

- Власова Е.В. Исследования свойств межоперационных покрытий /Власова Е.В., Карасик Т.Л., Никифорова Н.А. // Теория и практика металлургического производства.- 2007.- № 2.- С.53-57.
- Власова Е.В. Исследование покрытий, полученных из водных растворов фосфатов./Власова Е.В., Карасик Т.Л., //Металлургическая и горнорудная промышленность.- 2010.- № 5.- С.89-91.
- Шахпазов Х. С. Производство метизов /Шахпазов Х.С., Ориничев В.И. – М.: Металлургия, 1977. – 392 с.
- Пат. 35572 Україна, МПК C23F11/06 Склад для нанесення захисного покриття на металеву поверхню. Карасик Т.Л., Власова О.В. – NU200805382 Заявл. 24.04.2008; Опубл. 25.09.2008, Бюл. 18 – 4 с.

УДК 677.862.52 : 677.016.67

ИЗУЧЕНИЕ ИК-СПЕКТРОВ ФТОРОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ КИСЛОТОЗАЩИТНОЙ ОТДЕЛКИ

Д.Г. Сарибекова

Доктор технических наук, доцент
Профессор кафедры химической технологии и дизайна
волоконных материалов
Херсонский национальный технический университет
Бериславское шоссе, 24, г. Херсон, 73008
Контактный тел.: 0505893242
E-mail:dina15box@mail.ru

Г.А. Скрипко

Кандидат технических наук, ведущий эксперт отдела
специальных видов исследования НИЭКЦ при УМВД Украины
в Николаевской области.
Научно-исследовательский экспертно-криминалистический
центр при УМВД Украины в Николаевской области.
ул. Акима 2а, г. Николаев, 54003
Контактный тел.: +38-050-3916194
E-mail: mikroskop56@mail.ru

У статті наведені результати досліджень методом ІЧ-спектроскопії гідрофобізуючих фторорганічних препаратів, які використовуються для надання кислотозахисних властивостей текстильним матеріалам

Ключові слова: ІЧ-спектроскопія, фторорганічні препарати, кислотозахисна обробка

В статье приведены результаты исследований методом ИК-спектроскопии гидрофобизирующих фторорганических препаратов, используемых для придания кислотозащитных свойств текстильным материалам

Ключевые слова: ИК-спектроскопия, фторорганические препараты, кислотозащитная отделка

The results of researches by a method of IR-spectroscopy of fluoro-organic finishing preparations, which are processed for giving the acid proof properties to the textile materials, are presented in the article

Key words: IR- spectroscopy, fluoro-organic preparations, acid proof finishing

Свойства веществ и характер взаимодействия с другими соединениями, как известно, во многом зависят от их химического строения.

Фторорганические препараты (ФОР) имеют общее строение $C_nF_{2n+1} - X$, где X – активные группы, в качестве которых могут быть остатки линейной (б) или циклической мочевины (в), а также акриловой кислоты (а) (Рис. 1) [1].

Это препараты для придания гидро- и олеофобности текстильным материалам. Фторсодержащие полимеры, используемые для отделки текстильных изделий, состоят из полимерных структур на основе полиакрилатов, полиуретанов и др., содержащих в бо-

ковых цепях макромолекул перфторированные группы. Большое влияние на свойства готового продукта оказывают длина и форма основной цепи макромолекулы, а также характер концевых групп фторсодержащих боковых цепей.

Основными производителями фторорганических препаратов является ряд известных иностранных фирм «Ciba» (Oleophobol), «Rotta» (Dipolit), «Color-tech» (Repellent), «Крата» (Кратан ВГО).

Расширение возможностей современной ИК-спектроскопии связано с появлением ИК-комплекса AVATAR 360 – CONTINUUM, в комплект которого входят микроскоп, ИК-Фурье спектрометр, компьютер

с программой математического преобразования интерферограмм, полученных на Фурье-спектрометре. Комплекс дает возможность проводить исследования с большой точностью и скоростью сканирования. Использование поляризованного ИК-излучения расширяет возможности ИК-спектроскопии. Применение приставки нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), имеющейся в комплекте, позволяет проводить съемку ИК-спектров с поверхности пленок и исключить этап подготовки препаратов [2,3].

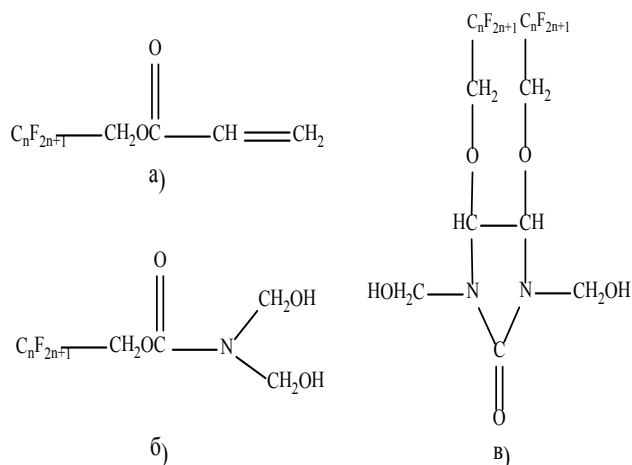


Рис. 1. Схематическое строение фторорганических препаратов: а) — остатки акриловой кислоты; б) — остатки линейной мочевины; в) — остатки циклической мочевины.

Цель исследования

В связи с тем, что все применяемые для кислото-защитной отделки фторорганические препараты выпускаются зарубежными фирмами и их состав и химическое строение являются «коммерческой тайной», целью данной работы являлось получение и расшифровка ИК-спектров фторорганических препаратов, используемых для придания тканям кислотозащитных свойств. Это позволит установить наличие в молекулярной формуле характеристических групп, определяющих их химическую активность и характер взаимодействия с целлюлозой текстильного материала.

Объекты и методы исследований

Исследование проводилось на ИК спектрометрическом комплексе AVATAR 360 – CONTINUUM.

Для анализа были взяты фторсодержащие отделочные препараты: Олеофобол SL, Олеофобол С (фирма «Ciba», Швейцария) и Диполит 450 и 481 (фирма «Rotta», Германия).

Результаты исследований и их обсуждение

Для получения ИК-спектров отделочных препаратов микропробу раскатывали на слайде до тонкой пленки толщиной 3-5 мкм. Спектры препаратов представлены на рис. 2-3.

Анализ последних исследований и публикаций

Особенности в строении и физико-химических свойствах фторорганических препаратов позволяют их использовать для придания тканям комплекса свойств: водо-, масло-, грязеотталкивающих, а также кислотозащитных. Однако изучение кислотозащитных свойств ряда фторорганических препаратов [4] показало, что не все ФОП могут придавать целлюлозосодержащим материалам необходимые кислотозащитные свойства.

Накопленные знания в области ИК-спектроскопии и совершенствование методик исследования позволяет решать широкий ряд научно-исследовательских задач и использовать этот метод в расшифровке химического строения исследуемых препаратов. [5 – 7].

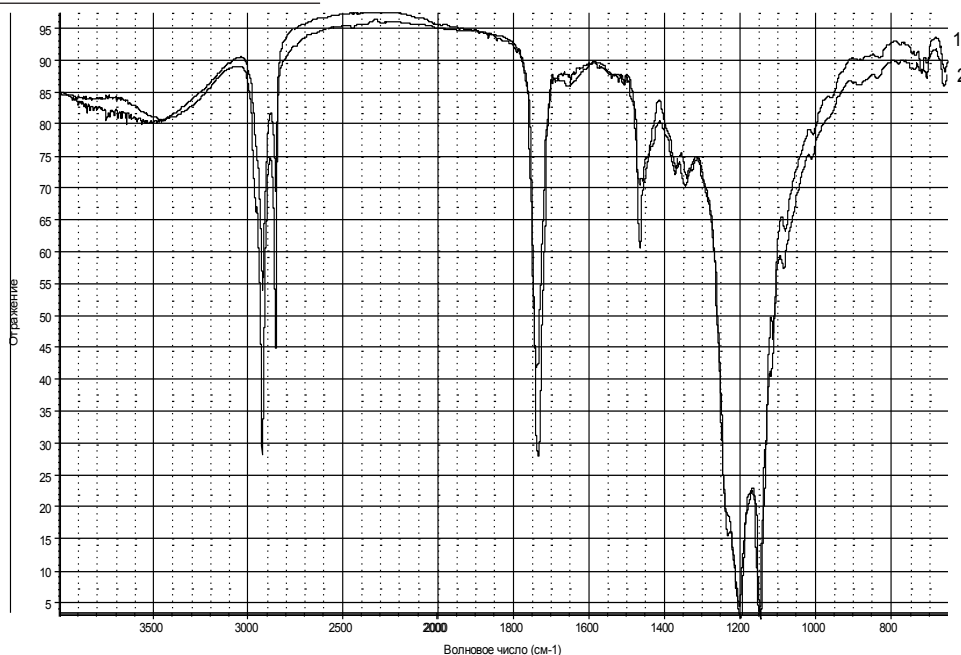


Рис. 2. ИК-спектры отделочных препаратов: 1 — Диполит 450; 2 — Олеофобол SL.

Интерпретация функциональных групп полос поглощения ИК-спектров препаратов дана в табл. 1.

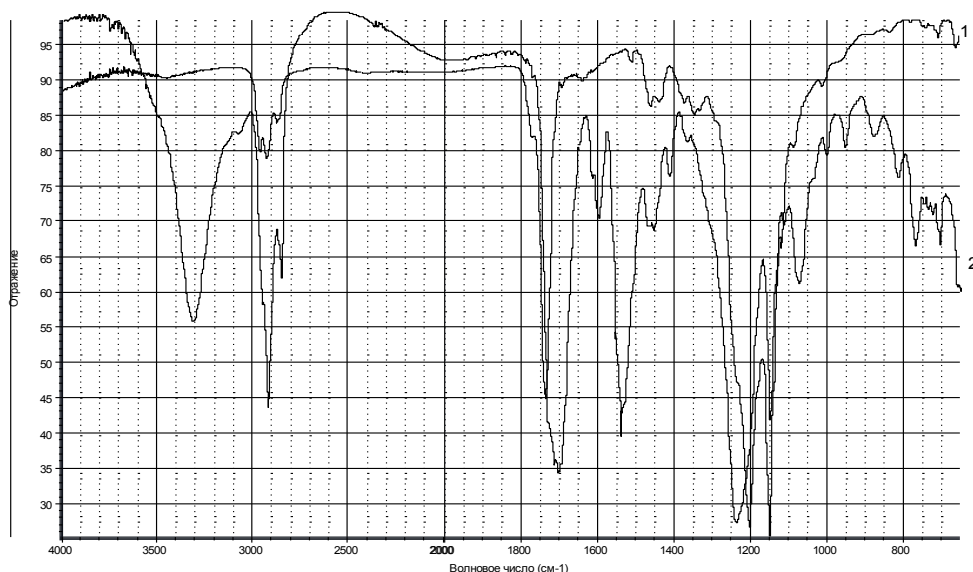


Рис. 3. ИК-спектры отделочных препаратов: 1 – Диполит 481; 2 – Олеофобол С.

Таблица 1

Интенсивность полос поглощения характеристических групп
ИК-спектров фторорганических препаратов

Препараты	Волновое число полосы спектра, см ⁻¹								
	3475	2920	2850	1740	1460	1375	1340	1200	1150
	Внутриплоскостные				Внутриплоскостные				
	валентные колебания				деформационные колебания				
	ОН	СН	СН ₂	С=О	СН ₂	СН	ОН	**CF ₃ , CF ₂	CF
Олеофобол SL	7	38	24	7	18	15	18	87	89
Диполит 450	6	61	45	6	30	17	20	97	98
Диполит 481	3	*12/13	8	3	*6/5	7	11	93	96

Примечания: *наблюдается уширение полосы поглощения и ее расщепление;

**область перекрытия, характерная для колебаний насыщенных и ненасыщенных фторуглеродных связей – 1350 – 1000 см⁻¹.

Исследование спектров поглощения отделочных препаратов Олеофобол SL, Диполит 450, Диполит 481 способом наложения (табл. 1) позволило установить, что максимумы полос поглощения в сравниваемых кривых лежат в одной области волновых чисел. Анализ полос поглощения при 2920 см⁻¹, 2850 см⁻¹ и 1460 см⁻¹ в ИК-спектре препарата Диполит 450 показал, что их интенсивность выше, чем в спектрах препаратов Олеофобол SL и Диполит 481. Это позволяет предположить, что Диполит 450 содержит в своем строении большее количество СН и СН₂ групп, связанных с гидроксильными группами. Диполит 481 отличается от исследуемых препаратов наличием в молекулярном строении большего числа CF (CF₂) групп, а смещение полос поглощения в его ИК-спектре можно объяснить присутствием примесей.

ИК-спектр препарата марки Олеофобол С существенно отличается от выше рассмотренных спектров препаратов Олеофобол SL, Диполит 450, Диполит 481, на что указывают следующие полученные данные:

– отличие в интенсивности полос поглощения при 2920 и 2850 см⁻¹ (68 и 45% соответственно), 1375 см⁻¹ (13%), 1150 см⁻¹ (56%);

– смещение полос поглощения 3475 см⁻¹ и 1740 см⁻¹ в сторону меньших волновых чисел 3310 см⁻¹ и 1700 см⁻¹ и увеличение интенсивности последней до 70%, а так же смещение полосы поглощения 1200 см⁻¹ в сторону больших волновых чисел – до 1240 см⁻¹;

– наличие ряда дополнительных полос поглощения: 1600 см⁻¹, 1540 см⁻¹ (интенсивностью 65%), 1475 см⁻¹, 1450 см⁻¹, 1075 см⁻¹.

Согласно корреляционных диаграмм Колтопова Н.Б. [7] область поглощения в пределах 1600 см⁻¹ – 1540 см⁻¹ является характеристической для аминогруппы первичных, вторичных и третичных аминов, полосу поглощения при 1450 см⁻¹ можно интерпретировать с СН₂ группой.

Наличие в препарате Олеофобол С дополнительных полос поглощения, а следовательно, и функциональных групп позволяет предположить, что он имеет более сложное, чем Олеофобол SL, Диполит 450, Диполит 481 химическое строение или наличие иных компонентов.

Таким образом, при сравнительном анализе ИК-спектров исследуемых фторорганических препаратов установлено, что Олеофобол SL, Диполит 450, Диполит 481 имеют схожее строение, что предполагает идентичность характера их воздействия на структуру волокон хлопка. Присутствие в химическом строении препарата Диполит 450 большего количества активных групп СН и СН₂, которые могут связываться с гидроксильными группами целлюлозы, на наш взгляд, свидетельствует о его способности к более прочному взаимодействию с волокнами по сравнению с препаратами Олеофобол SL и Диполит 481.

Наличие в ИК-спектре препарата Олеофобол С полос поглощения, не характерных для вышеуказанных фторорганических препаратов (Олеофобол SL и Диполит 481), позволяет предположить о присутствии в его химическом строении дополнительных функциональных групп, влияние которых может отразиться на характере взаимодействия препарата с целлюлозой волокна.

Выводы

Проведенные исследования показали, что фторорганические препараты имеют различное строение, что позволяет предположить о различном характере и степени взаимодействия с целлюлозным волокном при кислотозащитной отделке текстильного материала. Изучение характера взаимодействия отделочных препаратов с макромолекулой целлюлозы с применением

современного аппаратного метода – инфракрасной спектроскопии позволит определить условия придания кислотозащитных свойств целлюлозосодержащим текстильным материалам некоторыми гидрофобизирующими препаратами. Поэтому на следующем этапе работы будут проведены исследования механизма взаимодействия фторсодержащих отделочных препаратов с макромолекулой целлюлозы.

Литература

1. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов [Текст]: учеб. для ВУЗов в 3-х т. / Г.Е. Кричевский. – М., 2001. – Т. 3. – 298 с.
2. Инфракрасная спектроскопия полимеров [Текст]: монография / И. Дехант, Р. Данц, В. Киммер, Р. Шмольке. – М: Химия, 1976. – 472 с.
3. Гордон, А. Спутник химика [Текст] / А. Гордон, Р. Форд. – М: Мир, 1976. – 271 с.
4. Сарибекова Д.Г. Исследование влияния природы отделочных препаратов на кислотостойкие свойства хлопчатобумажной и хлопколавсановой ткани [Текст] // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005. – №6. – С. 240–243.
5. Никитин, В.И. Влияние меж- и внутримолекулярной упорядоченности на ИК-спектры поглощения полимеров [Текст] / В.И. Никитин, Б.З Волчек // Успехи химии. – М, 1968, №11. – С. 504–534.
6. Исследование взаимодействия акриламида с целлюлозой [Текст] / Д.К Широкова, К.И. Зверевская, Б.Н. Мельников, П.Б. Морыганов // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 1969. – №3 – С. 85–87.
7. Идентификация органических соединений [Текст] / Р. Шрайнер, Р. Фиозов, Д. Кертин, Г. Мори. – М: Мир, 1983. – 704 с.