

Измерение вязкости покрытий для бумаг с ViscoQC

ViscoQC 100/300 подходит для испытаний на вязкость в соответствии со стандартом TAPPI T648 и T697. TAPPI публикует методы испытаний для контроля качества производства целлюлозы и бумаги.



1 Введение

TAPPI (Техническая ассоциация целлюлозно-бумажной промышленности) - некоммерческая организация, членами которой являются представители целлюлозно-бумажной промышленности. Они публикуют стандарты, включая методы испытаний для контроля качества производства целлюлозы и бумаги.

Вязкость - один из параметров, который проверяется при производстве. Ротационный вискозиметр, такой как ViscoQC 100/300, можно использовать для измерения, соответствующего требованиям T648 и T697. Оба стандарта описывают метод испытаний «вискозиметра с низким сдвигом», такого как ViscoQC. Для определения вязкости при высокой скорости сдвига необходим другой тип прибора.

Стандарт T648 описывает метод испытания покрытий для бумаги. Правильная вязкость лаков для бумаги обеспечивает подходящее покрытие с однородным и красивым финишем.

Стандарт T697 описывает метод испытаний для анализа стабильности глинистых суспензий. Необходимо поддерживать низкую вязкость в течение определенного периода времени, потому что в противном случае ее нельзя будет перекачивать с помощью оборудования для обработки жидкой глины.

2 Эксперимент

Были испытаны три различных покрытия для бумаг, так называемые полосы. Для испытания вязкости согласно T648 и T697 необходимо использовать ротационный вискозиметр ViscoQC 100 - R или ViscoQC 300 - R. Измерение проводят в химическом стакане на 600 мл с объемом пробы 500 мл. Необходимо использовать шпindel (RH), который дает показание крутящего момента в средней шкале.

Для регулирования температуры до $25 \pm 0,5$ °C на ножки ViscoQC при помощи подставки был установлен термостат Julabo Corio™ C-BT5. Для точного размещения стакана на 600 мл и уменьшения испарения воды из термостата использовалась крышка для термостата из нержавеющей стали. Для измерения температуры образца в стакан был помещен датчик Pt100.

Образец	A	B	C
Прибор	ViscoQC 100/300 - R		
Шпindel	RH5	RH4	RH5
Скорость вращения	10, 20, 50, 100 об/мин		
Время измерения	30 с		
Температура	25 ± 0.5 °C		

Таблица 1: Конфигурация и условия измерения во время испытания вязкости образца в соответствии с T648.

2.1 Условия испытания

На ViscoQC было создано испытание согласно T648. Одноточечное определение вязкости выполняли с использованием режима измерения «Стоп по времени (@t)» при 10, 20, 50 и 100 об/мин. Время измерения было установлено 30 с.

3 Результаты и Выводы

В спецификациях пигментных продуктов обычно указывается значение вязкости при 20 об/мин. Значение одноточечной вязкости можно использовать для быстрой проверки качества. Основываясь на опыте, значение вязкости должно быть в рамках мин/макс предела, чтобы получить работоспособный раствор, с помощью которого может быть достигнут однородный и красивый финиш. Покрытие закрывает поверхность бумаги, делает ее более гладкой, белой и улучшает качество печати. Это особенно важно для фотобумаги. Покрытие можно наносить на одну сторону бумаги (глянцевое покрытие) или на обе стороны (матовое покрытие).

Видно, что каждое покрытие имеет разную вязкость (Таблица 2). Это основано на различной концентрации твердых веществ. Образец B имеет самую низкую вязкость, тогда как Образец C имеет самую высокую вязкость.

Поскольку эти образцы обычно не обладают идеально вязкими характеристиками течения, определение вязкости дополнительно при 10, 50 и 100 об/мин полезно в соответствии со стандартом.

Все измеренные образцы имеют поведение Сдвигового утоньшения. Это означает, что вязкость уменьшается с увеличением скорости вращения. Изменения в поведении продукта можно обнаружить только в определенном диапазоне скоростей. Это можно не заметить, если вязкость проверяется только на одной скорости.

Образец	A	B	C
10 об/мин	13,800 мПа*с 34.5 % кр. мом.	10,560 мПа*с 52.8 % кр. мом.	23,240 мПа*с 58.1 % кр. мом.
20 об/мин	7,900 мПа*с 39.5 % кр. мом.	6,080 мПа*с 60.8 % torque	12,700 мПа*с 63.5 % torque
50 об/мин	3,776 мПа*с 47.2 % кр. мом.	2,928 мПа*с 73.2 % кр. мом.	6,033 мПа*с 75.4 % кр. мом.
100 об/мин	2,211 мПа*с 55.3 % кр. мом.	1,721 мПа*с 86.1 % кр. мом.	3,531 мПа*с 88.3 % кр. мом.

Таблица 2: Измерение вязкости образцов с разной концентрацией на разных скоростях при 25 °C.

Используя ViscoQC 300, можно автоматизировать испытание, например, выполнив сканирование по скорости. Для такого измерения должны быть определены начальная скорость, конечная скорость, количество точек измерения и продолжительность точки измерения.

Дополнительный программный пакет «V-Curve» для ViscoQC 300 позволяет просматривать измерения на онлайн-графике (рис. 1) и создавать пошаговые тесты. Выполняя пошаговый тест, можно объединить несколько тестов «Стоп по времени (@t)» для проверки вязкости при заданных скоростях.

Online Graph



Рис. 1. Пошаговый тест образца А с ViscoQC 300 + V-Curve. Пошаговый тест включает измерения при 10, 20, 50 и 100 об / мин.

Стандарт T697

Также возможно выполнить испытание глиняных суспензий в соответствии с T697 с той же конфигурацией ViscoQC. Глиняные суспензии - это обычно используемое сырье для производства бумаги. Вязкость суспензии (T = 25 °C) измеряется при 20 об/мин в течение 30 с через определенные интервалы времени во время хранения при 60 °C. Испытание проводят до тех пор, пока не истечет желаемое время старения или пока суспензия не станет достаточно текучей. Высокое содержание твердых частиц пигментов каолиновой глины предотвратит расслоение и провисание. При этом

необходимо поддерживать определенную низкую вязкость, чтобы обеспечить прокачиваемость суспензии с помощью обычного оборудования для обработки суспензии. Поэтому добавляются дефлокулянты. Дефлокулянты со временем разлагаются, и, следовательно, вязкость суспензии увеличивается.

4 Заключение

Контроль качества вязкости обеспечивает обработку сырья и производство бумаги неизменно высокого качества. ViscoQC 100/300 идеально подходит для измерения в соответствии со стандартами TAPPI T648 и T697.

Согласно спецификациям для испытаний по контролю качества необходима модель «R». Шпиндель нужно выбирать в зависимости от вязкости пробы. Чем ниже вязкость, тем больше должна быть площадь поверхности шпинделя. Площадь поверхности уменьшается от RH1 до RH7. Дополнительная защита R-Guard необходима для стандартизированного теста со шпинделями RH1 и RH2, но не обязательна для шпинделей RH3-RH7.