



Рис. 3

Выводы:

- Представлен механизм, обеспечивающий остановку выходного звена в широких пределах.
- Найдены угловые перемещения, скорости и ускорения выходного звена как функция угла поворота спутника (или водила).
- Найдены зависимости длительности остановки, качества остановки и максимального углового ускорения выходного звена как функция расстояния пальца от центра спутника.

Литература

1. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. М., «Наука», 1966, с.870
2. И.И. Артоблевский. Теория механизмов и машин. М., «Наука», 1975, с.638.

РАЗРАБОТКА СОКРАЩЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Е.А. Егорова

Научные руководители - А.Н. Буркин,

К.С. Матвеев

УО «Витебский государственный технологический университет»

Интенсивный рост в мире объема производства и потребления полимеров обусловлен их уникальными физико-механическими и химическими свойствами. Сегодня нет сферы деятельности человека, где бы полимерные материалы и композиты на их основе не находили или не могли бы найти эффективное применение. Однако с экологической точки зрения полимерные материалы имеют существенный недостаток – в естественных условиях они разлагаются чрезвычайно медленно и практически не подвергаются воздействию микроорганизмов, являясь серьезным источником загрязнения окружающей среды.

Остро проблема отходов стоит перед предприятиями, занимающимися выпуском обуви. Это связано, прежде всего, с высокой материалоемкостью производства и одновременно низким коэффициентом использования материала, что является особенностью технологических процессов.

Решение указанной проблемы возможно двумя путями. Первый – это снижение материалоемкости, которая зачастую очень трудноосуществима, поскольку выпуск качественной продукции связан с выбраковкой большого количества низкосортного сырья. Второй путь – это переработка отходов на самом обувном предприятии в изделия, используемые в технологическом процессе собственного или сопутствующего производства. Второй путь является наиболее экономическим целесообразным ввиду широкой гаммы материалов, применяемых на обувных предприятиях.

Цель данной работы заключалась в разработке сокращенного технологического процесса переработки отходов на основе исследования эксплуатационных свойств новых композиционных материалов, полученных из отходов искусственных кож.

Анализ научно-технической литературы показывает, что сегодня присутствуют реальные инженерные решения по переработке отходов искусственных кож. Однако они требуют использо-

вания дорогостоящего оборудования либо растворителей при наличии десятков тонн отходов искусственных кож.

Вместе с тем, себестоимость процесса переработки должна быть сведена к минимуму для обеспечения наибольшего экономического эффекта.

Переработка отходов искусственных кож, осуществляемая на предприятиях легкой промышленности, имеет ряд преимуществ, которые заключаются в возможности значительного сокращения стандартного технологического процесса, который включает следующие операции: предварительная сортировка и очистка, измельчение, отмывка и сепарация, классификация по видам, сушка, конфекционирование и грануляция, переработка в изделие.

Поскольку степень организации производства и культуры работы на данных предприятиях находится на высоком уровне, то первая стадия «предварительная сортировка и очистка» может осуществляться прямо на рабочем месте вырубщика и не выделяться в отдельную операцию.

Так как можно обеспечить затаривание отходов в чистые мешки или контейнеры, не допуская при этом попадания инородных предметов, то исключается и такая операция, как «отмывка и сепарация». Поскольку рабочий-вырубщик в состоянии при надлежащем инструктаже сортировать отходы по внешнему виду, а также по материалу покрытия основы, то можно исключить и четвертый этап - «классификация по видам». Надлежащее перемещение внутри предприятия и хранение отходов в помещении, а не под открытым небом ликвидирует операцию «сушка», которая осуществляется в процессе термопластичной переработки благодаря особенностям конструкции оборудования.

Ранее проведенные исследования показали, что наиболее оптимальным процессом переработки материалов является совмещение процессов термопластичной переработки (гранулирование) и формообразования (переработка гранулята в изделие) в одном процессе получения листовых материалов на шнековом экструдере, оснащенном механизмом прокатки.

В результате многостадийная сложная схема переработки сводится к трем этапам: сбор отходов (сортировка), дробление, получение пластин.

Предложенная схема переработки была реализована на экспериментальном оборудовании, изготовленном в УО «ВГТУ».

Образцы подошвенных материалов, полученные в соответствии с вышеприведенной сокращенной технологической схемой, были подвергнуты испытаниям, которые показали следующее:

- а) сокращенная технологическая схема позволяет получить качественные материалы,
- б) полученные материалы можно использовать для изготовления подошв, набоек, профилактики, каблук;
- в) полученный композиционный материал представляет собой сложную макроструктуру из хаотично переплетенных волокон, составляющих тканую основу искусственной кожи и молекулярную структуру, состоящую из термопластичных молекул поливинилхлорида, образующего покрытие искусственной кожи.

Свойства полученного композиционного материала определяются взаимодействием свойств полиамидной матрицы и термопластичной составляющей.

Однако любой технологический процесс, а тем более процесс переработки отходов должен быть как можно более экономически эффективным. Поскольку в процессе исследований было установлено, что на свойства полученных материалов благоприятно влияет армирующий эффект, который придаетя измельченными волокнами основы искусственных кож, то было выдвинуто предположение, что увеличение длины волокна окажет положительный эффект. Проведенные исследования показали, что предположение оказалось верным, что позволяет еще более сократить энергозатраты за счет снижения степени дисперсности измельчения отходов.

Значительное повышение прочностных характеристик материалов, изготовленных из крупно размерных отходов, по сравнению с материалами, изготовленными из дробленых отходов, имеет наиболее вероятно следующее объяснение. В процессе экструзии в межвитковом пространстве шнека происходит интенсивное перемешивание перерабатываемого материала с разрушением (но не разрывом а скорее с разволокнением) основы искусственной кожи. Длинные полиамидные волокна хаотично переплетаются друг с другом, создавая подобие нетканого материала. Таким образом, на предел прочности большее влияние оказывает не поливинилхлоридный компонент, а именно основа отходов искусственной кожи. Косвенным подтверждением этому является низкое удлинение при разрыве, объясняющееся жесткостью созданной армирующей структуры. Примечательно что с кратностью переработки этот показатель начинает возрастать и выше он у материалов из дробленых отходов. То есть, увеличение степени дисперсности сни-

жает влияние наполнителя (основы искусственной кожи) на свойства материала и одновременно снижается предел прочности.

Таким образом, разработана технология переработки отходов искусственных кож по сокращенной схеме, которая позволяет совместить процессы измельчения, экструзии и формообразования с использованием одной единицы оборудования.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ СТАЧИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Е.С. Бабарика

Научные руководители - Н.П. Гарская,

Р.Н. Филимоненкова

УО «Витебский государственный технологический университет»

Ниточные соединения по-прежнему являются основными при изготовлении швейных изделий. Преимущественно для обработки ниточных швов в одежде используются челночные строчки. Качество стачивания текстильных материалов зависит от многочисленных факторов, связанных с параметрами (регулируемыми) швейного оборудования, свойствами материалов, ниток и прочих.

Выбор рациональных режимов стачивания является сложной многофакторной задачей, однако в швейном производстве осуществляется случайным подбором.

Авторами выбраны наиболее значимые факторы стачивания и экспериментально установлено их влияние на некоторые показатели качества.

Для определения значимости факторов проводился экспертный опрос десяти специалистов швейной промышленности, которым предлагалось проранжировать следующие факторы: натяжение нитки иглы (x1), натяжение нитки челнока (x2), давление лапки (x3), длина стежка (x4), высота подъема зубьев рейки (x5), толщина ниток (x6), скорость стачивания (x7). наиболее значимому фактору присваивался ранг 1. заполненные анкеты были сведены в первоначальную матрицу рангов, итоги которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – итоги первоначальной матрицы рангов

фактор	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	
Сумма рангов	15	33	15	30	28	46	54	221
местофактора	1	4	1	3	2	5	6	

Некоторые эксперты присваивали разным факторам одинаковые (связанные) ранги, поэтому первоначальная матрица переформировывалась (таблица 2). При этом получались дробные ранги и рассчитывалась поправка на связанные ранги [1].

В связи с тем, что значимость факторов по результатам первоначальной и переформированной матриц не совпали, оценивалась адекватность матриц по критерию Спирмена R_s . Полученное в результате расчёта значение $R_s = 0,895$, свидетельствует об адекватности матриц [1,2].

Таблица 2 – Итоги переформированной матрицы рангов

Фактор	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
Сумма рангов	16,5	45	17	37,5	34,5	50	69	280
Место (значимость) фактора	1	5	2	4	3	6	7	
Отклонение суммы рангов от средней	23,5	5	23	2,5	5,5	10	29	
Квадрат отклонения	552,25	25	529	6,25	30,25	100	841	