

То есть:

$$W(s) = \frac{1}{0.0068s^2 + 0.1565s + 1}$$

Для сравнения экспериментальной переходной функции с аппроксимирующими, полученными расчетным путем по передаточным функциям 10 и 11, была написана программа. Результат её работы показан на рис.1. Как видно из рисунка, параметрическая идентификация, выполненная программой Ident, является более предпочтительной.

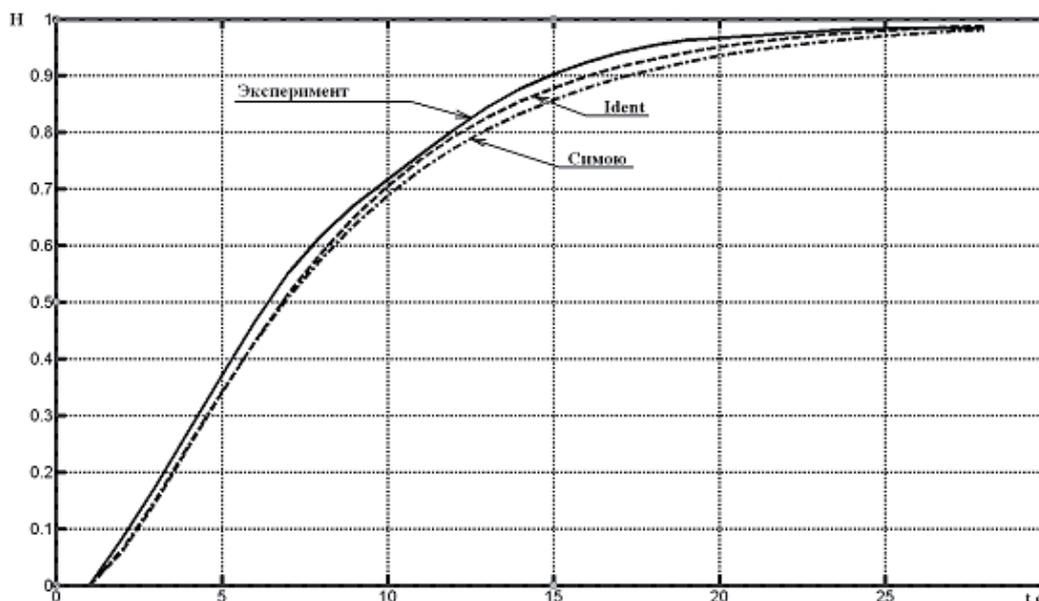


Рис. 1. Сравнение двух методов аппроксимации  
Выводы

Параметрическая идентификация, выполненная программой Ident, встроенной в систему Matlab, является более предпочтительной по сравнению с методом Симюю.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

*Иванова Н.Н., Чонгарская Л.М., Сафонова О.Н.*

Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

Проектирование потоков по производству одежды – очень сложный, трудоёмкий и длительный процесс, требующий взаимной увязки основных элементов потока. Процесс проектирования потоков в условиях многомодельного производства ещё более усложняется, так как с увеличением количества моделей, изготавливаемых в одном потоке, значительно возрастает объём проектных работ. В связи с этим возникает необходимость ав-

томатизации значительной части процесса проектирования производственных потоков и использования для этой цели ЭВМ. На ЭВМ рассчитывают норму времени на каждую технологически неделимую операцию с разбивкой по элементам. Постоянной исходной информацией для расчёта норм времени на ЭВМ являются: норматив основного времени на выполнение 1,0 см строчки; нормативы времени на выполнение одного поворота, одного перехвата; частота вращения главного вала применяемых универсальных и специальных машин; норматив на проверку качества выполнения операции (в зависимости от её сложности); норматив времени (в процентах к оперативному времени) на подготовительно-заключительную работу, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности; характеристика технологического потока (съёмный или несъёмный); вид запуска (пачковый или поштучный). Переменной исходной информацией для расчёта норм времени на технологически неделимые операции являются условия выполнения операции.

На методику определения нормы времени влияют факторы: тип организации производства и характер труда: ручной, машинно-ручной, автоматизированный.

Значения норм времени однозначно определяются принятыми вариантами технологического и трудового процессов.

Обоснованность нормы времени определяется обоснованностью каждого из ее слагаемых: основное время должно соответствовать оптимальному режиму обработки, вспомогательное время должно соответствовать оптимальным приемам труда рабочего, время обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительное время – оптимальной системе обслуживания рабочих мест и оптимальному режиму труда и отдыха.

Проведенный анализ литературных источников показал, что системы автоматизированного проектирования имеют большое значение в швейной промышленности. Модуль технологической подготовки производства имеет недостаточное внедрение на предприятиях швейной промышленности. Необходимость автоматизации процесса нормирования технологических операций является первоочередной задачей, требующей решения.

Используя один из методов теоретических исследований – априорное ранжирование, были установлены наиболее значимые факторы для использования их при проведении экспериментальных исследований. Априорное ранжирование – это психологический эксперимент, основанный на обобщении независимых субъективных мнений экспертов. Эксперты – специалисты со стажем научной или практической работы. Цель ранжирования – установление значимости факторов и сокращение их числа за счёт отсева незначимых.

Объектом исследования в работе является процесс нормирования. Анкетирование проводилось по каждому фактору, выбранному при

анализе литературы, обобщении опыта предприятия и отдельных специалистов [1].

Разработана анкета для опроса специалистов по выявлению значимых факторов, влияющих на нормирование технологических операций швейного производства. Согласно анкете для опроса специалистов по установлению значимости факторов, влияющих на нормирование технологических операций, рассмотрению подлежали следующие факторы:

- X1 – вид материала,
- X2 – частота вращения главного вала,
- X3 – пакет материалов,
- X4 – длина шва,
- X5 – габаритные размеры деталей и изделия,
- X6 – конфигурация срезов деталей,
- X7 – вид внутрипроцессных транспортных средств,
- X8 – способ укладывания полотен в настиле,
- X9 – сочетание материалов в операции (основной материал, основной материал и подкладочный, основной материал и тесьма-молния).

С целью установления значимости факторов был проведен экспертный опрос. В качестве экспертов выступили десять специалистов ОАО «Знамя индустриализации» г. Витебска.

После заполнения экспертами предложенных им анкет проведена обработка результатов опроса.

Результаты опроса были сведены в первоначальную матрицу рангов, которая представлена в табл.1.

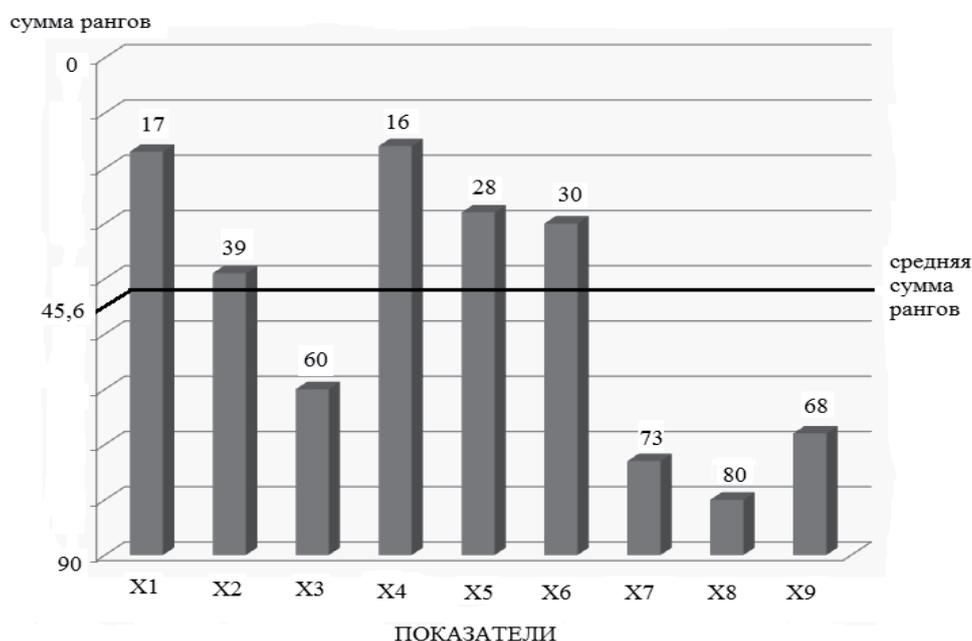
Анализ результатов экспертного опроса проводился с помощью гистограмм – столбчатых диаграмм. Для традиционного восприятия «чем выше, тем лучше» вертикальная ось в гистограмме рангов направлена сверху вниз, чтобы наиболее значимые факторы были графически выше незначимых.

Таблица 1

Первоначальная матрица рангов для факторов, влияющих на нормирование технологических операций

Номер эксперта	Ранг по факторам								
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>
1	4	3	8	2	1	5	9	6	7
2	7	4	5	2	1	3	9	8	6
3	5	3	7	1	8	2	6	9	4
4	6	5	4	1	3	2	7	8	9
5	7	4	6	2	1	3	5	8	9
6	7	4	5	2	1	3	9	8	6
7	4	3	8	2	1	5	9	6	7
8	5	3	7	1	8	2	6	9	4
9	5	6	4	1	3	2	7	9	8
10	7	4	6	2	1	3	5	9	8
Сумма рангов по факторам, $\sum a_{ij}$	17	39	60	16	28	30	73	80	68
Первоначальное место фактора, $\theta_{j(1)}$	2	5	6	1	3	4	8	9	7

На рис.1 представлена гистограмма значимости факторов, влияющих на нормирование технологических операций.



**Рис. 1. Гистограмма факторов, влияющих на нормирование технологических операций**

Обработка результатов анкетирования проводилась по стандартной методике. В процессе проверки адекватности первоначальной и переформированной матриц установлено, что эксперты имеют достаточно высокую квалификацию и их понимание каждого фактора – однозначно, гипотеза о наличии согласия экспертов принимается [2].

Из проведённых исследований видно, что нормирование технологических операций – очень сложный и многогранный процесс технологической подготовки производства, зависящий от многих факторов.

Проведённые исследования по выявлению значимости факторов, влияющих на определение затрат времени выполнения технологических операций, позволили увидеть значимость каждого фактора. Наиболее значимыми факторами оказались: вид материала (X1), частота вращения главного вала (X2), длина шва (X4), габаритные размеры деталей и изделия (X5), конфигурация срезов деталей (X6). Наименее значимыми факторами по мнению экспертов оказались: пакет материалов (X3), вид применяемых внутрипроцессных транспортных средств (X7), – способ укладки полотен в настиле (X8), – сочетание материалов в операции (X9).

Анализируя затраты времени на технологическую операцию при изменении какого-либо фактора, необходимо по возможности выявить закономерности и ввести коэффициент, который будет учитывать изменение времени. Если изменение времени незначительно и им можно пренебречь,

то такой фактор можно не учитывать при нормировании технологических операций.

Результаты проделанной работы могут быть использованы для совершенствования технологической подготовки моделей к запуску в производство.

#### Литература

1. *Иванова Н.Н. и др.* Оптимизация базы данных для автоматизированного проектирования потоков швейных цехов // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов.– Витебск: УО «ВГТУ», 2014. – С. 325-327.

2. *Тихомиров В.Б.* Планирование и анализ эксперимента. – М.: Лёгкая индустрия, 1974. – 262 с.

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПОМЕЩЕНИИ**

*Забродин Д.А., Дасюк П.Е., Зензинова Ю.Б.*

Московский государственный университет дизайна и технологии, Россия

В закрытом пространстве звуковые волны распространяются в зависимости от того, какова геометрия помещения, объектов, излучающих и отражающих звук, и от материала отражающих поверхностей, например, перегородок и стен. При изменении состояния оборудования, его постепенном износе, "старении" отдельных элементов распространение звуковых волн изменяется.

Важной задачей является исследование возможностей оценки состояния оборудования путем анализа создаваемого им акустического поля. Успешное решение данной задачи позволит диагностировать состояние оборудования, измеряя уровень и структуру акустического сигнала.

Для исследования звуковых сигналов можно использовать различные методы спектрального анализа: преобразование Фурье, метод МТМ, метод Уэлча, метод MUSIC (MUltiple SIgnal Classification). Также существует так называемое оконное преобразование Фурье - разновидность преобразования Фурье, использующее оконную функцию. Оконная функция или окно - это весовая функция, используемая для управления эффектами, обусловленными растеканием спектра. Оконные функции используются для обеспечения состоятельности получаемых оценок. Существует несколько видов оконных функций, например: окно Чебышева, окно Хэмминга, окно Кайзера и др.

С помощью преобразования Фурье можно получить спектральную функцию, соответствующую исследуемому звуковому сигналу. При полу-