

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ

Ключевые слова: теплофизические характеристики, влажность, зависимость.

Исследована оксиэтилцеллюлоза. Определены теплофизические характеристики (теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность) в зависимости от влажности.

Keywords: thermophysical properties, humidity, correlation.

Oxyethylcellulose was studied. Thermophysical characteristics (heat capacitance, thermal conductivity, thermometric conductivity), were determined in relation to humidity.

При выполнении тепловых расчетов сушильных аппаратов необходимо знать теплофизические характеристики оксиэтилцеллюлозы, без которых нельзя рассчитать кинетику процесса сушки, выбрать аппарат и режим его работы.

Теплофизические характеристики (теплоемкость C , теплопроводность λ и температуропроводность a) оксиэтилцеллюлозы зависят от многих факторов: химической природы, структуры материала, его влагосодержания, плотности, температуры. Существенное влияние на передачу тепла во влажном материале оказывает его влагосодержание [1]. В этой связи было проведено исследование зависимости теплофизических свойств оксиэтилцеллюлозы от влагосодержания

Зависимость теплофизических свойств от влажности определялась методом "двух точек", на установке детально описанном в работе [2].

Применение этого метода было обусловлено следующими его преимуществами:

1. Доступность и простота аппаратного оформления.
2. Пригодность для исследования веществ в широком диапазоне плотностей.
3. Независимость расчетных формул от начального теплового состояния внутри материала.

Метод "двух точек" основан на свойстве регулярного режима, заключающемся в том, что отношение избыточных температур (превышения над температурой среды) в двух произвольно выбранных точках системы в каждый момент времени не зависит от времени, а определяется лишь координатами, геометрической формой и размерами тела, а также условиями теплоотдачи [2]. На рис.1 приведена принципиальная схема установки для определения теплофизических характеристик дисперсных материалов, состоящей из калориметра, выполненного в виде полого шара, дифференциальных термопар, расположенных в центре и на внутренней поверхности оболочки калориметра. Кроме того, в установку входят сушильный шкаф, камера спокойного воздуха, гальванометры, магазины сопротивлений (на рис. не указаны).

Согласно вышеизложенному методу, равномерно прогретый в сушильном шкафу материал помещался для охлаждения в камеру спокойного воздуха. При этом регистрировалось изменение температуры материала в центре и на поверхности образца с

течением времени. Это позволило рассчитать темп охлаждения и отношение избыточных температур. Затем определялись значения коэффициентов температуропроводности и теплопроводности, а также значение удельной теплоемкости.

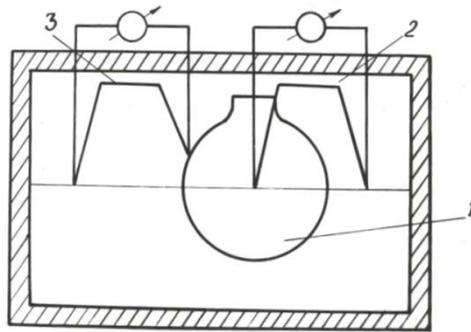


Рис. 1 – Принципиальная схема установки для определения теплофизических характеристик: 1 – образец; 2,3 – термопары

Результаты экспериментальных исследований по определению коэффициентов теплопроводности оксиэтилцеллюлозы приведены на рис. 2.

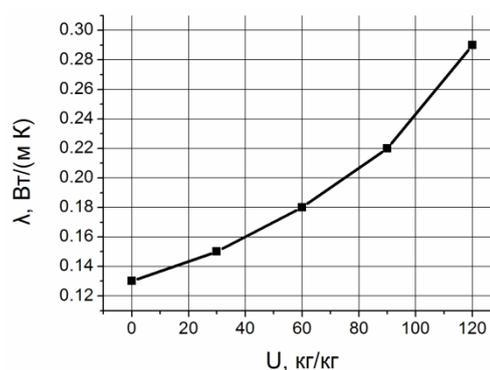


Рис. 2 - Зависимость коэффициентов теплопроводности оксиэтилцеллюлозы от влажности

С увеличением влажности коэффициент теплопроводности оксиэтилцеллюлозы растет, а температуропроводность в исследуемом диапазоне влажности падает. Это обусловлено следующими причинами. Сухой дисперсный материал имеет невысокую эффективную теплопроводность вследствие малой поверхности контакта между отдельными частицами и

низкой интенсивности переноса тепла в газовой среде заполняющей поры. Присутствие в порах дисперсного материала влаги, имеющей больший коэффициент теплопроводности, чем газ, повышает интенсивность переноса тепла через межзерновые промежутки. Это увеличивает эффективную теплопроводность.

Что касается теплоемкости, то она определена как функция тепло-и температуропроводности /2/.

По результатам эксперимента подобраны (методом наименьших квадратов) зависимости коэффициентов теплопроводности, температуропроводности оксиэтилцеллюлозы от влажности в заданном диапазоне:

$$\lambda = 0,0013U + 0,116 \quad (1)$$

$$a = (0,0011U^2 - 0,19U + 15,65) / 10^8, \quad (2)$$

где U значения влажности оксиэтилцеллюлозы.

Результаты проведенных исследований по определению теплофизических характеристики окси-

этилцеллюлозы наряду с расчетами теплообменных процессов /3/ могут найти применение в расчетах технологического оборудования /4/.

Литература

1. *Сажин, Б.С.* Выбор и расчет сушильных установок на основе комплексного анализа влажных материалов как объектов сушки/ Б.С.Сажин, И.Е.Шадрин. – М.: МТИ, 1979. – 93с.
2. *Чудновский А.Ф.* Теплофизические характеристики дисперсных материалов. – М.: Физматгиз, 1962. – 280с.
3. *Хусаинов, Р.Н.* Экспериментальное исследование дисперсных компонентов цветных светочувствительных слоев как объектов сушки /Вестник Казан. гос. технол. ун-та-2011.- №4.-С.94-97.
4. *Хусаинов, Р.Н.* Определение физико-механических характеристик дисперсных компонентов цветных светочувствительных слоев /Вестник Казан. гос. технол. ун-та-2012.- №7.-С.31-32.

© **Р. Н. Хусаинов** - канд. техн. наук, доц. каф. инженерной компьютерной графики и автоматизированного проектирования КНИТУ, hysainov57@mail.ru.