

$G = \{g^0 = e, g^1, \dots, g^{n-1}\}$, причём порядок этой группы равен $|G| = n, g^n = e$.

Предположим, что некоторая степень элемента g равна e , то есть $g^k = e$, где $k \in \mathbb{Z}$, тогда $k = n \cdot q + r, 0 \leq r < n$ и $g^k = g^{n \cdot q + r} = g^{n \cdot q} \cdot g^r = e \cdot g^r = g^r = e$.

Ввиду минимальности n получаем справедливость равенства $g^n = e$ или $r = 0$. Но тогда $k = n \cdot q$, а, следовательно, число n является делителем k .

Мы разобрали случай построения мультипликативной циклической группы. В работе также исследуется построение аддитивной циклической группы порождённой элементом a : $\langle a \rangle = \{0; a; 2 \cdot a; \dots, (a - 1) \cdot a\}$.

Рассмотрим группу $H(g)$, порождённую элементом $g \in G$. Элемент g в том смысле порождает группу $H(g)$, такую, что всякий её элемент является произведением нескольких сомножителей (для аддитивной формы записи: суммой нескольких слагаемых), каждый из которых есть элемент g , или элемент g^{-1} . В этом случае элемент g есть образующий элемент группы $H(g)$.

Однако не любая группа является циклической и не любая группа порождается одним элементом. Нециклические группы порождаются не одним, а с необходимостью несколькими, вплоть до бесконечного числа, элементами.

УДК 519.254

ЗАВИСИМОСТИ, АППРОКСИМИРУЮЩИЕ КРИВЫЕ ОДНООСНОГО РАСТЯЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дмитриев А. П., к.т.н., доц., Семёнов А. С., студ., Авласенко А. С., студ.
*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В работе рассмотрена классификация механических свойств материалов, определяемых деформированием их элементарных проб, изучены приборы и методы исследования на прочность материалов легкой промышленности одноосным и двухосным растяжением, математические модели, аппроксимирующие результаты подобных исследований.

Установлено, что исследования механических свойств материалов разнообразны и определяются как характером материалов, так и спецификой их применения в текстильной и лёгкой промышленности. Одной из главных проблем при оценке и прогнозировании механических свойств материалов является получение функциональной зависимости между прочностными характеристиками и экспериментальными данными при конкретных условиях проведения эксперимента. Под такой функциональной зависимостью подразумевается построение математической модели для дальнейшего прогнозирования значений показателей механических свойств не только в лабораторных условиях, но и в условиях производства и эксплуатации. Получение математической модели осуществляется различными эмпирическими и теоретическими методами. Экспериментальными исследованиями получают механические показатели качества мате-

риалов при аппроксимировании процесса растяжения их образцов. При этом используют различные математические модели кривых одноосного растяжения, например, для волокон, нитей и кож верха обуви: $\varepsilon = A \cdot Q^n$, где ε – относительное удлинение, A и n – параметры, зависящие от вида материала и принятых характеристик, Q – усилие; для полимерных материалов: $\sigma = \varepsilon \cdot b / a - \varepsilon$, где σ – напряжение, возникающее в образце при его растяжении, a и b – параметры модели, определяемые структурными особенностями материала; для резин низа обуви: $\sigma = \frac{P}{F} \cdot \left(1 + \frac{\varepsilon}{100}\right)$, где F – площадь поперечного сечения образца и т. д.

Методом наименьших квадратов получены значения коэффициентов степенных функций вида $\varepsilon = A \cdot Q^n$ и $P = \alpha \cdot \varepsilon^\beta$ аппроксимирующих кривые растяжения некоторых искусственных (ИК) и натуральных (НК) кож [1], а также величины достоверности аппроксимации R^2 , некоторые из которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов аппроксимирующих функций

Материал	Вдоль		R^2	Поперёк		R^2
	A	n		A	n	
ИК Met lack	7,91	0,69	0,978	13,64	0,70	0,909
ИК Лак обувной	5,32	0,79	0,967	21,91	0,79	0,978
	α	β		α	β	
НК Напра	1,30	1,32	0,990	1,66	1,38	0,998
НК Русская кожа	2,07	1,33	0,990	3,06	1,32	0,998

Работа выполнялась с использованием MS Excel, математического программного обеспечения Mathcad и системы компьютерной математики Maple.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Новожилов А.Е., студ., Стасеня Т.П., ст. преп., Мандрик О.Г., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь*

Цель данной работы: создание программы, демонстрирующей работу с табличными данными, и визуализация информации для проведения анализа.

Программный проект выполнен в среде Embarcadero Delphi. Embarcadero Delphi – интегрированной среде разработки программного обеспечения для Microsoft Windows, Mac OS, iOS и Android на языке Delphi (ранее носившем название Object Pascal).

В работе используются следующие базовые компоненты: StringGrid (текстовая та-