ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОТОКОВЫХ СИСТЕМ

Е.С. АБРАМОВ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Е.И. СУКАЧ, КАНДИДАТ ТЕХН. НАУК, ДОЦЕНТ

В статье рассмотрен метод расчета пропускной способности потоковых систем на основе комбинации алгоритмов полного поиска и метода Форда-Фолкерсона, который предполагает детерминированные значения пропускной способности секций потоковой системы

Ключевые слова: потоковая система, максимальный поток, моделирование, графы

Известный подход, применяемый для расчета пропускной способности потоковых систем (ПС) из различных предметных областей, предполагает использование вероятностных показателей пропускной способности участков для формирования итоговых вероятностных значений пропускной способности всей системы. Трудоемкость получения вероятностных оценок пропускной способности ПС с использованием такого подхода зависит как от числа участков, которые выделяются в процессе формализации исследуемой системы, так и от сложности связей между этими участками, представляющими в совокупности графовую структуру.

Для определения максимальной пропускной способности ПС, функционирующей в условиях случайных воздействий, известен метод, основанный на сочетании алгоритма Форда-Фалкерсона и метода Монте-Карло [1]. При этом изменение параметров функционирования исследуемой системы требует проведения очередной серии имитационных экспериментов и последующую обработку результатов.

Для оценки пропускной способности систем простой графовой структуры разработан метод вероятностно-алгебраического моделирования, позволяющий учесть их вероятностную природу и решить ряд практических задач [2]. Метод обеспечивает точную оценку искомых вероятностных показателей ПС при любом числе составляющих ее участков.

В работе предлагается способ вероятностной оценки пропускной способности структурно-сложной потоковой системы, основанный на сочетании алгоритмов полного перебора и Форда-Фалкерсона. Он позволяет для двух значений пропускной способности участков ПС сформировать вектор состояний пропускной способности сети, то есть $\{(S_1, S_2)\} \rightarrow (S_1, \dots, S_n)$, а также оценить вероятности результирующего вектора пропускных способностей. Вычисления, реализованные с использованием предложенного подхода, определяют исходные данные для метода вероятностно-алгебраического моделирования пропускной способности структурно-сложных систем большой размерности.

Разработан математический аппарат вероятностного моделирования ПС с участками, пропускная способность которых изменяется вероятностным образом, и программные средства его реализации, которые могут использоваться, как при проектном моделировании ПС, так и в ходе оптимизации функционирующих объектов (транспортных, вычислительных, производственных систем). Использование разработанных средств обеспечивает точное и оперативное получение решения задачи исследования систем с редкими событиями, что важно при исследовании ПС с элементами потенциальной опасности (для производственных систем).

Литература

1. *Максимей, И.В.* Определение интегрального максимального потока в региональной сети с помощью имитационного моделирования / *И.В. Максимей, П.В. Гируц, Е.И. Сукач* // Математические системы и машины. - 2008. - №2. - С.128–136.
2. *Сукач, Е.И.* Методика оценки пропускной способности потоковой сети на основе вероятностно-алгебраического моделирования / *Е.И. Сукач* // Доклады БГУИР. - 2011. - №4(58). - С.18–24.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ТЕМПОРЕГУЛИРУЮЩЕГО ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Д.Ю. АГИЕВИЧ

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – Д.Б. РЫКЛИН, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,
О.Р. ЛЕВШИЦКАЯ, АСПИРАНТ

Осуществлена разработка основных операций технологического процесса изготовления терморегулирующего текстильного материала. Проведено исследование терморегулирующей способности текстильного материала модифицированного микрокапсулированным веществом с изменяемым фазовым состоянием

Ключевые слова: микрокапсулированное вещество с изменяемым фазовым состоянием, РСМ, модификация, терморегулирующая способность, текстильный материал

В настоящее время применение новых технологий позволяет получить материалы разных структур с улучшенными и новыми свойствами: защитными, антисептическими, терморегулирующими и другими. Особый интерес представляет модификация текстильного материала веществами с изменяемым фазовым состоянием (Phase Change Materials – PCM), способным осуществлять активную терморегуляцию.

Целью данной работы была разработка материала, обладающего терморегулирующими свойствами на основе модификации подкладочной полиэфирной ткани. Предполагаемая область применения разрабатываемого материала – нижний слой пакета боевой одежды пожарных.

Первоначально осуществлен выбор исходного сырья для производства подкладочной ткани. В качестве основы использованы полиэфирные комплексные нити линейной плотности 8,4 текс в основе и 12 текс в утке. Разработана схема технологического процесса производства подкладочной ткани с терморегулирующим эффектом, которая включает этапы подготовки к ткачеству, формирования ткани, ее крашения и пропитки суспензией с содержанием микрокапсулированных веществ.

Для достижения терморегулирующего эффекта выбрано микрокапсулированное вещество с изменяемым фазовым состоянием. Для закрепления микрокапсул на ткани использовалось катионное связующее на основе акрилатных сополимеров. Проведены исследования по оценке влияния состава суспензии с микрокапсулированным веществом на повышение поверхностной плотности полиэфирной подкладочной ткани.

Установлено, что повышение содержания микрокапсул в эмульсии с 10 до 16 % приводит к увеличению закрепления капсул на поверхности волокна. При обработке крашеной ткани количество микрокапсул, закрепляемых на ней, снижается на 30%. В условиях НПЦ МЧС (Витебск) проведены экспериментальные исследования теплофизических свойств модифицированных текстильных материалов согласно ГОСТ 1971-2009 [1].

Установлено, что при воздействии теплового потока 2 кВт/м^2 значения температуры на внутренней стороне модифицированного материала ниже показателей немодифицированного материала, что говорит о присутствии теплоаккумулирующего эффекта. В результате исследований подтверждено, что обработка текстильных материалов суспензией с микрокапсулированным веществом оказывает влияние на их теплофизические свойства и может быть рекомендована для производства подкладочных тканей изделий специального назначения.

Литература

1. Левшицкая О.Р., Рыклин Д.Б., Агиевич Д.Ю. Оценка терморегулирующей способности текстильного материала, модифицированного микрокапсулированным веществом с изменяемым фазовым состоянием // Вестник ВГТУ. 2017. Вып. 32. С. 71–81.

©ПГУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

В.С. АНИСИМОВ

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – Н.Н. ПОПОК, ДОКТОР ТЕХН. НАУК ПРОФЕССОР, Р.С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ

В статье дан анализ исследований в области высокоскоростной обработки. Рассматривается комбинированный способ скоростного резания сферических поверхностей деталей. Приведены результаты эксперимента по изменению частоты вращения инструмента, мощности и силы резания на этапах врезания, выхаживания и выглаживания комбинированной обработки

Ключевые слова: высокоскоростная обработка, сферическая поверхность, комбинированная скоростная обработка, кинематическая схема резания.

Введение. Постоянное повышение точности и качества машиностроительных изделий требует разработки прогрессивных методов и способов обработки поверхностей деталей. Одним из направлений поиска новых технических решений в области металлообработки является применение высокоскоростной обработки резанием, которая обеспечивает наряду с высоким качеством и точностью значительное повышение производительности получения изделий. Однако при высокоскоростной обработке используются приводы и режущие инструменты с высокой ценой, что удорожает производство. Зачастую, особенно при обработке сложных поверхностей деталей экономически целесообразно применять универсальное оборудование с новыми кинематическими схемами лезвийной обработки на скоростях резания сопоставимыми со скоростями шлифования. Однако физические характеристики применяемых схем скоростной лезвийной обработки сложных поверхностей деталей исследованы недостаточно, что сдерживает применение стандартных инструментальных материалов и станочных приводов в диапазонах скорости резания выше традиционных.