

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Юридический»
Кафедра «Уголовный процесс, криминалистика и судебная экспертиза»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
д.ю.н., профессор
_____ С.М. Даровских
_____ 2017 г.

Дефекты (пороки) текстильных волокон как криминалистический признак
при производстве судебной экспертизы.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» – 40.05.03.2017.516. ВКР

Руководитель работы
Доцент кафедры
_____ Т.Б. Миловидова
_____ 2017 г.

Автор работы
студент группы Ю-516
_____ С.О. Губль
_____ 2017 г.

Нормоконтролер,
_____ В.В. Гончаренко
_____ 2017 г.

Челябинск, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА I ТЕКСТИЛЬНЫЕ ВОЛОКНА КАК ОБЪЕКТ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ	
1.1 Предмет, объекты, цели и задачи судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.....	10
1.2 Текстильные волокна.....	13
1.2.1 Общие сведения о текстильных волокнах.....	13
1.2.2 История получения и применения текстильных волокон.....	14
1.2.3 Классификация текстильных волокон.....	22
1.2.4 Свойства текстильных волокон.....	27
1.2.5 Применение текстильных волокон в настоящее время.....	30
1.3 Оборудование, материалы и реактивы для изъятия и криминалистического исследования текстильных волокон.....	33
1.4 Анализ методических рекомендаций на предмет определения признаков текстильных волокон.....	35
ГЛАВА II ДЕФЕКТЫ И ПОРОКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН	
2.1 Общее понятие о дефектах. Виды дефектов.....	38
2.2 Дефекты (пороки) химических и натуральных волокон.....	39
2.2.1 Дефекты (пороки) натуральных волокон.....	41
2.2.2 Дефекты (пороки) химических волокон.....	65
2.3 Дефекты (пороки) химических и натуральных волокон как криминалистический признак.....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	74
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	75

ВВЕДЕНИЕ

В результате активного воздействия лиц, совершающих преступления, а также других участников преступлений (происшествий), на различных элементах вещной обстановки, на орудиях преступления, объектах преступных посягательств, на одежде, на телах участников, а также иных объектах, которые могут иметь отношение к преступлению, остаются различные следы, в том числе микрообъекты.

К числу микрообъектов, широко встречающихся в криминалистической практике, относятся текстильные волокна. Связано это, прежде всего с повсеместным присутствием в наше время изделий из волокнистых материалов (предметы одежды, декоративно-обивочные и технические ткани, средства упаковки и т.д.).

В ряде случаев текстильные волокна являются единственными доказательствами, способствующими раскрытию преступления.

В процессе развития судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них в 1953 году Кисиным М.В. было написано первое пособие для экспертов, занимающихся данным видом исследования: «Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов»¹. В 1958 году было написано еще 2 методических пособия: «Текстильные волокна - источник розыскной и доказательственной информации (Часть I)»², «Текстильные волокна - источник розыскной и доказательственной информации (Часть II)»³. В 2012 г. были разработаны «Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств» под редакцией Семенова А.Ю. Мартынова В.В., в которых содержится методика «Диагностическое и

¹Кисин, М.В. Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов. – М., 1953.– С.200.

²Бойцов Б.В., Ганина И.А., Кисин М.В., Менцер Ф., Паршиков Ю.И., Снетков В.А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть I. – М.,1982.- С.64.

³Афанасьева Л. И., Вртанесьян Э. В., Ганина И. А., Диед-ринг Г., Кисин М. В., Менцер Ф., Паршиков Ю. И., Роте М., Ринтиш А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть II. – М.,1982.- С.184.

сравнительное исследование текстильных волокон» Стецюка М.Н., Иванова Ю.Л.¹.

Однако, в данных методических рекомендациях дефектам (порокам) текстильных волокон как криминалистическому признаку уделено недостаточное внимание.

В то же время, в научной литературе, литературе по текстильному материаловедению, государственных стандартах (ГОСТах) тема пороков (дефектов), в том числе текстильных волокон, достаточно освещена.

Таким образом, представляется актуальным рассмотрение вопроса об использовании дефектов (пороков) текстильных волокон в качестве криминалистического признака при проведении судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы являются дефекты (пороки) текстильных волокон.

Предметом выпускной квалификационной работы являются дефекты (пороки) текстильных волокон как криминалистический признак при производстве судебных экспертиз волокнистых материалов и изделий из них.

Цель выпускной квалификационной работы:

1) рассмотреть возможность использования дефектов текстильных волокон в качестве криминалистического признака при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них;

2) систематизировать дефекты (пороки) текстильных волокон по способам их возникновения и криминалистической значимости.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть предмет, объекты, цели и задачи судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них;

- привести общие сведения о текстильных волокнах (история,

¹Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

классификация, свойства, применение);

- показать оборудование, материалы и реактивы, используемые для изъятия и криминалистического исследования текстильных волокон;

- на основе научной литературы и государственных стандартов раскрыть общее понятие о дефектах (пороках) и их видах;

- на основе литературы по текстильному материаловедению и государственных стандартов изучить дефекты (пороки) текстильных волокон и их виды;

- провести анализ существующих методических рекомендаций для судебных экспертов, касающихся исследования текстильных волокон, на предмет определения дефектов текстильных волокон в качестве криминалистического признака;

- на основе изученной литературы и государственных стандартов, а также проведенного анализа методических рекомендаций: 1) рассмотреть возможность использования дефектов текстильных волокон в качестве криминалистического признака при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них; 2) систематизировать дефекты (пороки) текстильных волокон по способам их возникновения и криминалистической значимости.

ГЛАВА I ТЕКСТИЛЬНЫЕ ВОЛОКНА КАК ОБЪЕКТ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ

1.1 Объекты, предмет, цели и задачи судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них

Объекты судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них разделяют на материальные и информационные.

Материальными объектами являются:

- текстильные и технические волокна;
- нити (пряжа);
- изделия (крученые, плетеные, ткань и пр.);
- предметы (комплекты) одежды, части предметов одежды;
- красители и вспомогательные вещества;
- сравнительные образцы волокнистых материалов и изделий;
- коллекционный материал (контрольные образцы волокнистых материалов и красителей информационного фонда);

Информационные объекты - это:

- различная справочная информация;
- исходная информация об объектах исследования;
- материалы дела, содержащие сведения об обстоятельствах, относящихся к предмету экспертизы;
- протоколы осмотра места происшествия, схемы осмотра места происшествия, содержащие данные об обнаружении, фиксации, изъятии объектов экспертного исследования;
- протоколы осмотра и изъятия вещественных доказательств, где отражены данные о времени изъятия, о наличии, локализации и внешних признаках микроследов образованных волокнами, а также данные о свойствах самих предметов (отождествляемых и объектах носителях);

- протоколы допросов, содержащие информацию об условиях существования и предыдущих исследованиях объектов: о происхождении, эксплуатации, хранении, взаимодействии;

- копии ранее проведенных экспертиз, либо протоколы допроса эксперта, в которых должны содержаться сведения о том, каким исследованиям подвергался объект, а также сведения об условиях его хранения и об упаковке после исследования;

- документы (товарные ярлыки, сертификаты, акты испытаний), содержащие данные о происхождении и условиях существования объекта;

- и др.

Предметом судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них является установление фактических данных, обстоятельств расследуемого события на основе общих положений судебной экспертизы и специальных знаний в области химии и технологии волокон, материалов и изделий из них, свидетельствующие о связи с расследуемым событием конкретных объектов волокнистой природы и их остатков.

Вообще, исследование волокнистых материалов и изделий из них появилось в связи с необходимостью решения двух основных задач:

- установление принадлежности частей текстильных изделий единому целому;

- установления факта контактного взаимодействия одежды разных лиц между собой и с предметами обстановки на месте происшествия.

Таким образом, конечной целью экспертного исследования волокнистых материалов и изделий из них является установление принадлежности частей текстильных изделий единому целому или установление факта контактного взаимодействия одежды разных лиц между собой и с предметами обстановки на месте происшествия.

В настоящее время можно выделить три основные группы задач экспертизы объектов волокнистой природы и изделий из них: обнаружения, диагностики, идентификации.

Для наглядности в настоящей работе в таблице 1 отображены более подробно (расширенно) задачи следующем образом:

Таблица 1. Группы задач судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них (расширенно).

Группы задач	Задачи (расширенно) применительно к группам
Обнаружение	- обнаружение на объекте микрочастиц волокнистых материалов;
Диагностика	- определение способа изготовления текстильного изделия (промышленный, кустарный); - выявление причин и условий текстильного повреждения текстильного материала или одежды (механическое, термическое, химическое и др.); - установление первоначального вида изделия по волокнам.
Идентификация	- определение общей родовой (групповой) и индивидуальной принадлежности сравниваемых объектов; - установление принадлежности части целому (например, фрагмента ткани предмету одежды); - установление комплекта одежды по отдельным предметам (к примеру, принадлежность пояса куртке); - определение тождества предметов одежды (пары перчаток) по совокупности материалов (волокна, нити, краска);

1.2 Текстильные волокна

1.2.1 Общие сведения о текстильных волокнах

Для начала раскроем некоторые понятия и определения, касающиеся текстильных волокон.

Волокно – 1) Клетка животной или растительной ткани, имеющая нитевидную форму; 2) Тонкая непряденая нить растительного, животного, минерального, искусственного или синтетического происхождения¹.

Текстильное волокно – протяженное тело, характеризующиеся своей гибкостью, тониной и пригодное для изготовления нитей и текстильных изделий.²

Текстильные волокна могут быть элементарными и комплексными:

- элементарное волокно - это единичное волокно, не делящееся на части, в некоторых случаях представляющее собой одну клетку, (например, хлопок). Элементарные волокна длиной от нескольких десятков до тысяч метров называются элементарными нитями;

- комплексное (техническое) волокно состоит из комплекса механически связанных элементарных волокон (например, лубяные волокна склеены пектином). При определенных условиях они способны расщепляться на более мелкие волокна вплоть до элементарных клеток.

Текстильные волокна являются исходным материалом для получения текстильных изделий, могут применяться как в естественном виде, так и в смешанном виде.

Свойства готовых изделий находятся в прямой зависимости от свойств используемых волокон. В свою очередь, свойства волокон зависят от их строения.

¹ Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка — 4-е изд., дополненное. 1999. — С.944.

² ГОСТ 13784-94. Волокна и нити текстильные. Термины и определения.

Поэтому важно знать строение, основные свойства, характеристики, а также технологический процесс производства текстильных волокон, так как все эти факторы могут явиться определяющими при оценке криминалистических признаков в процессе производства судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

1.2.2 История получения и применения текстильных волокон

История волокон – это история человечества, от первобытного существования до современного постиндустриального общества. Волокна являются важнейшим сырьем, без которого невозможно произвести все виды текстиля и другие волокносодержащие материалы. Одежда, домашний интерьер, технический текстиль, все это является важными составляющими культуры, спорта, науки, техники, медицины.

Каждый метр текстильного материала, произведенного в наши дни, несет на себе память и знания, накопленные и аккумулированные веками и тысячелетиями, на протяжении которых человек занимался одной из древнейших технологий.

История натуральных текстильных волокон.

По крайней мере, шесть тысяч лет тому назад до появления первых химических волокон (в конце 19-ого века) человек уже знал и использовал четыре важнейших природных волокна: лен, хлопок, шерсть и шелк.

Археологические раскопки доказывают, что еще на самых ранних стадиях развития люди умели эти волокна выращивать и перерабатывать в изделия. Тем самым участвуя в борьбе за свое существование с природой, приспособливая ее к своим нуждам.

Первым освоенным, окультуренным человеком волокном был лен. Еще пять тысяч лет до рождения Христа в долине реки Нил на территории современного Египта из льна изготавливали ткани. Еще раньше наши

предки умели извлекать волокна из стеблей лубяных растений, плести из них подобие тканей и использовать их для прикрытия своего тела. Жители найденного археологами на берегу Швейцарского озера древнего поселения, которое процветало в конце каменного века (неолит, около 8- 3 тыс. лет до нашей эры), умели прясть и ткать из льна. При раскопках этого поселения в Швейцарии были обнаружены пряди льняных волокон, фрагменты тканей и примитивные приспособления, с помощью которых производились пряжа и ткань. Тысячелетия эти материалы пролежали под толщей ила в воде озера и потому сохранились.

Вторым важнейшим волокном, которое освоил человек, была шерсть. В период неолита (конец каменного века) человек использовал наряду со льном шерсть. Жители того же древнего поселения на территории современной Швейцарии разводили овец. Самая ранняя дата, связанная с овцеводством и производством шерсти, подтвержденная раскопками, соответствует 4000 лет до нашей эры. В долине Евфрата (Древняя Месопотамия) разводили овец, пряли шерсть и ткали примитивные ткани. В древнем Вавилоне выделяли шерстяные ткани, а на территории страны УР (упоминается в Библии) недалеко от Персидского залива археологи раскопали древнюю мозаику с изображением разведения овец. Это соответствует примерно 3500 году до нашей эры.

Третье важнейшее волокно, освоенное человеком - хлопок. Первое материальное подтверждение его производства относится к 1000 лет до н.э., о чем говорят археологические раскопки поселения в Индии. Исследования показывают, что хлопок начали использовать в Египте несколько тысяч лет до н.э. Купцы завозили хлопок из Индии на Ближний Восток, в Центральную Азию и затем в Китай.

Само слово хлопок («cotton») происходит от арабского слова «quoton». Одной из загадок развития человеческой цивилизации остается вопрос: каким образом человек научился выращивать хлопок, прясть его и ткать из него ткани в одно и то же время на разных континентах (в Азии и в Южной

Америке, в стране древних Инков - Перу). Еще в неоткрытой европейцами Южной Америке, древние инки выделяли хлопчатобумажные ткани превосходного по современным меркам колористического оформления и качества. Таким образом, эти технологии были освоены еще в доисторические времена на разделенных друг от друга тысячами километров континентах.

Некоторые ученые считают, что этот факт является дополнительным аргументом в пользу геологической теории перемещения континентов и спекуляции о существовании еще одного континента (Атлантида) в Тихом Океане в доисторические времена. Это, конечно, историческая спекуляция, но фактом остается то, что в Египте 2500 лет до н.э. умели делать ткани высочайшего качества, не уступающие современным. Египетские мумии этого времени были обернуты в ткань плотностью 540 нитей на 1 дюйм. Лучшие современные английские ткани подобного типа имеют плотность 350 нитей на 1 дюйм.

Четвертое важнейшее природное волокно - шелк. Вероятно, Родиной его производства был Китай. Легенда гласит, что китайская императрица Хен-Линг-Чи (примерно 2600 лет до н.э.) первая открыла это замечательное волокно. Она случайно уронила кокон в горячую воду и увидела, что из размягченного кокона отделились шелковые нити. Императрица поняла возможность использования этих нитей. Так родилась древнейшая культура шелководства, основанная на жизнедеятельности тутового шелкопряда, питающегося листьями белой шелковицы (тутовник).

Верна ли эта легенда, или нет - не суть важно. Верно то, что технология выделения шелковых тканей точно происходит или из Китая или других стран Дальнего Востока и ее рождение соответствует примерно 3000 лет до н.э.

Китайцы довели культуру и производство шелка и шелковых тканей до совершенства и примерно 1400 лет до н.э. ткани из шелка различного вида и

одежда из них стали предметом обычного потребления в этих странах. В Китае существовал в это время налог на использование изделий из шелка.

Таким образом, четыре природных волокна были освоены и использовались для производства тканей доисторическим человеком по технологической схеме: выращивание - прядение - ткачество. Эта простейшая схема, изобретенная более чем 6 тысяч лет тому назад, не претерпела принципиальных изменений до сих пор, пройдя путь от ручной до высокоавтоматизированной скоростной (робототехника) технологии. Простейшие прялки и ткацкие станки, которые находят при раскопках древних поселений, основаны на тех же принципах, что и современное автоматизированное текстильное прядильное и ткацкое оборудование.

С развитием науки и техники появилась возможность получать химическим путем различные текстильные волокна, обладающие новыми качествами и свойствами по сравнению с натуральными волокнами. Главной причиной использования химии в получении сырья для текстильной промышленности был повышенный спрос на текстильные изделия, который не мог быть удовлетворен производством только натуральных волокон. Прототипом процесса получения химических волокон послужило образование нити шелкопряда при завивке кокона. Острая потребность в создании химических волокон обнаружилась уже в XIX веке.

История химических текстильных волокон.

Идея искусственным путем создать волокна и нити, напоминающие натуральные, возникла давно. Сначала появилось желание воспроизвести нить, напоминающую натуральный шелк. Он ценился очень высоко и постоянно был в центре внимания алхимиков так же, как золото и другие благородные металлы. Более 300 лет назад, в 1665 г., выдающийся английский физик Роберт Гук, законы которого положили начало науке о сопротивлении материалов, опубликовал трактат, в котором логически подошел к проблеме получения искусственного шелка. Гук писал: «Я часто думаю, что можно, по-видимому, найти пути искусственно получать клейкую

массу, аналогично тому, как она образуется у шелковичного червя, или даже еще лучше. Если такая масса будет найдена, то, по-видимому, более легкой задачей будет найти путь вытягивания этой массы в тонкие нити. Я не буду указывать на пользу такого изобретения она совершенно очевидна...» Ученый предположил, что получать искусственные волокна можно из отходов белковых веществ взамен натурального шелка.

Позднее, в 1734 г., французский естествоиспытатель Рене Антуан Реомюр пытался воспроизвести процесс выделения гусеницей шелкопряда шелковой нити и получить волокно, но составу и свойствам аналогичное натуральному шелку. Он считал, что шелк это не что иное, как жидкая смола, которую высушили, и высказал предположение, что искусственный шелк можно получать из различных смол. Но невысокий уровень развития химии в то время не позволил ученым решить задачу по созданию искусственных волокон.

С момента опубликования логических выкладок Роберта Гука до получения первой нити химическим путем прошло почти два столетия. Сначала для производства искусственных волокон использовали только природное сырье. И лишь в 80-х годах XIX в. ботаник К. Негели установил, что хлопок состоит из целлюлозы — то есть из того же вещества, что и бумага, которую получают из древесины.

Ученые поняли, что древесина вполне может быть сырьем для получения волокон. Это было открытие, которое помогло создать искусственные волокна.

Возможность получения химических волокон из различных веществ (клей, смолы) предсказывалась ещё в XVII и XVIII веке, но только в 1853 году англичанин Джордж Аудемарс получил первый патент на производство искусственного шелка и впервые предложил формовать бесконечные тонкие нити из раствора нитроцеллюлозы в смеси спирта с эфиром.

Следующим был патент, выданный в 1857 г. Эдварду Джозефу Хьюзу из Манчестера. Он предлагал получать волокно из смеси жира, клея, муки,

масла, желатина и целлюлозы. Однако практически его идею воплотить в жизнь не удалось.

В конце XIX века промышленное производство искусственных волокон было организовано во Франции — в Безансоне. В 1884 г. молодому французскому химику Шардонне, помогавшему в свое время Луи Пастеру в изучении болезней шелковичных червей, удалось получить искусственные волокна. Шардонне обработал целлюлозу азотной кислотой, получил нитроцеллюлозу, растворил ее в смеси эфиров и после продавливания раствора через тонкие стеклянные трубочки, удалив растворитель, получил нить, очень похожую на шелковую. В 1884 г. он основал в Безансоне компанию по производству искусственного шелка, в качестве исходного материала использован волокна шелковицы и хлопка. Эти нити имели очень большой недостаток — они обладали повышенной горючестью. Текстильные журналы того времени опубликовали ряд статей с предостережениями о последствиях использования одежды из искусственных волокон. Французское правительство вынуждено было закрыть компанию, но Шардонне продолжил работы по усовершенствованию технологии своего производства. И уже в 1889 г. на Всемирной выставке в Париже ученый представил новые образцы пряжи и тканей промышленного производства.

Его методом получали искусственный шелк в Германии, Швейцарии и Бельгии. Но не только Шардонне удалось получить синтетическое волокно. В 1883 г. в Англии Д. Суон тоже получил нитроцеллюлозу, растворил ее в уксусной кислоте и после пропуска через тончайшие отверстия получил нити. Дочери изобретателя даже изготовили несколько скатертей из полученных волокон. Эти скатерти были представлены на выставке изобретений в 1885 г. как «искусственный шелк».

В 1891 году французский инженер И. де Шардонне впервые организовал выпуск бесконечно тонких нитей из раствора нитроцеллюлозы в смеси спирта с эфиром в производственном масштабе. С этого времени началось быстрое развитие производства химического волокон.

В 1896 освоено производство медноаммиачного волокна из растворов целлюлозы в смеси водного аммиака и гидроокиси меди. В 1893 англичанами Кроссом, Бивеном и Бидлом предложен способ получения вискозных волокон из водно-щелочных растворов ксантогената целлюлозы, осуществлённый в промышленном масштабе в 1905.

В конце XIX века химики предложили еще один способ приготовления «шелкового сиропа» из целлюлозы. Целлюлозу растворяли в реактиве Швейцера, образуемом при взаимодействии гидроксида меди и аммиака. Из этого раствора получили новый вид искусственного шелка — медноаммиачный. Как и в производстве нитрошелка, медноаммиачный раствор целлюлозы продавливали через тончайшие отверстия сначала в воду, а затем — в раствор серной кислоты. При этом происходило отщепление растворителя, и получались нити, состоящие из целлюлозы.

Наиболее широкое распространение получило вискозное волокно. В 1891г. молодые английские химики Чарльз Кросс и Эдвард Бивен открыли процесс получения вискозы: они предложили обрабатывать целлюлозу едким натром и сероуглеродом. Полученная жидкость после продавливания через отверстия и обработки кислотой давала тонкую и прочную нить.

К 1900 г. производство вискозного волокна составляло уже 1000 тонн. Перспектива производства этого волокна была очевидна. Огромные сырьевые ресурсы и их дешевизна открыли широкие возможности для производства вискозных волокон. Один кубический метр древесины дает 200 килограмм целлюлозы и примерно 150 килограмм волокна, из которого можно выработать до 1500 метров ткани.

На основе целлюлозы производится ацетатное волокно. Натуральные волокна обрабатывали уксусной кислотой, а затем растворяли в ацетоне. Из раствора получали ацетатные нити. Впервые этот метод был предложен в 1869 году, но практическое применение началось только в 1890-м году. В 1908 году организовано производство белковых волокон из молочного казеина.

В 1918—1920 году разработан способ производства ацетатного волокна из раствора частично омыленной ацетилцеллюлозы в ацетоне, а в 1935 году организовано производство белковых волокон из молочного казеина.

Волокна, получаемые в результате химической переработки природных полимеров растительного и животного происхождения, называют искусственными. Создавая волокна из готовых природных полимеров, ученые пришли к выводу, что можно научиться самим создавать нечто подобное. В результате многолетних исследований в 30-х годах XX века были разработаны методы синтеза волокнообразующих полимеров состоящих из элементов углерода, водорода, кислорода, азота и др. На практике полимеры синтезируют из таких соединений, как бензол, фенол, этилен, ацетилен, аммиак, синильная кислота, которые в огромных количествах производят на химических заводах путем переработки природного сырья нефти, каменного угля, газа. Такие волокна называют синтетическими.

Производство синтетических волокон началось с выпуска в 1932 году поливинилхлоридного волокна (Германия).

Первый в мире завод по производству нейлона был открыт в 1939 году в США в Сифорде (штат Делавэр). Любопытно, что капрон распространенный волокнообразующий полиамид - был получен на 40 лет раньше нейлона. В 1899 году немецкие исследователи Габриэль и Маас получили полимер E-капролактама, но за этим открытием ничего не последовало.

В 1938 году капрон заново открыл, и снова в Германии, Пауль Шлак, и назвал его перлоном. Но производство перлона в годы Второй мировой войны было засекречено: материал шел на военные нужды — в основном на производство парашютов и шинный корд.

В 1940 в промышленном масштабе выпущено наиболее известное синтетическое волокно — полиамидное (США). Производство в промышленном масштабе полиэфирных, полиакрилонитрильных и полиолефиновых синтетических волокон осуществлено в 1954—1960 годах.

В России капрон впервые был получен в 1947 году, а с 1950 года началось производство лавсана. Он относится к полиэфирным волокнам и получил свое название в лаборатории высокомолекулярных соединений Академии наук СССР. Полиакрилонитрильные волокна (ПАИ) в мире производят с 1942 года, а у нас в стране — с 1963 года. Мир химических волокон многообразен. Производство этих волокон интенсивно развивается, причем более быстрыми темпами, чем производство искусственных волокон. Это объясняется доступностью исходного сырья, меньшей трудоемкостью производственных процессов, разнообразием свойств тканей из таких волокон и их хорошим качеством.

1.2.3 Классификация текстильных волокон

Существуют различные основания для классификации текстильных волокон.

Для целей настоящей работы выделим и рассмотрим следующие основания классификации текстильных волокон:

1. происхождение;
2. химическое строение;
3. химический состав.

I По происхождению текстильные волокна бывают:

- натуральные;
- химические.

На рисунке 1 приведена общая схема наиболее распространенной классификации текстильных волокон по происхождению.



Рисунок 1. Общая схема наиболее распространенной классификации текстильных волокон (лен – один из наиболее распространенных лубяных волокон).

Натуральные волокна образуются в природе без непосредственного участия человека.

Натуральные волокна делятся на две группы:

Органические:

- растительного происхождения;
- животного происхождения.

Неорганические:

- минерального происхождения.

Минеральные волокна (асбест) залегают в горных породах в виде волокнистой массы, способной разделяться на отдельные волокна.

Химические волокна - это волокна создаваемые в заводских условиях путем формирования из природных или синтетических высокомолекулярных соединений.

Химические волокна делятся на две группы:

Органические:

- искусственные;

- синтетические.

Неорганические:

- минеральные.

Органические волокна образуются из полимеров, имеющих в своем составе атомы углерода, непосредственно соединённых друг с другом, или включающие наряду с углеродом атомы других элементов.

Искусственные волокна получают из природных высокомолекулярных соединений, сырьем при получении исходных материалов служат древесная целлюлоза, хлопковый пух и т.д.

Синтетические волокна получают из синтетических высокомолекулярных соединений, сырьем при получении исходных материалов служат продукты переработки каменного угля и нефти: этилен, ацетилен, бензол, фенол и т.д.

Неорганические волокна получают из неорганических веществ (графита, стекла, асбеста, металлов и др.). К числу неорганических волокон относятся углеродные и графитовые волокна, стекловолокно, керамические волокна и др.

II. По химическому строению синтетических волокон выделяют:

- гетероцепные

- карбоцепные

Гетероцепные волокна образуются из полимеров, в основной цепи макромолекул, которых, кроме атомов углерода, содержатся атомы других химических элементов (кислорода, азота и т.п.).

Карбоцепные волокна образуются из полимеров, в основной цепи макромолекул, которых содержатся только атомы углерода.

III. По химическому составу текстильные волокна бывают:

Натуральные органические волокна делятся на две группы:

- целлюлозные

- белковые

Целлюлозные волокна получают из семян (хлопок), а также из стеблей, листьев и плодов растений (лубяные волокна).

Белковые волокна получают из волосяного покрова животных (шерсть овечья, верблюжья, козья), или они представляют собой выделения желез насекомых – гусениц тутового или дубового шелкопрядов (натуральный шелк).

Химические органические искусственные волокна делятся на три группы:

- гидратцеллюлозные

- эфиоцеллюлозные

- белковые

Гидратцеллюлозные волокна — искусственные волокна, получаемые из гидратцеллюлозы. К гидратцеллюлозным волокнам относятся вискозное волокно и медноаммиачные волокна.

Эфиоцеллюлозные волокна формируют из ацетатов целлюлозы – диацетата целлюлозы и триацетата целлюлозы. Соответственно различают диацетатные и триацетатные волокна.

Искусственные белковые волокна получают из химически обработанных белков, выделяемых из молока (казеин), кукурузы и сои (зеин). Поэтому различают казеиновые и зеиновые искусственные белковые волокна. Перспективными являются белковые волокна, получаемые из микробиологически синтезированного на основе нефти белка.

Химические органические синтетические гетероцепные волокна делятся на три группы:

- полиамидные

- полиэфирные

- полиуретановые

Полиамидными называются синтетические волокна, получаемые из полимеров, у которых отдельные звенья макромолекулы соединены между собой карбамидными группами.

Полиэфирные волокна получают из полиэфиров, которые содержат сложноэфирные группировки.

На основе полиуретанов получают новые виды высокоэластичных волокон (спандекс-волокна). Полиуретаны содержат уретановую группу. Для производства высокоэластичных волокон используются в основном высокоэластичные полиуретаны.

Химические органические синтетические карбоцепные волокна делятся на четыре группы:

- полиакрилонитрильные
- поливинилхлоридные
- поливинилспиртовые
- полиолефиновые

Среди карбоцепных волокон наиболее широкое промышленное применение нашли полиакрилонитрильные волокна, которые получают из полиакрилонитрила и его сополимеров.

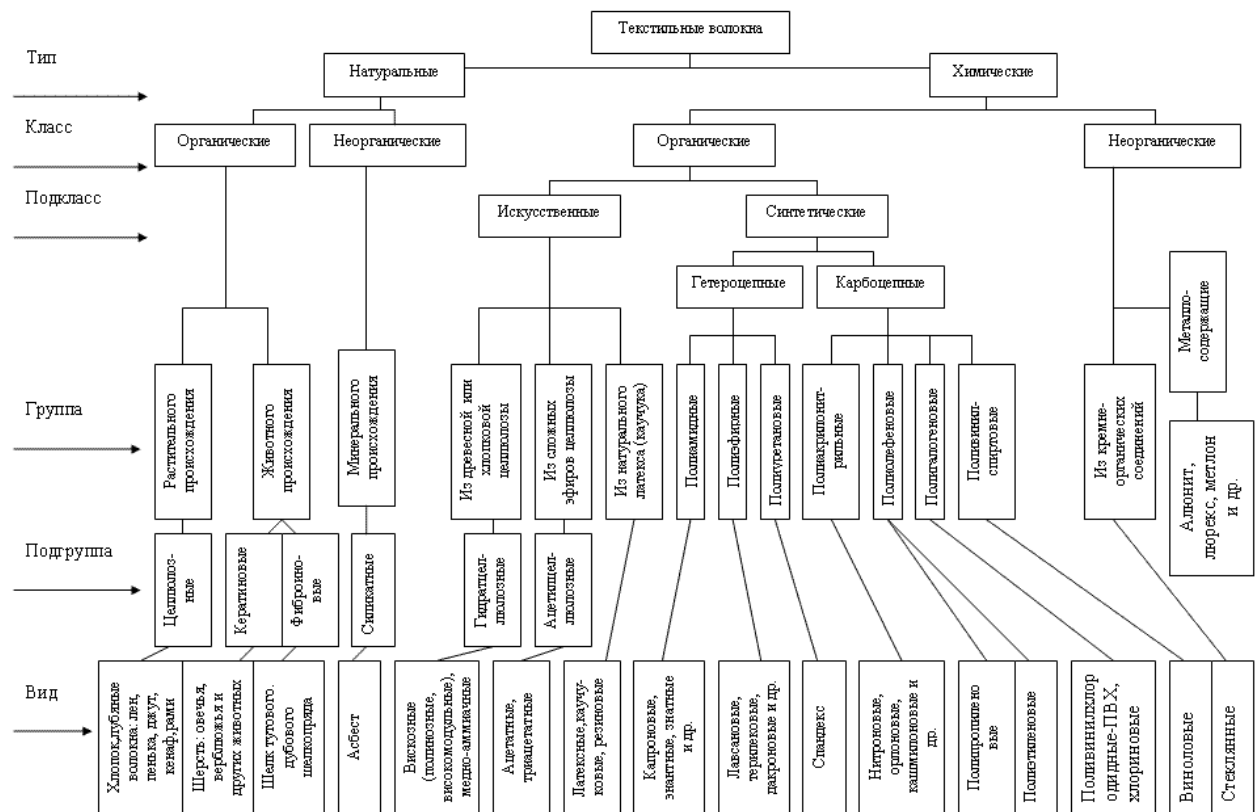
К поливинилхлоридным относятся волокна, полученные из полимеров и сополимеров винилхлорида и перхлорвинила. Эти волокна имеют высокую хемостойкость, малую теплопроводность и некоторые другие ценные свойства.

Поливинилспиртовое волокно обладает специфическими свойствами. Оно является единственным гидрофильным синтетическим волокном, вырабатываемым в производственных масштабах.

К полиолефиновым относятся волокна, получаемые из полиэтилена и полипропилена.

Для наглядности рассмотрим сводную по различным основаниям классификацию текстильных волокон в виде таблицы 2.

Таблица 2. Обобщенная классификация текстильных волокон.



1.2.4 Свойства текстильных волокон

Свойства текстильных волокон – это объективные особенности волокон, проявляющиеся при их создании, переработке и эксплуатации.

Качество текстильных волокон – совокупность свойств, определяющих пригодность волокон удовлетворять требования потребителей в зависимости от назначения изделий из данных волокон.

Свойства волокон определяются в лабораториях предприятий стандартными методами с помощью специальных приборов. Свойства подразделяются на 4 группы: геометрические, физические, механические, химические.

1. Геометрические свойства – это длина, плотность, линейная плотность или толщина, номер, форма и размеры поперечного сечения.

Длина – это максимальный размер волокна от одного конца до другого в расправленном, но не в натянутом состоянии.

Плотность – это масса единицы объема волокон.

Толщина волокон и нитей характеризуется линейной плотностью, определяемой отношением массы волокон (нитей) к их длине.

Тонину волокна или нитей иногда характеризуют номером– отношением длины к массе.

2. Физические свойства -тепловые, оптические, электрические, отношение к влаге, устойчивость к светопогоде.

Теплостойкость – способность волокнистого материала сохранять физико-механические свойства при повышенных до определенного предела температурах.

Термостойкость – способность противостоять химическому разложению под действием высоких температур.

Огнестойкость – способность противостоять воспламенению и термическому разложению под действием огня.

Морозостойкость – характеризуется температурой, ниже которой наблюдается резкое ухудшение свойств волокна.

Устойчивость к светопогоде – способность волокон сопротивляться разрушающему действию света, кислорода воздуха, влаги и тепла.

Электризуемость – способность текстильных волокон накапливать заряды статического электричества, что отрицательно сказывается на ходе технологических процессов их отделки, а также вызывает неприятные ощущения и ускоряет загрязнение изделий при эксплуатации.

Гигроскопичность – способность волокна поглощать или отдавать влагу в окружающую среду.

Текстильные материалы по гигроскопичности делятся на 2 группы:

-гидрофильные – легко поглощают и отдают влагу;

-гидрофобные – почти не проводят влагу.

Гигроскопичность выражается влажностью и влагосодержанием.

Влажность – содержание влаги в волокне по отношению к массе сухого образца.

Влагосодержание – содержание влаги в волокне по отношению к массе влажного образца.

3. Механические свойства определяют отношение волокон и нитей к действию различно приложенных сил. К ним относят: прочность, износоустойчивость, прядильную способность волокон.

Прочность – это способность волокон и изделий из них противостоять деформационным растяжениям. Она характеризуется следующими показателями:

- разрывная нагрузка – это напряжение, при котором испытуемый образец разрывается;

- разрывное удлинение представляет собой приращение длины волокна или нити к моменту разрыва;

- относительное разрывное удлинение – отношение изменения длины образца к моменту разрыва к первоначальной длине образца;

- относительная разрывная нагрузка – отношение разрывной нагрузки к толщине образца;

- разрывная длина – это длина, при которой подвешенный за один конец образец волокна или нити, разрывается под действием собственной силы тяжести.

Износоустойчивость – это способность волокнистых материалов и изделий из них противостоять старению и химической деструкции под действием различных нагрузок.

Прядильная способность волокна выражается максимальной длиной пряжи (выраженной в километрах), полученной из 1 кг волокнистого материала.

4. Химические свойства изучаются в курсе химической технологии текстильных материалов и характеризуют отношение волокон и нитей к действию кислот, щелочей и других химических реагентов, которые используют в процессах отделки различных текстильных материалов.

Таким образом, в основу криминалистических признаков для целей судебной экспертизы волокнистых материалов, веществ и изделий из них могут быть положены следующие свойства: геометрические (длина, форма поперечного сечения, толщина, извитость); химические (воздействие на волокна химических реактивов) и физические (оптические). Знание этих свойств необходимо при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

1.2.5 Применение текстильных волокон в настоящее время

Натуральные волокна

Хлопковое волокно. Используется для выработки бельевых и одежных тканей, трикотажа, чулочно-носочных и перчаточных изделий, технических тканей, швейных и вышивальных ниток, веревок, канатов, тесьмы ленты и др.

Лубяное волокно. Лен и рами применяются для выработки одежных, бельевых, скатертных и декоративных тканей. Пенька, джут кенаф – для грубых тканей, канатно-веревочных изделий.

Шерстяное волокно. Различают тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую шерсть. Тонкая шерсть состоит из пуха; применяется для выработки высококачественных изделий типа камвольных тканей. Полутонкая шерсть состоит из пуха и переходного волоса; используется для изготовления камвольных и тонкосуконных тканей. Полугрубая шерсть состоит из пуха, переходного волоса ости; применяется для изготовления суконных тканей. Грубая шерсть состоит из пухового, переходного, остевого и мертвого волос; используется при изготовлении грубосуконных тканей, валяльно-войлочных изделий и др.

Натуральный шелк. Для изготовления тонких платьев и бельевых тканей, вышивального шелка. Нити дикого шелкопряда – для выработки тканей типа чесучи.

Искусственные волокна

1. На основе целлюлозы.

Вискозное волокно. Штапельное вискозное волокно в смеси с другими химическими и натуральными – в хлопчатобумажной, льняной, шерстяной отраслях промышленности для изготовления тканей. В чистом виде штапельное вискозное волокно используется для изготовления платьевых (штапельных) тканей, белья, нетканых материалов, ковров. Вискозный шелк – при выпуске шелковых тканей; в качестве армирующей нити в шерстяном производстве.

Полинозное волокно. В текстильной промышленности используется как заменитель хлопкового волокна.

Медно-аммиачное волокно. В ковровом производстве; для изготовления чулочно-наочных изделий.

2. На основе эфиров целлюлозы.

Ацетатное волокно. Ацетатные нити использует для изготовления платьевых и рубашечных тканей, верхнего и бельевого трикотажа.

Триацетатное волокно. Применяется в чистом виде для изготовления платьевых тканей и в смеси с другими волокнами (хлопком, шерстью), для изготовления детской одежды, спортивного трикотажа.

Синтетические волокна

1. Полиамидные волокна.

На основе поликапроамида. В чистом виде – для изготовления чулок, тонкого белья, тканей. Штапельное волокно применяется в смеси с натуральными волокнами (хлопком, шерстью) для выработки костюмных, платьевых и других тканей, трикотажа. При производстве искусственного меха и технических тканей.

На основе гексаметилендиамина и адипиновой кислоты. В основном для технических целей.

2. Полиэфирные волокна.

На основе полиэтилентерефталата. Применяются в чистом виде и в смеси с

другими волокнами для изготовления широкого ассортимента одежных и костюмных тканей, верхнего трикотажа, гардинно-тюлевых изделий.

3. Полиуретановые волокна.

На основе полиуретанов. При изготовлении спортивной одежды, корсажных, хирургических, ортопедических и др. изделий.

4. Волокна на основе полимеров и сополимеров винилхлорида.

На основе поливинилхлорида. Применяется в основном для технических целей, а также при изготовлении лечебного белья, купальных костюмов, ковров, гардин.

На основе перхлорвинила. Для изготовления лечебного белья, искусственного меха, нетканых материалов, ковров, спецодежды, фильтров.

На основе перхлорвинила, модифицированного другими полимерами. При изготовлении лечебного белья, искусственного меха, нетканых материалов.

5. Полиакрилонитрильные волокна.

На основе полимеров акрилонитрила. Штапельное волокно в чистом виде или в смеси с другими штапельными и натуральными волокнами широко используется для изготовления трикотажа, тканей, гардинно-тюлевых изделий, для технических целей.

6. Поливинилспиртовые волокна.

На основе поливинилового спирта. Для изготовления изделий технического назначения, в хирургии.

7. Полиолефиновые волокна.

На основе полипропилена. Вследствие низкой гигроскопичности широко не применяется.

8. Фторсодержащие волокна.

На основе политетрафторэтилена. Для изготовления спецодежды и технических целей.

На основе фторсодержащих виниловых сополимеров. В связи с ограниченностью сырьевой возможности, для особо важных технических целей.

Следует отметить, что в чистом виде волокна применяются довольно редко, в основном они используются в смеси.

Таким образом, выше перечисленная информация позволяет определить целевое назначение текстильных волокон и их применение для производства различных материалов. При выполнении экспертизы текстильных волокон данная информация поможет эксперту в определении возможного изделия, от которого были отделены волокна.

1.3 Оборудования, материалы и реактивы для изъятия и криминалистического исследования текстильных волокон

Ниже рассмотрим оборудование, материалы и реактивы, которые используются для изъятия и исследования текстильных волокон в целях судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них. Данное рассмотрение необходимо, поскольку в процессах изъятия и исследования текстильных волокон так же могут возникать их дефекты.

«Осветительные приборы, дающие яркое фронтальное и косопадающее освещение.

Лупы с подсветкой; лупы на штативе и др. (увеличение – до 16×).

УФ-лампа (254 и 366 нм).

Фотоаппаратура и фотоматериалы.

Устройства цифровой записи.

Компьютер, сканер, принтер, программное обеспечение.

Измерительный инструмент: рулетка; сантиметр; линейка; штангенциркуль (точность – 0,1 мм).

Биноклярный микроскоп (свет – отраженный).

Окуляр-микрометр (точность – 0,01 мм).

Поляризационный микроскоп (свет – проходящий поляризованный; увеличение от 40 до 400×).

Комплект компенсаторов.

Средства изъятия волокон (адгезионные пленочные материалы, одноразовые мелкопористые поролоновые губки белого либо светло-желтого цвета, пинцет глазной, пинцет хирургический, скальпели, шпатели, игольчатые щупы и др.).

Лабораторное оборудование (предметные и покровные стекла, иглы препарировальные, ножницы, стеклянные палочки и др.).

Иммерсионная жидкость для приготовления микропрепаратов (водно-глицериновая смесь 1:1, дистиллированная вода).

Химические реактивы и расходные материалы (кислоты, щелочи, растворители, одноразовая химическая посуда и др.).

Натурная криминалистическая коллекция волокон и волокнистых материалов»¹.

1.4 Анализ методических рекомендаций на предмет определения признаков текстильных волокон

Исследование текстильных волокон и выявление их значимых криминалистических признаков, как было показано выше, описано в методических рекомендациях «Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов»²; «Текстильные волокна - источник розыскной и доказательственной информации (Часть I)»³; «Текстильные волокна

¹ Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

²Кисин, М.В. Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов. – М., 1953.– С.200.

³Бойцов Б.В., Ганина И.А., Кисин М.В., Менцер Ф., Паршиков Ю.И., Снетков В.А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть I. – М.,1982.- С.64.

источник розыскной и доказательственной информации (Часть II)»¹; «Диагностическое и сравнительное исследование текстильных волокон»²).

Так, в п.8 методических рекомендаций «Последовательность действий эксперта»; «Диагностическое и сравнительное исследование текстильных волокон» Стецюка М.Н., Иванова Ю.Л.³ » говорится: «Исследование приготовленных препаратов волокон в поле зрения поляризационного микроскопа в проходящем свете: изучение морфологических признаков; определение цветовых оттенков; измерение толщины волокон.

Выявление иных необходимых признаков волокон.

Для окрашенных волокон – определение способа крашения по характеру расположения красителя.

Установление наличия/отсутствия специфических признаков, полученных в результате отклонений в технологии производства, во время эксплуатации и хранения волокнистых материалов. Определение наличия/отсутствия включений и наслоений, случайных примесей иной природы»⁴.

Однако здесь не раскрыто, во-первых, что именно следует понимать под морфологическими признаками, во-вторых, что следует понимать под специфическими признаками, полученными в результате отклонений в технологии производства, во время эксплуатации и хранения волокнистых материалов. Представляется таким образом, что эксперт должен обладать обширными познаниями в области текстильного материаловедения.

Здесь, как нам видится, при определении и морфологических и специфических признаков текстильных волокон можно предложить

¹Афанасьева Л. И., Вртанесьян Э. В., Ганина И. А., Диеде - ринг Г., Кисин М. В., Менцер Ф., Паршиков Ю. И., Роте М., Ринтиш А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть II. – М.,1982.- С.184.

²Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

³Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

⁴ Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.; стр 631.

рассматривать и их дефекты, полученные на различных этапах: производства, эксплуатации, и образованные в процессе исследования.

В пособии для экспертов «Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов»¹ даются общие сведения о волокнах, описываются особенности строения волокон, а на дефектах как криминалистическом признаке внимание не заостряется. Например, автор, описывая хлопковое волокно, говорил про незрелые и мертвые волокна; лубяные (лен) – костру; шерсть - мертвый волос, патологическую шерсть; шелк – трещины, утолщения, шероховатости.

В методических пособиях «Текстильные волокна - источник розыскной и доказательственной информации (Часть I)»²; «Текстильные волокна - источник розыскной и доказательственной информации (Часть II)»³; не рассматриваются дефекты (пороки).

В типовой экспертной методике «Диагностическое и сравнительное исследование текстильных волокон» Стецюка М.Н., Иванова Ю.Л.»⁴ предлагается выявлять разнообразные морфологические и физические признаки, не говоря ни слова о дефектах (пороках).

Проанализировав существующие методические рекомендации на предмет определения признаков текстильных волокон, видим, что дефекты последних не рассматриваются в них в качестве криминалистического признака.

Поэтому представляется целесообразным рассмотреть возможность использования дефектов текстильных волокон в качестве

¹ Кисин, М.В. Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов. – М., 1953.– С.200.

²Бойцов Б.В., Ганина И.А., Кисин М.В., Менцер Ф., Паршиков Ю.И., Снетков В.А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть I. – М.,1982.- С.64.

³Афанасьева Л. И., Вртанесьян Э. В., Ганина И. А., Диеде - ринг Г., Кисин М. В., Менцер Ф., Паршиков Ю. И., Роте М., Ринтиш А., Швенцер К. Текстильные волокна — источник розыскной и доказательственной информации. Часть II. – М.,1982.- С.184.

⁴Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

криминалистического признака при производстве судебной экспертизы
волоконистых материалов и изделий из них.

ГЛАВА II ДЕФЕКТЫ И ПОРОКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН

2.1 Общее понятие о дефектах. Виды дефектов

Для того, чтобы разобраться в данной теме, необходимо дать общее определение термину дефект. Дефект (defectus) в переводе с латинского языка обозначает изъян, недостаток, порок.

Дефект (порок) - 1) каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям; (ГОСТ 15467-79 “Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.”);

2) изменение первоначальных свойств изделия (поражение) под влиянием негативных факторов, возникающее в сфере производства, обращения (использования?), в процессе эксплуатации и проявляющееся в соответствующих признаках; (Словарь основных терминов судебно-товароведческой экспертизы / [подгот. С.С. Толмачевой, к.ю.н. И.С. Карповой, к.э.н. А.Я. Покидышевой]. – М.: ГУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2003. – 76 с.).

Ниже определим критерии дефектности, которые являются важным составляющим при оценки качества продукции.

Дефектное изделие - изделие, имеющие хотя бы один дефект.

Явный дефект - дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Скрытый дефект – дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Критический дефект – дефект, при наличии которого использования продукции по назначению практически не возможно или недопустимо;

Значительный дефект – дефект, существенно влияющий на возможность использования товара по назначению, на его качество и длительность эксплуатации;

Малозначительный дефект - дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность.

Дефект устранимый – дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно.

Дефект неустранимый – дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Рассмотрев различные определения дефектов и проанализировав их виды, можно сделать вывод о том, что дефект — это изменение первоначальных свойств объекта, под влиянием негативных факторов: производства, обращения, эксплуатации, которое не соответствует установленным требованиям и проявляется в соответствующих признаках.

Наличие дефектов (пороков) текстильного волокна является отклонением от нормы, виды дефектов прописаны в соответствующих ГОСТах.

В данном пункте были рассмотрены различные определения дефектов, виды дефектов, их важное значение для качества продукции. Рассмотренные положения могут быть взяты за основу для разработки комплекса дополнительных криминалистических признаков – дефектов текстильных волокон - при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

2.2 Дефекты (пороки) текстильных волокон

Как было показано выше, все дефекты текстильных волокон можно разделить на три большие группы: производственные, эксплуатационные, а также образованные в процессе изъятия и исследования.

Что касается производственных дефектов, то они описаны в учебной литературе по текстильному материаловедению и регламентированы государственными стандартами.

Можно предположить, что эксплуатационные дефекты текстильных волокон встречаются довольно редко, и только, скорее всего в составе изделий (стирание, выгорание и пр.). Это обусловлено тем, что единичные волокна практически не используются.

Дефекты (пороки), возникающие в процессе изъятия и исследования зависят от профессионализма, умения обращаться с вещественными доказательствами, опыта и оборудования эксперта или специалиста, либо следователя (если он изымал).

Большинство из дефектов (пороков) являются устойчивыми.

Производственные дефекты являются наиболее частыми и распространенными, в связи с этим более подробно рассмотрим группу данных дефектов (пороков).

Наличие производственных дефектов (пороков) текстильных волокон является отклонением от нормы, виды дефектов прописаны в соответствующих ГОСТах.

Дефекты (пороки) текстильных волокон, полученные в процессе производства, можно разделить на:

- сырьевые (первичные) возникающие при получении волокон;
- технологические (вторичные) приобретенные при производстве и переработке волокон.

Производственные дефекты (пороки) появляются из-за некачественного сырья или возникают в процессе получения, либо переработки волокон на текстильных предприятиях вследствие неисправности оборудования, нарушения технологических процессов, плохой работы обслуживающего персонала.

Как видим, дефекты (пороки) текстильных волокон могут возникать не только на разных этапах производства, но и в процессе их переработки.

Наличие пороков и сорных примесей в волокнах осложняет технологический процесс переработки их в прядении, часто требуется дополнительная обработка, уменьшается выход пряжи и увеличивается себестоимость продукции. Кроме того, при недостаточной очистке пороки и примеси могут проявиться в пряже, ухудшая ее качество, а затем переходить в изделия, ткани и трикотаж, образуя на них дефекты.

Поэтому знание основных этапов получения, производства и переработки текстильных волокон необходимы эксперту для определения причин возникновения дефектов (пороков). Это, в свою очередь, поможет определиться с отнесением выявленных дефектов к признакам по родовой, групповой либо индивидуальной принадлежности при производстве судебной экспертизы.

Далее рассмотрим производственные дефекты (пороки) текстильных волокон, основываясь на классификации последних по происхождению.

2.2.1 Натуральные волокна и их дефекты (пороки)

Основным веществом, составляющим все натуральные волокна растительного происхождения, является природный полимер – целлюлоза.

При описании натуральных текстильных волокон, их свойств, этапов производства и анализе дефектов натуральных волокон в качестве информационной базы были использованы: соответствующие ГОСТы и учебная литература по текстильному материаловедению.

Хлопковое волокно

Хлопок – волокно семенного происхождения, растущее на поверхности семян растения хлопчатника из семейства мальвовых. Каждый волосок хлопка представляет собой очень тонкую и длинную клетку, сужающуюся у глухого конца и открытую с другого – того, которым волосок прикреплен к семени. Культивируется 2 вида – волосистый (средневолокнистый) и барбадосский (тонковолокнистый) хлопчатник. Размеры волокон хлопка

разных сортов колеблются в довольно широких пределах. Например, средневолокнистый хлопчатник дает волокно, длина которого достигает 30-35мм. Толщина хлопкового волокна может составлять от 10 до 25 мкм.

Основными хлопководческими районами (странами) являются: Индия, Египет, Китай, США, Средняя Азия, Закавказье и юг Украины.

Строение хлопкового волокна имеет ряд особенностей. Снаружи расположена первичная стенка толщиной около 1 мкм, содержащая примерно 50% целлюлозы. На поверхности первичной стенки сосредоточены жировосковые вещества – этим и объясняется плохая смачиваемость хлопкового волокна водой. За первичной стенкой следует основная многослойная вторичная стенка толщиной около 6-8 мкм, она состоит из суточных отложений целлюлозы, образуемых при фотосинтезе из протоплазмы. Внутри волокна находится канал, в незрелом волокне он заполнен протоплазмой, в зрелом же содержатся только ее остатки.

Исследования с помощью электронного микроскопа показывают, что отдельные слои целлюлозы образованы из фибрилл, которые, в свою очередь, представляют собой пучки микрофибрилл, состоящих из десятков и сотен цепей макромолекул целлюлозы. Отдельные макромолекулы в микрофибриллах и микрофибриллы в фибриллах расположены неплотно по отношению друг к другу и удерживаются силами межмолекулярного взаимодействия (главным образом посредством водородных связей), а также благодаря тому, что длинные цепи макромолекул входят отдельными своими частями (звеньями) в разные микрофибриллы и фибриллы. Поэтому как в отдельных суточных слоях, так и между ними имеются неплотности – поры, микрощели – именно они оказывают большое влияние на поведение хлопковых волокон при различных процессах обработки, в частности при крашении. Микрофибриллы и фибриллы располагаются в отдельных слоях целлюлозы спиралеобразно, под углом 20-40° к оси волокна, поэтому волокно закручивается как спираль относительно своей оси. При созревании

волокна протоплазма в канале постепенно засыхает, и волокно сплющивается. Рассматривая такое волокно под микроскопом, можно заметить, что оно имеет форму скрученной ленточки или пустой сплющенной трубочки, со стенками и каналом определенной толщины, которая зависит от зрелости.

Из поперечных срезов волокна видно, что внутренняя полость волокна весьма значительна по сравнению с толщиной стенки, а так как эта полость открыта, по крайней мере, с одного конца, то хлопковое волокно способно быстро и легко смачиваться и набухать изнутри. Этим хлопковое волокно выгодно отличается от лубяных волокон. Кроме того, при малой массе хлопковое волокно имеет достаточно развитую поверхность, что обуславливает способность хлопка к адсорбционным процессам.

Мягкость и нежность хлопковых волокон, их скрученная форма объясняют высокую ценность хлопка как прядильного материала. Отдельные волоски хлопка легко сцепляются между собой, распрямляются при вытягивании, держатся в тонких нитях и поддаются закручиванию. Благодаря совокупности этих свойств хлопок, появившийся в Европе позднее других волокон (льняных и пеньковых), очень быстро завоевал себе главенствующее положение в текстильном производстве.

Весь период роста хлопчатника от посева до созревания длится 100-220 дней (в зависимости от вида и условий роста). Созревание коробочек происходит последовательно, начиная с нижних веток, поэтому хлопок собирают в несколько приемов вручную или машинами.

Собранный хлопок-сырец направляется на заготовительные пункты, где он сушится и предварительно очищается, комплектуется в однородные партии по разновидностям, сортам, виду сборки и степени засоренности. Учитывается внешний вид, цвет, плотность и упругость волокна. Зрелый хлопок-сырец белого цвета, плотный, упругий.

Далее хлопок поступает на заводы первичной обработки хлопка.

Первичная обработка хлопка состоит из 3-х основных операций:

- 1) очистка от сорных примесей;
- 2) отделение волокон от семян;
- 3) очистка от пыли и мелких примесей.

Очистка хлопка-сырца от сорных примесей – листьев, веток коробочек осуществляется на чистителях, основным рабочим органом которых являются колковые барабаны и колосниковые решетки.

Клочки волокон под ударами колков разрыхляются, сорные примеси при вращении барабана отсеиваются через решетки колосников.

Отделение волокон от семян осуществляется на волокноотделителях – джинах (джинирование). Пильный волокноотделитель имеет сырцовую камеру, в которую питателем равномерно подается хлопок-сырец. Нижняя левая решетчатая часть камеры состоит из металлических пластин – колосников, между которыми проходят дисковые пилы, насаженные с прокладками на общий вал.

Вследствие вращения пил поступающая в камеру масса хлопка-сырца образует вращающийся сырцовый валик. При этом под воздействие пил подводятся как новые, так и частично оголенные летучки хлопка. Их выпадению препятствует семенная гребенка, через которую проходят только оголенные семена.

Зубья вращающихся пил захватывают волокна летучек, увлекают их за собой и в зоне отрывают от семян, которые не могут пройти в промежутки между колосниками. Волокна далее сдуваются с пил струей воздуха, нагнетаемого по каналу и выходящего из щелевидного сопла. Волокна, снятые с пил, вместе с потоком воздуха отводятся по волокноотводу из машины. Сорные примеси и мелкие незрелые семена (улюк), прошедшие вместе с волокнами, отбрасываются центробежной силой с пил на шнек и выводятся из машины. Наибольшее количество незрелых семян выделяется при установке улючного козырька на минимальном расстоянии от пил. При этом волокно получается чище, но его потери вместе с улюком увеличиваются.

Отделенные с пильчатых барабанов струей воздуха волокна поступают затем в волокноочистители, где осуществляется третья операция– очистка волокна от пыли и мелких примесей с помощью отсоса воздуха на сетчатых барабанах.

Хлопок, отделенный от семян, называется суровым. Его выход от хлопко-сырца составляет 35-38 %. Масса семян– 50-60 % от массы сырца.

При неправильном регулировании зазоров и повышенной влажности хлопка в процессе джинирования возникают дефекты в виде плотно закатанных жгутиков волокон или попадания частичек семян, а также кусочков их кожицы в волокно, что образует на ткани темные точки «галочки», которые устраняются при белении ткани.

После этих операций хлопок прессуют в кипы по 180-200 кг, обшивают тарной тканью и отправляют на прядильные фабрики.

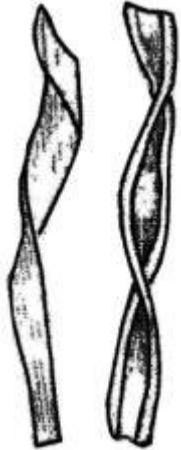
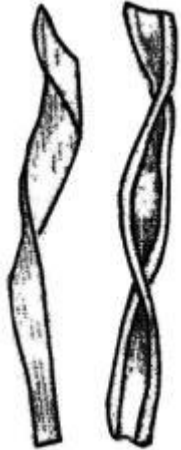
На семенах хлопкового волокна после волокноотделителей остаются короткие волокна – пух (линт), составляющий 5-8 % от массы хлопко-сырца. Этот пух удаляют на специальных машинах– линтерах (пухоотделителях). Его используют для производства нетканых материалов, ватных изделий, получения ацетатного и медно-аммиачного волокон.

Семена хлопка содержат до 15 % хлопкового масла, которое используют в пищевой промышленности.

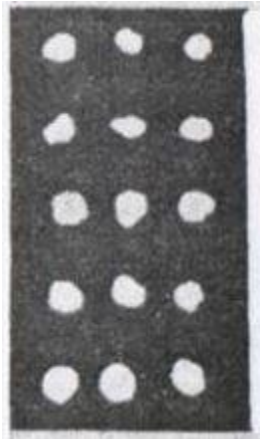

Хлопковое волокно в зависимости от качественных показателей делится на семь сортов – отборный и сорта с 1-го по 6-й. Сортность зависит от сроков уборки, так сырец, собранный до заморозков, дает волокно преимущественно отборное и 1-го сорта, после заморозков собирают волокно 2-го сорта. Из полуоткрытых и нераскрытых коробочек получают волокно с 3-го по 6-й сорта. Этот хлопок более засорен, имеет пониженную прочность.



Изучив хлопковое волокно, далее для наглядности составим и рассмотрим в виде таблицы 3 сорные примеси и основные дефекты (пороки) данного волокна:

Таблица 3. Дефекты (пороки) хлопкового волокна.

Дефект (порок) хлопкового волокна	Определение дефекта (порока)	Вид дефекта (порока)
Недозрелые волокна	Имеют лентообразную форму, слабую извитость, тонкие стенки и очень широкий канал, обладают слабой прочностью и плохо воспринимают красители. Как и незрелые волокна (хотя и в меньшей степени), они снижают срок службы текстильных изделий и ухудшают внешний вид гладкокрашенных тканей	Сырьевой (первичный) 
Незрелые волокна	Характеризуются лентообразной формой, тончайшей первичной стенкой, наличием канала, занимающего почти весь поперечник волокна, отсутствием штопорообразной извитости, весьма слабой прочностью и неспособностью окрашиваться. Это волокна не прошедшие полностью цикла своего развития. Незрелые волокна понижают срок службы текстильных изделий и ухудшают их внешний вид	Сырьевой (первичный) 
Мертвые волокна	Патологически ненормальные волокна, обычно, спутанные,	Сырьевой (первичный)

	<p>жесткие, матовые и мало гибкие. Такие волокна не воспринимают окраски и придают изделиям, так называемую седину</p>	
Кожица с волокном	Волокно с присутствием кожицы	<p>Сырьевой (первичный)</p> 
Пластинки незрелых волокон	<p>Уплотненное скопление незрелых волокон. Пластинки бывают блестящие, реже матовые, белые, светло-желтые и желтые с малой прочностью по сравнению с прочностью основного волокна</p>	<p>Сырьевой (первичный)</p> 
Узелки	Спутанные волокна в виде маленького узелка с отходящими в разные стороны концами	<p>Сырьевой (первичный)</p>

	волокон, массой около 0,05мг.	
Незрелые семена (улюк)	Неразвившееся семена различные по массе, покрыты незрелым волокном различной окраски	Сырьевой (первичный) 
Органические и неорганические примеси и сор	Частицы листьев, прицветника, стебля, коробочки хлопчатника, пыль, частицы шпагата, соломы и пр.	Сырьевой (первичный) 
Дробленые семена	Крупные частицы кожицы семян (более 2 мм ²) с оставшимся на ней волокнами	Сырьевой (первичный)
Галочки	Мелкие кусочки коробочек хлопчатника, которыми иногда бывают засорены хлопковые волокна. Попадая вместе с	Технологический (вторичный)

	<p>волокнами в пряжу, а затем с пряжей и в ткани, галочки ухудшают их внешний вид. Ткани, засоренные галочками, характеризуются наличием мелких темных и черных точек, разбросанных по всей поверхности</p>	
Жгутики	<p>Плотные, сильно закрученные пучки волокон различной величины и формы. Они с трудом разрабатываются в процессе чесания хлопка и, попадая в пряжу, образуют утолщения. Жгутики ухудшают внешний вид готовых текстильных изделий</p>	<p>Технологический (вторичный)</p> 
Комбинированные жгутики	<p>Группа из нескольких (не менее двух спутанных жгутиков)</p>	<p>Технологический (вторичные)</p> 

Лубяные волокна.

Лубяные волокна относятся к натуральным волокнам растительного происхождения.

Лубяными называются волокна, залегающие в стеблях, листьях и оболочках плодов лубяных растений. Из стеблей растений получают пеньку, джут, рами, льняное волокно, кенаф, канатник, кендырь из листьев растений добывается манильская пенька исизаль, а из плодов (скорлупы кокосовых орехов) - койр.

Пеньку получают в результате обработки стеблей однолетнего двудольного травянистого растения из семейства крапивных. Пенька применяется преимущественно для изготовления прочных крученых изделий (ниток, шпагата, веревок, канатов), мебельных, мешочных и технических тканей.

Джут - однолетнее тропическое травянистое растение из семейства липовых, достигающее высоты трех-четырёх, а в отдельных случаях шести метров. Волокна, полученные из джута отечественных сортов, отличаются высокими показателями: прочностью, мягкостью, тониной. Используется джут почти исключительно для изготовления мешочных тканей.

Кенаф - однолетнее растение, произрастающее на Северном Кавказе. По строению и свойствам элементарного волокна кенаф близок к джуту и используется по тому же назначению.

Канатник - однолетнее травянистое растение высотой до 2,5 м у диких форм и до 4, 5 м у культурных. Стебель канатника по строению аналогичен кенафу и джуту. Техническое волокно канатника, уступающее по мягкости волокну кенафа и джута, используется для изготовления шпагата, веревок и канатов.

Кендырь - многолетнее полукустарниковое растение. Длина стебля кендыря достигает 5 м. Волокно кендыря характеризуется высокой прочностью, легкой расщепляемостью на хлопкообразное волокно, высокой стойкостью к действию влаги (малой загниваемостью).

Рамя – волокно стеблей многолетнего субтропического травянистого растения из семейства крапивных. Из луба рамя в зависимости от режима обработки получают волокно двух типов: с высоким содержанием целлюлозы (пригодные для получения более тонкой пряжи) и более грубое длинное техническое волокно. Из рамя вырабатывают мебельные ткани, рыболовные сети, канаты, веревки и денежные банкноты.

Для производства текстильных бытовых изделий в основном используется льняное волокно, остальные – для технических целей. Они хотя и превосходят по прочности льняные, но обладают большой грубостью и жесткостью. Основное назначение этих волокон – тарные ткани, веревки, канаты, брезент, парусина.

В семействе льняных насчитывается 330 видов. В России в основном культивируется 2 вида льна: лен-долгунец и лен-кудряш; в меньших количествах выращивается лен-межеумок и стелющийся лен. Основными льноводческими районами является Вологодская, Ярославская, Архангельская, Кировская, Ивановская области, а также северные области Белоруссии и Украины. Лен-кудряш предназначен главным образом для производства льняных масляных семян. Волокно же получают из льна-долгунца, выращиваемого на 90 % посевных площадей, отводимых под льняные культуры.

Лен-долгунец высевается ранней весной, а через неделю появляются всходы, через 5-6 недель начинается цветение и рост стеблей. Через 12 недель заканчивается формирование в стеблях волокон – лен приобретает светло-желтую окраску; убранный в это время лен имеет высокое качество. При более поздних сроках уборки льняное волокно становится более грубым из-за накопления лигнина.

Стебель прядильного льна (льна - долгунца) до 1,5 м высоты, тонкий, в верхней части слабо разветвлен. В стеблях льна содержится до 20% волокна, которое состоит из отдельных лубяных клеток, называемых элементарными волокнами. Они склеены пектином в лубяные пучки. Волокна

высвобождают предварительным частичным разрушением склеивающего вещества в процессе приготовления тресты с помощью микроорганизмов, вызывающих мацерацию (пектиновое брожение).

Листья мелкие, многочисленные, линейные или линейно-ланцетные, сидячие, с восковым налетом. На концах разветвлений стебля формируются бутоны. Цветки диаметром 1,5–2,4 см, голубые, белые, реже розовые или фиолетовые. Чашечка и венчик пятилепестные; пестик пятистолбчатый, тычинок пять. Лен– факультативный самоопылитель.

Плод – пятигнездная коробочка с 6–8 семенами яйцевидной формы со слабо искривленным носиком, бронзовой, оливковой или темно-коричневой окраски, с гладкой блестящей поверхностью.

Элементарное волокно льна имеет вид гладкого цилиндра с утолщенными стенками и тонким каналом посередине, который к концу волокна постепенно исчезает. В поперечном срезе волокно имеет вид многоугольника с четырьмя - шестью гранями и небольшой полостью в центре. Длина элементарных волокон колеблется от 10 до 100 мм, поперечника-12...25 мкм.

Концы волокон острые. Внутреннее строение стенок волокна характеризуется, как и у хлопка, слоистостью и наличием тонкого канала.

Уборка льна сводится к следующим основным операциям:

- 1) выдерживание или теребление;
- 2) связывание стеблей в снопы и сушка;
- 3) околот – отделение семенных головок и получение льносолемы.

После этого начинается первичная обработка льносолемы.

Льняное волокно находится в стебле льна. Стебель состоит из разных по назначению строению тканей.

Далее рассмотрим строение стебля льна.

Все ткани от первой до четвертой называются корой стебля или лубом. Часть стебля, находящаяся за камбием, называется древесиной.

Волокна льна образуются в паренхимной ткани в виде 20-30 пучков, которые состоят из элементарных волокон

от 15 до 30 штук, скрепленных между собой срединными пластинками, состоящими из пектиновых и лигниновых веществ. Пектин – природный органический клей. Лигнин полимер, сообщающий целлюлозе льна хрупкость, ломкость, снижает способность к окрашиванию.

Пучки волокон с окружающими клетками паренхимы связаны также срединными пластинками, но содержание лигнина в них ниже. На этой разнице химического состава срединных пластинок пучков и паренхимы основаны процессы отделения пучков волокон от окружающей ткани.

Разрушение срединных пластинок, связывающих пучки волокон с паренхимой, и является операцией первичной обработки льняной соломы.

Первичная обработка льняной соломы:

1. Разрушение срединных пластинок. Осуществляется биологическим и физическим способами.

Биологический способ основан на разрушении пектиновых веществ под действием микроорганизмов – грибков, бактерий, развивающихся на стеблях льна в процессе мочки.

Мочка бывает:

- росовая — льносолома расстилается на лугах на 15-40 дней;
- холодноводная — 12-15 дней солома находится в естественных водоемах (реки, пруды, озера);
- тепловая – осуществляется в специальных баках с водой с температурой 36-38 °C в течение 3-4 дней.

Физический способ заключается в пропаривании предварительно замоченной льносоломы в автоклавах под давлением 2,5-3 бар в течение 60-90 мин.

После мочки и сушки на воздухе получается льносолома с разрушенными срединными пластинками, которая называется трестой.

2. Мятие. Осуществляется с целью размягчения и частичного удаления древесины из стебля на мьяльных машинах. Основной рабочий орган этих

машин – это металлические рифленые вальца (от 6 до 24), установленные попарно один над другим.

Треста пропускается между ними и получается мятый лен-сырец.




3. Трепание. Осуществляется на трепальных машинах с целью очистки от измельченной древесины– костры за счет ударного воздействия бия трепальных барабанов. Получается трепаный лен и отходы – костра. Трепаный лен сортируется с учетом длины, цвета, прочности и чистоты, упаковывается в кипы и направляется на льнопрядильные фабрики. Его выход составляет 15-20 % от массы льняной соломы. Закостренные волокна используются в производстве древесных плит и фурфурола.

Изучив лубяные волокна (пеньку, джут, рами, льняное волокно, кенаф, канатник и др.), далее рассмотрим некоторые дефекты (пороки) и сорные примеси льняного волокна, так как для производства текстильных бытовых изделий в основном используется льняное волокно, остальные– для технических целей.

Для наглядности дефекты (пороки) льняного волокна в настоящей работе сведены в таблицы 4.

Таблица 4. Дефекты (пороки) льняного волокна.

Дефекты (пороки) лубяного волокна	Определение дефекта (порока)	Вид дефекта (порока)
Закостренность (костра)	Дефект, при котором льняные волокна засорены мелкими частицами костры, не склеенными с волокном пектиновыми веществами. Этот дефект вместе с волокнами	Технологический (вторичный)

	<p>попадает в пряжу, а затем и в ткань. Закостренность ухудшает внешний вид готовых льняных тканей</p>	
Недоработка	<p>Дефект, при котором мелкие кусочки костры прочно склеены пектиновыми веществами с льняным волокном. Этот дефект имеет значительно меньшее распространение, чем описанный выше. Недоработка оказывает такое же влияние на качество льняных тканей, как и закость</p>	<p>Технологические (вторичный)</p> 
Шишки	<p>Уплотненные комки спутанных волокон. Возникает этот дефект в процессе первичной обработки льна и особенно при чесании. Шишки ухудшают внешний вид готовых тканей</p>	<p>Технологические (вторичный)</p> 

Натуральные волокна животного происхождения

К ним относятся шерсть и натуральный шелк. Основу волокон составляют природные животные белки – высокомолекулярные соединения.

Белковое вещество шерсти называется кератином, в волокне его содержится 90 %. Белковое вещество шелка – фиброин – содержание его в волокне 95%.

Кроме того, в состав белковых волокон входят минеральные, жировосковые и красящие вещества, а в состав шерсти еще и межклеточное вещество.

Волокна шерсти

Шерсть представляет собой волосной покров различных животных – мериносовых овец, коз, верблюдов, кроликов и т.д. Из всех видов шерсти, используемой в шерстяной промышленности, наибольшее значение имеет овечья. Шерсть классифицируют на тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую.

По своей структуре шерстяное волокно гетерогенно. В отличие от целлюлозных волокон шерстяное обладает сложным морфологическим строением. Оно состоит из различных клеток белкового вещества кератина, различающихся по составу, структуре и свойствам.

В состав шерстяного волокна входят, как правило, три слоя: чешуйчатый (верхний), корковый (основной, образующий тело волокна) и сердцевинный (расположенный в центральной части).

Чешуйчатый слой (кутикула) – наружный, состоит из тончайших роговидных пластинок (чешуек), расположенных ступенчатообразно и перекрывающих в некоторой части друг друга. Верхние части их, выделяющиеся на поверхности волокна, направлены своими концами всегда к верхушечной части волоса. Такое черепицеобразное строение чешуйчатого слоя придает ему характер защитного покрова. При изготовлении текстильных изделий чешуйчатый слой волокна способствует

их свойлачиванию. Наличие чешуйчатого слоя является отличительным признаком шерстяного волокна.

Корковый, или волокнистый, слой располагается непосредственно под чешуйчатым и составляет основную массу волокна (90%). Он состоит из отдельных удлинённых клеток, расположенных вдоль оси волокна и названных в связи с их формой веретенообразными. Промежутки между этими клетками заполнены белковым межклеточным веществом. Этот слой определяет основные свойства волокна, то есть его прочность, растяжимость, упругость, мягкость и др.

Сердцевинный слой волокна характерен только для грубой шерсти, он представляет собой внутренний канал, заполненный клетками различной формы, между которыми имеются отдельные воздушные пространства.

Внутри некоторых клеток сердцевинного слоя можно обнаружить небольшие пузырьки воздуха. В тонкой шерсти этот слой отсутствует.

В зависимости от того, какие слои в шерсти присутствуют, она может быть следующих видов:

- пух – тонкое, сильно извитое, длинное, самое ценное волокно, состоящее из двух слоев чешуйчатого и коркового без сердцевинного слоя;

- переходный волос занимает промежуточное положение между пухом и остью, как по своему строению, так и по технологической ценности. Он имеет все три слоя. Благодаря прерывистому рыхлому сердцевинному слою, переходный волос неравномерен по толщине, прочности, имеет меньшую извитость;

- ость имеет развитый сердцевинный слой и характеризуется большой толщиной, отсутствием извитости, повышенной жесткостью и хрупкостью;

- мертвый волос – это грубое, неизвитое волокно с низкой прочностью и высокой толщиной, жесткостью и хрупкостью. Мертвый волос имеет все три слоя, но чешуйчатый и корковый слои, ответственные за адсорбцию красителей, наименее развиты, что препятствует его окрашиванию.

Шерсть содержит большое количество примесей главным образом растительного происхождения— трава, репё, остатки корма и животного происхождения— жиропот, который содержит ланолин, используемый в парфюмерной промышленности.

Для освобождения от примесей шерсть обрабатывают на фабриках первичной обработки шерсти (ПОШ).

Первичной обработкой шерсти называется совокупность производственных процессов, направленных на получение мытой шерсти:

1. Сортировка шерсти для подбора однородных партий под определенный номер пряжи.

2. Разрыхление и трепание шерсти с целью разъединения крупных клочков на более мелкие и удаления из шерсти некоторой части земляных и растительных примесей. Эта операция осуществляется на трепальных машинах, главным рабочим органом которых являются колковые барабаны и колосниковые решетки.

3. Мойка для удаления жиропота и других загрязняющих примесей с помощью мыльно-содового раствора или синтетических моющих средств. Она проводится в аппаратах, состоящих из нескольких барок, в которых волокно попеременно обрабатывается теплой водой и мыльно – содовым раствором.

После мойки шерсть высушивается, упаковывается в кипы по 150-180 кг и отправляется на прядильные фабрики.

Очень загрязненное волокно подвергают обработке 5 % раствором серной кислоты с последующей термообработкой при температуре 110 °С. Эту операцию называют карбонизацией. Раствор кислоты разрушает растительные засоренности, основу которых составляет целлюлоза. При этом шерсть не повреждается. Продукты гидролиза целлюлозных примесей удаляются из шерстяного материала при последующем механическом воздействии.

Изучив волокно шерсти, для наглядности рассмотрим в виде таблицы 5 его дефекты (пороки) и сорные примеси.

Таблица 5. Дефекты (пороки) шерстяного волокна.

Дефект (порок) шерстяного волокна	Определение дефекта (порока)	Вид дефекта (порока)
Сорная шерсть	Шерсть, засоренная различными нецепкими растительными примесями: головками лопуха, чертополоха, дурьшника и пр., обломками стеблей соломы, сена и т. д. Эти примеси удаляются из шерсти с большим трудом, причем не полностью	Сырьевой (первичный)
Репейная шерсть	Шерсть, засоренная цепкими растительными примесями: репей-пилка (крымский репей), ковыль (тырса) и др. Это весьма нежелательный дефект шерсти, но полностью очистить шерсть от цепких растительных примесей невозможно	Сырьевой (первичный)
Переследы	Резкое местное утонение шерстяных волокон, возникающее в результате плохого питания или сильного заболевания овцы. Этот дефект сильно понижает качество шерсти: на месте переследов шерстяные волокна рвутся при малейшем усилии. Наличие в	Сырьевой (первичный)

	шерстяных изделиях пересежистых волокон уменьшает срок их службы и тем в большей степени, чем их больше содержится в данном изделии	
Мертвый волос	Очень грубое, ломкое, обычно короткое, почти прямое остиевое волокно тониной до 160 мк. Снижает срок службы тканей и их эстетические достоинства	Сырьевой (первичный) 
Чесоточная шерсть	Шерсть, снятая с чесоточных овец, содержащая пленки эпидермиса и кожные выделения, склеивающие ее в плотные пучки	Сырьевой (первичный)
Шерсть-подстрига	Короткие отрезки штапелей и косиц, получившихся при подравнивании на овцах неправильно остриженной шерсти	Сырьевой (первичный)
Молеедная шерсть	Шерсть, поврежденная личинками моли	Сырьевой (первичный)
Шерсть с грубым волосом	Тонкая рунная шерсть, засоренная остиевыми волокнами	Сырьевой (первичный)

	или клочками неоднородной шерсти	
Петлистая извитость шерсти	Шерсть, характеризующаяся высокой и петливой формой извитости, при которой высота дуги извитка больше ее основания	Сырьевой (первичный)
Шерсть-шкурка	Пучок шерстяного волокна с кусочком кожи	Сырьевой (первичный)
Шерсть-тавро	Шерсть, содержащая различные красящие вещества, нанесенные при клеймении овец	Сырьевой (первичный)
Шерсть-свалок	Руно или отдельные его части, не поддающиеся разъединению руками	Сырьевой (первичный)
Пожелтение шерсти	Потеря натурального цвета шерсти вследствие воздействия тепла и влаги или неправильного содержания овец	Сырьевой (первичный)
Засоренность шерсти	Содержание в шерсти растительных и минеральных примесей	Сырьевой (первичный)
Посторонние примеси в шерсти	Содержание в шерсти хлопчатобумажных ниток, обрезков шпагата, веревок	Сырьевой (первичный)
Подход	Огрубление коротких шерстяных волокон у основания косицы при пропуске оптимальных сроков стрижки	Сырьевой (первичный)

Волокна натурального шелка

Натуральный шелк представляет собой длинные нити, вырабатываемые гусеницами тутовых шелкопрядов во время завивки коконов. Шелкопряд проходит стадии развития: яички (грена), гусеница, куколка, бабочка. Бабочка откладывает грены в количестве 100-400 штук. На гренажных фабриках грены собирают, промывают, высушивают и хранят до весны

(осенью при комнатной температуре, а зимой в специальных холодильниках при 2-4 °С). Весной грены оживляют в инкубаторах при 20-24 °С, и из них появляются гусеницы. В шелкоотделительной железе гусениц накапливается белок– фиброин и шелковичный клей – серицин. Гусеницы завивают коконы, выдавливая фиброин в виде двух тонких непрерывных струек, которые застывают на воздухе и склеиваются серицином. Коконная нить имеет длину 500-1500 м. Она укладывается гусеницей, образуя замкнутую оболочку, внутри которой гусеница превращается в куколку, из которой развивается бабочка.

Кокон, предназначенный для разматывания, собирают и передают на заводы первичной обработки, где их сортируют, отбирая брачные коконы; затем замаривают, т.е. убивают в них куколку. Замаривание осуществляется паром с последующим высушиванием или горячим воздухом в течение 3 -3,5 часов при 80 -125 °С.

После замаривания коконы поступают на кокономотальные фабрики, где их подвергают размотке. Размотка состоит из 2-х операций: запаривания и собственно размотки.

Запаривание необходимо для размягчения слоя серицина на поверхности кокона. Его осуществляют обработкой горячей водой в течение 1-2 часов. Затем вручную отыскивают конец нити и разматывают на кокономотальном автомате, где одновременно соединяются вместе нити с 8-10 коконов.

Полученные мотки называются грежа или шелк-сырец, который поступает на заводы по производству шелковых тканей.

Изучив шелковое волокно, далее для наглядности сделаем таблицу 6 и рассмотрим дефекты (пороки) и сорные примеси.

Таблица 6. Дефекты (пороки) шелкового волокна.

Дефект (порок) шелкового волокна	Определение дефекта (порока)	Вид дефекта (порока)
Мохватость	Дефект натурального шелка, образующийся в результате чрезмерных механических воздействий на шелковые волокна (трение, раздавливание). Происходит продольное расщепление волокон на более мелкие волоконца - фибриллы, сообщающие мохнатость (ворсистость) нитям и изготовленным из них тканям, что отрицательно сказывается на их внешнем виде и прочности на разрыв	Технологические (вторичный)
Шишки	Рыхлые округлой формы комки шелковых волокон, увеличивающие в несколько раз поперечник волокон шелка-сырца на коротких его участках. Шишки значительно ухудшают внешний вид	Технологический (вторичный)

	ГОТОВЫХ тканей	
Налеты	Удлиненной формы и плотно примотанные к нити комки шелковых волокон. Крупные налеты более чем вдвое превышают поперечник нормальной нити и имеют длину более 1 см. Налеты оказывают такое же влияние на качество готовых тканей, как и шишки	Технологический (вторичный)

2.2.2 Химические волокна и их дефекты (пороки)

Химическое волокно – волокно, получаемое в заводских условиях из природных или синтетических полимеров.

Сначала искусственные волокна играли роль заменителей натуральных, но со временем они превратились в самостоятельный вид сырья.

Производство химических волокон намного эффективней, чем натуральных, а по некоторым физико-химическим свойствам они превосходят натуральные. Объем химических волокон растет быстрыми темпами.

Химические волокна получают реакцией полимеризации или поликонденсации.

Полимеризация - процесс образования высокомолекулярного вещества (полимера) путем многократного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера, олигомера) к активным центрам в растущей молекуле полимера. Молекула мономера, входящая в состав полимера, образует так называемое мономерное (структурное) звено. Элементный состав (молекулярные формулы) мономера и полимера приблизительно одинаков.

Поликонденсация — процесс получения полимеров из бифункциональных или полифункциональных соединений (мономеров), сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества (воды, спирта, галогеноводорода и др.).

Различают полимеризацию и сополимеризацию. В процессе полимеризации участие принимает один вид мономера. В процессе сополимеризации – два и более вида мономеров.

Сополимеризация позволяет получать высокомолекулярные вещества с разнообразными свойствами.

Образование волокон основано на способности высокомолекулярных соединений переходить в вязкое состояние посредством растворения или расплавления – образуется прядильный раствор.

Химические волокна выпускаются в виде одиночных филаментных нитей или штапельного волокна.

Процесс получения всех химических волокон складывается из 4-х стадий:

1. Синтез полимеров из мономеров или предварительная обработка природного сырья.

2. Приготовление прядильного раствора полимеров (если его можно растворить) или расплава (если температура его плавления меньше температуры термического разложения).

3. Формование нити. Эта операция может осуществляться двумя способами: а) мокрым— свежесформованная нить проходит через ванну с осадительным раствором и коагулирует в нем (затвердевает); б) сухим— летучий растворитель удаляется при прохождении свежесформованной нити через шахту с горячим воздухом, а если нить образуется из расплава— то воздух холодный.

4. Отделка для придания мягкости, белизны, снижения электризуемости, для сообщения необходимых механических свойств путем многократного вытягивания нитей и их скручивания.

Изучив химическое волокно и способы его получения, ниже рассмотрим дефекты(пороки) данного волокна.

Дефекты химических волокон существенно влияют на свойства (геометрические, механические, сорбционные и др.), в значительной мере определяя поведение текстильных материалов при эксплуатации.

Образование дефектов химических волокон возможно на всех стадиях формования. Причины их возникновения различны: неоднородность и загрязнения в прядильном растворе, примеси из осадительной ванны, неточность изготовления отверстий фильер и др.

Общими дефектами химических волокон являются:

- неравномерная прочность
- загрязнения
- микропороки: вмятины, поперечные и продольные трещины, скопление замазливателя.

При наличии микропороков волокна разрушаются в процессе переработки.

В коротких волокнах встречаются склейки, жгутики, мушки, шишковатость, надрывы, трещины, перебитые концы.

В химических волокнах в отличие от натуральных сорные примеси отсутствуют, но встречаются другие дефекты.

Далее сделаем таблицу 7 в которой рассмотрим дефекты (пороки) химических волокон.




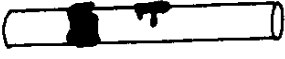


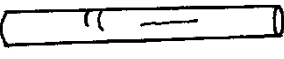

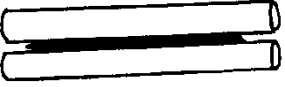
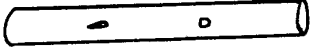

Таблица 7. Дефекты (пороки) химических волокон.

Дефекты(пороки) химических волокон	Определение дефекта (порока) химического волокна	Вид дефекта (порока)
Склейка	Группа волокон, прочно склеены по всей длине или на отдельных участках и не разделяющихся без обрыва;	Технологический (вторичный)
Грубые волокна	Волокна с линейной плотностью, превышающей номинальную более чем в три раза - для волокон, используемых в шерстяной, шелковой и льняной промышленности и более чем в пять раз - для волокон, используемых в хлопчатобумажной промышленности;	Технологический (вторичный)
Роговидные волокна (колючки)	Стекловидные жесткие образования различной величины и формы, мушки;	Технологический (вторичный)

Непрорезанные волокна	Волокна с длиной, превышающей в 2 раза и более номинальную;	Технологический (вторичный)
--------------------------	---	--------------------------------

Ниже для наглядности сделаем таблицу 8 и рассмотрим основные микродефекты химических волокон:

Таблица 8. Микродефекты химических волокон.

Внешние дефекты(пороки)	
Неравномерность диаметра (утолщение, утонение, пульсация);	
Инородные твердые включения;	
Гелеобразные частицы и вздутия (утолщенные участки с нарушенной структурой волокна);	
Наплыв (наличие на поверхности волокна вязкосных образований);	
Перекрут волокна;	
Фибриллизация (отщепление фибрилл от поверхности волокна);	
Трещины (продольные или поперечные)	
Излом (изгиб);	
Микросклейки (склеивание двух и более волокон на отдельных участках).	
Внутренние дефекты (пороки):	
Пустоты (поры) внутри волокна;	
Внутренние твердые включения.	

2.3 Дефекты (пороки) текстильных волокон как криминалистический признак

Как было показано выше, дефекты (пороки) текстильных волокон в методических пособиях и рекомендациях для экспертов не рассматриваются в качестве криминалистического признака.

Чтобы показать возможность использования дефектов (пороков) текстильных волокон как криминалистического признака при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них, рассмотрим для начала группы криминалистических признаков текстильных волокон.

Их можно разделить на три группы: родовые, групповые, индивидуальные.

Далее рассмотрим группы криминалистических признаков более подробно, для лучшего понимания и соотношения с дефектами (пороками).

Определения родовых и групповых признаков взяты из «Диагностическое и сравнительное исследование текстильных волокон» Стецюка М.Н., Иванова Ю.Л.¹ Определение индивидуальных признаков в данной экспертной методике отсутствует.

Родовые признаки

Родовые признаки волокон – это признаки, обусловленные технологией производства, не указывающие на конкретное текстильное изделие: морфологические особенности, природа волокна (для химических волокон – класс волокнообразующего полимера), цвет, толщина, способ крашения (для окрашенных волокон).

Родовая принадлежность волокон – относимость волокна к совокупности волокон, обладающих определенным набором родовых признаков.

Общая родовая принадлежность волокон – общность сравниваемых волокон на уровне родовых признаков.

¹Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М., 2012. – С.642.

Групповые признаки

Групповые признаки волокон – это признаки специфики процесса производства, а также особенности, указывающие на общность пространственно-временного существования объектов (марка красителя, особенности волокон, приобретенные во время эксплуатации или хранения текстильного изделия и др.).

Групповая принадлежность волокон – относимость волокна к совокупности волокон, обладающих определенным набором родовых и групповых признаков.

Общая групповая принадлежность волокон – общность сравниваемых волокон на уровне групповых признаков.

Индивидуальные признаки

Что касается индивидуальных признаков, то можно предложить следующее определение: совокупность признаков, которые характеризуется неповторимостью и относятся только к единичному волокну.

Решение вопроса об установлении родовой (групповой) принадлежности волокон основывается на выявлении индивидуальной совокупности родовых (групповых) признаков (цветовой оттенок; морфологические признаки; физические показатели; природа волокна; класс волокнообразующего полимера; свойства, обусловленные технологией производства, а также особенности, полученные вследствие отклонений от технологии производства или во время эксплуатации и хранения текстильных изделий).

Рассмотрев группы криминалистических признаков текстильных волокон, составим таблицу 9 и наглядно изучим группы дефектов и их значение, а также отнесение к группе криминалистических признаков текстильных волокон.

Таблица 9. Группы дефектов (пороков) и их криминалистическое значение.

Группы дефектов		Принадлежность дефекта как криминалистического признака (родовая, групповая, индивидуальная)	Существенность признака	Устойчивость признака
Производственные	Первичные (сырьевые)	Родовая; групповая и индивидуальная	Существенный	Устойчивый
	Вторичные (технологические)	Родовая и групповая.		
Эксплуатационные		Индивидуальный	Существенный	Устойчивый
Образованные при исследовании		Индивидуальный	Несущественный	Устойчивый

Таким образом, дефекты (пороки) текстильных волокон могут явиться важным криминалистическим признаком при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них. Кроме того, они могут быть отнесены к определенной группе криминалистических признаков по родовой, групповой или индивидуальной принадлежности, а также рассматриваться по существенности и устойчивости признака.

В итоге работы целесообразно внести предложение по рассмотрению возможности использования дефектов текстильных волокон в качестве криминалистического признака при производстве судебной экспертизы

волокнистых материалов и изделий из них, а также систематизации дефектов (пороков) текстильных волокон по способам их возникновения и криминалистической значимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе показано, что в существующих в настоящее время методических рекомендациях и пособиях для экспертов, проводящих судебные экспертизы волокнистых материалов и изделий из них, дефекты (пороки) текстильных волокон не рассматриваются как криминалистический признак.

Предложено использовать дефекты (пороки) текстильных волокон в качестве криминалистического признака при проведении судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

В I главе рассмотрены текстильные волокна как объект судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них. Для чего раскрыто понятие текстильных волокон, приведены история их появления, применения, в том числе в настоящее время, дана классификация, раскрыты основные свойства. Показаны предмет, объекты, цели и задачи судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

Также в главе I приведено оборудование, материалы и реактивы для изъятия и криминалистического исследования текстильных волокон. Проведен анализ методических рекомендаций на предмет определения признаков текстильных волокон, в том числе определения их дефектов, отмечена целесообразность рассмотрения использования дефектов текстильных волокон в качестве криминалистического признака при производстве судебной экспертизы волокнистых материалов и изделий из них.

Во II главе на основе научной литературы и государственных стандартов определено общее понятие о дефектах, их видах. Также рассмотрены дефекты (пороки) натуральных и химических текстильных волокон, которые могут быть разделены на три группы: производственные (сырьевые, технологические); эксплуатационные и образованные при исследовании. Для наглядности описание пороков сведено в 6 таблиц, некоторые позиции

проиллюстрированы. Кроме того, рассмотрена относимость дефектов текстильных волокон к определенной группе криминалистических признаков по родовой, групповой или индивидуальной принадлежности, а также по существенности и устойчивости рассматриваемого признака.

Задачи выпускной квалифицированной работы выполнены, цели достигнуты полностью.

Результаты настоящей работы могут быть полезны не только для студентов, обучающихся по дисциплине «Судебная экспертиза волокнистых материалов и изделий из них», но и для экспертов КЭМВИ, производящих сравнительное исследование текстильных волокон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Раздел I Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 3812–72. Материалы текстильные, ткани и штучные изделия.
2. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 53224-2008. Волокно хлопковое. Технические условия.
4. ГОСТ 20433-75. Лен-долгунец. Термины и определения.
5. ГОСТ 30724-2001. Шерсть. Термины и определения.
6. ГОСТ 3398-74. Производство шелка-сырца. Термины определения.
7. ГОСТ 30102-93. Волокна химические. Термины и определения.
8. ГОСТ 27244-93. Производство химических волокон. Термины и определения.
9. ГОСТ 30125-94. Волокна химические. Термины и определения пороков.

Раздел II Литература

10. Афанасьева, Л.И., Ганина И.А. и др. «Текстильные волокна – ист. роз. и док. инф.». Часть 2
11. Баженов, В.И., Бабинец, С.В. Материаловедение трикотажно-швейного производства. – М.: Легкая индустрия, 2003. – 304с.
12. Бузов, Б.А., Алыменкова, Н.Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство). – М.: Академия, 2010. – 448с.
4. Бузов, Б. А., Модестова Т. Материаловедение швейного производства. - М.: Легпромбытздат, 1986.
5. Бузов, Б.А., Румянцева Г.А. Материалы для одежды. – М.: Академия, 2010. – 248с.
6. Давыдов, А.Ф. Текстильное материаловедение. – М., 1997. – 168с.

7. Жихарев А.П., Кузин С.К., Мишаков В.Ю. Материаловедение в производстве легкой промышленности. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
8. Калмыкова, Е.А. Материаловедение швейного производства. – М.: – 2012. – 132с.
9. Кирюхин, С.М., Шустов, Ю.С. Текстильное материаловедение. – М.: – 2011. – 145с.
10. Кисин, М.В. Сравнительное исследование изделий из волокнистых материалов. – М., 1953. – 199с.
11. Кисин М.В., Ганина И.А. и др. «Текстильные волокна – источ. роз. и док. инф.». Часть 1
12. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбытиздат. – 1992. – 272с.
13. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение (Волокна и нити). – М.: – 2014. – 307с.
14. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Волокна и нити. - М.: Легпромбытиздат, 1989.
15. Кукин, Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть 3. – М.: – 2004. – 303с.
16. Лизаева М.В. и др. «Основные сведения о крученых изделиях и методика их технологического исследования»
17. Лобацкая, О.В., Лобацкая, Е.М. Материаловедение. – Витебск: ВГТУ. – 2011. – 323с.
18. Макарова, Т.А., Потапова, Л.В. Текстильное материаловедение. Учебное пособие. – М., 1986.– 171с.
19. Одинцова, О.И., Кротова, М.Н., Смирнова, С.В. Основы текстильного материаловедения. – Иваново: ИГХТУ. – 2009. – 64с.
20. Садыкова, Ф.Х. Текстильное материаловедение и основы текстильного производства. М.: – 1997. – 364с.

21. Садыкова, Ф.Х., Садыкова, Д.М. и др. Текстильное материаловедение и основы текстильных производств. М.: – 1999. – 288с.
22. Семенова, А.Ю., Мартынова, В.В. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Часть 2. – М.: –2012. – 649с.
23. Словарь основных терминов судебно-товароведческой экспертизы / [подгот. С.С. Толмачевой, к.ю.н. И.С. Карповой, к.э.н. А.Я. Покидышевой]. – М.: ГУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2003. – 76 с.
24. Стецюк М.Н., Иванов Ю.Л. Типовые методики исследования волокон и волокнистых материалов
25. Труевцев Н. И., Труевцев Н. Н., Танзер М. С. «Технология и оборудование текстильного производства», М., «Лёгкая индустрия», 1975
26. Терминологический словарь одежды. Орленко Л.В., 1996
27. Шеромова И.А. Текстильные материалы: получение, строение, свойства. Учебное пособие. - Владивосток: ВГУЭС, 2006. – 220 с.
28. Цветкова, Н.Н. Текстильное материаловедение. М.: –2010.–245с.