



БИОПОВРЕЖДЕНИЯ И ИЗНОС ТКАНЕЙ

Исматуллаева Х.З.

к.т.н., доцент

*Ташкентский государственный педагогический
университет имени Низами*

Tayanch so'zlar: biostabillik, bakteriyalar, biologik zarar, kemiruvchilar, zamburug'lar, kuya, eskirish, yuvish, ta'sir qilish.

Ключевые слова: биостойкость, бактерии, биоповреждения, грызуны, грибки, моль, износ, стирка, воздействия.

Key words: biostability, bacteria, biodamage, rodents, fungi, moths, wear, washing, impacts.

Текстильные материалы и волокна могут подвергаться повреждениям микроорганизмами, насекомыми, грызунами и другими агентами биоповреждений. Стойкость волокон и тканей к биоповреждениям зависит прежде всего от химической природы волокон, из которых они изготовлены. Чаще всего приходится сталкиваться с микробиологическими повреждениями текстильных материалов на основе натуральных волокон - хлопчатобумажных, льняных и других, утилизируемых сапрофитной микрофлорой.[1] Химические волокна и ткани, особенно синтетические, более биостойки, но и к ним адаптируются микроорганизмы-биодеструкторы.

Разрушение текстильных материалов микроорганизмами зависит от степени их износа, вида и происхождения, органического состава, температурных и влажностных условий, степени аэрации и т.п

В условиях повышенной влажности и температуры, а также ограниченного воздухообмена микроорганизмы поражают волокна и ткани на разных этапах их изготовления и применения, начиная с первичной переработки волокна, включая прядение, ткачество, отделку и хранение, транспортировку и эксплуатацию текстильных материалов и изделий из них.[2] Интенсивность биоповреждений волокон и тканей резко возрастает



тает при их контакте с почвой и водой, особенно в районах с теплым и влажным климатом.

Текстильные материалы поражаются бактериями и микроскопическими грибами. Бактериальное разрушение текстильных материалов происходит более активно, чем разрушение под воздействием грибов..

Биоповреждения волокон и тканей микроорганизмами обычно сопровождаются потерей массы и механической прочности материала, вследствие, например, разрушения волокон метаболитами микроорганизмов - ферментами, органическими кислотами и др. Воздействие микроорганизмов на текстильные материалы, приводящее к их разрушению, осуществляется по крайней мере двумя основными путями (прямым и косвенным)[3,4].

Биоповреждения текстильных материалов, вызванные микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности, выражаются в окрашивании (появление пятен на текстильных материалах или их покрытиях), изъятиях, нарушении связей в волокнистых материалах, проникновении микроорганизмов в полость природного волокна, ухудшении механических свойств (например, снижение прочности на разрыв), потере массы, изменении химических свойств (разложение целлюлозы микроорганизмами), выделении летучих веществ и изменении других свойств.

Известно, что после использования микроорганизмами одной части субстрата они способны выделять ферменты, разлагающие другие составные части питательной среды.[5] Установлено, что каждая группа микроорганизмов, разрушающая элементы волокна, в силу своих физиологических особенностей, разлагает определенную составную часть волокна, наносит ему повреждения различного характера и разной степени. Выявлено, что помимо ферментов, в разрушении текстильных материалов участвуют и выделяемые микроорганизмами органические кислоты - молочная, глюконовая, уксусная, янтарная, фумаровая, яблочная, лимонная, щавелевая и др. Ученными обнаружено, что выделяемые микроорганизмами, ферменты и органические кислоты продолжают свое разрушающее действие на текстильные материалы и после отмирания микроорганизмов.

Характерный признак поражения текстильных материалов микроорганизмами - появление желто-оранжевых, красно-фиолетовых, зелено-коричневых пятен в зависимости от цвета пигмента, вырабатываемого микроорганизмами, и цвета ткани. При взаимодействии пигмента микроорганизмов с красителем ткани возникают пятна разных тонов и оттенков, которые не удаляются при стирке или воздействии перекисью водорода.



[6] Появление пятен на текстильных материалах, как правило, сопровождается появлением сильного затхлого запаха.

Повреждаемость тканей микроорганизмами обусловлена различиями структуры самих тканей. Наибольшему повреждению подвержены ткани с меньшей толщиной, поверхностной плотностью и высокой сквозной пористостью, так как это обеспечивает большую площадь контакта материала с микроорганизмами и позволяет им легко проникать в глубь ткани. Увеличение степени крутки пряжи способствует замедлению процесса развития микроорганизмов. Микроорганизмы являются наиболее древними организмами, которые появились за многие миллиарды лет до появления человека.[7]. Микроорганизмы отличаются большой выносливостью, быстрым размножением и приспособляемостью. В природе нет других живых существ, кроме микробов, которые могли бы переносить давление в 800 атм.

Наибольшему повреждению подвержены ткани с меньшей толщиной, поверхностной плотностью и высокой сквозной пористостью, так как это обеспечивает большую площадь контакта материала с микроорганизмами и позволяет им легко проникать в глубь ткани.

Поврежденность хлопка приводит: • к значительному снижению прочности самих волокон и изделий, вырабатываемых из них; • нарушению технологического процесса переработки (мельчайшие частицы липкой слизи, выделяемой некоторыми видами бактерий и грибов, становятся причиной залипания рабочих органов машин); • повышению обрывистости; • увеличению отходов.[8,9]

• Повреждения шерстяных волокон можно свести к нескольким обобщенным видам, обусловленным особенностями их структуры: • пятнистость и обрастание - скопление бактерий или гифов грибов и продуктов их жизнедеятельности на поверхности волокна; • повреждение чешуйчатого слоя, местное и распространенное; • расслоение коркового слоя до веретенообразных клеток; • распад веретенообразных клеток

Под износоустойчивостью материала понимается его способность длительное время противостоять действию комплекса разрушающих факторов, которым он подвергается не только в процессе непосредственной носки одежды, но и при стирке, глажении, химчистке и хранении.

Износоустойчивость материалов для одежды — тканей, трикотажа, нетканых материалов — зависит как от их грубой структуры, так и свойств формирующих их волокон и нитей. Наряду с природными свойствами волокон на износоустойчивость выработанных из них материалов могут



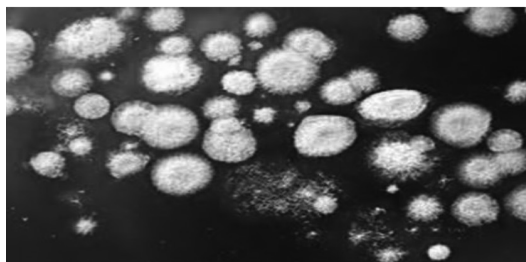
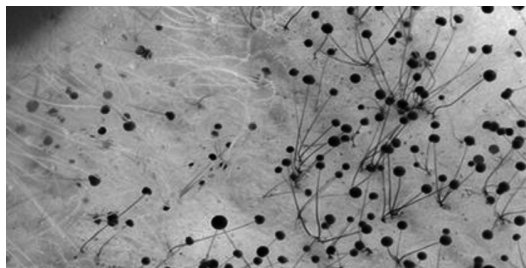
оказывать влияние условия, в которых происходит развитие волокон, характер механических воздействий, испытываемых волокнами в процессе их переработки в пряжу, а затем в ткань, трикотаж или нетканый материал, а также способы химической обработки при красильно-отделочных операциях. Все это вместе взятое определяет сопротивляемость материала износу при его использовании. Причиной износа материалов для одежды является воздействие сложного комплекса различных факторов: механических, физико-химических, биологических.

Механические воздействия- это в первую очередь истирание и утомление, а также сжатие, кручение и др. Истирание материала, происходящее вследствие трения об окружающие предметы, всегда связано с уменьшением его массы. Утомление, вызываемое многократными растяжениями и изгибами, приводит к расшатыванию структуры материала без существенной потери его массы и образованию исчезающих деформаций. К физико-химическим факторам относится также действие пота, стирки, химической чистки. К биологическим факторам относятся процессы гниения, вызываемые развитием различных микроорганизмов, а также повреждение шерстяных тканей молью.[10]

Почти никогда износ материалов для одежды не является следствием одного изолированно действующего фактора, а наступает как результат целого комплекса одновременно или последовательно воздействующих причин — истирания, многократного растяжения, светопогоды, стирки и др. Так, бельевые ткани и трикотаж разрушаются прежде всего от стирки, изнашиваются от трения. Износ подкладочных тканей происходит вследствие истирания при ничтожном влиянии других факторов. В верхней одежде важнейшей причиной разрушения также является истирание, но не исключается и влияние таких факторов, как воздействие свето-погоды, а на отдельных участках одежды — многократных растяжений и изгибов.

К биологическим факторам относятся процессы гниения, вызываемые развитием различных микроорганизмов, а также повреждение шерстяных тканей молью. К биологическим факторам относятся процессы гниения, вызываемые развитием различных микроорганизмов, а также повреждение шерстяных тканей молью, плесенью.

Личинки моли, развивающиеся из откладываемых яиц, питаются кератином шерсти и разрушают ее, что приводит к местному износу. Для защиты от действия моли используют различные пропитки или реагенты, обладающие моле защитными свойствами.



Исследованиями ученых установлено, что разрушение текстильных материалов микроорганизмами зависит от степени их износа, вида и происхождения, органического состава, температурных и влажностных условий.

В этих условиях в структуре материала развиваются различные микроорганизмы (плесневелые или другие грибки, бактерии, актиномицеты, микрофлора самого материала, почвы и воздуха), жизнедеятельность которых приводит не только к ухудшению физико-механических свойств материала, но и к потере внешнего вида, цвета, блеска, к эрозии. В наибольшей степени микроорганизмами повреждаются материалы из хлопковых, льняных, вискозных волокон, в меньшей степени - материалы из шерстяных волокон и натурального шелка. Практически совсем не разрушаются синтетические и ацетатные материалы.

Повреждение шерстяных материалов молью является причиной местного износа, из-за которого изделие может стать непригодным к дальнейшей эксплуатации. Этот вид биологического износа является результатом жизнедеятельности личинок моли, которые питаются кератином шерсти и разрушают волокна.[11].

При стирке износ материалов происходит под действием комплекса физико-химических и механических факторов. К физико-химическим факторам относится действие моющего препарата, температуры и влаги, к механическим — мокрое истирание материала о материал и детали стиральной машины, многократные деформации растяжения, изгиба, сжатия и кручения.

К физико-химическим факторам износа относятся воздействия солнечной радиации, газообразных составляющих атмосферы, температуры, влаги, приводящие к старению, т. е. химической деструкции, волокон.

Износ текстильных материалов - многофакторный процесс, никогда не является следствием действия только одного изолированного фактора.

Действие микроорганизмов и повреждение молью основные биологические факторы износа. Степень устойчивости материалов к действию биологических факторов износа зависит от: волокнистого состава, характера отделки, условий эксплуатации. Для повышения устойчивости материалов к действию микроорганизмов применяют противогнилостные (бактерицидные) отделки. Шерстяные материалы подвергают молестойким обработкам, для предохранения текстильных полотен от биологических факторов. [12-13]

Шерстяные ткани являются одной из наиболее ценных групп разновидностей тканей. Они красивы, прочны, не мнутся и обладают высокими теплозащитными свойствами. Их широко применяют для изготовления платьев, костюмов, пальто, головных платков, шарфов, одеял и специальных тканей. За счет микробиологического повреждения тканей ежегодные убытки в мире составляют сотни миллионов долларов, в связи с этим изучение данного вопроса имеет большое практическое значение.

Литература:

1. Санков Е.А., Калугин Н.В., Лебедева Г.Г., Ермилова И. А. Микробиологические повреждения текстильных волокон. - Л., 1977. - С. 84.
2. Пивень Т.В., Ходырев В.И. Биодеструкция льна и хлопка // Химия древесины. - 1988. - № 1. С. 100-105.
3. Александр П., Хадсон Р. Ф. Физика и химия шерсти. М: - 1985-58 с.
4. Новорадовская Т. Е., Садов С. Ф. Химия и химическая технология шерсти - М: Легпромбытиздат, 1986-245 с.
5. Липенков Я. Я. Общая технология шерсти - М: Легпромбытиздат, 1986. -180 с.
6. Wlochowicz Andrzej, Pielasz Anna. Struktura włókien wełnianych w swetla aktualnych badan . // Prz. Wlok. -1997. - №4. - С.4-8.
7. Тульчинская В. П. Повреждение микроорганизмами естественных и синтетических материалов // Материалы Пленума Научного Совета АН СССР по биоповреждениям - Полтава, 1980. - С. 65-69.
8. Дианич М. М., Парашук Р.М. и др. Биоповреждение текстильных материалов из различных видов волокон и методы их защиты // - Полтава, 5-10 сент. 1985. - С.30-38.
9. Козинда З.Ю., Горбачева И.Н., Суворова Е.Г., Сухова Л.М. Методы получения текстильных материалов со специальными свойствами (антимикробными и огнезащитными). - М.: Легпромбытиздат, 1988. - 112 .29.
10. Ливерант В.А. Антимикробная отделка тканей из химических волокон // Т 1969. - 39, N 10. - р. 982-983.екстильная промышленность. -1970. - № 6. - С.56-60.
11. Исмагуллаева Х.З Исследование поврежденности волокон. Монография Ташкент-2022 . ISBN-978-9943-6326-2 -02



12. Исматуллаева Х.З Кадырова Н Research of damage to wool fibers used in the carpet industry. ACADEMICIA AnInternational Multidisciplinary Research Journ20a. ISSN 2249-7137 Vol 11, Issue 2, February 2021

13. Исматуллаева Х.З. Самикова З. Материаловедение Т-2020

РЕЗЮМЕ

Barcha to'qimachilik tolalari va materiallari mikroorganizmlar tomonidan shikastlanadi, bu esa har xil turdagi biozarlarni keltirib chiqaradi. Olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, to'qimachilik materiallarining mikroorganizmlar tomonidan yo'q qilinishi eskirish darajasi, turi va kelib chiqishi, organik tarkibi, harorat va namlik sharoitlariga bog'liq.

РЕЗЮМЕ

Все текстильные волокна и материалы подвергаются повреждениям микроорганизмами, которые вызывают различные виды биоповреждения. Исследованиями ученых установлено, что разрушение текстильных материалов микроорганизмами зависит от степени их износа, вида и происхождения, органического состава, температурных и влажностных условий.

SUMMARY

All textile fibers and materials are subject to damage by microorganisms that cause various types of biodamage. Research by scientists has established that the destruction of textile materials by microorganisms depends on the degree of wear, type and origin, organic composition, temperature and humidity conditions.