DOI: 10.17117/na.2015.11.03.152

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.152.pdf>

Поступила (Received): 30.11.2015

**Кабулов Б.Б., Акимов М.М.,
Абдилова Г.Б., Солтанбеков Ж.А.
Применение методики определения предельного
напряжения сдвига вязкопластичных продуктов**

**Kabulov B.B., Akimov M.M., Abdilova G.B., Soltanbekov Zh.A.
Application of the method of determining the limiting
shear stress of viscous-plastic products**

Статья посвящена разработке и применению методики определения предельного напряжения сдвига вязкопластичных продуктов. Для определения предельного напряжения сдвига разработаны экспериментальный стенд и специальные конические инденторы. Проведены эксперименты по определению предельного напряжения сдвига мясного фарша по разработанной методике. В результате установлено, что методика обеспечивает точное, быстрое и достоверное измерение, позволяет определять в лабораторных и производственных условиях рациональные и оптимальные параметры вязкопластичных продуктов на всех стадиях технологического процесса

Ключевые слова: методика, предельное напряжение сдвига, вязкопластичный продукт

Кабулов Болат Бейсенгалиевич

Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Акимов Мухамеджан Мансурович

Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Абдилова Галия Бекеновна

Кандидат технических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

The article is devoted to the development and application of methods for determining limiting shear stress viscous-plastic products. For determining the limiting shear stress developed experimental stand and a special conical indenters. Experiments were performed to determine the minced meat limiting shear stress by the developed technique. The results showed that the method provides accurate, fast and reliable measurement, and allows to determine in laboratory and industrial conditions the rational and optimal parameters of viscous-plastic products at all technological process stages

Key words: technique, limiting shear stress, viscous-plastic product

Kabulov Bolat Beysengalievich

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Akimov Mukhamedjan Mansurovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Abdilova Galia Bekenovna

Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Солтанбеков Жунус Айтмурзаевич
Магистрант
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Soltanbekov Zhynys Aitmurzaevich
Master
State university named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Для определения структурно-механических характеристик вязкопластичных продуктов Казахстанскими учеными Какимовым А.К., Кабуловым Б.Б., Ибрагимовым Н.К. разработан экспериментальный стенд, состоящий из автоматического универсального прибора «Структурометр» конструкции НПФ «Радиус» РФ [1], соответствующий ТУ 2011-011-17326295-01, и компьютера с использованием пакета программ.

Стенд предназначен для определения в различных отраслях пищевой промышленности показателей качества рецептурных ингредиентов, полуфабрикатов и готовых изделий по их условным и классическим реологическим характеристикам. Он позволяет определить основные реологические характеристики, в том числе и предельное напряжение сдвига (ПНС).

В отличие от общепринятых методик разработана методика определения ПНС вязкопластичных продуктов с использованием экспериментального стенда (рис. 1). Для определения ПНС на экспериментальном стенде разработаны специальные конические инденторы (рис. 2).

Методика определения ПНС сырья сводится к следующему. После включения питания автоматически происходит тестирование системы управления прибора. По окончании тестирования прибор выводит запрос на введение режима работы. Так как прибор разрабатывался для работы с тестом, хлебобулочными изделиями и другой продукцией зерноперерабатывающих предприятий, то режим работы вводим «Общий метод № 4». Данный метод является универсальным и позволяет воспроизвести методики разработанные пользователем.

1 – компьютер; 2 – прибор «Структурометр»;
3 – индентор «Конус» для определения ПНС

Рис. 1. Экспериментальный стенд

а)

б)

Рис. 2. Конические инденторы прибора с углами 45° (а) и 60° (б)

Сосуд с продуктом помещают на столик строго по оси инструмента. При этом отношение диаметра емкости к диаметру основания конуса должно быть больше 5. Тогда краевые эффекты не проявляются, а среду можно считать неограниченной. Выбор инструмента, приспособлений и подготовку образца осуществляют в соответствии с методическими указаниями.

В качестве вязкопластичного модельного продукта использовали мясной фарш. Для определения ПНС испытуемый фарш плотно закладывали шпателем в цилиндрическую емкость (банку). В фарше не должно быть пустот, поверхность должна быть ровной на уровне краев емкости. Устанавливали индентор «Конус» в гнездо измерительной головки и закрепляли его с помощью винтов. Переключатель диапазона нагрузки устанавливали в соответствии с величиной ожидаемой нагрузки. Подготавливали исследуемый фарш. Устанавливали его на столик строго по оси инструмента. Задавали режим работы прибора. Для этого нажимали одну из цифровых кнопок. При этом на индикаторе появлялось двухзначное число, соответствующее численному режиму. Нажимая на цифровые кнопки, вводили номер режима «4 Общий метод». При этом на индикаторе (при задании допустимого номера режима) появлялось сообщение заданного

метода измерения. После этого на индикаторе появлялись значения положение столика относительно нижнего исходного положения. Стрелками «↑» и «↓» устанавливали столик в наиболее подходящее для проведения измерений положение. Для установки необходимых параметров измерения нажимали кнопку «ОСТ», после чего на индикатор выводились значения параметра. Нажатие кнопки «ВК» позволило последовательно перебрать изменяемые параметры. Нажатием кнопки «ОСТ» и цифровыми или «↑» кнопками вводили нужное число и режим в допустимом диапазоне. Причем, значение нагрузки выбирали постоянной при всех измерениях. Нажатием кнопки «ВК» записывали эти параметры в память и выводили на экран параметры. В этом состоянии нажимали кнопку «Старт» для проведения собственно измерений, т.е. происходило погружение индентора в фарш. Нажатием кнопки «Стоп» в процессе измерений останавливали процесс и возвращали индентор в исходное положение, при этом на экране появлялась надпись «Стоп» и текущие значения погружения и перемещения. Эти значения сохранялись в памяти прибора. По окончании измерений все данные обрабатывались на компьютере.

Данные на компьютер передаются в формате «*.xls», т.е. с расширением «Microsoft Excel», что значительно упрощает обработку данных.

Таким образом, применение разработанной методики определения ПНС вязкопластичных продуктов обеспечивает измерение основных величин ПНС достаточно точно, быстро и достоверно. Разработанная методика позволит в дальнейшем определять в лабораторных и производственных условиях рациональные и оптимальные параметры вязкопластичных продуктов на всех стадиях технологического процесса.

Список используемых источников:

1. Паспорт прибора для измерения механической нагрузки при определении реологических свойств изделий и сырья пищевой промышленности «Структурометр». М.: Радиус, 2001. 28 с.

© 2015, Кабулов Б.Б., Акимов М.М., Абдилова Г.Б., Солтанбеков Ж.А.

Применение методики определения предельного напряжения сдвига вязкопластичных продуктов

© 2015, Kabulov B.B., Akimov M.M., Abdilova G.B., Soltanbekov Zh.A.

Application of the method of determining the limiting shear stress of viscous-plastic products