

На ИК-спектре поглощения гидролизованного сополимера появляется четкая полоса с тремя малоинтенсивными пиками, характерными для карбонильной ( $1680 \text{ см}^{-1}$ ), вторичной амина- ( $1480 \text{ см}^{-1}$ ) и карбоксильной группы ( $1680 \text{ см}^{-1}$ ).

Неизменность интенсивности четкого пика поглощения в области  $2240 \text{ см}^{-1}$ , характерной для  $\text{C}\equiv\text{N}$  – группы акрилонитрила, свидетельствует о неучастии нитрильной группы в процессе омыления. Дальнейшее изучение гидролизованных сополимеров, полученных полимераналогичными превращениями, позволит получать хемосорбционные волокнистые материалы.

Список использованных источников

1. Ismailov I.I., Mirzaev U.M. Some conformational parameters of copolymers N-vinyl lactam with N- acryloyl acrylamidami // The advanced science journal, Washington, 2014, №4, p.75-80.
2. Исмаилов И.И., Мирзаев У.М. Биологически активные (со)полимеры N-виниллактамов // Монография, Ташкент, 2014, -156 с.
3. Исмаилов И.И., Мирзаев У.М. Сополимеры акриламида и его производных с N-виниллактамами // Монография, Ташкент, 2014, -174 с.

УДК 541.64

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ КОЛЛАГЕНА С АКРИЛОВЫМИ МОНОМЕРАМИ

*Каримов С.Х., ст. преп., Гарибян И.И., доц., Абдусаматова Д.А., асс.,  
Йулдашева О.М., доц., Абдурахманов У.Н., доц.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

**Ключевые слова:** коллаген, акриловая кислота, прививка, сополимер.

**Реферат.** Осуществлена привитая сополимеризация коллагена кожи животных с акриловыми мономерами, инициированная химическим взаимодействием функциональных групп белковых макромолекул с инициаторами радикальной полимеризации. Растворимость и плотность полученных сополимеров зависит от концентрации инициатора и степени превращения прививаемого мономера. Сняты дифференциально-термические кривые коллагена, сополимера коллагена с акриловой кислотой, характер которых определяется в основном коллагеновым составляющим. Наличие цепей полиакриловой кислоты приводит к снижению начала температуры интенсивной потери массы, но сетчатая структура сополимера способствует уменьшению потери массы при более высоких температурах. На основе коллаген-полиакриловой композиции получен армированный текстильной сеткой пленочный материал, который использован для изготовления формованных деталей текстильных изделий.

В кожевнном производстве образуются отходы шкуры на различных технологических процессах. Основным белком шкуры животных является коллаген, прививка к которой функционально-активных мономеров позволяет получать новые материалы различного назначения. Выделение коллагена и его использование является одним из методов рациональной утилизации отходов сырой кожи. Разработаны методы выделения коллагена из шкуры животных. Исследованы физико-химические и механические свойства коллагена, модифицированных пленок и материалов на его основе [1-4]. Основное внимание исследователей уделяется сохранению первичной структуры белка и целенаправленному регулированию свойств путем термического, светового, механического или химического воздействия. Недостаточно исследованы закономерности получения привитых сополимеров коллагена с синтетическими полимерами, физико-химические и прикладные свойства сополимеров и материалов. Ранее были получены привитые сополимеры коллагена с полиакрилатами, определены механизм и основные закономерности сополимеризации. Настоящая работа посвящается исследованию некоторых физико-химических и прикладных свойств полученных сополимеров. Сополимер коллагена с акриловыми и виниловыми мономерами представляет собой пластическую массу желтоватого цвета, набухает в воде и органических растворителях. При степени превращения до 20-25% полученный продукт растворяется в воде и диметилформамиде, не растворяется в этаноле, диоксане, ацетоне, углеводородах. Структура сополимеров в большей степени зависит от концентрации инициатора. При достаточно высоких степенях превращения с увеличением концентрации инициатора возрастает доля геля фракции полимера. Конечно, с увеличением молекулярной массы привитых цепей, что происходит с увеличением концентрации мономера, вероятность рекомбинации растущих цепей с последующим образованием сетчатой структуры возрастает. Но длина боковых цепей оказалась недостаточной для образования полностью сетчатой структуры. Частота сеток, которая зависит от концентрации активных центров иницирования, оказалась решающей для

соотношения золь-гель фракций полученных привитых сополимеров. На плотность продукта влияет как состав сополимера, так и условия его получения (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость плотности привитых сополимеров коллагена от состава и условий получения

Состав сополимера		Концентрация персульфата калия при синтезе, моль/л·10 <sup>2</sup>	Температура синтеза, °С	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Коллаген	Полиакриловая кислота			
88	12	0,38	60°С	1,138
74	26	1,12	60°С	1,125
65	35	1,87	60°С	1,117
57	43	1,12	60°С	1,112
74	26	1,12	50°С	1,128
74	26	1,12	70°С	1,123

По данным таблицы 1 с увеличением доли полиакриловой кислоты (ПАК) и концентрации персульфата калия (ПК) уменьшается плотность сополимера. Это связано с двумя факторами: появлением трехмерной структуры при больших содержаниях ПАК и увеличением частоты межмолекулярных связей; повышением доли полимера с меньшей плотностью. Уплотнение сополимера косвенно свидетельствует об образовании сетчатой структуры при достаточной степени превращения и достаточного содержания синтетического полимера. Термические свойства сополимеров исследованы методами дифференциально-термического анализа (ДТА). Сняты дифференциально-термические кривые коллагена, сополимера коллагена с акриловой кислотой. Характер кривых термогравиметрии (ТГ), ДТА и дифференциальной термогравиметрии (ДТТ) определяется в основном коллагеновым составляющим. Потеря массы образца коллагена и его сополимера с АК начинается при температурах свыше 100°С. Интенсивная потеря массы коллагена начинается при температуре 280°С, а его сополимера при температуре 230°С (рис. 1). Небольшая потеря массы в интервале 100-230°С соответствует улетучиванию связанной воды. Интенсивная потеря при дальнейшем повышении температура связана с разложением привитых цепей ПАК для сополимера и белковых макромолекул коллагена. Можно заметить два максимума на кривых ДТА, при 500 и 660°С для коллагена и при 505 и 820°С для его сополимера с ПАК. Причем для сополимера в области 550-800°С кривая ТГ остается горизонтальной, т.е. не происходит потеря массы в этом интервале. Наличие цепей ПАК приводит к снижению начала температуры интенсивной потери массы, но сеточная структура сополимера способствует уменьшению потери массы при более высоких температурах. Кривые ДТА коллагена и его сополимера с ПАК не имеют определенных максимумов или минимумов от базовой линии, позволяющих определить температуры фазовых переходов. На основе коллаген-полиакриловой композиции получен армированный текстильной сеткой пленочной материал. Коллагеновую композицию наносят на формозадающую поверхность, выравнивая толщину ракульным устройством. Объемный полуфабрикат сушат и формуют в формозадающей матрице при температуре 60°С в течение 4 часов. При термовоздействии происходит привитая сополимеризация коллагена с акриловой кислотой и волокнами формозадающей основы. В результате возникает химически связанная система “волокна основы– полиакрилат– коллаген”.

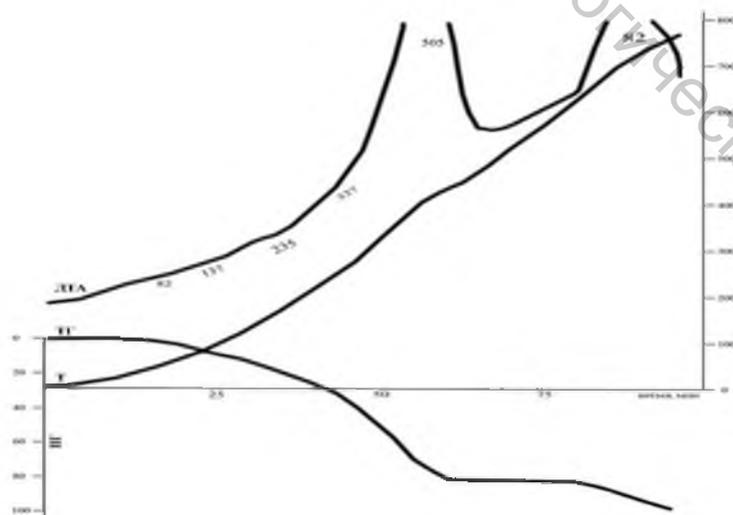


Рисунок 1 – Дифференциально-термические кривые сополимера коллагена с ПАК

Для формоустойчивых текстильных материалов существенным является сохранение эксплуатационных свойств, в том числе, воздухопроводности и теплопроводности. При нанесении на армирующей каркас малого количества полимерного слоя образуется пористая структура композиции после термовоздействия. Изучены некоторые эксплуатационные свойства таких композиций (табл. 2). С уменьшением геометрических размеров радикала акрилового мономера степень уплотнения полимерного слоя увеличивается, а степень прочности возрастает.

Таблица 2 – Зависимость воздухо- и теплопроводности композиционных материалов от природы сополимера

Композиция, армированная	Воздухопроводность см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> *с при 20 <sup>0</sup> С, 1атм	Теплопроводность	
		с	%
Текстильная основа	220,8	1340	40
Коллаген	86,4	1564	29,9
ПАК – коллаген	141,1	1322	40,8
Полиметилметакрилат – коллаген	133,4	1445	35,3
Полиакрилонирил – коллаген	101,4	1581	29,2
Полибутилметакрилат – коллаген	126,5	1713	23,2

В армированном коллагене воздухопроводность уменьшается в 2,5 раза, а теплопроводность примерно на 10% по сравнению с текстильной основой. Армированный материал на основе сополимеров полиакриловая кислота – коллаген и полиметилметакрилат–коллаген сохраняют высокую степень воздухо- и теплопроводности. Выявленные показатели позволяют использовать эти материалы для формоустойчивых деталей текстильных изделий.

Список использованных источников

1. Jiang Bo, Zhou Yong, Yang Zheng, Wu Zhihong, Huang Guanglin, Lin Libin, Zhang Xingdong // J. Appl. Polym. Sci. 2005. 98, № 5. P. 2094-2100.
2. Liu Chen-Kung, Latona Nicholas P., Di Maio Gary Li., Cooke Peter H. // Mater. Sci. 2007. 42, №20. P. 8509 – 8516
3. Шалбуев Д.В., Титова И.И., Цыренова С.Б., Хаптанова А.В., Воронина Е.В. // Кож.-обув. пром-сть. 2009, № 5. С. 31-32.
4. Васильев М.П. Коллагеновые нити, волокнистые и пленочные материалы: Монография. СПб. СПбГУТД. 2004. 397 с.

УДК 628.51:677

## ТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ковчур С.Г., проф., Потоцкий В.Н., доц.

Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

**Ключевые слова:** токсичность, опасность, системы вентиляции.

**Реферат.** В текстильной промышленности в технологических процессах стали использовать новые синтетические материалы и ткани со специальными видами отделок – ветростойкой, несминаемой, водоотталкивающей, огнестойкой. Существует более двух тысяч разных видов химических веществ, которые постоянно используются в технологиях текстильной промышленности. Тяжёлые металлы являются одними из самых распространённых компонентов окрашивающих добавок.

Ткани, которые используются при производстве несминаемой одежды, могут выделять формальдегид. Он используется при отделке тканей, для быстрого и устойчивого окрашивания. Использование хлорорганических веществ, отбеливание, обезжиривание, с помощью трихлорэтилена иногда приводит к образованию диоксинов. Они токсичны даже в малых концентрациях, устойчивы к химическому и биологическому разложению. Все перечисленные соединения, проникая в организм ингаляционным путём, вызывают преимущественно поражение органов дыхания.

При производстве текстильных материалов с использованием высокотоксичных химических веществ в тканях с натуральными волокнами льна, хлопка и др., невозможно получить экологически чистую одежду.

Стоимость и спрос на одежду определяется не только внешним видом и удобством, но и количеством летучих химических вредных веществ, наличие которых обусловлено применением текстильно-вспомогательных веществ в процессе производства.

Для улучшения условий труда и экологической обстановки производственные помещения должны иметь эффективные системы кондиционирования, общеобменной и вытяжной вентиляции.

В значительной степени могут улучшить условия труда, защитить работающих от вредных химических веществ и индивидуальные средства защиты с использованием углеродных материалов.

Таким образом, в настоящей статье выявлены основные токсичные химические вещества в текстильной промышленности, их действие на работающих и предложены меры защиты от них.

Целью настоящей работы является выявление наиболее распространённых и опасных химических веществ в технологических процессах текстильной промышленности.

Всё чаще в технологических процессах стали использовать новые синтетические материалы, дублированные и нетканые материалы, а также ткани со специальными видами отделок – ветростойкой, несминаемой, водоотталкивающей, огнестойкой. Существует более двух тысяч разных видов химических веществ, которые постоянно используются в технологиях текстильной промышленности.

Окрашивающие вещества, например, называются «волокно реактивными», поскольку они связываются с молекулами волокна и ткани не выцветают. Это значит, что химическая составляющая присутствует в одежде. Многие красители