

Измерение вязкости антисептика для рук при помощи ViscoQC

Анализ поведения потока особенно важен при производстве антисептического геля для рук. ViscoQC идеально подходит для контроля качества, чтобы гарантировать высокое качество продукта.



1 Введение

Передача патогенов происходит при прямом и непрямом контакте, а также воздушно-капельным путем. Однако наиболее распространенной формой передачи инфекции являются грязные руки. Таким образом, гигиена рук является наиболее важным действием, которое необходимо применять, для предотвращения инфицирования и распространения заболеваний.

Антисептики для рук представляют собой противомикробные средства (жидкие или гелевые), предназначенные для дезактивации или уничтожения микроорганизмов (бактерий или вирусов) на руках. Эти вещества обычно основаны на алкогольных продуктах, т.е. этаноле или пропиловом спирте. Для достижения эффекта обеззараживания против вирусов или бактерий необходимы определенные количества этих ингредиентов. Кроме того, для увлажнения кожи и поддержания ее естественного барьера добавляются такие продукты, как глицерин.

Для создания антисептического геля в состав добавляются гелеобразующие агенты. Гель имеет ряд преимуществ перед жидким составом:

- Не склонен к растеканию.
- Объем можно легко контролировать.
- Предотвращает пересушенность кожи.
- Остается на ладонях.
- Равномерно распределяется.

Для получения вышеуказанных преимуществ гель должен обладать подходящей текучестью. Кроме того, проверка вязкости обеспечивает постоянное высокое качество продукта, удовлетворяющее потребностям клиентов. Ротационные вискозиметры ViscoQC 100 и ViscoQC 300

идеально подходят для определения вязкости антисептиков.

2 Измерение

Вязкость жидкого антисептика и антисептического геля проверяли с помощью ротационных вискозиметров ViscoQC 100/300 – L (табл. 1).

Образец	Жидкий антисептик	Антисептический гель	
Прибор	ViscoQC 100 - L	ViscoQC 300 - L	
Тип теста	Одноточечн.	Многоточечн.	
Шпindelь	DG26	L2	CC12
Защита	-	L	-
Скорость	125 об/мин	От 5 об/мин до 65 об/мин	
Темп. система	PTD 80	-	PTD 80
Темп.	22 °C	Комн. темп. (~22 °C)	22 °C

Таблица 1: Конфигурация и условия измерения при тестировании вязкости дезинфицирующих средств.

2.1 Условия измерения

Одноточечное определение вязкости с помощью ViscoQC 100 идеально подходит для быстрой проверки качества дезинфицирующих средств. Для ньютоновских (идеально вязких) образцов достаточно определения вязкости в одной точке. ViscoQC 300 — лучший выбор для многоточечного анализа на разных скоростях для изучения поведения потока. Чтобы иметь функцию анализа, например, определение предела текучести с помощью математических моделей, графических функций и пошагового программирования, необходимо активировать дополнительный пакет программного обеспечения V-Curve на ViscoQC 300.

2.2 Условия измерения

Жидкий антисептик:

Одноточечное определение вязкости проводили с помощью ViscoQC 100. В измерительную систему DG26 наливали 7,5 мл пробы. Температуру поддерживали на уровне 22 °C с помощью PTD 80. Вязкость при 125 об/мин определяли в режиме «Стоп по времени (@t)» с заданным временем 30с.

Антисептический гель:

Из-за более высокой вязкости геля можно использовать две разные конфигурации измерения:

Измерение с L-шпинделями: Эти шпиндели входят в стандартную поставку ViscoQC – L. Для такого теста требуется образец объемом 500 мл в стакане на 600 мл. При желании температуру можно регулировать с помощью термостата Julabo Corio™ C-BT5. Температуру образца можно измерить с помощью датчика Pt100. Было выполнено Сканирование по скорости (SpS) от 5 об/мин до 65 об/мин с пятью точками измерения с помощью ViscoQC 300 и L2. Длительность точки измерения была установлена на 30 с.

Измерение с дополнительными шпинделями DIN/SSA: С такими шпинделями температуру образца можно контролировать с помощью PTD 80. Для испытания с CC12 требуется всего 2 мл объема образца. Было выполнено такое же сканирование по скорости, как и со шпинделем L2. Температуру поддерживали на уровне 22°C. Для определения предела текучести образца использовалась математическая модель «Гершеля-Балкли».

3 Результаты и Выводы

Значение одноточечной вязкости жидкого антисептика, определенное с помощью ViscoQC 100, показано в таблице 2. Антисептик имеет очень низкую вязкость, аналогичную воде. Он имеет ньютоновское поведение потока. Это означает, что вязкость не изменится, если для измерения используется другая скорость. По этой причине достаточно проверить вязкость жидкого антисептика на одной скорости вращения.

Жидкий антисептик	
Скорость [об/мин]	125
Кр. момент [%]	29.9
Вязкость [мПа*с]	1.795

Таблица 2: Значение одноточечной вязкости жидкого антисептика с использованием ViscoQC 100 и DG26.

Антисептический гель имеет более высокую вязкость, чем жидкий антисептик (рис. 1). Для анализа текучести антисептического геля рекомендуется многоточечный тест. При низких скоростях можно измерить вязкость в состоянии покоя, а при высоких скоростях — вязкость в процессе/ при нанесении. Гель имеет поведение сдвигового утоньшения. Это означает, что вязкость уменьшается при увеличении скорости сдвига. Поведение сдвигового утоньшения полезно для оптимизации производства и улучшения нанесения геля. Когда к гелю,



Рисунок 1: Онлайн-график, отображающий поведение потока антисептического геля.

прикладывают силу, например, во время перекачивания. Еще одним параметром контроля качества, который можно проверить, является предел текучести антисептического геля. Предел текучести определяет, какое усилие необходимо, чтобы выдавить гель из упаковки. Расчет предела текучести с помощью математической модели возможен только при использовании шпинделей DIN (концентрический цилиндр CC, двойной зазор DG), SSA (адаптер для малых образцов) или UL (адаптер низкой вязкости).

Модель Гершеля-Балкли дает предел текучести продукта, а также индекс текучести продукта и индекс консистенции. Испытанный образец имеет довольно низкий предел текучести 0,276 Н/м². Это означает, что гель легко вытекает из упаковки. Индекс консистенции представляет собой вязкость продукта за одну обратную секунду, то есть в состоянии покоя в бутылке. Индекс текучести (n) определяет текучесть образца. Когда $n < 1$, продукт проявляет сдвиговое утоньшение. Когда $n > 1$, продукт проявляет сдвиговое утолщение. Когда $n = 1$, продукт показывает ньютоновское поведение потока.

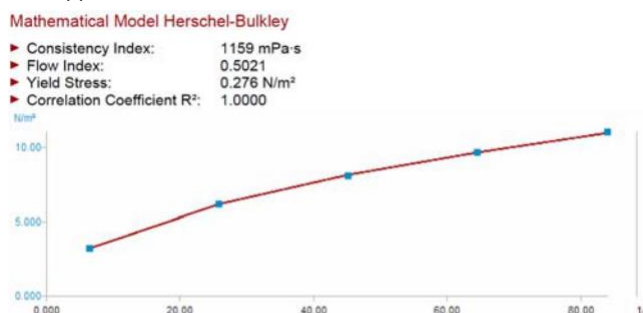


Рисунок 2: Кривая течения и расчет предела текучести. Испытания проводились с ViscoQC 300, V-Curve и CC12.

4 Заключение

Измерения показали, что ViscoQC 100 и ViscoQC 300 идеально подходят для контроля качества вязкости дезинфицирующих средств. Подходящая измерительная система подбирается в соответствии с вязкостью образца. Рекомендуется несколько определений вязкости для анализа поведения потока антисептического геля. Дополнительный пакет программного обеспечения V-Curve позволяет просматривать онлайн-график во время выполнения испытания и анализировать предел текучести с помощью математических моделей в сочетании со шпинделями DIN/SSA/UL. Когда требуется только вязкость жидкого антисептика с высокой точностью, в качестве альтернативы можно использовать вискозиметр с катящимся шариком Lovis 2000 M/ME.