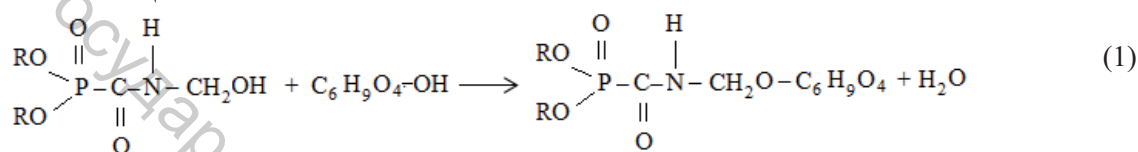


Однако огнезащитный эффект неустойчив к многократным стиркам, то есть модификация является поверхностной. С целью обеспечения взаимодействия замедлителя горения с целлюлозой, в модифицирующий раствор вводили от 1 до 5% фосфорной кислоты. Кроме того, пробы после сушки подвергали термообработке в течение 1-10 мин. Полученные результаты (таблица 2), свидетельствуют, что введение в модифицирующий раствор 1% фосфорной кислоты и термообработка проб в течение 2 мин обеспечивают химическое взаимодействие ЗГ с волокнообразующим полимером ткани арт. 210. О чем свидетельствует высокое значение кислородного индекса 27,2%об после многократной стирки, а также данные инфракрасной спектроскопии. В ИК спектрах образцов, модифицированного афламмитом КWB, значительно уменьшается интенсивность и площадь полос в области 3525 см^{-1} , соответствующих колебаниям валентных связей ОН групп целлюлозы. Кроме того, в структуре модифицированной ткани присутствуют полосы в области 1490 и 822 см^{-1} , характерные для афламмита КWB и свидетельствующие о присутствии фосфора в молекуле модифицированной целлюлозы, которые сохраняются после стирки, что может свидетельствовать о химическом взаимодействии афламмита КWB и целлюлозы по схеме:



Исследование влияния модификации на прочностные свойства хлопчатобумажной ткани показало, что введение в модифицирующий раствор афламмита КWB 1% фосфорной кислоты и термообработка в течение 2 мин не оказывает существенного влияния на прочностные свойства ткани.

Таким образом, в результате проведенных исследований получена математическая модель, которая позволяет управлять процессом огнезащитной модификации текстильных полотен фосфорсодержащим замедлителем горения афламмитом КWB и получать хлопчатобумажные ткани с разной степенью огнезащиты с учетом предъявляемых требований и назначения изделий.

Литература:

1. Besshaposhnikova V.I. Flameproofing modification of synthetic materials by laser radiation /Besshaposhnikova V.I., Artemenko S.E., Panova L.G., Kulikova T.V., Grishina O.A., Shteinle V.A., Zagoruiko M.V. //Fibre Chemistry .-2008 .- V. 40, № 1 .-P. 61-65
2. Бычкова, Е. В. Взаимодействие замедлителей горения с вискозным волокном / Е. В. Бычкова, Л. Г. Панова // Химические волокна. – 2013. – № 6. – С. 27-32.
3. Бесшапошникова В.И. Планирование и организация эксперимента в легкой промышленности : учебное пособие / В.И. Бесшапошникова. -- М. : РИО МГУДТ, 2013. – 291 с.

УДК 677.022:519.8:62.50

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ ИЗНОСА И СТАРЕНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

¹МОНАХОВ В.В., аспирант, ¹САМОЙЛОВА Т.А., аспирант,

¹СЕВОСТЬЯНОВ П.А., профессор, ²ОРДОВ К.В., профессор

¹Московский государственный университет дизайна и технологии,

²Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
г. Москва, Россия Федерация

Ключевые слова: износ, старение, компьютерное моделирование.

Реферат: процесс возникновения нарушений в структуре материала является вероятностным процессом. Для его изучения была построена компьютерная модель, с помощью которой можно исследовать влияние нарушений стационарности образования дефектов.

Рассмотрим процесс возникновения и развития дефектов в структуре материалов при его износе и старении. В первоначально бездефектном образце материала по тем или иным причинам возникают центры развития дефектов. Появление нарушений можно рассматривать, как случайный вероятностный процесс [1,2].

Для изучения процессов износа и старения материалов была построена компьютерная модель в Matlab.

Обозначим через Tau интервал до появления дефекта, а через $Teta$ интервал до исчезновения дефекта. Рассмотрим, как меняется распределение времени T до появления N дефектов в материале в зависимости от вида распределения интервалов времени Tau и $Teta$. Пусть Tau и $Teta$ распределены по равномерному закону с диапазоном варьирования значений для Tau $[0; 2TauSr]$ и для $Teta$ $[0; 2TetaSr]$ при $N = 20$.

Компьютерный эксперимент показал, что и в этом случае наилучшей аппроксимацией гистограммы для $T(N)$ по критерию максимального правдоподобия является инверсное Гауссово распределение.

На рисунке 1 приведена гистограмма значений T , полученных по 10000 прогонам модели, и ее аппроксимация инверсным Гауссовым распределением ($InvNormDistr$).

Модель позволяет исследовать влияние нарушений стационарности образования дефектов. Например, зачастую интенсивность возникновения дефектов в единицу времени зависит от числа уже имеющихся дефектов [3,4]. Эта, своего рода «положительная обратная связь» ускоряет процесс появления дефектов и делает этот процесс нестационарным во времени.

Один из простейших способов учесть этот эффект, характерный для многих полимерных материалов, - сделать скорость появления новых дефектов зависящей от их числа: $TauSr(t) = TauSr_0 / n(t)$.

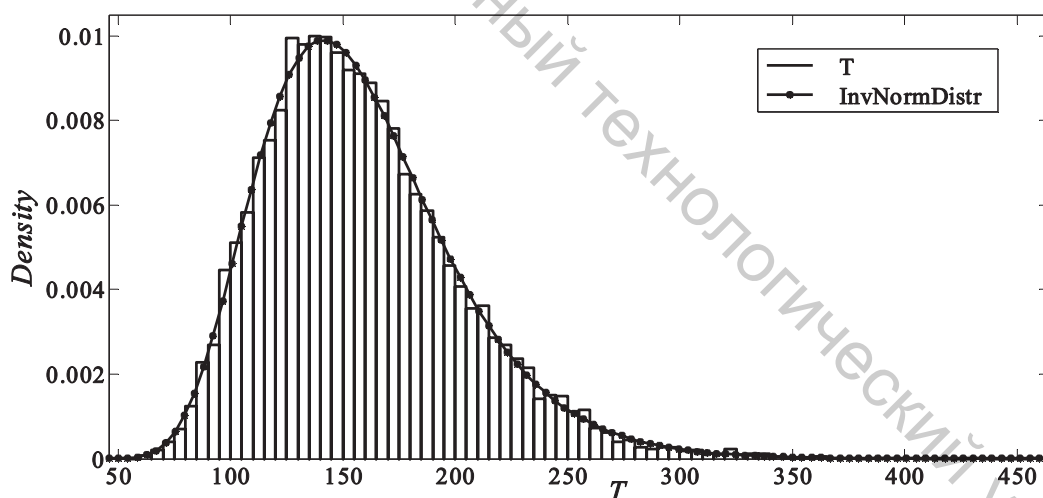


Рисунок 1 – Гистограмма значений T

Внесем соответствующие изменения в процедуру моделирования и выполним прогоны модели при прочих условиях, соответствующих начальному варианту. Соответствующая гистограмма распределения времени накопления первых $N = 20$ дефектов, полученная по 10000 прогонам модели, приведена на рисунке 2. Для сравнения на том же рисунке показана гистограмма для случая стационарного процесса, когда средние интервалы между моментами появления новых дефектов $TauSr$ – постоянная величина.

Из рисунка видно, что нестационарность процесса сильнее всего сказывается на нарастании числа дефектов, что, в свою очередь, отражается на степени износа и старении материала.

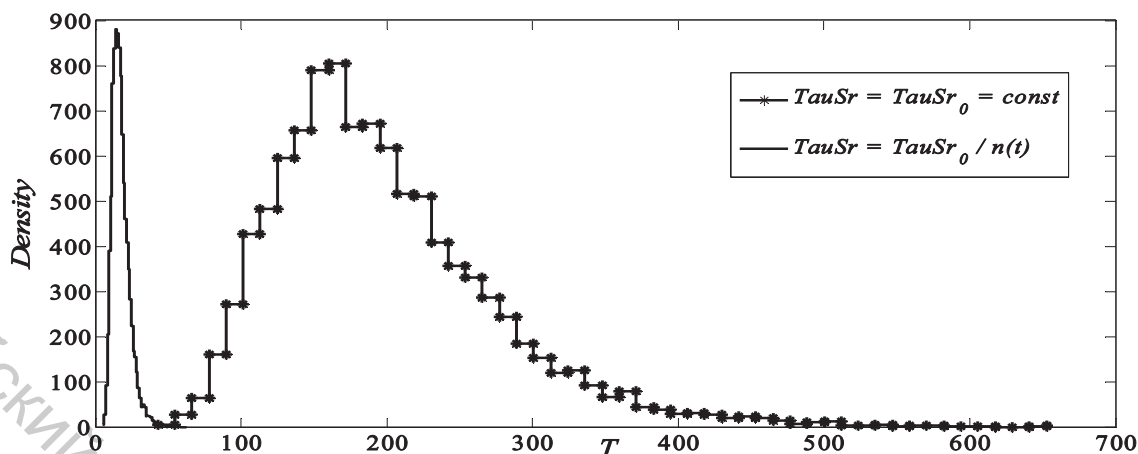


Рисунок 2 – Гистограмма распределения времени накопления первых N дефектов

Литература:

1. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2-х томах. Пер. с англ. – М.: Мир, 1984.
2. Карлин С. Основы теории случайных процессов. Пер. с англ. – М.: Мир, 1971. – 536 с.
3. Севостьянов П.А., Забродин Д.А. Моделирование потери свойств текстильных материалов как задача теории надежности. Химические волокна, №2, 2009. С.102 – 104.
4. Севостьянов П.А., Забродин Д.А. Модель потери функциональности технических материалов при их износе. ЭНИ «Технологии 21 века в легкой промышленности», 5, 2011.

УДК 539.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОГО ОСНОВАНИЯ В РАСЧЕТАХ УСТОЙЧИВОСТИ ОБОЛОЧЕК

НИКОНОВА Т.В., доцент

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: моделирование упругого основания, тонкие цилиндрические оболочки, локальная потеря устойчивости.

Реферат: приведена характеристика различных моделей упругого основания, рассмотрена задача об устойчивости цилиндрической оболочки в модели упругого полупространства, учитывающей связь между формой волнообразования и реакцией основания.

В современном гражданском, транспортном и промышленном строительстве, в качестве составных и несущих частей различных конструкций, находят широкое применение тонкостенные цилиндрические оболочки. Способность этих оболочек выдерживать значительные нагрузки при минимальной толщине позволяет создавать из них легкие конструкции с хорошими жесткостными и прочностными характеристиками. Описанная методика позволяет вычислить наиболее «уязвимые» места конструкции без проведения экспериментальных испытаний.

Существует два различных способа расчета тонких оболочек, лежащих на упругом основании. Согласно первому из них, при описании деформаций тонких оболочек на упругом основании необходимо использовать уравнения теории оболочек и трехмерной теории упругости. Второй подход является приближенным и использует модели упругого основания, реакции которых выражаются некоторыми дифференциальными операторами над прогибами оболочек.

В соответствии с первым способом для основания решается краевая задача, в которой на части границы ставятся обычные краевые условия, а на поверхности контакта с оболочкой задаются условия непрерывности перемещений и напряжений. Такая трехмерная модель является