

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖЁСТКОСТИ ПЯТОЧНО-ГЕЛЕНОЧНОГО УЗЛА  
ОБУВИ  
PROBLEMS OF ENSURE THE RIGIDITY OF THE HEEL-SHANK UNIT OF THE  
SHOES**

**Борисова Татьяна Михайловна , Горбачик Владимир Евгеньевич  
Borisova Tatyana M., Gorbachik Vladimir E.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск  
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk  
(e-mail: kito.vstu@mail.ru )*

*Аннотация:* Жёсткость геленочной части обуви на высоком каблуке необходима для обеспечения поддержки и правильного положения стопы в процессе эксплуатации. Статья посвящена проблеме обеспечения жёсткости геленочной части женской обуви, исследованы факторы, влияющие на жёсткость и даны рекомендации по её увеличению.

*Abstract:* The stiffness of the heel shoes part is necessary to ensure the support and correct position of the foot during operation. The article is devoted to the problem of ensuring the stiffness of the shank part of women's shoes, investigated the factors affecting the stiffness and made recommendations for its increase.

*Ключевые слова:* Надёжность обуви, жёсткость геленочной части, стелечный узел, геленок.

*Keywords:* reliability of the shoes, stiffness of the shank part, the insole units, instep-raiser.

Удобство, надёжность и конкурентоспособность женской обуви на высоком каблуке в значительной степени зависят от рациональности конструкции и надёжности в эксплуатации пяточно-геленочного узла. Отсутствие надёжной опоры наружному продольному своду стопы вследствие недостаточной жёсткости приводит к тому, что геленочная часть обуви под действием нагрузки будет прогибаться, что вызовет прогиб наружного свода стопы, и как следствие, дискомфорт, усталость и развитие плоскостопия. В настоящее время под влиянием моды всё большее количество женщин носят обувь на особо высоких каблуках. Производители высококаблучной обуви столкнулись со значительным количеством дефектов, связанных с деформацией пяточно-геленочного узла. Изменения в конструкции и технологии изготовления пяточно-геленочного узла, направленные на уменьшение возникающих дефектов, осуществляются часто методом проб и ошибок, без научного обоснования принятых решений, к тому же постоянно появляются новые материалы, требующие оценки технологической пригодности.

Проведённый анализ литературы и конструкций стелечных узлов, применяемых при производстве как импортной, так и отечественной обуви, показал, что в настоящее время отсутствует единый подход к проектированию укрепителей геленочной части обуви на высоком и особо высоком каблуке. Исследование показало значительный разброс параметров в конструкциях современных стелечных узлов отечественного и зарубежного производства,

свидетельствующий о субъективизме и отсутствии дифференцированного подхода к проектированию [1]. Так, разница в длине полустелек в стелечных узлах для обуви с одной высотой каблука доходит до 41 мм, а в длине геленков до 28 мм.

Исследование жёсткости геленочной части стелечных узлов и образцов готовой обуви проводилось на специально разработанном устройстве для исследования жёсткости геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви [2]. Был установлен характер уменьшения величины прогиба стелечных узлов с увеличением длины нижней полустельки, получены данные о влиянии конструкции укрепителей геленочной части стелечных узлов на её жёсткость. Так, величина прогиба по сечениям увеличивается от пяточной к пучковой части в 3-8 раз в зависимости от жёсткости геленочной части. При увеличении длины нижней полустельки на 20 мм (до  $0,68D_{ст}+10$  мм) прогиб стелечного узла уменьшается в сечениях, наиболее удалённых от пяточной части приблизительно на 32% [3].

Установлен также характер уменьшения величины прогибов, а соответственно увеличения жесткости геленочной части в зависимости от увеличения длины геленка: при увеличении длины геленка с 95 мм до 125 мм прогиб стелечного узла уменьшается в сечениях, наиболее удалённых от пяточной части, более чем на 60%.

С использованием исследуемых конструкций стелечных узлов были изготовлены и затем испытаны на том же устройстве образцы готовой обуви. Установлено, что характер изменения жёсткости геленочной части стелечных узлов и обуви идентичен, а жёсткость стелечных узлов составляет приблизительно 90% жёсткости готовой обуви.

Для сравнения данных эксперимента, проведенного в статических условиях, с динамикой, было проведено исследование жёсткости на приборе [4], которое показало, что наибольший вклад в обеспечение жёсткости геленочной части вносит геленок. Увеличение длины геленка на 10 мм приводит к увеличению жёсткости в среднем до 45%, увеличение жёсткой полустельки на 10 мм приводит к увеличению жёсткости до 20%. Величина нагрузки соответствовала испытанию на разработанном устройстве в статике, режимы испытания имитировали ходьбу [5]. Было установлено, что в узлах с жёсткой полустелькой, не доходящей до области пучков, происходит значительное уменьшение (более 2-2,5 мм) стрелы прогиба стелечного узла (измерялась от опорной поверхности до наиболее выступающей точки геленочной части при опоре на пяточный конец и пучковую часть, после 60 секунд отдыха).

Между данными, полученными при динамическом испытании стелечных узлов с данными, полученными при испытании на разработанном устройстве для определения жёсткости геленочной части стелечных узлов, установлена очень тесная связь (коэффициент корреляции 0,95), что позволяет по данным, полученным в статике ( $v_{стат}$ ), определять

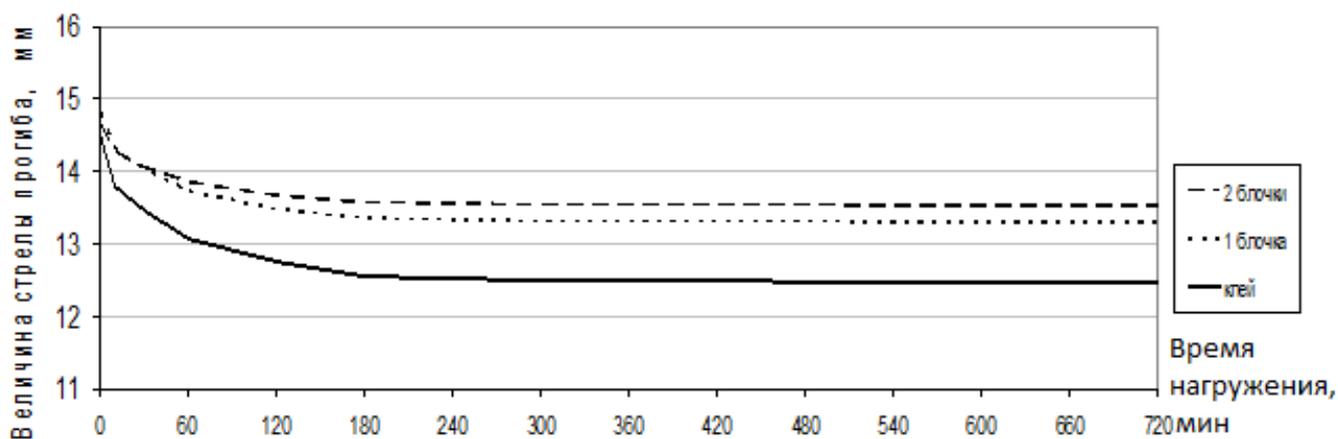
величину изменения стрелы прогиба стелечных узлов в динамических условиях:

$$v_{\text{дин}} = -0,09 + 14,05 \cdot v_{\text{стат}} \quad (1)$$

где  $v_{\text{дин}}$  – прогиб узла после испытания в динамике, мм;

$v_{\text{стат}}$  – прогиб узла при испытании на разработанном устройстве, мм.

С целью определения рациональной технологии крепления геленка в стелечном узле было проведено исследование стелечных узлов в динамике с различными вариантами крепления геленка. В стелечных узлах с креплением геленка на клей под воздействием нагрузок наблюдается максимальное изменение стрелы прогиба, наименьшая потеря жёсткости характерна для узла с креплением геленка на 2 блочки (рисунок 1).



**Рис.1. График изменения величины прогиба стелечных узлов с различными вариантами крепления геленка**

Таким образом, при изготовлении женской обуви на особо высоком каблуке, рекомендуется использовать технологию крепления геленка на 2 блочки.

С учётом результатов проведённых исследований были разработаны рекомендации по обеспечению жёсткости пяточно-геленочного узла обуви: для обуви на особо высоком каблуке необходимо проектировать полустельку с заходом на 10÷20 мм за область середины пучков, геленок для обуви с высотой каблука 70÷90 мм допускается длиной 105÷115 мм для среднего размера, а для высоты каблука более 90мм – 115÷125 мм; при изготовлении стелечного узла необходимо использовать технологию прикрепления геленка на 2 блочки.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований получены данные о влиянии конструкции укрепителей геленочной части стелечных узлов и готовой обуви на её жёсткость, с учётом которых разработаны рекомендации, спроектированы и

изготовлены стелечные узлы и образцы женской обуви, проведена их апробация. В изготовленных образцах обуви достигнуто увеличение жёсткости геленочной части в сечениях, наиболее удалённых от пяточного закругления, до 27%. Повышение жёсткости пяточно-геленочного узла обеспечивает надёжность в эксплуатации, создаёт надёжную опору наружному продольному своду стопы, устойчивое положение каблука, а также удобство при носке.

### Список литературы

1. Борисова, Т.М. Исследование изгиба низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе / Т.М. Борисова // Вестник УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – Вып. 21 – с.28-34.
2. Борисова, Т.М. Устройство для испытания геленок, стелечных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость / Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2011. – Вып. 21 – С. 34-41.
3. Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: Международный сборник научных трудов / ИСОиП (филиал) ДГТУ; редкол. В. Т. Прохоров [и др.]. – Шахты, 2013. – С. 78-79.
4. Горбачик, В.Е. Прибор для исследования динамических характеристик геленочной части стелек обуви / В.Е. Горбачик, А.Л. Ковалёв // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: международный сборник научных трудов / ЮРГУЭС. – Шахты, 2006. – С. 108-109.
5. Борисова, Т.М. Исследование жёсткости геленочной части стелечных узлов с различной длиной укрепителей в динамических условиях / Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик // Качество товаров: теория и практика: материалы докладов международной научно-практической конференции / УО «ВГТУ»; редкол.: А.Н. Буркин [и др.]. – Витебск, 2012. – С. 43-45.