

где n – число складываемых потоков. Таким образом, с ростом числа складываемых потоков оптимальный коэффициент корреляции стремится по модулю к нулю, приближаясь к нему снизу.

Расчеты, проведенные при различных значениях средних квадратических отклонениях, показали, что в каждом конкретном случае требуется численно решать задачу минимизации неровноты общего потока при ограничениях на положительную определенность корреляционной матрицы.

УДК 677.021.16

ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРАТНОСТИ ПОПАДАНИЯ ВОЛОКОН В ЗОНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПИ РЕЦИКЛОВ

Грачев А.В., доц., Горинов Л.Ю., асс.,
Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация

Для повышения кратности воздействия на волокнистый материал, эффективности смешивания и выравнивания волокнистого потока в прядении, в технологии нетканых материалов используются технологические зоны с возвратом части волокнистого материала с последующим сложением с входящим потоком. Схему такого типа будем называть далее рециклом. Структура типа рецикл часто встречается в текстильной технологии, как на этапе разрыхления, так и кардочесания.

Одиночный рецикл имеет вершину C технологического графа, которую можно трактовать для текстильной частицы (волокна, посторонней примеси) как зону вероятностного выбора. Обозначим: p – вероятность выхода текстильной частицы - ТЧ (волокна, сорной примеси) из рецикла, q – вероятность попадания в обратную связь (в вершину A) рецикла. Введем вершину B , в прямой части контура, вершину A – в обратной связи.

Для одиночного рецикла можно выделить три дискретные случайные величины: ξ_A – число попаданий (кратность) в обратную связь, которая также может трактоваться как число циклов текстильной частицы; $\xi_B = \xi_A + 1$ – кратность попадания ТЧ в прямой участок контура; ξ_C – кратность попадания ТЧ в зону вероятностного выбора. Поскольку $\xi_B = \xi_C$, то граф может быть упрощен и задача анализа сводится к определению законов распределений и числовых характеристик для случайных величин ξ_A и ξ_B .

Учитывая связь между ξ_B и ξ_A достаточно рассмотреть закон распределения для случайной величины ξ_A . Для получения закона распределения для этой случайной величины рассмотрим вероятностный процесс во времени в виде дерева вероятностных исходов. При различных вероятностях на каждом шаге будем иметь неоднородный марковский процесс, или неоднородный рецикл.

В том случае, если вероятности не зависят от времени, то закон распределения для кратности числа циклов представляется в виде геометрического распределения, что позволяет сразу записать выражения для математического ожидания числа циклов, дисперсии числа циклов и коэффициента вариации числа циклов для заданной вероятности выхода ТЧ из рецикла.

Учитывая, что число попаданий в вершину вероятностного выбора на единицу больше числа циклов, закон распределения числа попаданий в зону вероятностного выбора имеет вид смещенного на единицу геометрического распределения. При этом дисперсия числа попаданий в зону вероятностного выбора равна дисперсии числа циклов.

Рассмотрим теперь закон распределения кратности попадания в зоны при последовательном соединении однородных рециклов. Такой тип соединений, в частности, имеет место при последовательном расположении рабочих пар валиков на валичной чесальной машине.

Рассматриваемая в этом случае случайная величина «число циклов» в последовательной цепи равна сумме случайных величин. Рассматривая отдельные случайные величины как независимые при различных параметрах зон вероятностного выбора, получаем, что общая характеристическая функция будет равна произведению частных.

Если вероятности выхода в каждом из последовательных рециклов будут одинаковы, то легко убедиться, что распределение числа циклов будет соответствовать распределению Паскаля. При этом математическое ожидание числа циклов и дисперсия числа циклов увеличиваются в n раз, где n – число последовательно установленных зон рециклов, а коэффициент асимметричности распределения для числа циклов обратно пропорционален корню квадратному из n . То есть с ростом числа последовательных рециклов асимметричность распределения числа циклов уменьшается. При этом существенное влияние на симметричность распределения оказывает вероятность выхода из рециклов. С уменьшением вероятности выхода распределение числа циклов становится более симметричным. Малая вероятность выхода из рецикла обеспечивает большую возможность для смешивания волокон в продольном направлении для последовательной технологической цепи, образованной из рециклов.

Таким образом, показано, что при последовательном соединении однородных рециклов с одинаковыми вероятностями выхода из рецикла кратность циклов в последовательной цепи распределена по распределению Паскаля. С уменьшением вероятности выхода из рецикла распределение числа циклов становится все более симметричным, увеличивается смешивающая способность волокон по сравнению с одиночным рециклом.