

УДК 677.022:519.8:62.50

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ  
ПОВЕРХНОСТИ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА И РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ  
БАРАБАНА ЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ**

**DEVELOPMENT OF THE PROGRAM MODULE FOR THE 3D MODELING  
OF THE FIBROUS MATERIAL AND WORKING SURFACES  
OF THE CARDING MACHINE DRUM**

*С.Г. САВЕЛЬЕВ, П.А. СЕВОСТЬЯНОВ, В.И. ЛЕБЕДЕВА*  
*S.G. SAVELJEV, P.A. SEVOSTJANOV, V.I. LEBEDEV*

(Московский государственный текстильный университет им А.Н.Косыгина)  
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")  
E-mail: office@msta.ac.ru

*Разработан графический программный модуль, который позволяет оценить неравномерность волокнистого материала и рабочей поверхности барабана кардочесальной машины. Представлены геометрические модели и результаты натурных экспериментов.*

*The graphic software module which helps to estimate irregularity of a fibrous material and working surface of a carding machine drum is developed. The geometrical modules and experimental results of nature experiments are presented.*

**Ключевые слова:** графический программный модуль, неровнота, 3D-модель, натурный эксперимент.

**Keywords:** a graphic software module, irregularity, a 3D-model, a nature experiment.

Процесс кардочесания является основным процессом в большинстве систем прядения натуральных и химических волокон. Поэтому исследованию этого процесса уделяется большое внимание и посвящено много работ отечественных и зарубежных ученых [1], [2]. Важным условием, определяющим качество получаемых полуфабрикатов – прочеса, ленты, является равномерность процессов взаимодействия гарнитур, точность поверхностей барабанов, стабильность процессов чесания и питания чесальной машины. Высокое качество получаемой ленты во многом зависит от состояния гарнитуры [3].

В настоящее время разработаны методы измерения распределения волокнистой

массы по кардным поверхностям [1], однако актуальным остается вопрос выбора правильных методов обработки этих данных, оценки корреляции между состоянием гарнитуры и качеством прочеса. Одним из методов решения этих задач является создание компьютерной модели распределения волокнистой массы по кардным поверхностям в зависимости от разводки между рабочими органами, состояния гарнитуры, режимов переработки, типа и свойств перерабатываемого волокна. Такие модели позволят найти и предложить наиболее эффективные методы оценки неравномерности волокнистой массы и прогнозировать источники возникновения этой неравномерности.

Для удобства использования разрабатываемых методов целесообразно реализовать их в виде автоматизированных программных комплексов, которые ускоряют и упрощают сбор, обработку и анализ данных.

В настоящее время создан графический программный модуль, который позволяет оценить неровноту волокнистого материала на рабочей поверхности барабана кардочесальной машины. Программный модуль позволяет создавать 3D-модели во-

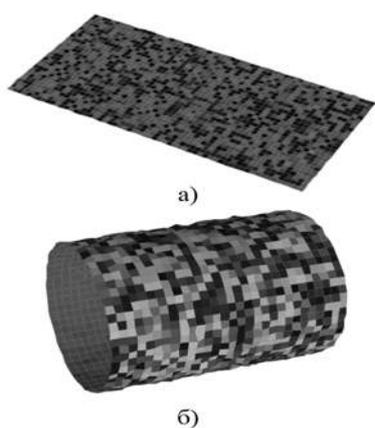


Рис. 1

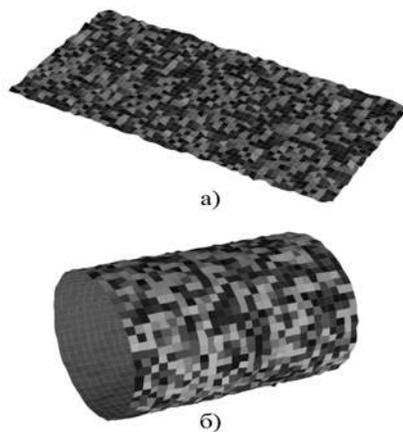


Рис. 2

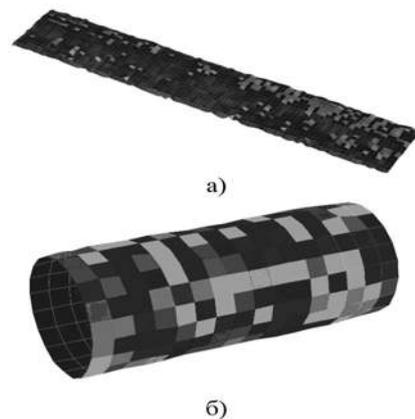


Рис. 3

В качестве примера работы программного комплекса по построению 3D-модели на рис.1 представлены модели со случайным распределением: а) – ватка прочеса на поверхности барабана; б) – поверхность барабана. Изображения поверхности получены с использованием генератора случайных чисел и распределены по нормальному закону с параметрами  $M(x,y)=2000$  мкм и  $\sigma = 0,3$  (здесь  $x,y$  – декартовы координаты соответственно вдоль и поперек поверхности барабана).

На рис. 2 представлены 3D-модели: а) – ватка прочеса на поверхности барабана; б) – поверхность барабана, которые содержат не только случайную, но и периодическую составляющую.

Данный программный комплекс позволяет строить модели по результатам натурального эксперимента. Для этого использована следующая методика. Был выбран экспериментальный образец волокнистого материала длиной 9 м и шириной 1,7 м, который был разделен на квадратные ячейки размером  $0,1 \times 0,1$  м. Затем проведены измерения

локнистого материала или рабочей поверхности машины на основе данных натурального эксперимента, полученных в результате измерения толщины волокнистого материала и представленных в виде матрицы. Преимуществом данной модели является возможность комплексного изучения поверхности волокнистого материала на барабане и рабочей поверхности барабана кардочесальной машины с детализацией отдельных проблемных участков.

толщины настила на прямоугольной сетке с шагом 0,1 м с помощью прибора ТМ-4 для измерения толщины материалов. Толщиномер ТМ-4 имеет возможность связи с компьютером, точность измерений прибора составляет не менее 3%. Полученные данные записывались в виде прямоугольной матрицы размером  $90 \times 17$ , на основе которой была построена 3D-модель.

На рис. 3 представлены модели по результатам натурального эксперимента: а) – ватка прочеса на поверхности барабана; б) – поверхность барабана.

Анализируя 3D-модель экспериментального образца, можно сделать вывод о продольном утонении по правому и левому краю волокнистого материала, связанном с неравномерностью настила волокна при подаче на питающий столик чесальной машины. Периодические поперечные утонения и утолщения связаны с колебаниями между образующими барабанов чесальной машины на фоне случайной неровноты.

Проведены измерения отклонения округности барабана по заданному сечению.

Данные, полученные в результате замеров, представляют собой матрицу отклонений размером 9×16 от средних краевых измерений. На основе полученных данных создана 3D модель барабана чесальной машины, представленная на рис. 3-б.

### ВЫВОДЫ

Отработана методика и исследован экспериментальный образец волокнистого материала на поверхности главного барабана кардочесальной машины. Выполнены измерения неравномерности поверхности гарнитуры барабана. На основе полученных результатов построены компьютерные 3D-модели материала и поверхности гарнитуры. Разработан программный графический модуль, который позволяет наглядно в 3D-формате отобразить и провести

анализ неровноты волокнистого материала и рабочей поверхности барабана чесальной машины.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ашнин Н.М.* Кардочесание волокнистых материалов: Монография. – М.: Легпромбытиздат, 1985.
2. *Jacek Stadnicki, Ireneusz Wrobel.* Influence of Selected Features of a Carding Assessment of the Machine Working Cylinder on the Shell Deflection. — University in Bielsko-Biala, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biala, 2005.
3. *Оренбах С.Б. и др.* Повышение эффективности работы чесальных машин. – М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой информационных технологий и систем автоматизированного проектирования. Поступила 09.03.11.

---