

## ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СЛЕДА ЖЕНСКИХ КОЛОДОК В СЕРИИ

### LENGTH CHANGE OF SHOE LAST FOOTSTEP IN SERIES

**В.Е. Горбачик<sup>1\*</sup>, В.Н. Башкина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Витебский государственный технологический университет

<sup>2</sup> ООО «Управляющая компания холдинга «Белорусская кожевенно-обувная компания «Марко»

УДК 685.34.017.85

**V. Gorbachik<sup>1\*</sup>, V. Bashkina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Vitebsk State Technological University

<sup>2</sup> Managing company of the holding "Belorussian leather and footwear company "Marco"

#### РЕФЕРАТ

**ВЫСОТА КАБЛУКА, ОБУВНАЯ КОЛОДКА, СТЕЛЬКА, ГРАДИРОВАНИЕ**

В статье представлены результаты исследований изменения в серии параметров следа колодок женской обуви на особо высоком каблуке. Проведено сравнение результатов экспериментальных и теоретических данных изменения величины сдвига следа колодки (стельки) в пяточной части в зависимости от размера обуви и высоты каблука.

Установлено, что при одинаковой высоте каблука значение сдвига стелек в пяточной части в серии изменяется незначительно. Увеличение же высоты приподнятости пяточной части колодки от 10 до 100 мм увеличивает сдвиг стельки в крайних размерах серии на 5–6 мм. Выявлено, что в серии колодок высококаблучной обуви сдвиг стельки составляет от 9 до 11 мм.

Показано, что установление в ГОСТ на колодки постоянной величины функционального припуска в носочной части нарушает основное положение градирования – принцип подобия, что может привести к тому, что в обуви на особо высоких каблуках длина следа колодок окажется меньше длины стопы, что недопустимо.

Как показали исследования, на практике это встречается, что свидетельствует о необходимости увеличения размера функционального припуска в обуви на особо высоких каблуках.

Поставлен вопрос о необходимости введения единой системы нумерации обуви во всех странах, учитывая широкое развитие интернет-торговли.

#### ABSTRACT

**PITCH, SHOE LAST, INSOLE, GRADING**

The article presents results of studies of changes in the parameters of shoe last footstep of women's shoes with a particularly high heel. The benchmark analysis of experimental and theoretical data of the change in the amount of shoe last (insole) footstep shear of the shoe in the heel part is made. The shear depends on shoe size and pitch.

It is found that the value of the insole shear in the heel part in the series varies insignificantly when the pitch remains unchanged. An increase in the height of the heel part elevation of the shoe increases the insole shear in the extreme dimensions of the series by 5–6 mm. In the series of shoe lasts of high-heeled shoes, the insole shear is 9–11 mm.

The constant value of functional allowance set by GOST for shoe lasts in the toe part violates the basic principle of grading, the principle of similarity, which can lead to the fact that in shoes with extra high heels the length of the shoe last footstep will be less than the length of the foot, which is not permissible.

The research detected such cases in practice, which proves the need to increase the size of the functional allowance in shoes with extra high heels.

The suggestion is made to introduce a system of footwear numbering uniform for all countries, taking into account the wide development of Internet commerce.

\* E-mail: gorbachik.vstu@yandex.by (V. Gorbachik)

Проблема разработки впорной и комфортной обуви для массового потребителя остается до сих пор актуальной. Несмотря на значительное расширение ассортимента выпускаемой обуви, определенная часть потребителей, как показывают маркетинговые исследования, остается неудовлетворенной её качеством. Особенно это касается удобства обуви. Одной из проблем этого является серийное градирование. В обувном производстве новая модель колодок и деталей обуви отрабатывается по среднему (исходному) размеру серии для соответствующей родовой группы, а колодки и шаблоны других размеров и полнот получают с помощью серийного градирования.

Серийное градирование базируется на теории подобия, в частности на свойствах аффинного преобразования, и основных закономерностях в изменении размеров стоп при изменении их основных длины и ширины. Эта операция является завершающей на этапе конструкторской подготовки производства, от которой во многом зависит качественное формование заготовок всех размеров, рациональное расходование материалов и качество готовой обуви.

В связи с тем, что в последнее время в промышленности стала широко использоваться штихмассовая система нумерации обуви, возник ряд проблем, в том числе и в градировании. Особенно это касается женской обуви на высоком каблуке.

Дело в том, что в метрической системе нумерации за номер колодок и обуви принимается длина стопы  $D_{cm}$  ( $N = D_{cm}$ ), а в штихмассовой – номер  $N_{st}$  обозначает длину следа колодки  $L$ , выраженную в штихах (1 штих =  $2/3$  см или 6,67 мм) (рисунок 1).

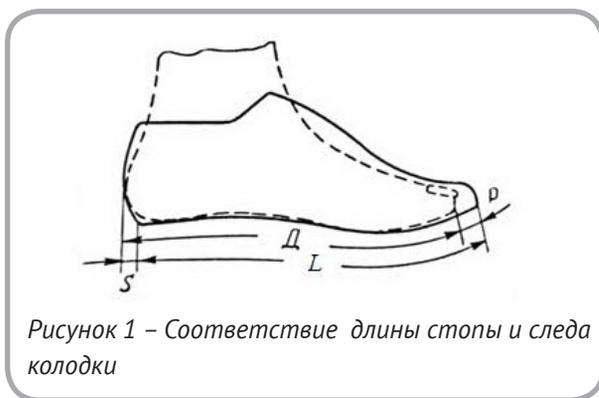


Рисунок 1 – Соответствие длины стопы и следа колодки

Как видно из рисунка 1, длина следа колодки отличается от длины стопы на величину  $(P - S)$

$$L = D_{ст} + P - S, \quad (1)$$

где  $P$  – припуск в носочной части колодки;  $S$  – сдвиг следа колодки (стельки) в пяточной части.

При этом припуск  $P = P_1 + P_2$ , где  $P_1$  – минимальный функциональный припуск, обеспечивающий нормальное функционирование стопы,  $P_2$  – декоративный припуск, величина которого зависит в основном от направления моды.

Согласно ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия» [1] величина минимального припуска  $P_1$  для женской обуви должна быть 5 мм. В то же время при идентификации штихмассовых размеров обуви с метрическими и во всех методиках проектирования и градирования деталей обуви величина функционального припуска к длине стопы принята 10 мм. Учитывая, что в штихмассовой системе нумерации на величину припуска  $P$  и сдвига следа колодки  $S$  значительное влияние оказывает много факторов, особенно в высококаблучной обуви, была поставлена задача исследовать изменение длины условной развертки следа в серии обувных колодок для высококаблучной обуви.

Для этого на обувных предприятиях были отобраны три фасона колодок для изготовления обуви на особо высоком каблуке: 1-я колодка 2851U95,  $h_k = 100$  мм, полнота  $W - 5$ ; 2-я колодка REKIN,  $h_k = 90$  мм, полнота  $W - 5$ ; 3-я колодка С830,  $h_k = 85$  мм, полнота  $W - 5$  ( $h_k$  – высота приподнятости пяточной части колодки,  $W$  – номер полноты). Были взяты и исследовались крайние (36, 40) и средние (37) номера серии (фабрики выпускают высококаблучную обувь в усеченной серии, которая по ГОСТ 3927-88 составляет 33–43).

В каждом номере и фасоне колодок была измерена величина сдвига стельки в пяточной части –  $S$ , мм. Для этого лист бумаги с распечатанной на нем линейкой прикреплялся к краю стола. Затем пяточная часть колодки устанавливалась на стол так, чтобы край следа колодки совпадал с одним из делений линейки, которое обозначается точкой под номером 1 (рисунок 2).

Далее к пяточному закруглению прикладывался прямоугольный уголок так, чтобы один из катетов проходил касательно к колодке по наиболее выпуклой точке пяточного закругления, а второй катет опирался на поверхность стола. Обозначалась точка под номером 2 – деление линейки, на котором находится вершина угла. Расстояние от точки 1 до точки 2 и будет равно сдвигу стельки в пяточной части колодки –  $S$ , мм. Методика проведения измерения показана на рисунке 2.

Сдвиг стельки в пяточной части, как известно, зависит от многих факторов, таких как тип обуви, приподнятость пяточной части колодки, размер обуви и так далее. И как показано в работе [2], в различных методиках проектирования колодок он рассчитывается по-разному. Анализ различных вариантов показывает, что наиболее точным для женской высококаблучной обуви является формула, в которой учитывается приращение высоты каблука в серии [3].

$$S = 0,02D_{\text{СТ}} + 0,05[h_0^i \pm (0,02h_0^i - 0,1)n], (2)$$

где  $h_0^i$  – высота приподнятости пяточной части в исходном номере серии, мм;  $n$  – количество

интервалов между исходным и искомым размерами.

С использованием указанной формулы была рассчитана величина сдвига следа исследуемых колодок.

В таблице 1 дано сравнение измеренных и расчетных значений сдвига стельки в пяточной части  $S$ .

Как видно из таблицы 1, рассчитанные значения сдвига стельки в пяточной части и измеренные не всегда совпадают. Так, в колодке фасона С830 действительные значения сдвига стельки значительно меньше рассчитанных, разница составляет 4,5–5,0 мм. Сдвиг стельки в пяточной части колодок фасонов 2851U95 и REKIN фактически совпадает (разница составляет 0,5–1,5 мм).

При градировании колодок сдвиг стельки в пяточной части с увеличением номера колодки также увеличивается. При этом в колодке с высотой приподнятости пяточной части 100 мм разница между сдвигом стельки 37 и 40 размеров составляет 2,5 мм, в других колодках эта разница составляет 1,5 мм, что свидетельствует о разной величине приращения на этом участке колодки, в то время как при расчетах эта разница постоянна и равна 0,6 мм.



Рисунок 2 – Изображение методики измерения сдвига стельки в пяточной части колодки

Таблица 1 – Результаты измерения и расчетов величины сдвига стельки в пяточной части

Размер колодки	36 размер	37 размер	40 размер
Колодка 2851U95, $h_k = 100$ мм			
Измеренное значение $S$ , мм	9,0	9,5	12,0
Рассчитанное значение $S$ , мм	9,5	9,7	10,3
Колодка REKIN, $h_k = 90$ мм			
Измеренное значение $S$ , мм	8,5	8,5	10,0
Рассчитанное значение $S$ , мм	9,0	9,2	9,8
Колодка C830, $h_k = 85$ мм			
Измеренное значение $S$ , мм	4,0	4,0	5,5
Рассчитанное значение $S$ , мм	8,8	9,0	9,6

Анализ изменения  $S$  в серии при одинаковой высоте каблука показал, что величина  $S$  изменяется незначительно (как показывают расчеты, в крайних номерах серии менее чем на 1 мм). Увеличение же высоты приподнятости пяточной части колодки с 10 до 100 мм увеличивает величину  $S$  в крайних номерах серии на 5–6 мм, то есть в серии женских колодок от  $N = 33$  до  $N = 43$  сдвиг стельки изменяется с небольшим округлением от 9 до 11 мм (при  $h_o = 100$  мм).

Как следует из формулы (1), при штихмассовой системе нумерации на величину размера обуви влияет также припуск  $P$  – припуск в носочной части колодки. Этот припуск имеет различную величину для разных видов, типов и фасонов обуви, при этом не учитывается величина сдвига стельки в пятке  $S$ , поскольку измерения начинаются не с наиболее выступающей точки пяточной части колодки, а с крайней точки следа колодки в пятке. Это приводит к тому, что различная обувь для одной и той же стопы может быть разных номеров, так как фактически длина следа рассчитывается по формуле (1), что наблюдается и на практике.

Как было отмечено выше, в штихмассовой системе нумерации номер обуви обозначает длину следа колодки, выраженную в штихах (1

штих = 6,67 мм) при припуске к длине стопы, равному 10 мм. Согласно ГОСТ 3927-88 (с Изменением № 2 РБ) [4] исходным номером женской группы принят N 37. Следовательно, длина следа колодки N 37 должна равняться  $L_p = 6,67 \cdot 37 = 246,7$  мм. Если исходить из формулы (1), то длина следа колодки  $L = D_{cm} + (P - S)$ , и, следовательно, припуск к длине стопы  $(P - S)$  во всех номерах серии постоянен и равен 10 мм.

Исследования изменения длины стопы в процессе ходьбы [5] показали, что длина стопы у женщин увеличивается где-то на 3–4 мм. Таким образом, сдвиг стельки в пяточной части  $S$  не должен превышать 5–6 мм, чтобы обеспечить эту величину. В то же время, как было показано выше, величина  $S$  значительно изменяется в зависимости от высоты каблука. Так, в серии, как следует из таблицы 1, величина  $S$  достигает 10 мм и более в высококаблучной обуви, то есть след колодки оказывается равным длине стопы или меньше, что недопустимо.

В таблице 2 дано сравнение расчетных и фактических параметров исследуемых колодок.

Как следует из таблицы 2, расчетные и фактические показатели длинотных параметров исследованных колодок значительно отличаются. Разница по длине следа колеблется от –8,7 до

Таблица 2 – Сравнение расчетных и фактических параметров колодок

Фасон колодки	$N_{st}$	Параметры следа колодки в серии, мм					
		$D_{cm}$	$L_p$	$S_p$	$P - S$	$L_\phi$	$\Delta L$
2851U95 $h_k = 100 \text{ мм}$	36	230,0	240,0	9,5	0,5	254,0	14,0
	37	236,7	246,7	9,7	0,3	261,0	14,3
	40	256,7	266,7	10,4	-0,4	281,0	14,3
REKIN $h_k = 90 \text{ мм}$	36	230,0	240,0	9,0	1,0	243,0	3,0
	37	236,7	246,7	9,3	0,7	251,0	4,3
	40	256,7	266,7	9,9	0,1	271,0	4,3
C830 $h_k = 85 \text{ мм}$	36	230,0	240,0	8,8	1,2	232	-8
	37	236,7	246,7	9,0	1,0	239	-7,7
	40	256,7	266,7	9,6	0,4	258	-8,7

Примечание:  $D_{cm}$  – согласно приложению № 7, Изменению № 2 РБ к ГОСТ 3927-88 [5];  $L_p = N_{st} \cdot 6,67$ ;  $(P - S) = 10 - S$ ;  $L_\phi$  – измеренная длина следа колодок;  $\Delta L = L_\phi - L_p$ .

14,3 мм и это с учетом декоративного припуска.

Если же учитывать только функциональный припуск, обеспечивающий нормальное функционирование стопы, то вместо 5 мм по указанному выше стандарту его величина колеблется от -0,4 до 1,2 мм, то есть фактический припуск, как следует из таблицы 2, отсутствует.

Таким образом, в колодках для женской обуви с особо высокими каблуками необходимо увеличивать величину припуска ( $P - S$ ) на 4–5 мм.

Проблемой так же является то, что ГОСТ устанавливает постоянный припуск во всех номерах серии колодок. Это нарушает принцип подобия, и пропорциональность в размерах не соблюдается.

Широкое развитие в последние годы интернет-торговли ставит вопрос о необходимости введения единой системы нумерации обуви во всех странах, как это предлагалось когда-то при разработке системы «Мондопойд», которую так и не приняли.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 3927-88 Колодки обувные. Общие технические условия, Введ. 01.01.1990, Москва, Издательство стандартов, 1989, С. 58.
2. Малахова, А. Г., Горбачик, В. Е. (2015), Исследование следа женской колодки, Тезисы докладов 48 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой 50-летию университета, УО «ВГТУ», Витебск, 2015, С. 134.

#### REFERENCES

1. GOST 3927-88 *Shoe lasts. General specifications*, Intro 01.01.1990, Moscow, Standards Publisher, 1989, p. 58.
2. Malakhova, A. G., Gorbachik, V. E. (2015), Study of the women's shoe last footprint [Исследование следа женской колодки], *Proceedings of the 48th International Scientific and Technical Conference of Professors and Students dedicated to the 50th anniversary of the University, VSTU, Vitebsk*, 2015, p. 134.

3. Шамраевский, М. Я. (1979), Об изменении высоты приподнятости пяточной части в серии обувных колодок, *Кожевенно-обувная промышленность*, 1979, № 9, С. 55–56.
4. ГОСТ 3927-88 *Колодки обувные. Общие технические условия. Изменения № 2 РБ*, Введ. 01.03.2003, Минск, 2002, С. 112.
5. Фарниева, О. В., Нургельдыев, К. Н. (1982), *Совершенствование размерной стандартизации и ассортимента обуви*, Ылым, 192 с.
3. Shamraevsky, M. Ya. (1979), On the change in the height of the of the heel part elevation in a series of shoe lasts [Ob izmenenii vyisoty pripodnyatosti pyatotnoy tasti v serii obyvnyix kolodok], *Kozhevenno-obuvnaya promyshlennost' – Leather and Shoe Industry*, 1979, № 9, pp. 55–56.
4. GOST 3927-88 *Shoe lasts. General specifications, Modifications №2 Belarus*, Intro 01.03.2003, Minsk, 2002, p. 112.
5. Farnieva, O. V., Nurgeldiev, K. N. (1982), *Sovershenstvovanie razmernoy standartizatsii i assortimenta obyvi* [Improvement of dimensional standardization and assortment of footwear], Ylym, 192 p.

Статья поступила в редакцию 10. 04. 2018 г.