

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ЛКМ С ПОМОЩЬЮ ВИСКОЗИМЕТРА

Евгений ПИЛАТОВ,
генеральный директор ООО «К-М» (Санкт-Петербург)

Самый распространенный и экономичный способ защиты поверхностей от коррозии – покрытие лакокрасочными материалами, благодаря простоте технологии нанесения, способности этих материалов образовывать покрытия с необходимыми защитными, физико-механическими и декоративными свойствами. Качественное покрытие можно получить только с использованием лакокрасочных материалов с необходимыми малярно-технологическими свойствами, одним из которых является вязкость.

Вязкость – свойство жидких лакокрасочных материалов сопротивляться внешнему воздействию, перемешиванию или течению.

Краски с низкой вязкостью легко наносятся, не оставляют следов от кисти или валика (имеют хороший розлив), но дают осадок при хранении, брызгают и стекают по вертикальной поверхности. Краски с высокой вязкостью хуже наносятся, не стекают с кисти или валика, дают меньший осадок при хранении, не дают потеков по вертикальным поверхностям, но оставляют следы от малярного инструмента. Большое значе-

ние вязкости краски имеет при нанесении методом напыления.

скозиметры – приборы для измерения вязкости жидких сред, выполненные в форме воронки (или чашки) и использующие в своем устройстве капиллярный метод вискозиметрии.

Приборы представляют собой металлический или пластиковый резервуар (чашку или воронку) с внутренней поверхностью цилиндрической, переходящей снизу в полый конус, формы с капиллярами-соплами. Сопла изготавливаются из коррозионно-стойких металлов.

Совместно с вискозиметрами возможно использование внешнего резер-

вуара, заполняемого жидкостью и обеспечивающего поддержание заданной при испытаниях температуры в чашке, а также штока, перекрывающего отверстие сопла до и после проведения испытаний.

Для удобства работы вискозиметры устанавливаются на регулируемые штативы.

Ряд отечественных и зарубежных стандартов – ГОСТ 8420, ГОСТ 9070, ISO 2431, ASTM 1200, ASTM D 4212, ASTM D 5125, DIN 53211 и другие – определяют размеры и конструктивные особенности чашечных вискозиметров, а также методику определения так называемой «условной» вязкости лакокрасочных материалов.

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра.

Методически испытания по всем методикам проводятся следующим образом:

1. Прибор устанавливают горизонтально в штативе, под сопло вискозиметра помещают мензурку.

2. Закрывают выходное отверстие сопла и заполняют резервуар испытуемым материалом.

Для определения вязкости лакокрасочных материалов (ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей) проще всего использовать чашечные вискозиметры

ние вязкость краски имеет при нанесении методом напыления.

Для определения вязкости лакокрасочных материалов (ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей) проще всего применять чашечные ви-

Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



3. Открывают выходное отверстие сопла и одновременно с появлением жидкости включают секундомер.

4. В момент первого прерывания струи (либо при достижении объема испытуемого материала в мензурке) секундомер останавливают и отсчитывают время истечения.

Наибольшее распространение получили чашечные вискозиметры ISO 2431 (№ 3, № 4, № 5 и № 6), DIN 4, Ford Viscosity Cup (№ 1, № 2, № 3, № 4 и № 5), ВЗ-246, ВЗ-1, ВЗ-4. Основные технические характеристики указанных приборов в соответствии со стандартами приведены в таблице 1.

Кинематическая вязкость лакокрасочных материалов приблизительно определяется по эмпирическим формулам, либо по графикам и таблицам, либо по специальным логарифмическим линейкам (например, диск Elcometer 2400) в зависимости от времени истечения.

При определении вязкости следует помнить о двух немаловажных обстоятельствах.

1. Вязкость материалов зависит от температуры. При незначительных изменениях температуры вязкость лакокрасочных материалов может изменяться в несколько раз. Стандартные условия испытаний определяются нормативными документами, например, ГОСТ 8420 требует температуры $20 \pm 2^\circ\text{C}$, ISO 2431 а стандарты ASTM по чашечным вискозиметрам – температуры $23,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Для определения условной вязкости при температуре испытаний, отличной от стандартной для данного вискозиметра и данной методики, прибор калибруют – определяют условную вязкость (время истечения) жидкостей с известной кинематической вязкостью в зависимости от температуры, далее с помощью интерполяции

Таблица 1

Вискозиметр	Диаметр сопла, мм	Условная вязкость (время истечения), с	Кинематическая вязкость, сСт	Стандарт
ISO 2431 №3	3	30–100	7–42	ISO 2431, ASTM D 5125
ISO 2431 №4	4	30–100	35–135	ISO 2431, ASTM D 5125
ISO 2431 №5	5	30–100	91–325	ISO 2431, ASTM D 5125
ISO 2431 №6	6	30–100	188–684	ISO 2431, ASTM D 5125
DIN 4	4	25–150	90–682	DIN 53211
ВЗ-1	5,4	5–200	75–3000	ГОСТ 9070, ГОСТ 8420
ВЗ-4	4	12–200	25–920	ГОСТ 9070, ГОСТ 8420
ВЗ-246	2	70–300	5–117	ГОСТ 9070, ГОСТ 8420
	4	12–200	25–920	ГОСТ 9070, ГОСТ 8420
	6	20–200	360–4000	ГОСТ 9070, ГОСТ 8420
Ford Viscosity Cup 1	1,19	55–100	10–35	ASTM D 1200
Ford Viscosity Cup 2	2,53	40–100	25–120	ASTM D 1200
Ford Viscosity Cup 3	3,40	20–100	49–220	ASTM D 1200
Ford Viscosity Cup 4	4,12	20–100	70–370	ASTM D 1200
Ford Viscosity Cup 5	5,20	20–100	200–1200	ASTM D 1200

Таблица 2

Требования ГОСТ 9070		ВЗ-246 производства ООО «Градиент-Техно»	ВЗ-246 производства ООО «Химприбор»	ВЗ-246 производства ООО «К-М»
Резервуар вискозиметра изготовлен из алюминиевого сплава	п. 2.4	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Материал сопла – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т. Допускается использовать латунь с антикоррозионным покрытием	п. 2.6	Соответствует	Не соответствует (материал – латунь без антикоррозионного покрытия)	Соответствует
Герметичность соединения сопла с дном резервуара	п. 2.7	Обеспечена	Не обеспечена (сопло не поджимается)	Обеспечена
Масса вискозиметра не более 0,41 кг	п. 2.116	Соответствует	Соответствует	Соответствует

таки графиков, таблиц или формул приводить эти значения к показателям кинематической вязкости. Такие сравнения являются приближенными и оценочными.

В силу ряда объективных причин в России чаще всего используются чашечные вискозиметры ВЗ-246, выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 9070-75. Широко известны три организации, которые выпускают вискозиметры ВЗ-246, это ООО «Градиент-Техно» (г. Москва) (рис. 1), ООО «Химприбор» (г. Калуга) (рис. 2) и ООО «К-М»

(г. Санкт-Петербург) (рис. 3). Указанные вискозиметры были внесены в Госреестр средств измерений.

Для сравнения на соответствие основополагающим требованиям ГОСТ 9070-75 «Вискозиметры для определения условной вязкости лакокрасочных материалов. Технические условия», ООО «К-М» были приобретены вискозиметры производства ООО «Градиент-Техно» и ООО «Химприбор». Результаты сравнения приведены в таблице 2.

В результате сравнения выявлено, что сопла вискозиметра ВЗ-246 производства ООО «Химприбор» не фиксируются прижимной гайкой, прибор не герметичен, использовать его по назначению невозможно, хотя к прибору приложено свидетельство о поверке. Это можно было бы списать на случайность, но при замене был поставлен прибор с такими же недостатками и со свидетельством о поверке. Поверку вискозиметров ВЗ-246 производства ООО «Химприбор» проводит, судя по свидетельству, ФГУП «Государственный научно-технический центр метрологии Систем контроля».

Возможно, что дважды не повезло с вискозиметром ВЗ-246 производства ООО «Химприбор» только нашей организации. Выбор производителей и поставщиков продукции остается за потребителем. 🔄

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра

определяют условную вязкость при необходимой температуре.

2. Для сравнения полученных с использованием различных вискозиметров значений условной вязкости материалов необходимо с помощью опять-

(г. Санкт-Петербург) (рис. 3). Указанные вискозиметры были внесены в Госреестр средств измерений.

Для сравнения на соответствие основополагающим требованиям ГОСТ 9070-75 «Вискозиметры для определе-