



Измерение Плотности Битума/Асфальта

Применение:

Нефтехимическая промышленность



1 Характеристика образцов

Битумные материалы включают битумы (асфальты), смолы, гудрон и производные вещества, которые остаются в процессе дистилляции продуктов, полученных из каменного угля или нефти. Эти вещества (так же как и некоторые виды сырой нефти) являются высоковязкими или даже твердыми при комнатной температуре, они имеют температуру плавления в районе 100 - 150 °С.

Для контроля качества этих продуктов их плотность регулярно измеряется. Однако, для измерения плотности таких высоковязких образцов, требуется плотномер, который способен работать при высоких температурах для уменьшения вязкости образца.

2 Почему DMA 4200 M?

С помощью плотномера DMA 4200 M можно легко измерить плотность при температуре до 200 °С.

Температурный диапазон:

Температурный диапазон DMA 4200 M от -10 °С до +200 °С. Температура измерения в DMA 4200 M контролируется с помощью встроенного Пельтье термостата.

Диапазон давления

U-образная ячейка DMA 4200 M сделана из Хастеллоя С-276 и выдерживает давление до 500 бар.



Fig. 1 Измерительная установка

3 Как проводить измерения

Внимание: поскольку это приложение предполагает работу с вредными веществами при высокой температуре, только обученный и опытный персонал может проводить эти измерения. Соблюдайте все правила безопасности, надевайте защитную одежду: очки и термозащитные перчатки!

- Поставьте DMA 4200 M на подставку.
- Установите подъемный лабораторный столик рядом с DMA 4200 M. Сверху поместите нагревательную плитку.
- Подсоедините трубку заполнения и трубку образца к штуцерам с резьбой в DMA 4200 M.
- Нагрейте образец до текучей консистенции и поместите его в стеклянный лабораторный стакан.
- Нагрейте внешний блок подогрева до нужной температуры.

- Перед тем, как заполнять ячейку предварительно нагретым образцом, убедитесь, что DMA 4200 M достиг необходимой для измерения температуры (она показывается на дисплее).
- Поместите стеклянный лабораторный стакан с образцом во внешний блок подогрева.
- С помощью подъемного лабораторного столика поднимите внешний блок подогрева до такого уровня, чтобы обе трубки DMA 4200 M выровнялись с отверстием во внешнем блоке подогрева.
- Закройте внешний блок подогрева крышкой.
- Отрежьте около 30 см силиконового шланга и соедините его с адаптером Льюера.
- Присоедините адаптер Льюера к трубке заполнения образца, а другой конец трубки к шприцу.
- Медленно потяните за поршень шприца, чтобы образец засосало в измерительную ячейку (см. Рис. 2).
- Проведите измерение.

Образец может затвердеть в силиконовом шланге. В конце измерения шланг и трубка отсоединяются и выбрасываются.

Общее время, необходимое для одного полного измерения, включая промывку, составляет около 15-20 мин. Большая часть из этого времени тратится на нагрев образца в стакане.



Fig. 2 Измерение плотности битумных материалов.

4 Очистка

Внимание: органические растворители легко воспламеняются! Используйте только растворители с температурой воспламенения значительно выше, чем температура во внешнем блоке подогрева. Всегда работайте под исправной вытяжкой!

- Извлеките образец из измерительной ячейки путем оттягивания назад поршня шприца.
- Заполните новый шприц растворителем.
- Продавите растворитель через измерительную ячейку. Обычно требуется около 25 - 50 мл растворителя.
- Уберите внешний блок подогрева.
- Высушите измерительную ячейку с помощью встроенного воздушного насоса.

5 Настройки

Настройку прибора можно провести по воздуху (при 150 °C $\rho=0.000801 \text{ г/см}^3$) и n-декану (при 150 °C $\rho=0.62558 \text{ г/см}^3$) или по другим чистым жидкостям с высокой температурой кипения.

6 Альтернативные процедуры

ASTM D70 описывает определение плотности битумных материалов с использованием пикнометра. Такой метод не пользуется популярностью из-за его токсичности, большой длительности и сложной пробоподготовки образцов и очистки.

EN 15326 описывает измерение плотности и удельной плотности битумных материалов с использованием пикнометра. Измерительная процедура схожа с ASTM D70, единственное отличие заключается в том, что измерение проводится дважды, при этом разница показаний не должна превышать 1 кг/м^3 , в противном случае измерение повторяется.

Измерение с помощью пикнометра занимает от 1,5 до 2 часов. Пробоподготовка образца включает нагрев и заливку расплавленного асфальта или гудрона в пикнометр. Оператор рискует получить тяжелый ожог в случае пролива образца. Промывка крайне трудоемка, так как застывающий образец нуждается в подогреве и очистке с помощью большого количества растворителя.

7 Преимущества измерения с помощью DMA 4200 M

- Быстрые и надежные результаты
- Малый объем образца, легкая промывка
- Пониженный риск угрозы здоровью оператора
- Плотность других жидкостей может быть измерена с воспроизводимостью $0,00001 \text{ г/см}^3$ (при нормальных условиях)
- Продолжительный срок службы конструкции прибора, практически не нуждается в обслуживании
- Таблицы и/или формулы могут быть запрограммированы в приборе для вычисления параметров, зависящих от плотности (API, концентрация, и др.)
- Возможность соединения с компьютером или принтером через USB интерфейс.

8 Литература

ASTM D70-09e1 Стандартный Метод Теста Плотности Средне-Твердых Битумных Материалов (Пикнометрический Метод).

EN 15326:2009 Битумы и связующие битумные вещества. Измерение плотности и удельной плотности. Метод закрытого капиллярного пикнометра.

ЗАО "АВРОРА Лаб" - официальный дистрибьютор Anton Paar GmbH на территории России и Беларуси:

Тел.: +7 495 258-83-05/06/07

Факс: +7 495 958-29-40

paar@avrora-lab.com

www.paar.ru