

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ

Ключевые слова: физико-механические характеристики, влажность, зависимость.

Исследованы оксиэтилцеллюлоза. Определены коэффициенты внутреннего и внешнего трения, диаметр сводообразующего отверстия, угол естественного откоса.

Keywords: physical and mechanical properties, humidity, correlation.

Oxyethylcellulose were studied. Coefficients of internal and external friction, diameter of arching hole and angle of natural slope were determined.

При разработке технологического оборудования возникает необходимость в знании физико-механических характеристик перерабатываемых материалов. К таким характеристикам относятся коэффициенты внутреннего и внешнего трения, диаметр сводообразующего отверстия, угол естественного откоса. Эти параметры оказывают существенное влияние на выбор конструкций и точность расчета транспортирующих и приводных устройств основного и вспомогательного технологического оборудования [1].

Определение коэффициента внутреннего трения f оксиэтилцеллюлозы (ОЭЦ) проводилось на приборе с использованием известной методики [2]. По полученным значениям σ и τ строился график предельных касательных напряжений в данном интервале σ . Тангенс угла наклона этой прямой соответствовал коэффициенту внутреннего трения дисперсного материала при заданной влажности.

Коэффициент трения $f_{\text{сталь}}$ исследуемого материала о поверхность листа из нержавеющей стали (X18H10T) определялся на том же приборе и по той же методике, что и для определения коэффициента внутреннего трения [2]. С той лишь разницей, что на направляющие укладывалась полоса из стали. Выбор для исследования нержавеющей стали обусловлен преимущественным ее использованием для изготовления основного и вспомогательного технологического оборудования. Результаты исследований по определению коэффициентов трения оксиэтилцеллюлозы о нержавеющую сталь в зависимости от влажности приведены на рис. 1.

Диаметр сводообразующего отверстия дисперсного материала определялся на приборе [2]. Значение диаметра изменялось в интервале 10-76 мм с шагом 2 мм. Наибольшее значение диаметра сводообразующего отверстия для оксиэтилцеллюлозы приведено в таблице 1.

В опытах использовалась оксиэтилцеллюлоза с влажностью $U_0 = 1,18$ кг/кг.

Как видно из таблицы 1, увлажнение материала существенно увеличивает диаметр сводообразования. Это увеличение составляет порядка 52% по отношению к диаметру сводообразующего отверстия сухого материала.

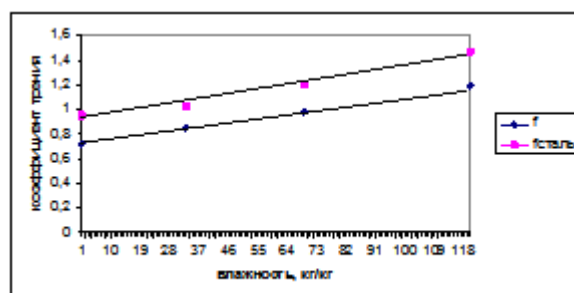


Рис. 1 - Зависимость коэффициентов внутреннего f и внешнего $f_{\text{сталь}}$ трения оксиэтилцеллюлозы от влажности

Это свидетельствует о том, что содержащаяся в продукте жидкость значительно увеличивает сцепление частиц материала между собой.

Для определения угла естественного откоса была применена установка, состоящая из полого цилиндра диаметром 38мм, высотой 165мм и привода [2]. Как следует из результатов эксперимента (таблица 1), увлажнение материала способствует увеличению угла естественного откоса исследуемого материала. Увеличение угла естественного откоса с повышением содержания жидкости в материале вызвано теми же причинами, что и для предельного диаметра сводообразующего отверстия.

Таблица 1 – Предельный диаметр сводообразующего отверстия D и угол естественного откоса φ оксиэтилцеллюлозы

D , мм		φ , град	
сухой	При $U=U_0$	сухой	При $U=U_0$
46	70	35	45

По результатам эксперимента подобраны (методом наименьших квадратов) зависимости коэффициентов внутреннего трения исследуемого материала от влажности в заданном диапазоне:

$$f = 0,0039 U + 0,72 \quad (1)$$

где U значения влажности оксиэтилцеллюлозы.

Результаты проведенных исследований по определению физико-механических характеристик

оксиэтилцеллюлозы наряду с расчетами технологического оборудования /3,4/ могут найти применение в расчетах тепломассообменных процессов.

Литература

1. Сажин, Б.С. Выбор и расчет сушильных установок на основе комплексного анализа влажных материалов как объектов сушки/ Б.С.Сажин, И.Е.Шадрина. – М.: МТИ, 1979. – 93с.
2. Зенков, Р.Л. Механика насыпных грузов/ Р.Л.Зенков. - М.: Машиностроение, 1964. – 252с.
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, xysainov57@mail.ru.