

МОДИФИКАЦИЯ И КРАШЕНИЯ ПАН-ВОЛОКНА

Султонова Н., Хасанова С.Х.

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена изучению процесса модификации полиакрилонитрильного волокна раствором поливинилового спирта. Установлено оптимальное соотношение ПАН и ПВС. Показано возможность колорирования модифицированного волокна водорастворимыми красителями.

Ключевые слова: объем, синтетические волокна, энергетических ресурсов, влажности воздуха

Увеличение объема выпуска высококачественных полимеров с заданными техническими характеристиками, включая синтетические волокна, относится к числу основных задач экономического и социального развития нашей страны на долгосрочный период. Производство синтетических материалов обусловлено относительной дешевизной исходного сырья, меньшими затратами материальных, трудовых и энергетических ресурсов, чем на производство того же количества природных материалов, несложной технологией их производства.

Как известно, первые полиакрилонитрильные волокна отличались отсутствием активных центров для сорбции красителей, высокой плотностью структуры, высокой температурой стеклования ($T_R=104^{\circ}\text{C}$), значительной гидрофобностью (1-2% влажности при 65% относительной влажности воздуха) и, как следствие, исключительной инертностью по отношению ко всем классам красителей. Однако введением в структуру сомономеров кислотного характера - итаконовая и метакриловая кислоты было достигнуто колорирование волокна катионными красителями. Кроме этого введением сомономеров винилового ряда можно целенаправленно изменять следующие свойства нитронового волокна: разрыхлять структуру полимера за счет объемных радикалов; снижать температуру стеклования полимера за счет снижения суммарной энергии межмолекулярного взаимодействия в аморфных областях; повышать гидрофильность и, следовательно, смачиваемость и влагопоглощение волокон; вводить ионогенные группы, как активные центры для сорбции ионогенных красителей [1]. Кроме того, содержание в гидрофобном полимере, как полиакрилонитрил, небольшого количества ОН групп позволит повысить гидрофильность, адгезионные характеристики, обрабатываемость, электростатические характеристики.

В данной работе изучена возможность модификации нитронового волокна поливиниловым спиртом (ПВС). Выбор растворителя для ПВС сложен, в связи ограниченным количеством органических растворителей. Однако в ряде работ показано [2], что апротонные растворители, как например, диметисульфоксид (ДМСО), является подходящим для ПВС, в растворе ДМСО поливиниловый спирт находится молекулярно-диспергированным состоянии и как следствие – не подвержен к старению, из которого можно сделать вывод, что ДМСО является хорошим растворителем для ПВС с термодинамической точки зрения.

Первоначально был приготовлен 5%-ный раствор поливинилового спирта в диметисульфоксиде, который вводили в прядильный раствор нитрона при соотношении 10:90, 15:85, 20:80 [3]. Путем интенсивного перемешивания был получен однородный

прядельный раствор. Формование волокна по мокрому способу проводилось на малой лабораторной установке (МУЛ). В качестве осадительной ванны использовали водный раствор диметилформамида. Полученные волокна промывали в дистиллированной воде. В результате проведенных работ было выявлено наиболее благоприятное соотношение прядельного раствора на основе ПАН и ПВС равным 10:90 [4]. Физико-механические показатели модифицированного и немодифицированного ПАН-волокна представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические показатели ПАН-волокон

Наименование волокна	Физико-механические показатели				
	Удлинение, %	Макс. удлинение, %	Макс. разрывная нагрузка, cN	Удельная нагрузка, cN/tex	Линейная плотность, tex
Немодифицированный ПАН	8	4	300	32	30
Модифицированный ПАН	2,76	2,81	271,36	11,31	24

Как видно из таблицы 1 модифицированное ПАН-волокно обладает менее высокими физико-механическими показателями по сравнению немодифицированным.

На следующем этапе исследований было проведено крашение модифицированного волокна нитрон водорастворимыми красителями, как прямые и активные. В целях повышения насыщенности окраски было изучено влияние концентрации красителя в пределах от 1 до 4% от массы волокна (таблица 2).

Таблица 2

Влияние концентрации красителя на колористические и прочностные показатели модифицированного ПАН-волокна

Концентрация красителя, %	Интенсивность цвета, K/S		Прочность окраски к мылу, баллы	
	активный алый	прямой бордо	активный алый	прямой бордо
1	1,9	1,8	5\5\5	5\4\4
2	2,1	2,0	5\5\4	4\5\4
3	2,4	2,2	4\5\5	4\4\4
4	2,8	2,4	4\4\3	3\4\3

Как видно из таблицы 2 с увеличением количества красителя в красильной ванне наблюдается повышение интенсивности цвета, как при крашении активными, так и прямыми, незначительным превалированием активного, однако при этом прочность

окраски к мыльной обработки в обеих случаях снижается и в большей степени в случае прямого красителя. Таким образом, дополнительное введение гидроксильных групп в структуру полимера в процессе приготовления прядильного раствора с последующим формованием из него волокна, дало возможность окрашивать гидрофобное ПАН волокно водорастворимыми красителями.

Использованная литература:

1. Котенко Н.П. Полимеры со специальными свойствами: Учебно-методическое пособие.– Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2017. – 43 с.
2. Tасх J.C.J.F., Schoffeleers H.M., Brands A.G.M., Teuwen L. // Polymer. 2000. V. 41. P. 947-957.
3. Sulstonova N.S., Khasanova S.K. Study of the possibility of modifying nitron fiber. The 8th International scientific and practical conference “European scientific discussions” (June 20-22, 2021) Potere della ragione Editore, Rome, Italy. 2021.p.105-106.
4. Н.С.Султонова, С.Х.Хасанова. Изучение возможности модификации нитронного волокна. “Paxta tozalash, to’qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarni innovatsion g’oyalari va ishlanmalari”.