

3. Предложенные методы, модели и алгоритмы использованы для создания системы управления базами данных при разработке программного обеспечения САПР ТП на базе ОАО «Институт БЕЛОРГСТАНКИНПРОМ».

4. Разработанная САПР позволяет: производить автоматизированное проектирование техпроцессов изготовления корпусных деталей средних габаритных размеров (150 – 900 мм) с использованием исходной информации как с чертежей в бумажной форме, так и с электронных чертежей деталей в автоматическом и диалоговом режимах или их сочетаниях; создавать, корректировать и вести базы данных функциональных модулей, комплексных технологических процессов, нормативно-справочной информации базовых предприятий; вести архив графической и технологической информации; формировать управляющие программы для станков с числовым программным управлением, а также комплект стандартных технологических документов. На ОАО «ВИСТАН» и ОАО «Станкозавод Красный Борец» проведена опытная эксплуатация и приемочные испытания САПР ТП корпусных деталей.

5. Предложенная система может быть использована и реализована на базовых предприятиях для проектирования технологических процессов изготовления деталей для серийных и опытных образцов станков. Результаты исследований могут использоваться студентами машиностроительных специалистов ВУЗов.

Список использованных источников

1. Махаринский, Е. И. Методика синтеза индивидуальных технологических процессов изготовления корпусных деталей машин / Е. И. Махаринский, Н. В. Беляков // Вестник машиностроения. – № 2. – 2005. – С. 57–65.
2. Попок, Н. Н. Методы и модели компьютерного проектирования технологических процессов изготовления корпусных деталей / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков // Вестник ПГУ. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2010. – № 3. – С. 68-75.

Статья поступила в редакцию 01.02.2011 г.

SUMMARY

The analysis of existing systems of Computer Aided Process Planning is conducted theoretical fundamentals, principles and methods of development of constructive technological model of workpiece, classification of manufacture objects and algorithms of processes of operation CAPP of manufacture of case details at the machine-tool enterprises are submitted.

УДК 685.34.017.85

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБА НИЗА ОБУВИ С РАЗЛИЧНОЙ ВЫСОТОЙ КАБЛУКА ПРИ ХОДЬБЕ

Т.М. Борисова

При проектировании низа обуви необходимо большое внимание уделять конструкции геленочной части (переймы), так как неправильное построение ее приведет к нарушению функции сводов стопы, что повлечет за собой развитие различных патологических изменений.

До сих пор нет чётких нормативов рационального расположения переднего края полустельки и геленка при проектировании стелечных узлов. Главное условие при проектировании – избежать попадания геленка в зону повторных изгибов. Так, по

рекомендации Зыбина Ю.П., геленок не должен приближаться к линии середины пучков более, чем на 20 мм [1]. Методики проектирования стелечных узлов разрабатывались давно, когда обувь на особо высоком каблуке массово не выпускалась. В настоящее время под действием модных тенденций высота каблука в женской обуви значительно возросла. Вследствие этого возникает вопрос рациональности использования ранее предложенных методик проектирования стелечных узлов, особенно в обуви на особо высоком каблуке. На фабриках проектирование ведётся исходя из сложившихся традиций, личного опыта модельеров, поэтому требует уточнения и научного обоснования.

Исходя из вышесказанного, существует необходимость разработки методики проектирования стелечных узлов для обуви с различной высотой каблука.

При разработке методики необходимо ориентироваться на расположение зоны изгиба в женской обуви при перекате через пучки во время ходьбы и величину этого изгиба. От этого зависит расположение переднего края полустельки и геленка, так как они не должны попадать в зону изгиба и препятствовать естественному изгибу стопы во время ходьбы.

Целью данной работы является изучение конструктивных решений современных стелечных узлов для обуви с различной высотой каблука и определение зоны изгиба низа женской обуви с различной высотой каблука при ходьбе.

Для изучения применяемых в настоящее время методик проектирования были отобраны образцы современных стелечных узлов отечественного и импортного производства для обуви с различной высотой каблука.

Учитывая многообразие конструктивных решений при изготовлении современных стелечных узлов, был разработан единый подход к изучению конструктивных параметров. Данные были получены путем обмера стелечных узлов.

Зная h_k (высоту каблука) и D_{cm} (размер обуви в метрической системе нумерации), вычислялось значение S (сдвиг стельки в пяточной части относительно касательной к наиболее выпуклой точке пяточного контура колодки):

$$S = 0,02 \cdot D_{cm} + 0,05 \cdot h_k.$$

Затем на стельках отмечалось расположение сечений, проходящих через центр опоры пятки стопы ($0,18 D_{cm}$) и через середину пучков ($0,68 D_{cm}$), а также наносились ось стельки и условная ось симметрии пяточно-геленочной части.

Для всех стелечных узлов был проведен обмер всех важнейших параметров (рисунок 1):

А – расстояние пяточного конца металлического геленка от края стельки;

Б – расстояние картонной полустельки от середины линии пучков ($0,68 D_{cm}$) по оси стельки;

В – расстояние картонной полустельки от середины линии пучков ($0,68 D_{cm}$) по оси симметрии пяточно-геленочной части;

Г – расстояние пучкового конца металлического геленка от переднего края полустельки по оси симметрии пяточно-геленочной части;

Д – расстояние пучкового конца металлического геленка от средней линии пучков по оси симметрии пяточно-геленочной части.

Было исследовано 80 современных стелечных узлов, в таблице 1 представлены их конструктивные характеристики.

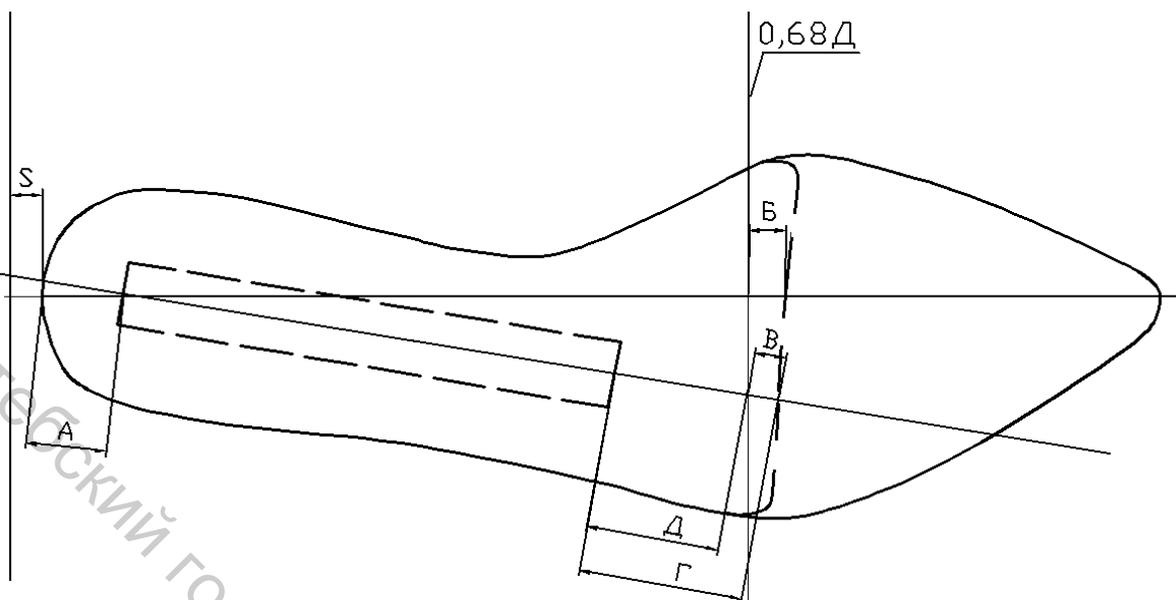


Рисунок 1 – Схема измерения стелечных узлов

Таблица 1 – Характеристики параметров стелечных узлов

Высота каблука, мм.	Количество, шт	Параметры, мм.									
		А	Среднее арифметическое	Б	Среднее арифметическое	В	Среднее арифметическое	Г	Среднее арифметическое	Д	Среднее арифметическое
30	5	16 ÷ 20	17	1 ÷ 22	16	3 ÷ 21	13	25 ÷ 42	36	35 ÷ 45	41
40	10	15 ÷ 25	20	-20 ÷ 11	0	-26 ÷ 16	0	25 ÷ 67	37	32 ÷ 60	40
50	13	15 ÷ 20	18	-9 ÷ 5	-2	-6 ÷ 4	-1	24 ÷ 48	39	29 ÷ 44	39
60	14	13 ÷ 20	17	-19 ÷ 22	2	-17 ÷ 18	1	18 ÷ 52	38	20 ÷ 38	35
70	14	15 ÷ 20	17	-10 ÷ 14	-2	-9 ÷ 20	-2	12 ÷ 44	35	25 ÷ 45	29
80	11	10 ÷ 23	16	-16 ÷ 10	-5	-9 ÷ 15	-2	10 ÷ 44	33	20 ÷ 45	31
90	8	10 ÷ 18	17	-28 ÷ 7	-7	-26 ÷ 7	-6	11 ÷ 42	32	14 ÷ 38	26
100	2	15 ÷ 20	17	-14 ÷ -7	-11	-11 ÷ -5	-8	20 ÷ 49	35	11 ÷ 37	26
105	3	13 ÷ 16	15	-27 ÷ -7	-11	-25 ÷ -5	-11	15 ÷ 48	34	11 ÷ 29	25

Примечание: знак «-» означает, что полустелька заходит за линию середины пучков

На основании данных таблицы 1 было установлено:

– расстояние пяточного конца металлического геленка от края стельки изменяется в пределах от 10 до 25 мм;

- расстояние картонной полустельки от середины линии пучков ($0,68 D_{cm}$) по оси следа колодки изменяется в пределах от 22 мм до линии пучков до 28 мм дальше средней линии пучков;
- расстояние картонной полустельки от середины линии пучков ($0,68 D_{cm}$) по оси симметрии изменяется в пределах от 21 мм до линии пучков до 26 мм дальше линии пучков;
- расстояние пучкового конца металлического геленка от переднего края полустельки по оси симметрии изменяется в пределах от 10 до 67 мм;
- расстояние пучкового конца металлического геленка от средней линии пучков по оси симметрии изменяется в пределах от 11 до 60 мм.

Анализ полученных данных показал, что существует значительный разброс параметров в конструкциях современных стелечных узлов, чёткой тенденции не прослеживается, но можно отметить, что с увеличением высоты каблука происходит некоторое увеличение длины полустельки, а также приближение геленка к области середины пучков.

Таким образом, большие колебания конструктивных параметров исследованных стелечных узлов обуви свидетельствуют о значительном элементе субъективизма и отсутствии единого подхода при их проектировании. Можно также отметить отсутствие дифференцированного подхода к проектированию стелечных узлов для обуви с различной высотой каблука.

Исследование изгиба низа обуви при ходьбе рассматривалось в ряде работ, анализ которых показывает, что исследования проводились в основном на низкокаблучной обуви. В то же время имеются данные, что с увеличением высоты каблука уменьшается величина угла изгиба низа обуви в пучках при ходьбе [2, 3].

Так, в работе [2] с помощью фотографии ходьбы было установлено, что, исходя из необходимости обеспечения естественного переката стопы, начиная с определённой высоты каблука, дальнейшего её изгиба при ходьбе не происходит.

Исследование, проведённое с помощью метода тензогониометрии [3], показало, что с увеличением высоты каблука происходит изменение угловых перемещений низа обуви при ходьбе, обусловленное предварительным подъёмом пяточного отдела стопы на некоторый угол и стремлением опорно-двигательного аппарата человека сохранить при передвижении естественные условия его функционирования. При изменении высоты каблука от 20 до 80 мм, изменение угловых перемещений в области пучков происходит в пределах от 36 до 12 градусов.

В настоящей работе исследование проводилось с использованием метода стробоскопии, благодаря которому можно на одном снимке получить изображение сразу нескольких кадров в разные моменты времени. Фиксация отдельных положений движущегося тела на одном кадре позволяет производить исследование законов перемещения тела.

Метод стробоскопии заключается в прерывании светового потока с помощью источников импульсного света, число вспышек лампы определяет число позиций. При использовании стробофотографической аппаратуры нужна пониженная освещённость помещения для повышения контрастности изображения. Стробофотография часто используется для изучения движений и приёмов выполнения упражнений у спортсменов [4].

Что касается лёгкой промышленности, в работе [5] с применением стробофотографии исследовались изменения положения характерных анатомических точек стопы при движении. А.Н. Калита применял стробофотографию при исследовании складкообразования верха обуви. Применялся стробоскоп также для изучения движения игольной нити при работе швейных машин [6]. В работе [7] при синхронизации скорости движения ткани с частотой работы импульсной лампы стробоскопа производилось наблюдение и фиксировались параметры её деформации.

В проводимых ранее исследованиях при съёмке с применением стробоскопа использовались фотоаппараты с фотоплёнкой, существенным недостатком которых является продолжительная обработка, связанная с необходимостью проявки фотоплёнки, к тому же для работы с изображением требуется его предварительная оцифровка.

С учётом указанных недостатков в данной работе стробофотография производилась с использованием цифровой фотокамеры, что позволяет обрабатывать полученные снимки с помощью ПК. Главным требованием к цифровой фотокамере является возможность съёмки с выдержкой. В исследовании использовалась камера Fujifilm. В ходе пробного эксперимента были определены режимы, при которых быстрая смена изображений отдельных моментов движения стопы при изгибе воспринимается как непрерывное движение (выдержка составила 0,5 с, частота вспышки 45 Гц) и положение аппаратуры, позволяющее получить наиболее чёткое изображение. Схема эксперимента представлена на рисунке 2.

На урезы подошвы образцов обуви высотой 20, 40, 60, 80, 100 мм для повышения контрастности изображения был нанесён тонкий слой специальной люминесцентной краски. Исследование проводилось в полной темноте.

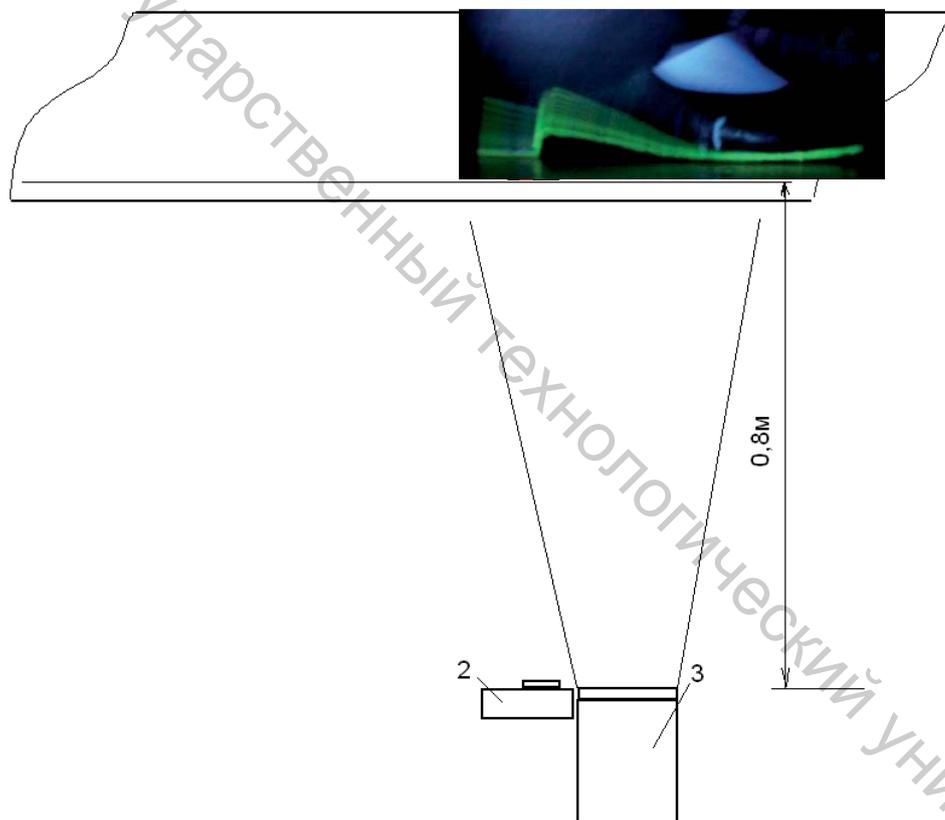


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки:

1 – образец обуви; 2 – цифровая фотокамера; 3 – стробоскоп СШ-2

На образцы белой краской наносились отметки области середины пучков, определяемой путём прикладывания боковой поверхности обуви к вертикальной плоскости.

На полученных фотографиях видно, что в обуви на низком каблуке изгиб происходит, начиная от области середины пучков. В обуви на особо высоком каблуке зона изгиба значительно смещается вперёд к области пальцевого отдела стопы. Заметно также, что в обуви на особо высоком каблуке величина изгиба низа значительно уменьшается по сравнению с изгибом в низкокаблукной обуви.

Затем полученные снимки передавались на ПК и обрабатывались в программе AutoCAD 2010. Сплайн-линией обводилось несколько контуров уреза подошвы, полученных в разные моменты времени, – при опоре на всю стопу, в последний момент изгиба низа в области пучков перед отрывом пучков от опорной поверхности и промежуточное между ними положение низа обуви. На полученных контурах отмечалось место начала зоны изгиба низа обуви.

На рисунке 3 показано совмещение контуров уреза подошвы обуви в начальный момент изгиба в обуви с высотой каблука 20 и 100 мм, отмечено расположение области середины пучков и начало зоны изгиба на расстоянии Δl от середины пучков. Изучение полученных контуров показало, что в обуви на низком каблуке изгиб низа происходит в области середины пучков ($\Delta l \approx 0$), а в обуви на особо высоком каблуке зона изгиба смещена вперёд, к пальцевому отделу стопы. Так, расстояние от середины пучков до начала зоны изгиба $\Delta l \approx 25$ мм для образца с высотой каблука 100 мм.

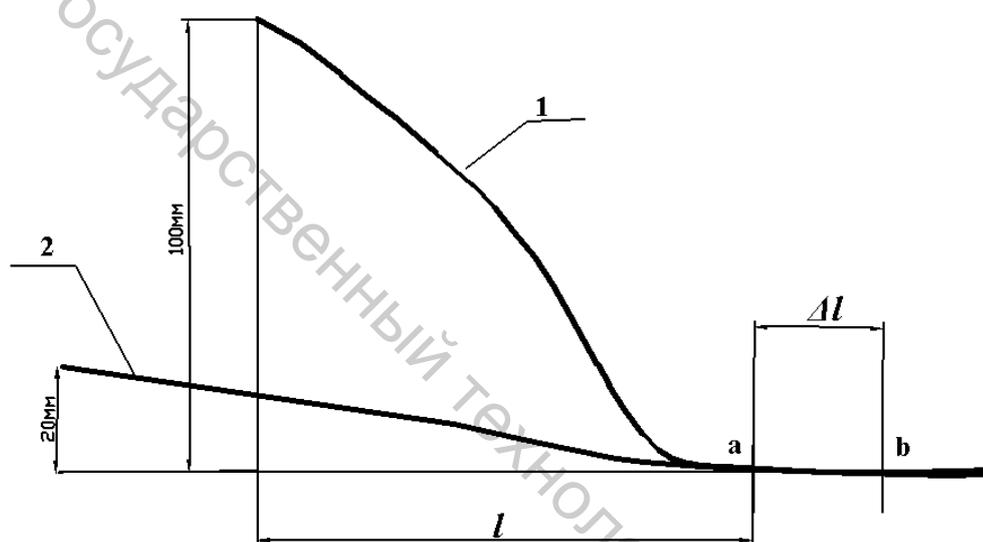


Рисунок 3 – Расположение зоны изгиба низа обуви при ходьбе:
 1 – профиль подошвы в обуви с высотой каблука 100 мм; 2 – профиль подошвы в обуви с высотой каблука 20 мм; *a* – область середины пучков;
b – начало зоны изгиба низа обуви; *l* – расстояние от нижнего края пяточного закругления до середины пучков; Δl – расстояние от середины пучков до начала зоны изгиба низа обуви

Таким образом, проведённый анализ конструкций современных стелечных узлов выявил значительный разброс параметров и отсутствие дифференцированного подхода к проектированию стелечных узлов для обуви с различной высотой каблука, что подтверждает необходимость разработки методики их проектирования. Исследование изгиба низа обуви при ходьбе показало, что в обуви на низком каблуке высотой 20 мм зона изгиба низа при ходьбе попадает на пучки. В обуви на особо высоком каблуке (80 – 100 мм) изгиб очень мал и зона изгиба смещается за линию пучков.

Полученные результаты позволяют при разработке методики проектирования стелечных узлов для обуви на высоком и особо высоком каблуках располагать передний край укрепителей геленочной части ближе к пальцевому отделу стопы без ограничения естественного изгиба стопы в процессе ходьбы.

Список использованных источников

1. Зыбин, Ю. П. Технология обуви / Ю. П. Зыбин. – Москва : Гизлегпром, 1953. – 198 с.
2. Kräfte und Beanspruchungen am Schuhboden / Schuh – Technik, 1976, №3, S. 176-181.
3. Ковалёв, А. Л. Влияние высоты приподнятости пяточной части на угол изгиба женской обуви / А. Л. Ковалев, В. Е. Горбачик // Конструирование и технология изделий из кожи : сборник научных трудов – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – С. 43-45.
4. Бочаров, А. Ф. Практикум по биомеханике : пособие для институтов физической культуры / А. Ф. Бочаров, Г. П. Иванова, И. Б. Ключков, И. М. Козлов ; под ред. И. М. Козлова. – Москва : Физкультура и спорт, 1980. – 120 с.
5. Фукин, В. А. Применение стробосфотографии для изучения изменений форморазмеров / В. А. Фукин, Н. Н. Омельченко // Кожевенно-обувная промышленность. – 1981. – № 9. – С. 37-38.
6. Иванов, М. Н. Применение скоростной фотографии для исследования динамики нитки в скоростных швейных машинах / М. Н. Иванов // Швейная промышленность. – 1965. – № 2. – С. 31-33.
7. Старкова, Г. Г. Об измерении напряжённо-деформированного состояния материалов методом стробоскопии / Г. Г. Старкова, Т. А. Железнякова, А. Г. Железняков // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 3. – С. 23-26.

Статья поступила в редакцию 12.10.2011 г.

SUMMARY

It is established that in the low heel footwear the bend zone while walking is in the area of the middle of bunches. In footwear on especially high heel the bend volume considerably decreases and the bend zone is displaced behind the line of bunches.

УДК 685.34.013.2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ГЕЛЕНКОВ, СТЕЛЕЧНЫХ УЗЛОВ И ГОТОВОЙ ОБУВИ НА ЖЕСТКОСТЬ И УПРУГОСТЬ

Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик

При создании комфортной и рациональной женской обуви важное место занимает правильное моделирование и достаточное укрепление геленочной части обуви. Для поддержания наружного продольного свода стопы в обуви с различной высотой каблука геленочная часть должна быть достаточно жесткой, оказывать сопротивление нагрузкам при эксплуатации. В женской обуви с каблуком при отсутствии жесткой опоры в геленочной части, стопа прогибается в области наружного свода, что приводит к преждевременному утомлению мышц ног и становится причиной развития патологических отклонений. Особенно это важно в настоящее время, когда, следуя направлениям моды, всё большее количество женщин носит обувь не только на высоких, но и на каблуках высотой более 70 мм. Жёсткость и упругость геленочной части обуви зависит от жёсткости и упругости геленочной части стелечного узла, которая, в основном, обеспечивается геленками.