

Трикотаж разработанного переплетения получают на машинах-вертелках с отключающимся гладким прессом, который имеет не менее двух гребенок. Вязание осуществляется следующим образом: грунтовые нити заправляются в переднюю гребенку, а связующие — в заднюю, причем передней считается гребенка, расположенная ближе к спинкам игл, а задней — дальше от них. В начальной стадии процесса петлеобразования задняя гребенка прокладывает нити перед иглами, иглы при этом не прессуются (на графической записи работы гребенок (рис. 2) знак "+" означает прессование, а знак "-" — отсутствие прессования). В результате проложенные на иглы нити отводятся к старым петлям. Нити грунта в этом ряду не прокладываются. В последующем ряду на иглы прокладываются грунтовые нити. Сбрасываясь вместе со старыми петлями на новые, связующие нити попадают под протяжки петель грунта, осуществляя связь петель.

При выработке трикотажа этого вида рекомендуется применять: в качестве грунтовых — лавсановые комплексные нити линейной плотности 5,6 текс и ниже; связующих — текстурированные полиэфирные нити линейной плотности 9,3 текс.

Л и т е р а т у р а

1. Гензер М.С. Лечебный трикотаж. М., 1975.

В.Е. Горбачик

РАБОТА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ГЕЛЕНКА В СИСТЕМЕ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Перейма обуви представляет собой сложную систему, состоящую из материалов с различными физико-механическими свойствами. Изучение работы всех слагаемых этой системы и их взаимодействия представляет значительные трудности, да и вряд ли целесообразно. Исходя из того, что величина модуля упругости геленка значительно больше аналогичных показателей остальных деталей переймы, можно предположить, что основную нагрузку при эксплуатации обуви воспринимает геленок. В этом случае работу переймы обуви с определенной достоверностью можно охарактеризовать, изучив работу только ге-

ленка, так как он в основном обуславливает жесткость перемы.

Для подтверждения этого предположения и оценки ошибки, возникающей при этом, было проведено теоретическое и экспериментальное исследование влияния остальных деталей перемы на работу металлического геленка в обуви.

Это влияние оценивалось сопоставлением напряжений, возникающих в поперечных сечениях металлического геленка, когда нагрузка воспринимается в одном случае всеми деталями перемы, а в другом — только металлическим геленком.

При этом величина нормальных напряжений будет зависеть от жесткости системы в том и другом случае, так как изгибающие моменты в одних и тех же поперечных сечениях будут равны.

Система деталей низа в области перемы рассматривалась как балка разнородной упругости, у которой отдельные группы продольных волокон имеют различные модули упругости. В этом случае предполагается, что разнородные элементы, из которых изготовлена балка, соединены друг с другом так, что обеспечена их совместная работа, а материалы их подчиняются закону Гука.

Плотное склеивание всех деталей перемы в исследуемой обуви позволяет рассматривать ее как монолитно-сращенную систему, т.е. условие совместной работы деталей обеспечивается. Можно также сделать допущение, что при небольших деформациях, которые возникают в переме, материалы деталей системы подчиняются закону Гука.

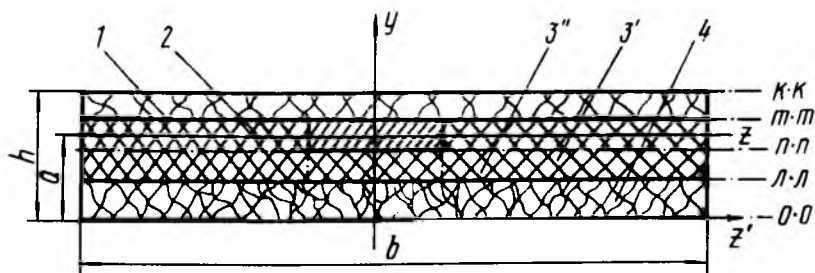


Рис. 1. Расчетная схема поперечного сечения перемы исследуемой обуви.

В самом деле, связь между деформацией и напряжением при растяжении картона выражается прямой линией до начала течения материала [1]. Кожа для низа обуви имеет плотную струк-

Таблица 1. Характеристика поперечных сечений и материалов составных частей балки

№ эле- ментар- ной пло- щадки	Наименование детали	Материал	Условный модуль упругос- ти $E, \text{кг/см}^2$	Тол- щи- на де- тали $h, \text{см}$	Ширина детали $b, \text{см}$
1	Стелька	Кожа сте- лочная	800	0,22	4,5
2	Металли- ческий ге- ленок	Ст. 50	$2,0 \cdot 10^6$	0,21	0,95
3 ¹ —3 ^П	Картонный геленок	Картон марки "Б"	1800	0,36	4,5
4	Подошва	Кожа подош- венная	1000	0,30	5,0

Примечание. Модули упругости материалов стельки, подошвы и картонного геленка взяты в [1,3].

туру и строение, поэтому показатель степени n в уравнении $\epsilon = A Q^n$, выражающем связь между нагрузкой и удлинением при растяжении кожи, будет иметь величину, близкую к единице. Следовательно, при малой величине деформации можно условно принять, что стелечная и подошвенная кожи будут подчиняться закону Гука.

В этом случае расчет балки разнородной упругости при изгибе может быть заменен расчетом балки однородной упругости с геометрическими характеристиками сечений, приведенными к одному материалу [2].

Поперечное сечение переймы исследуемой обуви можно представить состоящим из кожаной стельки в форме прямоугольника, стального геленка в форме прямоугольника, картонного геленка швелерного сечения и кожаной подошвы прямоугольного сечения (рис. 1). Рассматриваемое сечение расположено на расстоянии $0,5 D$ стопы (табл. 1).

При расчете заданное сечение приводились к стальному. Расстояние a центра тяжести приведенного сечения от оси z' будет в нашем случае равно

$$a = \frac{S_{z'}^{\text{пр}}}{F_{\text{пр}}} = \frac{F_1' y_1 \frac{E_1}{E_2} + F_2' y_2 + 2F_3' y_3 \frac{E_3}{E_2} + \dots}{F_1' \frac{E_1}{E_2} + F_2' + 2F_3' \frac{E_3}{E_2} + F_3'' \frac{E_3}{E_2} + \dots}$$

$$\rightarrow \dots \frac{+F_3'' y_3'' \cdot \frac{E_3}{E_2} + F_4 y_4 \cdot \frac{E_4}{E_2}}{+ F_4 \cdot \frac{E_4}{E_2}} = 0,548 \text{ см.}$$

где $S_{z'}^{\text{пр}}$ — приведенный статический момент площади поперечного сечения относительно оси z' ; $F^{\text{пр}}$ — приведенная площадь поперечного сечения балки; $F_1 \dots F_4$ — площади поперечного сечения, соответствующие материалам стельки, стального геленка, картонного геленка и подошвы; $E_1 \dots E_4$ — модули упругости материалов; $y_1 \dots y_4$ — координаты центров тяжести элементарных площадок относительно оси z' .

Индексы 1—4 соответствуют порядковым номерам деталей по табл. 1.

Момент инерции приведенного сечения относительно оси z , проходящей через центр тяжести этого сечения, т.е. относительно его нейтральной оси, будет равен

$$I_z^{\text{пр}} = S_F y^2 \frac{E_i}{E_o} dF_i,$$

или

$$\begin{aligned} I_z^{\text{пр}} &= (I_1 + a_1^2 F_1) \frac{E_1}{E_2} + I_2 + a_2^2 F_2 + (I_3' + a_3'^2 \cdot F_3') \times \\ &\times \frac{E_3}{E_2} + (I_3'' + a_3''^2 \cdot F_3'') \frac{E_3}{E_2} + (I_4 + a_4^2 F_4) \frac{E_4}{E_2} = \\ &= 0,00089675 \text{ см}^4, \end{aligned}$$

где $I_1, I_2 \dots$ — моменты инерции элементарных площадок поперечного сечения относительно своих центральных осей; $a_1, a_2 \dots$ — расстояние центров тяжести элементарных площадок от нейтральной оси приведенного сечения.

Нормальные напряжения в поперечных сечениях балки разнородной упругости при ее изгибе вычислялись по формуле

$$\sigma_i = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_i \frac{E_i}{E_o},$$

где E_o — модуль упругости материала, к которому приводится сечение; M — изгибающий момент, действующий в данном сечении.

Следовательно, абсолютные значения нормальных напряжений в поперечном сечении металлического геленка в случае, когда он работает совместно с другими деталями переи́мы, будут равны:

$$\text{на уровне } m-m \quad \sigma_{m,г}^{(m)} = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_m = 124,9 \text{ М;}$$

$$\text{на уровне } n-n \quad \sigma_{n,г}^{(n)} = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_n = 116,0 \text{ М.}$$

Здесь $\sigma_{m,г}$ — напряжения в металлическом геленке; y_m , y_n — расстояние рассматриваемого уровня от нейтральной оси приведенного сечения.

Абсолютные значения нормальных напряжений в поперечном сечении для остальных деталей соответственно будут равны:

$$\text{на уровне } k-k \quad \sigma_c^{(k)} = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_k$$

Для стельки

$$\lambda \frac{E_1}{E_2} = 0,15 \text{ М;}$$

$$\text{на уровне } m-m \quad \sigma_c^{(m)} = \sigma_{m,г}^{(m)} \cdot \frac{E_1}{E_2} = 0,05 \text{ М;}$$

$$\text{на уровне } m-m \quad \sigma_{к,г}^{(m)} = \sigma_{m,г}^{(m)} \cdot \frac{E_3}{E_2} = 0,11 \text{ М.}$$

$$\text{Для картонного геленка} \quad \text{на уровне } л-л \quad \sigma_{к,г}^{(л)} = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_l \cdot \frac{E_3}{E_2} =$$

$$= 0,25 \text{ М;}$$

$$\text{на уровне } л-л \quad \sigma_n = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_l \cdot \frac{E_4}{E_2} =$$

$$= 0,19 \text{ М;}$$

Для подошвы

$$\text{на уровне } o-o \quad \sigma^{(o)} = \frac{M}{I_{\text{пр}}} \cdot y_o \cdot \frac{E_4}{E_2} = 0,31 \text{ М.}$$

Как видно из приведенных данных, напряжения в стальном геленке значительно больше, чем в остальных деталях, так как модуль упругости стали значительно больше модуля упругости кожи и картона.

Нормальные напряжения в поперечном сечении металлического геленка в том случае, когда вся нагрузка воспринималась бы только металлическим геленком, соответственно будут равны

$$\sigma'_{\text{м.г}} = \frac{M}{I'_z} \cdot y' = 142,5 \text{ М.}$$

где $I'_z = \frac{bh^3}{12} = 0,0007436 \text{ см}^4$; $y' = \frac{h}{2} = 0,106 \text{ см}$ (b и h — ширина и высота металлической балки — геленка).

И в первом и во втором случаях определяется напряжение наружных волокон металлического геленка.

Разница между напряжениями в первом и во втором случае составит

$$\Delta \sigma = \frac{\sigma'_{\text{м.г}} - \sigma_{\text{м.г}}}{\sigma_{\text{м.г}}} \cdot 100 = 14,1\%.$$

Исходя из того что деформация балки при изгибе, а следовательно, и напряжения в ее сечениях пропорциональны жест-

Таблица 2. Влияние подошвы и картонного геленка в переходе Статика ($H_k = 40 \text{ мм}$)

Расстояние до точек замера напряжений, см	1,4	2,1	2,8	3,5
σ	141,3	230,6	330,1	402,9
σ'	159,5	260,2	366,9	450,3
$\Delta \sigma = \sigma' - \sigma$	18,2	29,6	36,8	47,4
$\frac{\Delta \sigma}{\sigma} 100\%$	12,9	12,8	11,1	11,8

Примечание. σ — напряжения в сечениях балки при испытании обуви, у которой подошва и картонный геленок в

кости балки, можно сделать вывод, что жесткость переймы в основном обеспечивается металлическим геленком и он воспринимает основную часть нагрузки, действующей на перейму обуви.

Для подтверждения этих выводов, полученных в результате теоретического рассмотрения работы переймы обуви, было проведено экспериментальное исследование влияния других деталей переймы на работу металлической балки-геленка прямоугольного сечения.

С этой целью определялось напряженное состояние балки-геленка в обуви, у которой подошва и часть картонного геленка в области переймы были удалены. Подошва была обрешена таким образом, что в пяточной части линии среза совпадала с линией фронта каблука, а в пучковой срезанный край подошвы располагался на расстоянии 8 мм от центра отверстия геленка в сторону пятки и был плотно приклеен к картонному геленку. В картонном геленке делался вырез в виде прямоугольника над балкой. Ширина вырезанного прямоугольника совпадала с линией затяжной кромки в перейме, а длина — со срезанными краями подошвы.

Таким образом освобождалась только центральная часть балки-геленка, а концы ее или места опоры находились в таких же условиях, как и в обычной обуви.

Исследование напряжений в сечениях балки-геленка проводилось тензометрическим методом [4].

В табл. 2 приведены средние значения напряжений, полученные у четырех испытуемых.

Сравнение полученных результатов показывает, что удаление подошвы и картонного геленка в перейме обуви вызывает

обуви на напряженное состояние металлической балки-геленка.

4,2	4,9	5,6	6,3	8,4	9,1
468,7	493,2	508,0	478,2	89,0	-87,7
510,0	541,9	564,3	524,0	101,9	-69,7
41,3	48,7	56,3	45,8	12,9	18,0
8,8	9,9	11,1	9,6	14,5	20,5

испытании обычной обуви, кгс/см²; σ — напряжения при перейме удалены, кгс/см².

увеличение напряжений в сечениях балки-геленка примерно на 9--13%, что хорошо согласуется с результатами теоретического расчета.

Следовательно, для анализа работы и расчета переймы обуви на прочность и жесткость можно пользоваться данными, полученными в результате исследования работы металлического геленка. Ошибка в этом случае будет составлять не более 15%.

Л и т е р а т у р а

1. Зыбин Ю.П. и др. Материаловедение изделий из кожи. М., 1968. 2. Рубинин М.В. Сопротивление материалов. М., 1961. 3. Справочник обувщика. Т. 1. М., 1967. 4. Горбачик В.Е. Методика исследования работы геленочной части обуви. — Труды Витебского технологического института легкой промышленности. Т. 1, Витебск, 1970.

З.Г. Максина, А.Н. Калита

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВИ С ПОМОЩЬЮ ЭВМ

Большое значение в повышении эффективности производства обуви, улучшении и расширении ассортимента имеют работы по совершенствованию методов ее проектирования, которые проводятся с применением вычислительной техники.

Использование ЭВМ в проектировании — это путь к решению проблемы сокращения сроков создания проектов, ускорение запуска их в производство, высокая эффективность работ при повышенном качестве проектов, возможность внесения любых изменений на всех этапах разработки, вплоть до коренных переделок проекта.

Сложность применения ЭВМ при проектировании обуви обусловлена прежде всего двумя основными причинами: необходимостью увязки художественного конструирования и технического проектирования обуви; сложностью криволинейной незакономерной поверхности колодки, применяющейся в носочной части в зависимости от направления стиля и моды.

В настоящее время в обувной промышленности конструкторские работы находятся на низком техническом уровне, имеют