

В ТР ТС 019/2011 средства индивидуальной защиты ног от скольжения в отдельную группу не выделяются, они относятся к группе средств индивидуальной защиты от механических воздействий.

Таблица 2 отражает выявленные в результате анализа различных ТНПА несоответствия требований к качеству обуви указанного выше назначения.

Как видно из таблицы, показатели ударной прочности в ТР ТС 019/2011 имеют ограничения по нижнему пределу, в то время как ГОСТ 28507 однозначно определяет нормативные значения, что не соответствует установившейся практике исследования и оценки качества товаров. По ряду показателей регламентируемые значения ГОСТом 28507 и ГОСТом 12.4.033 вообще не устанавливаются.

Таблица 2 – Требования к качеству специальной обуви

Наименование показателя	Регламентируемое значение	
	ТР ТС 019/2011	ГОСТ 28507, ГОСТ 12.4.033
Ударная прочность защитных носков (в носочной части)	не менее 5 Дж	5, 15, 25, 50, 100, 200 Дж
Ударная прочность предохранительных щитков	не менее 3 Дж	3 Дж
Ударная прочность защитных щитков (от ударов в лодыжку)	не менее 2 Дж	2 Дж
Ударная прочность надподъемных щитков	не менее 15 Дж	15 Дж
Ударная прочность защитных щитков (от ударов в берцовую часть)	не менее 1 Дж	1 Дж
Прочность крепления наружных защитных носков	не установлена (установлены требования к внутреннему зазору носка – не менее 20 мм)	не менее 500 Н
Сопrotивление сквозному проколу проколзащитной прокладки	не менее 1200 Н	не менее 1200 Н
Прочность материала подошв в проколзащитной обуви	не менее 2 Н/см <sup>2</sup>	не установлено
Твердость подошв в проколзащитной обуви	не более 70 ед	не установлено
Прочность на разрыв ходовой части подошвы	не менее 180 Н/см	не установлено
Коэффициент трения скольжения по зашерошеченным поверхностям	не менее 0,2	не установлено

Примечание: в некоторых ТНПА вместо термина «проколзащитная прокладка» применяется термин «усилительная вставка».

Анализ ТНПА показал также, что не регламентируются коэффициенты трения скольжения по обледенелым, мокрым и загрязненным поверхностям.

УДК 685.34.073.22

## О ПОВЕРХНОСТНОМ ИЗНОСЕ НИЗА ОБУВИ (ПОДОШВЫ)

*Маг. Долган М.И.*

*Витебский государственный технологический университет*

Подошва – наружная деталь низа обуви, расположенная под всей плантарной поверхностью стопы (согласно определению ГОСТ 23251-83). Как известно, стопа преодолевает очень большие по величине и по продолжительности повторяющиеся нагрузки. Скорость, на которой стопа «приземляется» на опору, составляет при быстрой

ходьбе 5 м/с (18 км/ч), а при беге до 20 м/с (70 км/ч), что определяет силу столкновения с опорой, равную 120-250 % от веса тела. В течение дня обычный человек совершает от 2 до 6 тысяч шагов. При ходьбе периоды опоры правой и левой ног в одном цикле движения не всегда одинаковы. В среднем затраты времени на один шаг составляют 1 с. При ходьбе период опоры на пятку в среднем равен 7 % всего периода опоры; на всю стопу – 33 %, на переднюю часть стопы – 60 %. Более чем у 50 % людей наибольшее усилие приходится на период, при котором происходит опора на пятку и отталкивание пальцами от опоры [1].

При ходьбе стопа выполняет четыре основные функции: адаптация к неровностям поверхности, поглощение энергии удара при приземлении, функцию жесткого рычага для передачи вращательного момента вышележащим сегментам, перераспределение и смягчение ротационных усилий вышележащих сегментов. Биомеханика стопы и функции стопы в различные фазы шага – различны. Если в фазу амортизации основная задача стопы – смягчение удара при контакте с поверхностью, то в период опоры на всю стопу – задача стопы – перераспределение энергии для эффективного выполнения следующей фазы – отталкивания от опоры. Нагрузка – вес тела – распределяется равномерно на передний и задний отдел стопы. Стопа приземляется на наружный отдел пятки. Затем на протяжении фазы приземления центр силы реакции опоры смещается к центру стопы в фазе опоры на всю стопу и на ее передний внутренний отдел в фазу отталкивания. При опоре на всю стопу суставы размыкаются, стопа легко адаптируется к поверхности опоры, а сухожилие стопы запасает энергию в виде энергии упругих связей, которую затем возвращает в период отталкивания [2]. Радиус изгиба подошвы зависит от конструкции обуви, физико-механических свойств материалов низа, а также от толщины и жесткости. Известно, что при изгибе относительное удлинение подошвы может составлять 16 % для натуральной кожи, а для резины до 25 % [1]. В процессе носки обуви подошва испытывает изгиб, сжатие и трение об опорную поверхность. Носочная часть подошвы может ударяться о случайные твердые предметы с силой 50-350 Н. Удары могут привести к выкрашиванию краев подошвы и нарушению ее крепления к верху обуви. Растяжение наружной поверхности подошвы при изгибе обуви способствует более быстрому ее износу. В зависимости от конструкции низа обуви растяжение наружной поверхности подошвы при максимальном изгибе составляет 8-18%. В процессе носки обуви подошва сжимается. По данным Г. И. Кутянина [3], давление в точках соприкосновения подошвы с опорной поверхностью составляет 20-50 МПа. При таком давлении на поверхности подошвы мгновенно повышается температура до 80-90 °С, то есть износ подошвы зависит также от устойчивости материала к тепловым воздействиям.

Из комплекса вышеперечисленных факторов складывается комплексный показатель износостойкости. Политехнический словарь дает такое определение износостойкости (износостойчивости) – сопротивление материалов, деталей машин и других трущихся изделий изнашиванию, то есть изменению размеров, формы, массы или состояния поверхности изделия вследствие разрушения (изнашивания) поверхностного слоя изделия при трении. Износостойкость оценивается при эксплуатации или при испытании на стенде по длительности работы материалов или изделий до заранее заданного или предельного значения износа.

Одним из важных показателей для подошвенных материалов является сопротивление истиранию (механическому фактору разрушения поверхности подошвенного материала под воздействием контакта подошва-опора). Главной причиной износа подошвы является трение об опорную поверхность, причем истирание участков подошвы тем значительнее, чем больше давление стопы. Наибольший износ подошвы наблюдается под бугорками плюсневых костей, особенно в месте сочленения первой плюсневой кости с основной фалангой большого пальца. В меньшей степени изнашиваются остальные участки подметочной части подошвы и совершенно не изнашиваются ее геленочная часть, не соприкасающаяся с опорной поверхностью, и пяточная часть, находящаяся под каблуклом или набойкой. Во время носки подошва испытывает так называемый контакт «подошва-опора», который выражается в движении поверхности одного твердого тела относительно поверхности другого и испытывающими при этом нагрузку в виде давления в данном

случае стопы человека. Кроме того, в процессе взаимодействия подошвы и опоры нельзя не учесть наличие посторонних материалов в виде песка, пыли, жидкостей и т. п.

#### Список использованных источников

1. Конструирование изделий из кожи : учебник для вузов. / Ю.П. Зыбин [и др.]. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.
2. Кинематика и динамика стопы при ходьбе [электронный ресурс]. – Режим доступа [http://www.medicinform.net/revmo/ther\_pop34.html]. – Дата доступа 24.03.2013.
3. Кутянин, Г. И. Термостойкость и износостойкость кожи / Г. И. Кутянин, Р. С. Уруджев. – Москва : Легкая индустрия, 1973. – 165 с.

УДК 685.34.073.22

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*А.С. Коновалов К.Г.*

*Витебский государственный технологический университет*

Одним из важнейших факторов роста эффективности обувного производства является улучшение качества выпускаемой продукции. Повышение качества обуви расценивается в настоящее время, как решающее условие её конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Конкурентоспособность данных товаров во многом определяет престиж страны и является решающим фактором увеличения её национального богатства.

Качество обуви относится к числу важнейших критериев функционирования предприятия в условиях относительно насыщенного рынка и преобладающей неценовой конкуренции.

В условиях постоянного совершенствования обувного производства необходимым элементом его управления является оценка качества изделий, определение их стираемости.

В настоящее время существует множество методов и средств оценки стираемости материалов и деталей низа обуви, однако в своем большинстве они отображают реальные эксплуатационные характеристики исследуемых материалов. В связи с вышесказанным остро встает необходимость в разработке современных методов и средств оценки износостойкости современных полимерных подошвенных материалов.

За основу разрабатываемых прибора и методики лег принцип истирания исследуемых образцов о поверхность абразива по круговой траектории с постоянным вращением образца вокруг своей оси. Испытание проводят на приборах с планетарным движением образцов.

Прибор состоит из следующих узлов: держателей для образцов, пялец для крепления абразивного материала, грузовой системы для придания необходимого удельного усилия при истирании, соответствующего условиям реальной эксплуатации, натяжного устройства, счетчика числа оборотов абразива и металлического основания, в которой монтируется привод и электрическая часть.

Для проведения испытания потребуются ряд приспособлений.

Кассета, в которую помещается абразивный материал либо испытуемый образец, представляют пяльцы, позволяющие крепить шлифовальную шкурку, линолеум, паркет, ламинат, ковровин и другие материалы, выступающие в качестве опорной поверхности в процессе эксплуатации обуви.

Для испытания необходима проба цилиндрической формы с диаметром 16 мм, а минимальной толщиной 6 мм. Если толщина испытуемых образцов менее 6 мм, то в этом случае следует подложить в кассету картонные подкладки, по диаметру совпадающие с кассетой, что позволит выступить образцу на необходимую высоту.