

СТОХАСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТА МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ^{**}

В.Г. ЛАПШИН, В.А. АВРЕЛЬКИН, Е.И. ВЛАСОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

При решении различных задач исследования, проектирования и управления для сложных производственных систем могут быть эффективно использованы системы имитационного моделирования.

Объектом исследования служил вытяжной прибор прядильной машины. Представляет интерес достоверность разработанной имитационной модели вытяжного прибора, а именно выходной сигнал, соответствующий продукту, выходящему из вытяжного прибора определенной линейной плотности.

Верификация используемой имитационной модели является одной из важнейших задач имитационного статистического моделирования. Под верификацией понимают проверку правильности модели, то есть ее соответствие моделируемой системе по ряду показателей.

В качестве оценки эффективного формирования волокнистого продукта при имитационном моделировании целесообразно использовать дисперсию среднего значения, среднее квадратичное отклонение, градиент неровноты. Инструментом исследования служил пакет MatLab.

Особое место среди инструментальных предложений занимает система нелинейного моделирования Simulink. Пакет позволяет осуществить моделирование и исследования поведения динамических непрерывных линейных, нелинейных и дискретных систем.

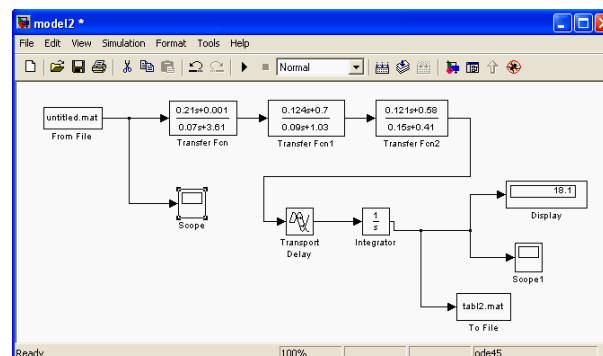


Рис. 1

Имитационная модель вытяжного прибора прядильной машины при вытягивании волокнистого продукта представлена на рис.1.

За возмущение принимаем единичное воздействие при наложении случайного сигнала нормального распределения с математическим ожиданием 330, дисперсией 3,6. В результате моделирования получены сигналы, значения которых являются исходными для определения показателей, характеризующих ряд свойств моделируемого продукта.

По скорости движения продукта и времени между моментами поступления сигналов определяется длина $L = V_{пр} t$ отрезка продукта (в нашем случае пряжи), выходящего из вытяжного прибора [1].

Каждому значению сигнала модели соответствует определенная длина отрезка, следовательно, имеем диаграмму линейной плотности продукта (рис. 2 – выходной сигнал модели).

* Работа выполнена по гранту Президента Российской Федерации для поддержки молодых ученых 2006-2007 гг.

** Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Г.И. Чистоборова.

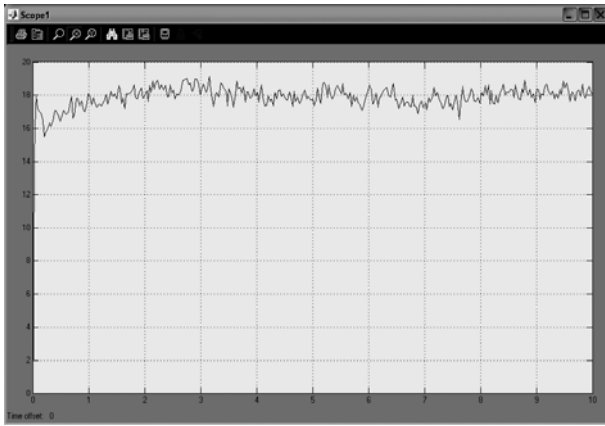


Рис. 2

Далее проведем обработку полученного файла случайных значений и найдем статистические параметры случайных процессов. Для записи результатов моделирования в файл в модели использовался блок To File, который записывает значение величин, поступающих на его вход. Для обработки этого файла воспользуемся функцией `normfit`.

Доверительный интервал параметров нормального закона распределения соответствует уровню значимости, равному 0,05.

```

C:\MATLAB6p5\work\exp.m
File Edit View Text Debug Breakpoints Web Window Help
1 k=ans';
2 [m,s,m1,s1]=normfit(X);
3 mat=m(2);
4 disp=s(2)^2;
5 sco=s(2);
6 gr=s(2)/m(2);
script Ln 1 Col 1

```

Рис. 3

Для получения значений стохастических функций составим М-файл следующего содержания (рис. 3).

После запуска этого файла в окне MatLab получим результаты (рис.4).

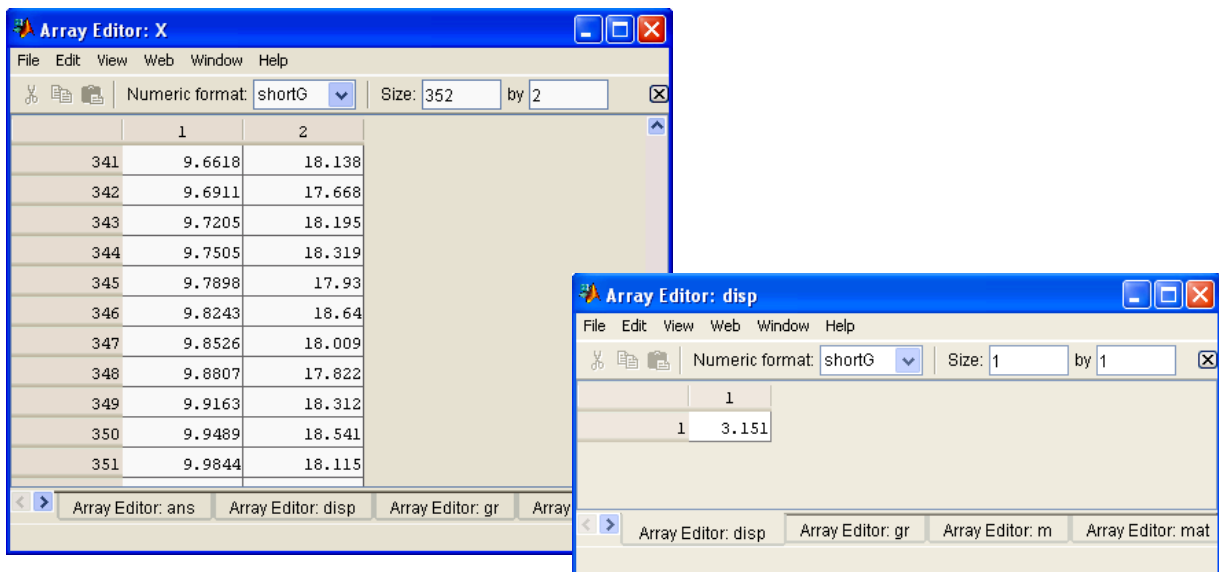


Рис. 4

Полученные результаты в процессе моделирования сравнивались с результатами реального продукта, выработанного в условиях производства с помощью методики [2]. Сравнительный анализ показал, что использование средств имитационного моделирования позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать свой-

ства продукта в процессе его формирования.

ВЫВОДЫ

Выявлена целесообразность использования средств имитационного моделирования для исследования стохастических

систем процессов прядильного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Власов Е.И., Лужных С.И.* // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1989, №5.

2. *Поздняков Б.П.* Методы статистического контроля и исследования текстильных материалов. – М., 1978.

Рекомендована кафедрой начертательной геометрии и черчения. Поступила 04.12.06.
