

Из таблицы значений нормальной функции распределения находим, что для первого случая $x = 1,95$, $T_{min} = 219$ дней, а для второго случая $x = -1,96$, откуда $T_{max} = 232$ дня. Следовательно, с доверительной вероятностью 0,95 ресурс подошвы находится в диапазоне 219—232 дней. Полученный результат можно считать достаточно правдоподобным, а данный пример показывает, что полученные теоретические результаты на основе экспериментальных статистических данных вышеприведенного примера имеют место, а данная методика расчета может быть использована для других элементов конструкции обуви.

Вероятностные методы расчета прочности деталей обуви и элементов ее конструкции играют определяющую роль при проектировании рационального ассортимента изделий, экономии материала. По прогнозной оценке специалистов, в ближайшее время большинство расчетов на прочность, жесткость и устойчивость объектов будет осуществляться на основе вероятностных аспектов.

*А.Н. Буркин, д-р техн. наук, профессор
ВГТУ (Витебск)*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ ОБУВИ

В ряде исследований, проведенных автором, было установлено, что основными факторами, влияющими на формоустойчивость обуви в процессе носки, являются механические воздействия стопы. Таким образом, является актуальным рассмотрение механизма, показывающего взаимодействие в системе «стопа — обувь», как основы для прогнозирования эксплуатационных свойств изделия на стадии подготовки производства, а также в процессе носки.

Обувь как конструкцию можно представить в виде оболочек вращения: носочная часть — полусфера, геленочная — тор, пяточная — эллипсоид, а сама обувь — как «резервуар», испытывающий внутреннее давление, оказываемое стопой.

При расчете оболочек принято считать, что материалы представляют собой сплошную однородную среду независимо от особенностей их микроструктуры. Именно это положение является основополагающим в сохранении формы обуви в процессе ее носки, то есть в последующий период — после приформовывания к стопе. Таким образом, залогом длительного сохранения формы верха обуви является устойчивость материала к действию повторяющихся небольших по величине напряжений, вызываемых стопой при ходьбе. Иными словами, материалы верха обуви в этот период носки должны подчиняться закону Гука.

В справедливости сказанного легко убедиться, если вместо полуболючки рассмотреть ее аналог (см. рисунок, *а*), в котором действие отображенной части имитируется прямоугольной плитой площадью $2RL$,

связанной с полуоболочкой упругой герметичной связью. Например, это фрагмент пучковой части обуви (см. рисунок, б).

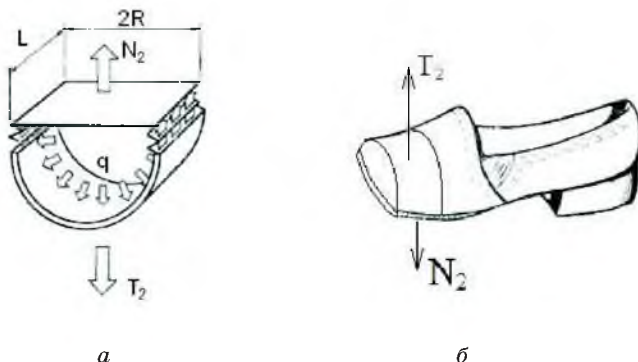


Схема расчета напряжений в обуви

Условия равновесия системы будут выполняться, если $T_2 = N_2$, а следовательно, $q \cdot 2RL = 2 \cdot 2Lh$, откуда находим действующие напряжения:

$$y_2 = qR/h.$$

Выведенная формула в равной степени справедлива и при выборе толщины материалов верха как системы, нагруженной внутренним давлением.

Известно, что давление стопы в процессе носки обуви вызывает в материалах верха напряжение от 0,2 до 2 МПа. Отсюда нетрудно сделать вывод о том, что если материалы верха работают упруго в пределах этих напряжений, то формоустойчивость обуви в процессе носки будет обеспечена. Предложенный выше подход может быть использован для расчета элементов конструкции обуви, например, клеевых и ниточных соединений, а также рационального подбора материалов и определения их номинальной толщины и т.д.

Таким образом, с использованием принципа аналогии можно путем введения определенных допущений производить расчеты элементов конструкций даже таких сложных изделий, как обувь. Этот подход является примером перехода от описательного характера теоретического товароведения к фундаментальным основам данной науки, позволяющим использовать современные методы познания для прогнозирования эксплуатационных свойств изделий.