

## **Современные принципы аппаратурного оформления тепломассообменных процессов**

**Руководитель программы д.т.н., проф. Коновалов В. И.**

*Максименкова Т. А., Гурова А. С.*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ОСУШИТЕЛЕЙ**

*Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Пахомова А. Н.*

*ТГТУ, Кафедра «Химическая инженерия»*

Широко известно использование зерновых импрегнированных осушителей, представляющих собой гранулы сорбента, пропитанного гигроскопическими солями.

Осушители такого типа обладают повышенной емкостью по сравнению с исходными зерновыми материалами [1,2].

Интересно было поверить возможность использования листовых нетканых материалов различного типа с целью получения листовых осушителей.

В качестве основы для импрегнирования были рассмотрены следующие материалы: лавсановое полотно, стелечное полотно, арселон. Ниже приведены свойства рассмотренных материалов, полученные как из литературных данных, так и из наших экспериментов.

#### **Лавсан**

Лавсан - полиэфирное волокно (гетероцепный сложный полиэфир терефталевой кислоты и этиленгликоля), гидрофобен [3, 4]. В нормальных условиях лавсановые волокна поглощают 0,4 % влаги, обладают высокой термостойкостью. При температуре 175°C наблюдается пожелтение волокон, при температуре 260°C - плавление [4]. Лавсановое волокно устойчиво к действию окислителей, органических и неорганиче-

ских кислот, в частности, к холодным концентрированным серной, соляной, фтористоводородным кислотам, а также другим химическим реагентам (кроме горячих крепких щелочных растворов) [4]. Именно поэтому из него делают фильтры, работающие в агрессивных средах. Нами определена кажущаяся плотность лавсанового полотна, которая составила  $0,016 \text{ г/см}^2$  или  $0,079 \text{ г/см}^3$ ; суммарный объем пор при использовании этилового спирта составил  $10,7 \text{ см}^3/\text{г}$ , с использованием воды -  $11,2 \text{ см}^3/\text{г}$ . Полученное значение суммарного объема пор хорошо совпадает с расчетным, определяемым по формуле:

$$V_{\Sigma} = \frac{1}{\delta} - \frac{1}{d},$$

где  $V_{\Sigma}$  - суммарный объем пор,  $\text{см}^3/\text{г}$ ;

$\delta$  - кажущаяся плотность образца,  $\text{г/см}^3$ ;

$d$  - истинная плотность образца,  $\text{г/см}^3$ .

Истинная плотность лавсана, согласно [3], составляет  $1,38 \text{ г/см}^3$ .

Тогда расчетное значение суммарного объема пор составило:

$$V_{\Sigma} = \frac{1}{0,079} - \frac{1}{1,38} = 11,8, \text{ см}^3/\text{г}$$

Расчетная величина суммарного объема пор и экспериментальная достаточно хорошо совпадают, что свидетельствует о возможности использования как одного способа определения суммарного объема пор, так и другого (если известна истинная плотность).

При проверке термостойкости с использованием муфельной печи было обнаружено, что образец лавсана расплавился в интервале температур  $220-230^{\circ}\text{C}$ .

Надо отметить, что использованное лавсановое полотно является нетканым материалом.

### **Арселон**

Арселон – материал, изготовленный из волокна и нити на основе поли-парафенилен-1,3,4-оксадиазола. Термостойкость позволяет эксплуатировать изделия при  $250^{\circ}\text{C}$  сроком до 3 лет; кратковременно изделия выдерживают температуру  $400^{\circ}\text{C}$ , при этом не усаживаются и не плавятся. Ткани на основе этих волокон обладают высокой гигроскопичностью [5].

Известно несколько типов арселонов. Нами в качестве объекта исследования выбран арселон-6.

Арселон – 6 иглопробивной материал, подобен арселону – 2, армированный, без светостабилизатора; толщина  $0,2 \text{ см}$ ; кажущаяся плотность  $0,053 \text{ г/см}^2$  или  $0,267 \text{ г/см}^3$ ; суммарный объем пор  $3,1 \text{ см}^3/\text{г}$ .

### Стелечное полотно

Стелечное полотно – нетканый материал на основе полиэфирного волокна; толщина 0,21 см; кажущийся вес 0,031 г/см<sup>3</sup>; суммарный объем пор 6,5 см<sup>3</sup>/г.

Полученные результаты по оценке структурных характеристик листовых материалов, используемых для получения осушителя, сведены для наглядности в таблицу 1.

Из таблицы 1 видно, что наиболее легким является лавсан.

С точки зрения термостойкости предпочтительнее использовать более термостойкий материал арселон.

Таблица 1

Структурные характеристики листовых материалов

Наименование материала	Кажущаяся плотность		Истинная плотность г/см <sup>3</sup>	Суммарный объем пор, см <sup>3</sup> /г по этиловому спирту	Радиус пор, нм	Термостойкость	Примечание
	г/см <sup>2</sup>	г/см <sup>3</sup>					
Лавсан	0,016	0,079	1,38	10,7	1500	230	Плавится
Арселон - 6	0,049	0,245	-	3,1	1200	400	Без изменений
Полотно стелечное	0,031	0,150	-	6,5	1500	>180	Плавится

### Список литературы

- 1 Пат. РФ №2174870, В 01 J 20/10. Способ получения осушителей воздуха.
- 2 Пат. РФ №2169606, В 01 J 20/20. Композитный осушитель газов и жидкостей.
- 3 Краткий справочник химика. М.- Л.: Химия, 1964, 619с.
- 4 Роскин, Е.С. Химические волокна / Е.С. Роскин.- М - Л.: Химия, 1966. - 135 с.
- 5 Макарова, Р.А., Трусов, Д.Ю. Основные технические характеристики термостойкого волокна арселон и области его применения. В сб. «Новейшие тенденции в области конструирования и применения баллистических материалов и средств защиты». Тезисы докладов VIII Международной конференции. Р.А. Макарова, Д.Ю. Трусов. - Моск. обл. г. Хотьково, 16-15 сент. 2005. - 42 с.