

Измерение вязкости каши при помощи ViscoQC

Каша является обычным блюдом для младенцев и пожилых людей, которым трудно глотать твердую пищу. Измерение вязкости с помощью ViscoQC помогает повысить принятие пищевых продуктов целевой группой. Вязкость играет важную роль в том, насколько легко каша глотается.



1 Введение

Каша – это еда для разных групп людей. Это обычная пища для младенцев, а также для пожилых и больных людей. В настоящее время её также очень часто едят в качестве здорового завтрака. Все потребители требуют каши с достаточной энергетической плотностью и приемлемой консистенцией. Каждая группа людей желает разной густоты пищи. Младенцам нужна более жидкая пища, а пожилым людям нужна более пастообразная пища для легкого проглатывания и предотвращения аспирации. Кроме того, чтобы кашу можно было есть ложкой, она должна иметь определенную густоту.

Эти примеры показывают, насколько важен анализ вязкости каши. Чтобы получить постоянную консистенцию и качество пищи, очень важно включить измерение вязкости в контроль качества. Ротационный вискозиметр, такой как ViscoQC 100/300, является широко используемым и недорогим инструментом для контроля качества таких типов образцов, чтобы легко определять производственные ошибки.

2 Испытание

Были проанализированы и сравнены два вида каш с использованием конфигурации указанной в таблице 1:

1. Каши для грудных детей. Продукт содержит исключительно овсяную муку и витамин B1.

2. Каши для взрослых. Основным ингредиентом являются измельченные овсяные хлопья. Кроме того, она содержит небольшие кусочки сухофруктов и рисовую муку.

Образец	Детская каша	Каша для взрослых
Прибор	ViscoQC 300 – R	
Шпindelь	V73 – погружение на половину	V74
Методы	<ul style="list-style-type: none"> • Определение вязкости в одной точке • Определение Предела текучести 	
Темп. контроль	Термостат Julabo Corio™ C-BT5	
Темп. (°C)	40	

Таблица 1: Конфигурация для определения вязкости и предела текучести детских и взрослых каш.

Приготовление овсянки: кашу обычно нужно готовить на воде или молоке и употреблять в теплом виде. Для приготовления блюд нагревали 50% молока и 50% воды. В горячую жидкость вмешивали соответствующее количество каши в соответствии с рекомендациями по приготовлению продуктов. Затем блюда охлаждали до прибл. +40 °C, что является подходящей температурой для приема пищи. 500 мл блюда помещали в химический стакан на 600 мл для измерения вязкости.

Прибор: ViscoQC 300 использовали для определения вязкости на одной скорости. На приборе был активирован программный пакет V-Curve для графического представления результата измерения и возможности анализа предела текучести образцов методом «AP Предел текучести». Опционально ViscoQC 300 также поддерживает ПО для выполнения лабораторных работ AP Connect, которое обеспечивает полностью автоматический сбор, хранение и распространение данных. В качестве альтернативы также можно использовать ViscoQC 100 для определения вязкости в одной точке на одной скорости.

Шпindelь: Пастообразные образцы, содержащие частицы, предпочтительно измерять с помощью лопастных шпинделей, чтобы исключить проскальзывание и гарантировать хороший контакт образца со шпинделем.

Контроль температуры: Температуру +40 °C во время теста контролировали термостатом Julabo Corio™ C-BT5. Крышка из нержавеющей стали позволяет разместить в ванне химический стакан на 600 мл.

2.1 Методика испытания

Определение вязкости в одной точке:

Было выполнено измерение вязкости с определенной скоростью и временем:

- Режим измерения: Стоп по Времени (@t)
- Заданная скорость: 5 об/мин
- Заданное время: 1 мин

Определение предела текучести:

Определялся статический предел текучести лопастным шпинделем:

- Режим измерения: Предел текучести (YiS)
- Начальная скорость: 0.1 rpm
- Скорость: 0.1 rpm
- Снижение крутящего момента: 100 %
- Доп. время: 10 с

Во время обнуления крутящий момент устанавливается на 0 %. Это важно, так как во время погружения лопастного шпинделя к образцу может быть приложен некоторый крутящий момент. Это уже может исказить определение предела текучести. Снижение крутящего момента на 100 % приведет к остановке испытания, как только перестанет обнаруживаться увеличение крутящего момента. Дополнительное время позволяет отслеживать поведение потока после предела текучести.

3 Результаты и Выводы

Вязкость детской каши ниже по сравнению со взрослой (табл. 2). Детская каша должна иметь достаточно низкую вязкость для легкого проглатывания.

Образец	Детская каша	Каша для взрослых
Вязкость (Па*с)	132.2	245.7
Скорость (об/мин)	5	5
Кр. момент (%)	58.5	22.6

Таблица 2: Сравнение вязкости детской каши и каши для взрослых.

Рекомендации по времени приготовления овсяных хлопьев очень важны, поскольку они влияют на итоговую вязкость и предел текучести. Когда к смеси добавляют горячую воду, гранулы крахмала поглощают воду и набухают, что приводит к желатинизации крахмала. Изменение вязкости и предела текучести каши можно объяснить изменением желатинизации крахмала.

Для определения предела текучести лопастные шпиндели вращаются с очень низкой скоростью, а напряжение сдвига и деформация отслеживаются на онлайн-графике во время измерения в зависимости от времени (рис.1). В пределе текучести, когда образец начинает течь, напряжение сдвига перестает увеличиваться.

Максимальное напряжение сдвига, определенное с течением времени, представляет собой предел текучести (красная линия на рис.).

Каша для взрослых имеет более высокий предел текучести по сравнению с детской кашей (табл. 3). Чем выше предел текучести, тем больше силы требуется для того, чтобы проба текла. Этот параметр может быть важен для производства, так как определяет, какая мощность насоса необходима. Кроме того, известно, что ощущение во рту пищевых продуктов связано с пределом текучести. Сливочность коррелирует с более высоким значением предела текучести.

Предел текучести пищевых суспензий увеличивается с увеличением объемной доли частиц, уменьшением размера частиц и увеличением сил между частицами.

Образец	Детская каша	Каша для взрослых
Предел текучести (Н/м ²)	138.0	252.0
Кр. момент (%)	69.0	25.2

Таблица 3: Сравнение предела текучести детской каши и взрослой каши.

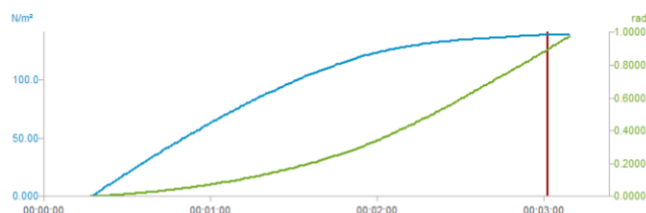


Рис. 1 Онлайн-график, показывающий измерение предела текучести детской каши с помощью ViscoQC 300 и V-Curve с использованием лопастного шпинделя. Красная линия = предел текучести

4 Заключение

Каша имеет сложную структуру из набухших гранул крахмала и может содержать дополнительные ингредиенты, такие как кусочки фруктов. Это делает невозможным определение вязкости в стандартных абсолютных системах, таких как системы с концентрическими цилиндрами. Тем не менее, контроль качества вязкости каши дает важную информацию о том, насколько легко продукт может быть обработан, и о приемлемости для потребителя.

Измерения в отчете показывают, что ViscoQC 100/300 с использованием лопастных шпинделей идеально подходит для контроля качества каши путем определения вязкости в одной точке. Анализ предела текучести с помощью программного пакета ViscoQC 300 и V-Curve дает дополнительный параметр качества для расширенных испытаний.