

качения, на которых установлен главный барабан. Для привода главного барабана используется плоскоременная передача. Её использование обосновано большим расстоянием между двигателем и возможностью проворачивания передачи при пуске машины и её перегрузке, которое предохраняет двигатель от перегрева.

Недостатками плоскоременной передачи являются значительное предварительное натяжение ремня, шум и пыль при проскальзывании передачи. Проскальзывание также приводит к нагреванию ремня и шкивов, что сокращает срок службы последних. При буксировании ремень нагревается и может сойти со шкива, обгореть. Поэтому проскальзывание является негативной особенностью данной передачи. При нагревании ремня происходит выделение токсичных веществ, так как ремни, как правило, изготавливаются из синтетических материалов. Коэффициент полезного действия данной передачи 0,95-0,97.

В настоящее время в связи с внедрением новых материалов все большее распространение получает привод с использованием зубчатого ремня. К основным преимуществам данного привода можно отнести: отсутствие проскальзывания, большой скоростной диапазон, мал шумность, возможность применения звездочек малого диаметра.

Применение зубчатого ремня на чесальной машине позволит значительно сократить усилие, действующее на вал от привода, увеличив тем самым расчетный срок службы подшипника в 1,5 раза. Следовательно, периодичность замены подшипников узла главного барабана также увеличится в 1,5 раза. Кроме сокращения времени простоя происходит улучшение условий работы обслуживающего персонала, за счет сокращения количества вредных факторов. Отсутствие пробуксовывания позволит исключить потерю энергии на скольжение ремня по поверхности шкива, сократив, тем самым, энергоёмкость данного узла.

УДК 677.026.442

Кинематические и динамические параметры исполнительных механизмов при переработке текстильных отходов

С.В. ЖЕРНОСЕК, А.В. ЛОКТИОНОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Оценка и перспективы использования сырья в производстве нетканых материалов представляют интерес для предприятий, имеющих развитую сырьевую базу и заинтересованных потребителей. Для широкого применения текстильных отходов, пригодных для переработки в нетканые материалы и пряжу, необходимо развитие и модернизация технологий и оборудования [1].

Одним из важных этапов процесса производства нетканых материалов является кардочесание, при котором происходит разделение комплексов волокон на отдельные волокна, удаление сорных примесей и пороков, смешивание волокон и выравнивание волокнистого потока. Для совершенствования процесса кардочесания проведено исследование перехода волокон с главного барабана на приемный, в результате которого получена математическая модель рассматриваемого процесса, позволяющая оценить степень влияния различных параметров оборудования (угол поворота, геометрия рабочих органов) и коэффициентов трения различных текстильных отходов на движение волокна в процессе кардочесания.

Дифференциальные уравнения второго порядка с использованием постоянных интегрирования для расчета кинематических параметров исполнительных

механизмов при переработке текстильных отходов имеют громоздкий вид и необходимы сложные математические преобразования для составления программы их расчета на ЭВМ. Расчет кинематических параметров исполнительных механизмов при переработке текстильных отходов с использованием преобразований Лапласа позволяет избежать сложных математических операций по нахождению постоянных интегрирования, разработать математические модели рассматриваемого технологического процесса и оценить степень влияния различных параметров оборудования (угла поворота, геометрии исполнительных механизмов) и коэффициентов трения текстильных отходов на движение волокна [2]. Применение обобщенной δ -функции при рассмотрении доверительного интервала численных значений кинематических параметров исполнительных механизмов позволяет заменить силы их импульсными аналогами, что упрощает расчетную схему и решение системы дифференциальных уравнений второго порядка.

Установлено, что волокно стремится оторваться от гарнитуры приемного барабана — значительно снижается интенсивность взаимодействия гарнитуры с волокном и, как следствие, интенсивность расщипывания волокнистых отходов в зоне приемного барабана. Начальный промежуток времени после взаимодействия волокна и зуба характеризуется существенным влиянием сил трения волокна о металлическую поверхность зуба на движение волокна. С помощью математической модели процесса кардочесания установлено, что силы трения зависят не только от физических свойств соприкасающихся тел и угловой скорости барабанов, но и от геометрических параметров зуба, в частности, от угла, образуемого координатными осями, связанными с зубом и барабаном. В результате взаимодействия с зубом волокно приобретает значительную кинетическую энергию, выбрасывается из зоны расщипывания и с ускорением направляется в приемную зону. Процесс кардочесания характеризуется ненулевой начальной скоростью волокна, численное значение которой зависит от геометрии зуба, угловой скорости главного барабана, коэффициента трения волокнистой массы о переднюю поверхность гарнитуры. Дальнейшее увеличение кинетической энергии вызывает скольжение волокна по зубу; силы трения стремятся удержать волокно на поверхности зуба. Время взаимодействия волокна и поверхности определяется действием мгновенных сил, приложенных к материальной точке (волокно). При этом скорость волокна уменьшается. Затем волокно под действием значительного запаса энергии сходит с зуба, силы трения перестают оказывать влияние. В момент схода скорость и ускорение равны нулю; силы трения принимают максимальное значение.

Для улучшения технологического процесса переработки текстильных отходов результаты исследований могут быть использованы при разработке и совершенствовании конструкции исполнительных механизмов, осуществляющих процесс кардочесания.

Список использованных источников

1. Жерносек, С.В. Оценка и перспективы использования сырья в производстве нетканых материалов / С.В. Жерносек, А.В. Локтионов // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов «Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности» (ПОИСК-2009). Сборник материалов ч.1. – Иваново, «ИГТА», 2009. - С.14-15.

2. Жерносек, С.В. Применение дельта-функции при переработке текстильных отходов / С.В. Жерносек, А.С. Соколова, А.В. Локтионов // Тезисы докладов XLII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета. – Витебск: УО «ВГТУ», 2009, с. 41-42.