

УДК 685.34.017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ДУБЛИРОВАНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ НАТУРАЛЬНАЯ КОЖА + МЕЖПОДКЛАДКА

Загайгора К.А., доц., Максина З.Г., доц., Фурашова С.Л., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В качестве материала верха для обуви с предварительно формуемой союзкой применяют эластичную кожу, обладающую повышенной деформационной способностью и пластичностью. Поэтому технологические воздействия на кожу при производстве обуви не должны ухудшать ее физико-механические свойства и обеспечивать выполнение операции в соответствии с ее назначением.

Предварительному формованию союзок предшествует операция «дублирование межподкладки», которая должна быть прочно склеена с союзкой. Это обеспечивается за счет соблюдения режима дублирования межподкладки, который зависит в основном от вида термоклеевого покрытия. Для межподкладки с покрытием на основе сополимера этилена с винилацетатом (ЭВА) установлен следующий режим дублирования: температура – 130-140 °С, время выдержки – 10-12 с, давление – 0,35-0,45 МПа. Модифицированный состав ЭВА имеет режим дублирования, отличающийся от первого: температура – 100-120 °С, время выдержки – 9-12 с, давление – 0,3-0,35 МПа.

Для межподкладки с термоклеевым слоем на основе полиуретана (ПУ) режим дублирования такой: 100-120 °С, время выдержки – 9-12 с, давление – 0,25-0,35 МПа. Как следует из режимов дублирования, прочность склеивания межподкладки с союзкой зависят от трех факторов, то есть многофакторная задача и для практической технологии важно насколько можно допускать отклонение параметров от установленных интервалов.

С использованием метода математического планирования эксперимента в работе было проведено исследование прочности клеевого соединения межподкладки с союзкой при дублировании при различных уровнях значения факторов.

Таблица 1 – Значение факторов

Уровни варьирования факторов	Факторы		
	температура, °С	время, с	давление, МПа
	X ₁	X ₂	X ₃
-1	100	4	0,15
0	130	8	0,30
+1	160	12	0,45
Интервалы варьирования	15	4	0,15

В результате выполнения исследования по матрице полного факторного эксперимента и соответствующих расчетов было установлено, что прочность склеивания межподкладки с союзкой зависит от взаимодействия трех факторов, которые следует обязательно соблюдать на установленных значениях уровней.

В таблице 2 представлена прочность склеивания межподкладки с союзкой и характеристика соединения.

Таблица 2 – Прочность на расслаивание систем кожа + межподкладка

№ п/п	Вид покрытия на межподкладке и характер нанесения	Режим дублирования систем			Прочность на расслаивание, Н/см	Характеристика соединения
		T, °С	τ, с	P, МПа		
1	ЭВА точечное	125	10	0,35	2,6	-
2	ЭВА точечное	135	10	0,35	2,6	просачивание клея
3	ЭВА сплошное пленочное	140	10	0,35	2,6	имело место просачивание клея
4	ПУ точечное	115	10	0,35	1,7	-
5	ЭВА точечное	100	10	0,35	2,4	-
6	ЭВА точечное	110	10	0,35	1,4	-
7	ЭВА точечное «низкотемпературное»	90	10	0,35	1,3	-
8	ЭВА сплошное пленочное	130	10	0,35	2,4	-

Как следует из таблицы 2 прочность на расслаивание системы кожа + межподкладка изменяется в достаточно широких пределах 2,6-1,3 Н/см, более высокую прочность обеспечивает клей ЭВА, однако просачивание клея является недопустимым дефектом, который может быть причиной ухудшения качества предварительного формования союзок вследствие «прилипания» межподкладки к поверхности ножей машины при формовании.

Причиной просачивания клея может быть количество термоклеевого покрытия, которое наносится на межподкладку. В эксперименте использовались межподкладочные трикотажные полотна с привесом покрытия 40 г/см².

Так как при предварительном формовании союзок имело место двойное температурное воздействие рабочих органов оборудования, используемого для дублирования межподкладки и для непосредственного формования в работе проведено исследование жесткости кожи на приборе ПЖУ без обработки и при однократном и двухкратном воздействии горячих поверхностей, имеющих температуру, указанную в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические свойства систем при различных технологических температурных воздействиях

Жесткость, Н	Режим обработки						
	без обработки	одно-кратная 100°C	двух-кратная 100°C	одно-кратная 140°C	двух-кратная 140°C	одно-кратная 160°C	двух-кратная 160°C
Д	0,68	0,80	1,00	0,96	1,20	1,30	1,40
σ	0,07	0,04	0,08	0,05	0,08	0,04	0,05

Как следует из таблицы увеличение температуры и количества воздействий увеличивает жесткость кожи, что свидетельствует о необходимости поддержания температурного режима дублирования межподкладки и формования союзок на установленном уровне и о более широком использовании межподкладочного материала для союзок с покрытием из низкотемпературных полимеров.

УДК 685,3

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ

*Захожая Т.С., асс., Бекк Н.В., д.т.н, Белова Л.А., к.т.н., Кондраков А.Н., инж.
НТИ (филиал) МГУДТ Новосибирский технологический институт филиал «Московского
государственного университета дизайна и технологии»,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

В современном обществе роль и доля автоматизации постоянно растёт. Решение задач автоматизация используется практически во всех областях производства.

На ортопедическом производстве системы автоматизированного проектирования используются на разных этапах производства. Специфика разработок зависит не только от объекта проектирования, но и от вида заболевания заказчиков.

Например, обувь для детей с заболеванием Детский церебральный паралич (ДЦП) изготавливается на берцовых колодках (ГОСТ Р 53800-2010 «Колодки обувные ортопедические. Общие технические требования»). Верхняя часть колодки – труба, имитирующая нижнюю часть голени. Колодку приправляют в соответствии с индивидуальными параметрами стопы потребителя.

Автоматизация процесса конструирования позволяет сократить время, уходящее на проектирование моделей, а так же значительно увеличить точность. Наиболее существенно это проявляется при использовании трёхмерного проектирования, которое позволяет обрабатывать модель ортопедической обуви непосредственно на компьютерной форме колодки. Такой подход позволяет избавиться от множества неточностей, которые возникают при преобразовании данных обмеров конечностей в поверхность тела колодки.

При проектировании ортопедической обуви в САПР необходимо иметь виртуальную модель колодки, которая в рамках индивидуального производства постоянно трансформируется. Наиболее оптимальным является создание колодки средствами САПР по заранее сформированным «3D-шаблонам».

Класс решаемых задач в ортопедическом производстве требует использования специализированных программ.

В структуру САПР ортопедической обуви для детей с заболеванием ДЦП обуви входят следующие элементы:

1. Художественное моделирование и конструирование. На этом этапе создаётся или уточняется эскиз модели на колодке. При корректировке модели на колодке заказчика, стоит опираться на уже созданные базы данных, которые содержат информацию о модели (форма деталей), материалах, фурнитуре и т.д.

2. Проектирование колодки и получение условной развёртки её боковой поверхности. Исходной информацией для САПР колодки можно считать исходные параметры колодок, антропометрические данные, геометрические закономерности построения колодок, стандарты, а так же назначения врачей, и индивидуальные параметры стопы пациента.

3. Проектирование верха. САПР верха обуви опирается на следующую исходную информацию: методические рекомендации и параметры построения конструктивной основы и типовых конструкций верха, каталоги материалов и комплектующих деталей, физико-механические свойства материалов, УПК с нанесёнными линиями модели.