

ВЛИЯНИЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ НАГРУЖЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

В.Д. Борозна

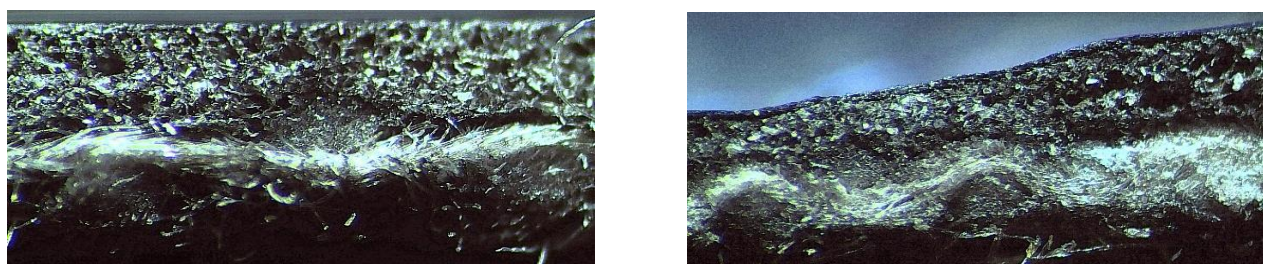
Витебский государственный технологический университет, Витебск, Беларусь; wilij@mail.ru

Целью данного исследования является исследование структуры искусственных кож (ИК) после воздействия многоцикловых нагрузений.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использованы ИК Metlack бордо и Metlackt-синий (Германия), применяемые в обувной промышленности. Искусственные кожи подвергали многоцикловому нагружению до 150 тыс. циклов, что соответствует 30 дням носки обуви. Исследование структуры ИК проводили методом микроскопии поперечного среза материала в отраженном свете с помощью стереомикроскопа «BestScopeBS 3040» с камерой-планшетом BCL-350, снабженным программным обеспечением для получения и обработки изображения. Для исследования структуры ИК применяется методика исследования структуры по микрофотографиям поперечного среза материала, описанная в работах [1,2] с дополнениями, учитывающими структурные особенности ИК.

По микрофотографии поперечного среза определялись следующие параметры: общая толщина образца, δ ; толщина текстильной основы, $\delta_{т.с.}$; толщина полимерного слоя, $\delta_{п.с.}$; диаметры нитей основы и утка по горизонтали и вертикали, $d_{г}, d_{в}$; высота волн изгиба нитей основы и утка в ткани, h ; расстояния между центрами нитей основы и утка, L ; радиус пор, R ; фаза строения текстильной основы.

Результаты и их обсуждение. Микрофотография ИК Metlackt-синий в поперечном направлении представлена на рисунке 1. Результаты исследования ИК Metlack бордо и т-синий представлены в таблицах 1 и 2.



а) структура ИК до испытаний; б) структура ИК после испытаний

Рис. 1. Микрофотография поперечного среза Metlackt-синий в поперечном направлении.

Таблица 1. Анализ микроскопии Metlackt-синий в продольном и поперечном направлениях.

Параметры структуры образца	Продольное направление		Поперечное направление	
	До испытания	После испытания	До испытания	После испытания
Общая толщина образца, мкм	917	859	970	701
Толщина отделочного полимерного слоя, мкм	15	21	15	18
Толщина пористого полимерного слоя, мкм	414	511	421	321
Толщина текстильной основы, мкм	455	409	478	329

Продолжение на следующей странице.

Параметры структуры образца	Продольное направление		Поперечное направление	
	До испытания	После испытания	До испытания	После испытания
Радиус пор, мкм	39	34	27	39
Диаметр нити по горизонтали, мкм	323	455	475	266
Диаметр нити по вертикали, мкм	212	217	245	180
Высота волны изгиба, мкм	419	369	436	301
Расстояние между центрами нитей, мкм	978	1708	1816	989
Коэффициент соотношения высот волн нити основы и утка / Фаза строения	0,96/5	1,29/6	1,61/6	1,06/5

После моноцикловых нагрузений общая толщина образца Metlackt-синий в продольном направлении уменьшилась на 6 % за счет изменения толщины текстильной основы. Уменьшилась толщина полимерного слоя на 23 % и 40 % за счет изменения структуры пор. Поры стали иметь ярко выраженную губчатую структуру. При сравнении образцов видно, что из-за многократных воздействий изменились размеры диаметров нитей по горизонтали и вертикали на 41 % и 2 %. Форма поперечного сечения нитей вместо эллипса приняла форму веретена, вследствие чего уменьшилась высота волны изгиба и увеличилось расстояние между центрами нитей. Фаза строения текстильной основы изменилась с пятой на шестую.

Общая толщина образца Metlackt-синий в поперечном направлении изменилась на 28 %, также уменьшилась толщина пористого полимерного слоя и текстильной основы на 24 % и 31 % соответственно. Срез образца произведен в складке образца материала. Видимый радиус пор стал больше на 42%. Диаметр нитей по горизонтали и вертикали уменьшился за счет уплотнения и распрямления нитей основы. В связи с этим изменилась фаза строения с 6 на 5. Также в сечении исчезли воздушные промежутки между полимерным слоем и текстильной основой.

Таблица 2. Анализ микроскопии Metlack бордо в продольном и поперечном направлении.

Параметры структуры образца	Продольное направление		Поперечное направление	
	До испытания	После испытания	До испытания	После испытания
Общая толщина образца, мкм	1027	766	1035	868
Толщина отделочного полимерного слоя, мкм	16	15	17	25
Толщина пористого полимерного слоя, мкм	468	393	493	504
Толщина текстильной основы, мкм	516	378	513	363
Радиус пор, мкм	35	34	30	42
Диаметр нити по горизонтали, мкм	460	459	335	283
Диаметр нити по вертикали, мкм	237	226	225	195
Высота волны изгиба, мкм	424	363	339	349
Расстояние между центрами нитей, мкм	1285	1271	1044	1003
Коэффициент соотношения высот волн нити основы и утка / Фаза строения	1,74/6	1,69/6	1,12/5	0,88/5

После эксплуатационных воздействий на ИК Metlack бордо (продольное направление) произошло уплотнение материала. Вследствие чего уменьшилась толщина каждого слоя в пределах 16-25 %. Диаметр нити по вертикали и горизонтали изменился незначительно, но следует отметить, что уменьшилась высота волны изгиба нити за счет утонения уточных нитей. Граница между полимерным слоем и текстильной основой обозначилась четко, что указывает на их расслаивание. Расстояние между центрами нитей и фаза строения текстильной основы существенно не изменилось. У искусственной кожи Metlack бордо (поперечное направление) произошло уплотнение материала, вследствие чего уменьши-

лась его общая толщина и толщина текстильной основы. Увеличилась толщина пористого слоя за счет увеличения объема пор. Изменилась форма сечения поперечного среза нитей основы с эллипсоидной на веретеноподобную. Незначительно изменились такие параметры структуры как высота волны изгиба, расстояние между центрами нитей и фаза строения. Граница между полимерным слоем и текстильной основой обозначилась четко, что указывает на их расслаивание. Проведенные исследования структуры ИК Metlack т-синий и бордо после многоциклового нагружения показали, что структура ИК уплотняется, изменяется форма поперечного сечения нитей и фаза строения текстильной основы.

Литература:

1. Панкевич, Д.К. Влияние многоциклового механического нагружения на структуру материалов с полиэфируретановой мембраной / Д.К. Панкевич, М.Л. Кукушкин // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2017. – №1(32). – С.99-108;

2. Скляников, В.П. Строение и качество тканей: монография / В.П. Скляников. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 176с.

АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ВОЛОКОН И ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

С.Н. Бухаров, А.С. Тулейко

*Институт механики металлополимерных систем имени В. А. Белого НАН Беларуси,
Гомель, Беларусь; anastasiaxmara@gmail.com*

Введение. Натуральные волокнистые материалы применялись еще в производстве самых первых автомобилей, но вскоре они были вытеснены более прочными и технологичными искусственными материалами [1]. В настоящее время автомобилестроительные предприятия стоят перед проблемой создания экологически безопасных и вторично перерабатываемых автомобилей, а также снижения их себестоимости. Одним из путей решения этих задач является использование натуральных волокон, но уже не в виде самостоятельных материалов, а в составе композитов.

Одним из условий, определяющих широкое применение композитов, является технологичность изготовления конечного изделия. Так материал типа EcoCor [1] представляет собой нетканый материал из волокон льна и полипропилена. На автотранспортные предприятия он поставляется в рулонах и может использоваться в исходном виде в качестве теплоизолирующего и звукопоглощающего материала, так и для изготовления панелей интерьера.

Целью работы являлось исследование акустических свойств материалов типа EcoCorи прессованных из него панелей в составе звукопоглощающих конструкций для салонов автомобилей.

Материалы и методы. Нормальный коэффициент звукопоглощения (далее – коэффициент звукопоглощения) материалов и конструкций определяли экспериментально методом акустического интерферометра [2].

В работе исследовали модельные образцы композитов, полученные из полипропилена и льноволокна различной степени обработки. Влияние состава композита на его акустические свойства исследовали на образцах содержащих короткое льноволокно № 4 или котонизированное волокно различной длины и полипропилен в соотношении от 3:7 до 7:3. Также исследовали слоистые звукопоглощающие конструкции, состоящие из прессованного нетканого материала с соотношением льноволокна и полипропилена 1:1 толщиной 4,0; 4,5; 5,0 и 7,0 мм, нетканого материала «НПА-30» толщиной 30 мм и воздушным зазором 25 мм. Исследовали два варианта расположения слоев материалов: с нетканым материалом НПА-30 (вариант 1); с воздушным зазором (вариант 2).

Результаты и их обсуждение. Результаты измерений нормального коэффициента звукопоглощения показали, что с увеличением содержания льноволокна возрастает коэффициент звукопоглощения