
Размеры указаны в миллиметрах

Рис. а 1. Схема климатической камеры:

1 – верхние отверстия; 2 – термометр; 3 – регулятор

Внутри климатической камеры установлен в вертикальном положении алюминиевый барабан (рис. а 2) диаметром (300 ± 10) мм. Горизонтальная ось барабана расположена на расстоянии (160 ± 10) мм от дна камеры. Передняя сторона барабана располагается на расстоянии (110 ± 5) мм от задней внутренней стенки барабана. Барабан имеет соответствующие отверстия, каждое из которых диаметром $(66,7 \pm 1,0)$ мм, и зажимы для прочного закрепления восьми стеклянных контейнеров в горизонтальном положении. Скорость вращения барабана $(15,0 \pm 0,2)$ об/мин.

Сверху на равном расстоянии от боковых стенок климатической камеры на расстоянии (150 ± 5) мм от передней стенки установлен вентилятор диаметром (135 ± 5) мм и шириной (75 ± 5) мм, приводимый в движение внешним мотором с частотой вращения (1725 ± 100) об/мин. Вентилятор снабжен выходным отверстием диаметром $(1,0 \pm 0,1)$ мм, соединенным с медной трубкой длиной $(7,60 \pm 0,05)$ м и внешним диаметром $(8,0 \pm 0,1)$ мм (медь по ГОСТ 859). Трубка изогнута и уложена на дне камеры. Отверстие трубки находится на расстоянии от 5 до 10 мм от отверстия в контейнере.



Размеры указаны в миллиметрах

Рис. а 2. Схема барабана:

**1 — климатическая камера; 2 — контейнер; 3 — термометр;
4 — инжектор; 5 — медная трубка; 6 — алюминиевый диск барабана;
7 — пружинные зажимы; 8 — отверстия, расположенные на окружности
диаметром (200 ± 5) мм; 9 — винты, расположенные под углом 90° на
окружности диаметром (280 ± 2) мм; 10 — распор с внешним диаметром
 (12 ± 1) мм и внутренним диаметром $(6,5 \pm 1,0)$ мм**

П р и м е ч а н и е. Для осушения воздуха может быть использован хлористый кальций или другой осушитель.

Климатическая камера оборудована термостатом, способным поддерживать постоянную температуру с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Температура внутри камеры измеряется термометром, установленным, как показано на рис. а 1 и а 2.

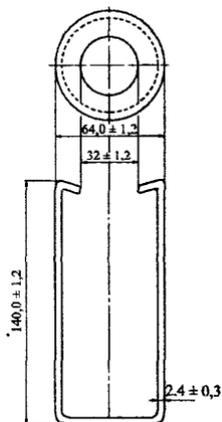
б) Расходомер, способный поддерживать постоянную скорость движения потока воздуха (4000 ± 200) мл/мин при соответствующих температуре и давлении.

в) Термометр ртутный стержневой с диапазоном температур от 100 до 200°C , ценой деления $0,5^\circ\text{C}$, внешним диаметром стержня от $5,5$ до $7,0$ мм.

Допускается вместо ртутных стержневых термометров использовать другие температурные измерительные приборы, соответствующие приведенным требованиям.

г) Стекланный контейнер, изготовленный из термостойкого стекла, размеры которого указаны на рис. г 1.

П р и м е ч а н и е. Допускается использование контейнера со съемной стеклянной пробкой. Все указанные размеры должны быть соблюдены.



Размеры указаны в миллиметрах

Рис. 1. Контейнер

- д) дополнительное оборудование:
- сито с металлической сеткой № 07 по ГОСТ 6613 или другие сита с аналогичными размерами сетки;
 - стакан фарфоровый или металлический для расплавления битума;
 - палочка стеклянная или металлическая для перемешивания битума;
 - весы лабораторные с точностью до ± 10 мг;
 - эксикатор по ГОСТ 25336.

Раздел 4. Подготовка к испытанию

а) Образец битума нагревают до подвижного состояния, при наличии влаги его обезвоживают путем нагрева до температуры на $80-100^{\circ}\text{C}$ выше температуры размягчения, но не выше 160°C при осторожном перемешивании, избегая местных перегревов. Время нагревания битума при указанных условиях не должно превышать 30 мин.

Обезвоженный и расплавленный до подвижного состояния битум процеживают через металлическое сито и наливают в контейнер

для испытания. Затем нагревают пробу в контейнере с неплотно закрытой крышкой до температуры на 10°C ниже температуры испытания.

б) Определяют начальные характеристики битума: пенетрацию при 25°C P_1 по [1] и температуру размягчения T_1 по [2].

Раздел 5. Проведение испытания

а) Предварительно нагревают климатическую камеру до температуры $(163\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

б) Контейнеры взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г и затем наливают $(35,0\pm 0,5)$ г в каждый контейнер. Число контейнеров должно быть достаточным для выполнения всех запланированных испытаний.

в) Для определения процентного изменения массы необходимо отметить два контейнера с испытуемым образцом и охладить их в эксикаторе до температуры $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$ в течение 1 ч. Затем контейнеры взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г.

Примечание. Допускается использовать другие устройства для охлаждения контейнеров, предохраняющие пробы испытуемого битума от пыли.

г) Размещают контейнеры с испытуемыми образцами в предварительно нагретую до температуры испытания климатическую камеру с вращающимся вентилятором. Необходимо заполнить все пустые ячейки барабана пустыми контейнерами. Испытание проводят с частотой вращения барабана $(15,0\pm 0,2)$ об/мин и при движении воздуха со скоростью (4000 ± 200) мл/мин. Время испытания (75 ± 1) мин с того времени, как в камере установится температура $(163\pm 1)^{\circ}\text{C}$. Время достижения заданной температуры не должно превышать 15 мин, в противном случае испытание прерывают. Во время испытания климатическую камеру нельзя открывать.

д) После испытания два отмеченных контейнера охлаждают в эксикаторе до температуры $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$. Затем контейнеры взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г.

е) Содержимое других контейнеров сразу выливают в одну емкость и перемешивают до однородной массы. Затем проводят испытания в соответствии с [1] (пенетрация при 25°C P_2) и [2] (температура размягчения T_2), избегая повторного нагревания образца.

Раздел 6. Обработка результатов

а) Вычисляют процентное изменение пенетрации ΔP , определенной при температуре 25°C по формуле (1)

$$\Delta P = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100. \quad (1)$$

б) Вычисляют изменение температуры размягчения ΔT по формуле (2)

$$\Delta T = T_2 - T_1. \quad (2)$$

в) Вычисляют процентное изменение масс для первого отмеченного контейнера Δ_M^1 по формуле (3.1)

$$\Delta_M^1 = \frac{m^1 - m_1^1}{m^1} \cdot 100 \quad (3.1)$$

и для второго отмеченного контейнера Δ_M^2 по формуле (3.2)

$$\Delta_M^2 = \frac{m^2 - m_1^2}{m^2} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где m – масса пробы до прогрева в камере, г;

m_1 – масса пробы после прогрева в камере, г.

Процент изменения масс выражается как среднее арифметическое значение двух определений с погрешностью $\pm 0,01$ %.

г) Сходимость метода

Два результата испытания, полученные одним исполнителем на одной и той же пробе битума, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значения, указанного в таблице 1.

д) Воспроизводимость метода

Два результата испытания, полученные в разных лабораториях, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значения, указанного в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Сходимость	Воспроизводимость
Изменение массы, % более 0,3 менее 0,8	0,15 0,15	0,20 0,20
Изменение пенетрации при 25 °С, %	7	10
Изменение температуры размягчения, °С	1,5	2,0

Часть II Метод RFT

Раздел 7. Аппаратура

а) Вращающийся испаритель со скоростью вращения (20 ± 5) об/мин, применяемый вместе с колбой объемом 1000 мл с круглым основанием с углом конусности 29/32.

б) Прибор регулирования плавной подачи воздуха со скоростью подачи воздуха (500 ± 10) мл/мин при температуре (25 ± 10) °С.

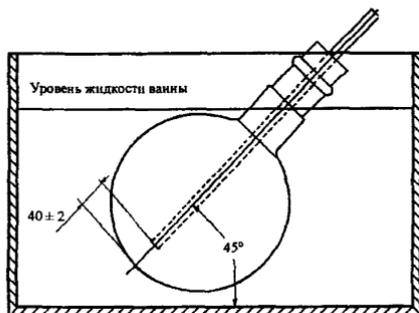
П р и м е ч а н и е. Воздух может быть заменен инертным газом (например, азотом) для отщепления продуктов реакции окисления.

в) Расходомер, способный измерять расход воздушного потока при скорости (500 ± 5) мл/мин.

г) Термометр ртутный стержневой с диапазоном температур от 30 до 200°С, ценой деления 0,5°С, внешним диаметром стержня от 6 до 8 мм.

Допускается вместо ртутных стержневых термометров использовать другие температурные измерительные приборы, соответствующие приведенным требованиям.

д) Стекланный входной воздухопровод длиной (400 ± 5) мм и внутренним диаметром (7 ± 1) мм, установленный вдоль оси вращения колбы (рис. д 1).



Размеры указаны в миллиметрах
Рис. д 1. Вид колбы во время вращения

е) Компрессор или пневматический цилиндр, оснащенный редукционным клапаном.

ж) Термостатическая управляемая масляная ванна, отрегулированная до температуры $(165 \pm 1)^\circ\text{C}$.

з) Термошкаф с поддержанием температуры не менее 120°C .

и) Дополнительное оборудование:

- сито с металлической сеткой № 07 по ГОСТ 6613 или другие сита с аналогичными размерами сетки;

- стакан фарфоровый или металлический для расплавления битума;

- палочка стеклянная или металлическая для перемешивания битума;

- весы лабораторные с точностью до 10 мг.

Раздел 8. Подготовка к испытанию

а) Образец битума нагревают до подвижного состояния, при наличии влаги его обезвоживают путем нагрева до температуры на $80\text{-}100^\circ\text{C}$ выше температуры размягчения, но не выше 160°C при осторожном перемешивании, избегая местных перегревов. Время нагревания битума при указанных условиях не должно превышать 30 мин.

Масса пробы (100 ± 1) г. Если данного количества битума недостаточно для определения необходимых характеристик, то

рекомендуется дополнительно взять пробу материала такой же массы и провести испытание еще раз.

Обезвоженный и расплавленный до подвижного состояния битум процеживают через металлическое сито и наливают в колбу для испытания.

б) Определяют начальные характеристики битума: пенетрацию при 25°C P₁ по [1] и температуру размягчения T₁ по [2].

Раздел 9. Проведение испытания

Взвешенную пробу битума охлаждают в эксикаторе до температуры (23±5)°C и снова взвешивают с погрешностью 0,05 г.

Нагревают масляную ванну до температуры испытания (165±1)°C и устанавливают колбу с пробой в ванну с осью вращения колбы под углом 45° к нормали (см. рис. д 1), полностью погрузив в жидкость ванны. Затем вставляют трубку стеклянного входного воздухопровода вдоль оси вращения колбы с зазором (40±2) мм между нижним концом трубки и основанием.

Нагревают пробу при вращении колбы со скоростью (20±5) об/мин. После первых (10±1) минут включают подачу воздуха с расходом (500±10) мл/мин. При этом необходимо поддерживать температуру подачи сжатого воздуха (23±5)°C, чтобы в течение испытания температура жидкости в ванне оставалась постоянной.

Через (150±1) минут со времени начала подачи воздуха выключают вращающийся механизм и подачу сжатого воздуха и вынимают колбу из ванны. Когда колба достаточно остынет, ее протирают тканью для удаления масла с поверхности. Сразу помещают колбу в термощкаф с температурой (110±5)°C и выдерживают в течение (30±1) мин.

Охлаждают колбу в эксикаторе до температуры (23±5)°C в течение (90±5) мин и взвешивают с погрешностью ±0,05 г.

П р и м е ч а н и е. Допускается использовать другие устройства для охлаждения колбы, предохраняющие испытуемый битум от пыли.

Нагревают колбу до температуры на 80-90°C выше температуры размягчения, и содержимое колбы разливают для проведения необходимых испытаний: в соответствии с [1] (пенетрация при 25°C P₂) и [2] (температура размягчения T₂), избегая повторного нагревания образца.

Раздел 10. Обработка результатов

а) Вычисляют процентное изменение пенетрации ΔP , определенной при температуре 25°C по формуле (4)

$$\Delta P = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100. \quad (4)$$

б) Вычисляют изменение температуры размягчения ΔT по формуле (5)

$$\Delta T = T_2 - T_1. \quad (5)$$

в) Вычисляют процентное изменение массы пробы Δm по формуле (6)

$$\Delta m = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100, \quad (6)$$

где m – масса пробы до испытания, г;

m_1 – масса пробы после испытания, г.

Процент изменения масс выражается как среднее арифметическое значение двух определений с погрешностью $\pm 0,01$ %.

г) Сходимость метода

Два результата испытания, полученные одним исполнителем на одной и той же пробе битума, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значения, указанного в таблице 2.

д) Воспроизводимость метода

Два результата испытания, полученные в разных лабораториях, признаются достоверными (с 95 %-ной доверительной вероятностью), если расхождение между ними не превышает значения, указанного в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Характеристика	Сходимость	Воспроизводимость
Изменение массы, %:		
более 0,3	0,15	0,20
менее 0,8	0,15	0,20
Изменение пенетрации при 25 °С, %	7	10
Изменение температуры размягчения, °С	1,5	2,0

Раздел 11. Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- марку испытываемого битума;
- ссылку на нормативный документ, по которому проводилось испытание;
- сведения об используемых средствах измерения и другой аппаратуре;
- температуру испытания;
- результат испытания;
- дату испытания.

Библиография

[1]. ОДМ 218.7.002-2008 Рекомендации по определению глубины проникания иглы для вязких нефтяных дорожных битумов.

[2]. ОДМ 218.7.004-2008 Рекомендации по определению температуры размягчения вязких нефтяных дорожных битумов по кольцу и шару.

Ключевые слова: битумы нефтяные дорожные, устойчивость к старению, климатическая камера, масляная ванна

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Область применения	3
Раздел 2. Нормативные ссылки	3
Часть I Метод RTFOT	3
Раздел 3. Аппаратура	3
Раздел 4. Подготовка к испытанию	6
Раздел 5. Проведение испытания	7
Раздел 6. Обработка результатов	8
Часть II Метод RFT	9
Раздел 7. Аппаратура	9
Раздел 8. Подготовка к испытанию	10
Раздел 9. Проведение испытания	11
Раздел 10. Обработка результатов	12
Раздел 11. Протокол испытания	13
Библиография	14
Ключевые слова	15

Подписано в печать 28. 05.2009 г. Формат бумаги 60x84 1/16.
Уч.-изд.л.0,96. Печ.л.1,05. Тираж 400. Изд. № 1008. Ризография №505

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
Сайт: www.informavtodor.ru