

*Романова Е. В.*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА СУШКИ ПОЛУПРОДУКТОВ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ**

*Работа выполнена под руководством к.х.н., проф. Утробина Н. П.*

*ТГТУ, Кафедра «Химические технологии  
органических веществ»*

Известны общие закономерности процесса сушки на инертных телах пигментов, красителей и ряда других материалов органического и неорганического синтеза. Применительно к полупродуктам органических красителей эти данные отсутствуют, поэтому требуется дополнительное изучение. Было предложено исследовать особенности тепло - массообменных процессов при сушке полупродуктов на физической модели одиночной частицы инертного тела и распространить их на кипящий слой инертных тел в целом. Для этого был выбран материал инертного тела физической модели и разработана измерительная ячейка.

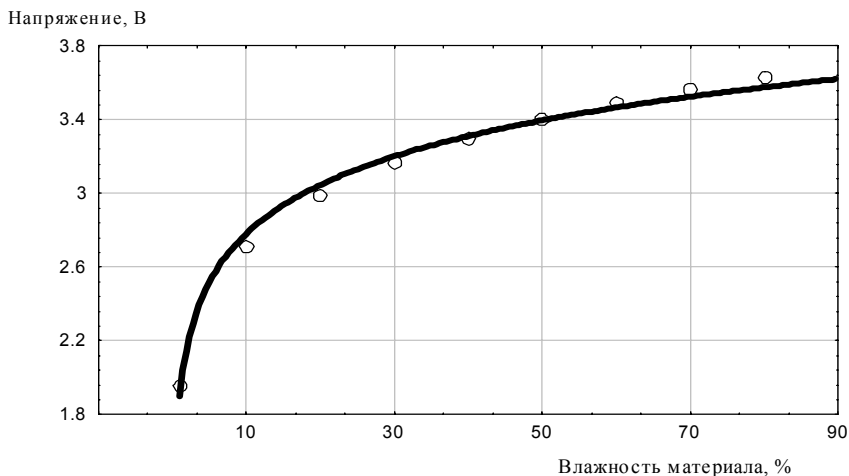
Для экспериментального исследования кинетики процесса сушки полупродуктов органических красителей на физической модели одиночной частицы инертного тела была разработана экспериментальная установка (рис. 1), состоящая из системы подачи и подогрева сушильного агента (воздуходувка 8 и калорифер 7), корпуса сушилки 3, датчика 2, самописца 1, источника постоянного тока 6 и вентиляционной системы: короба (9) и вытяжного вентилятора (10). Контроль температуры осуществляется при помощи терморпар 4 и КСП 5. Самописец 1 регистрирует изменение разности потенциалов на измерительной ячейке, отражающее кинетику процесса сушки материала [1,2].

Установка представляет собой вертикальный корпус, состоящий из двух обечаек - конической (с диаметром в узкой части 100,0 мм и в широкой 200,0 мм) и цилиндрической (с диаметром 200,0 мм). Расход воздуха контролируется методом переменного перепада давления на сужающем устройстве, установленном в трубопроводе подачи сушильного агента.

Для подачи воздуха в аппарат использовалась воздуходувка, обеспечивающая максимальный расход сушильного агента  $0,16 \text{ м}^3/\text{с}$  и напор  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Подогрев воздуха до температуры сушки осуществлялся в электрокалорифере, имеющем 5 независимо работающих секций суммарной мощностью 15 кВт. Температура сушильного агента устанавливалась путем регулирования электрического напряжения, подводимого к секции



Зависимость электрических свойств исследуемой среды от влажности носит логарифмический характер. Поэтому для пересчета зависимости разности потенциалов измерительной ячейки от времени  $U=f(t)$  в зависимость влажности высушиваемого материала от времени необходим специальный тарировочный график  $U=f(W)$  (рис. 2).



**Рис. 2. Зависимость напряжения на измерительной ячейке от влажности материала:**

$$U(W) = 1,95 \cdot W^{0,14}$$

Построение такой тарировочной зависимости осуществлялось путем многократного сопоставления показаний самописца и значений влажности высушиваемого материала, получаемых методом сушки до постоянного веса.

Эксперимент по сушке на одиночной частице осуществляется следующим образом:

- приготавливается суспензия с требуемой концентрацией твердой фазы 25 % ;
- осуществляется прогрев сушилки и инертного носителя до температуры мокрого термометра при сушке;
- взвешивается навеска суспензии материала и шприцеванием наносится на поверхность инертного тела (в качестве последнего используется керамический шарик диаметром 8 мм), образовавшийся при этом слой высушиваемого материала достигает толщины  $0,6 \div 0,8$  мм;

- полученный таким образом образец помещается между двух электродов, имеющих ложа в виде сферических выемок (прижимное усилие обеспечивается специально подобранной пружиной);

- электроды с исследуемым образцом переносятся внутрь потока сушильного агента, одновременно при этом включается питание на самописце и источнике постоянного тока (напряжение тока  $U_{пит}=5$  В) ;

- по окончании процесса сушки (появление стабильного горизонтального участка на графической зависимости  $U=f(t)$ ) прекращается подача сушильного агента, обесточиваются используемые электроприборы, производится перевод графической зависимости (при помощи тарифовочного графика  $W=f(U)$ ) из формы  $U=f(t)$  в  $W=f(t)$ .

### Список литературы

1. Казаков А.В., Кулаков М.В., Мелюшев Ю.К. Основы автоматики и автоматизации химических производств. - М.: Машиностроение, 1970. - 376 с.

2. Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико - технологических процессов. - М.: Химия, 1973. - 224 с.