

## STUDY OF SORPTION PROPERTIES OF PET FIBER

SCHOLASTICO-2021

Khasanova S.Kh., Shamanov Sh.Kh.

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

### Abstract:

The article presents the results of studying the sorption properties of polyethylene terephthalate fiber formed from local raw materials. The dependence of the capillary-porous characteristics of the fiber on the structure of its macromolecules and the conditions of fiber formation is shown. The possibility of uniform dyeing of the fiber with dispersed scarlet in the presence of an intensifier has been established



Конечной целью процесса крашения является получение ровной окраски с заданными спектральными свойствами, устойчивой в условиях эксплуатации окрашенного текстильного материала, достижение которой основано на явлении массопереноса красителя из раствора в волокно. Следует отметить важность роли объемных свойств волокон, таких как кристалличность, степень ориентации, пористость, электрические свойства внутренней поверхности и другие характеристики, связанные с надмолекулярной структурой волокна при фиксации красителей.

В работе [1] показано зависимость сорбционной емкости полиэфирных нитей от степени вытягивания. Для стандартно полученных нитей, которые не подвергались дополнительной вытяжке, равновесное содержание сорбируемых водяных паров составил 2,0%. Снижение сорбционной емкости на порядок при вытягивании нитей приблизительно в 5 раз, свидетельствует об увеличении доли кристаллической фазы, не участвующей в процессе сорбции водяных паров.

В исследованиях для определения сорбционных свойств волокна, сформованного из местного ПЭТ сырья и полиэфира, производимого зарубежной фирмой, была использована высоковакуумная установка с ртутными затворами и кварцевыми весами Мак-Бена [2]. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Сорбция паров воды волокнами при 273°K

Относительная влажность, %	10	30	50	65	80	90	100
Контрольный (ПЭТ)	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,55	0,65
Исходный (ПЭТ)	0,15	0,20	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50

Как видно из табл.3 сорбция паров воды контрольным ПЭТ волокном по сравнению исходным имеет высокое значение, которое связано с условиями проведения процесса формирования волокна. В зависимости от строения макромолекул волокна и условий волокнообразования капиллярно-пористая характеристика волокна может изменяться (табл.2.).

Таблица 2  
Сорбционные характеристики образцов

Наименование волокна	Емкость монослоя, $X_m$ , г/г	Удельная поверхность, $S_{уд}$ , м <sup>2</sup> /г	Суммарный объем пор, $W_0$ , см <sup>3</sup> /г	Средний радиус капилляра, $r_k$ , А <sup>0</sup>
Контрольный (ПЭТ)	0,0034	12,22	0,0070	11,46
Исходный (ПЭТ)	0,0019	6,86	0,0060	17,48

Полученные результаты показали, что контрольное ПЭТ волокно обладает более высокой емкостью монослоя, удельной поверхностью, суммарным объемом пор, однако средний размер капилляра намного меньше по сравнению к исходному волокну. Следует отметить, что эффективный свободный объем и поверхность, необходимые для диффузии, сорбции красителя не обязательно могут существовать в виде развитой системы субмикроскопических каналов, но также могут возникать непосредственно в условиях фиксации красителя под действием температуры или интенсификаторов (пластификаторов), как это происходит в случае термопластичных синтетических волокон, как лавсан. Для выяснения возможности окрашивания контрольного волокна проводилось крашение дисперсным красителем алым в присутствии интенсификатора - салициловой кислоты. Результаты исследования представлены на табл. 3.

Таблица 3

Зависимость интенсивности цвета волокон от концентрации интенсификатора

Наименование волокна	Концентрация интенсификатора, г/л			
	3	5	7	9
Контрольный ПЭТ	30	29	27	27
Исходный ПЭТ	27	25	25	25

Полученные результаты показывают, что при концентрации салициловой кислоты 3 г/л наблюдается оптимальный показатель интенсивности окраски в обеих волокнах, так для контрольного волокна  $K/S=30$ , для исходного  $K/S=27$ . Повышению интенсивности окраски способствует введенный в состав пластификатор, который разрыхляя структуру и понижая температуру стеклования волокна, создает благоприятное условие для диффузии красителя.

Дисперсные красители являясь полярным органическим соединением, обладают малой растворимостью, что связано наличием в их сравнительно небольших молекулах сильнополярных групп, таких как  $-NO_2$ ;  $-OH$ ;  $-NH_2$ ;  $-NHR$  и др. В целях стабилизации дисперсии красителя в состав красильной ванны вводили диспергатор – анионноактивное вещество. Было изучено влияние концентрации диспергатора на интенсивность окраски волокна в пределе от 1 до 5 г/л (табл.4).

Таблица 4

Зависимость интенсивности цвета волокон от концентрации диспергатора

Наименование волокна	Концентрация диспергатора, г/л				
	1	2	3	4	5
Контрольный ПЭТ	32	31	28	27	27
Исходный ПЭТ	26	25	27	26	26

При концентрации ПАВ 1 г/л интенсивность цвета контрольного волокна составил  $K/S=32$ , исходного волокна  $K/S=26$ . Последующее повышение концентрации ПАВ приводит к снижению интенсивности цвета контрольного ПЭТ волокна, что по видимому связано с десорбцией красителя при температуре кипения.

Образцы волокон, окрашенные по оптимальному составу красильной ванны были подвергнуты к мыльной обработке. Результаты обработки представлены на табл.5.

Таблица 5

Прочностные показатели ПЭТ волокон к мыльной обработке

Наименование волокна	Интенсивность цвета, K/S	Прочность к мыльному раствору, баллы
Контрольный ПЭТ	32	5/5/5
Исходный ПЭТ	26	5/5/5

Как видно из таблицы у обеих образцов ПЭТ волокон высокие показатели прочности к раствору мыла, что можно объяснить капсуляцией красителя во внутренних структурах волокон.

Показано возможность получения прочной окраски с высокой интенсивностью цвета на полиэтилентерефталатном волокне в присутствии интенсификатора.

На основе полученных результатов рекомендован состав красильной ванны для крашения ПЭТ волокна, полученного из местного сырья.

### **Использованная литература:**

1. Белокурова А.П., Щербина А.А., Койфман О.И. Влагопроницаемость полиэтилентерефталатных пленок и влияние ориентационной вытяжки нитей на сорбцию водяных паров. 4 Всероссийская научная конференция (с международным участием) «Физикохимия процессов переработки полимеров», Иваново, 5-8 окт., 2009: Тезис докладов. Иваново: Иваново.2009. с.80.
2. 2.И.И.Тўйчиев, Г.Г.Мавлянбердиева, У.О.Ахунбабаев, С.Х.Хасанова. Тўқимачилик саноати учун полиэфир ва ўрта толали пахта толалар аралашмасидан юқори номерли ип-калава ишлаб чиқаришнинг янги технологияси. Научный журнал «Илм-фан ва инновацион ривожланиш», 2020, №2, с.105-111.
3. С.Х.Хасанова, Ш.Х.Шаманов, И.А.Набиева. Изуение возможности получения и формования волокон из местных полиэтилентерефталатных гранул. Вестник СПГУТД, №1, 2020, с.124-126
4. Taria-Picazo J.C. Бирламчи ПЭТФ ишлатилган ҳолда полиэфир толалар ишлаб чиқариш / Taria-Picazo J. C., Luna-Bárceñas J. G., Gonzalez-Nuñez R., Bonilla-Petriciolet A., Alvarez-Castillo A. Fiber.and Polym. 2014. 15, №3. - с 547-552.