

4.6 Технологии машиностроения

УДК 685.34.017.3+685.34.017.8

АНАЛИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СВОЙСТВА ОБУВНЫХ ГЕЛЕНКОВ

Столяренко В. И., асп., асс., Ольшанский В. И., к.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *Анализируется комплекс требований, определяющих свойства обувного геленка, методика проведения испытания, дана оценка характеристик геленка на основе композитного материала.*

Ключевые слова: геленок, обувь, методы испытания, показатели качества.

Геленок представляет собой пластину, выполняющую функцию упругой балки, служащей для обеспечения жесткости пяточно-геленочного отдела и поддержки подсводной части стопы, что снижает нагрузку при ходьбе, обеспечивает профилактику возникновения плоскостопия, защищает обувь от переламывания при снятии ее с колодки в процессе производства [1].

Для придания стойкости к изгибающему усилию супинатор имеет ребра жесткости. Их величина, а также форма самого геленка и размеры во многом зависят от размера каблука обуви. Материалы, используемые в настоящее время для производства супинатора, можно разделить на две группы: естественные и искусственные. Естественными являются натуральная жесткая кожа, древесина, каучук. К искусственным материалам относятся картоны, металлы, пластмассы, многокомпонентные композиты.

Геленок, ранее выпускавшийся в основном из древесины, ввиду ее недостаточной упругости, в настоящее время чаще всего производят из холоднокатаной стальной ленты из инструментальной либо пружинной стали 60Г, 65Г, 60С2 и 69С2Л; ГОСТ 2283-79, либо из углеродистых сталей 50, 55, 60 и 65; ГОСТ 1050-88, после термообработки, пробки, кожи, пластика [4].

В соответствии с международным стандартом CEN ISO/TR 20883:2007 [2] устанавливаются требования к эксплуатационным характеристикам деталей обуви геленки (не в готовой обуви). Усталостная прочность – не менее 3000–60000 циклов, жесткость в продольном направлении – не менее 400–1600 кН·мм², в зависимости от величины каблука. Остаточная деформация не должна превышать 3 мм для обуви на высоком каблуке, 1,5 мм для обуви на среднем каблуке и 1 мм для обуви на низком каблуке [3].

По приложению (Г) ГОСТ 26167-2005 геленок изготавливается из кожи по ГОСТ 29277, обувного картона по ГОСТ 9542-89, металла, синтетических материалов и пластмассы по техническим документам [4].

Требования ГОСТ к материалам. Для геленка и других деталей, выполняющих функцию геленка согласно ГОСТ 9542-89, используется картон обувной марки ГЛ. Физико-механические показатели: жесткость при статическом изгибе – 53–90 Н, предел прочности при растяжении не менее 5 МПа; толщина – 2,8±0,2 мм.

Требования к качеству кожи, применяемой для изготовления геленок по ГОСТ 29277 и (ГОСТ 1903-78). Толщина кожи – 2,5–4,6 мм. Предел прочности при растяжении для кож из шкур крупного рогатого скота – не менее 2,0 Мпа, для прочих видов – 1,5 Мпа. Условный модуль упругости – 600-1000 Па.

Свойства металла, синтетических материалов, пластмасс регламентируются технической документацией, приводящей их в соответствие с требованиями CEN ISO/TR 20883:2007.

ГОСТ ISO 17709-2013 определяет условия отбора, и кондиционирования образцов перед испытаниями. Следует отметить, что при отборе проб для испытаний образцом служит геленок целиком.

При испытании на усталостную прочность согласно ИСО 18895-2016 геленок сгибают как консольную балку с помощью приложенной к нему переменной нагрузки.

При испытании на жесткость в продольном направлении согласно ISO 18896:2018.

Геленок изгибают как консольную балку под действием постоянной нагрузки. Жесткость изгиба геленка S , $\text{кН}\cdot\text{мм}^2$ определяют по формуле:

$$S = \frac{WL^3}{3\alpha}, \quad (1)$$

где W – нагрузка, Н; α – полученное отклонение, мм; L – длина, мм.

Рассчитывают жесткость изгиба геленка по экспериментально определенным значениям W , α и L , подставляя их в указанное выше уравнение. Наиболее точную оценку соответствующего значения, α определяют по формуле:

$$\alpha = \frac{1}{10}(3\alpha_4 + \alpha_3 + \alpha_2 + \alpha_1), \quad (2)$$

где α – отклонение мм., полученное при приложении силы; α_4 – отклонение, полученное при приложении силы 8 Н, мм; α_3 – отклонение, полученное при приложении силы 6 Н, мм; α_2 – отклонение, полученное при приложении силы 4 Н, мм; α_1 – отклонение, полученное при приложении силы 2 Н, мм.

Эксперимент повторяют трижды с разными образцами. Записывают результат с точностью до $1 \text{ кН}\cdot\text{мм}^2$.

Согласно ТУ 17-15-10-90 геленок устанавливают по схеме шарнирно-закрепленной двухопорной балки и нагружают силой в наиболее высокой точке изгиба до полного выпрямления. Затем нагрузка снимается и замеряется остаточная деформация, по которой судят об упругости [5].

В настоящее время для массового производства обуви находит распространение геленок из стекловолокна, который имеет ряд преимуществ. К ним относятся: низкая теплопроводность, малый вес, стойкость к коррозии, высокая водостойкость и хорошая адгезия с клеем. Материал не намагничивается, имеет показатели жесткости и упругости, сравнимые с показателями стали, и значительно превосходящие термопластические материалы по данным параметрам.

Существует ряд патентов на конструкцию геленка из композитного материала, один из них US4430767 (A) – 1984-02-14 [6]. Согласно которому геленок сформирован из первоначально гибкой и деформируемой полосы терморезактивной смолы, смешанной с армирующими волокнами стекловолокна. Отрезок такой полосы наносится на нижнюю часть стельки, и стелька устанавливается в приспособлении, которое обеспечивает закрепление и правильную конфигурацию стельки при отвердевании.

Патент US4258449 (A) – 1981-03-31 [6]. Здесь геленок имеет форму удлиненной полосы, заключенной в несущую втулку, которая содержит множество прядей из стекловолокна в матрице из терморезактивной пластмассы. Терморезактивная матрица активируется в ответ на выбранный внешний стимул. Геленок прикрепляется к нижней части стельки с помощью плавления рукава для образования адгезионного соединения, прямого контакта между полимерной матрицей и стелькой, нанесения адгезионного слоя между стержнем и стелькой или их комбинации.

Производство геленок из композитных материалов возможно методом: вакуумной инфузии, напыления матрицы на наполнитель, вакуумным формованием, из препрега с последующей обработкой в автоклаве, тоже без обработки в автоклаве. Для массового изготовления применим метод пултрузии и SMC прессования. Суть которого в протяжке стекловолокна пропитанного полимерным связующим через нагретые фильеры, где материал приобретает необходимую плотность и толщину. Далее идет на штамп, где происходит окончательное формообразование. Материал имеет непрерывные армирующие волокна, определяющие высокие механические свойства.

Обобщая показатели качества определяющие свойства геленок, можно прийти к выводу, что ведущими являются механические характеристики данной детали обуви. Композиционные материалы характеризуются пластичностью, высоким значением уровня упругости, прочности, предела выносливости и стойкостью к напряжению на разрыв,

хорошей технологичностью, благодаря чему имеют широкую перспективу внедрения в производство.

Список использованных источников

1. Великанова, Т. Ф. Методика проектирования геленков / Т. Ф. Великанова // Рынок легкой промышленности. – 2004. – № 40. – С. 28–31.
2. Национальный фонд технических правовых актов = Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: it.belgiss.by/ Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь. – Дата доступа: 07.02.2021.
3. Shoes. Performance requirements for shoe components. Gelenki; CEN ISO/TR 20883:2007. – введ. 15.02.07. – CEN ISO/TR – технический отчет, разработанный с ISO. – ISO/TC 216 Обувь, 2016. – 4 с. – (Стандарты Европейского комитета по стандартизации).
4. Обувь повседневная. Общие технические условия. = Государственные стандарты Республики Беларусь; ГОСТ 26167-2005, введ. РБ 29.11.07. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2006. – 22 с.
5. Горбачик, В. Е. Проектирование и испытание геленков: учебно-методическое пособие для вузов / В. Е. Горбачик; ВГТУ. – Витебск, 2000. – 84 с.
6. Espacenet Patent search [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/?locale=en_EP/ Espacenet Patent search. – Дата доступа: 14.03.2019.

УДК 691.421

ЭФФЕКТ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ВЫГОРАЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

Котович А.В., маг., Ковчур А.С., доц., Климентьев А.Л., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрена технология изготовления керамического кирпича с использованием выгорающих добавок. Определен эффект от использования выгорающих добавок, а также направление дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: технология, изготовление, керамический кирпич, выгорающая добавка, эффект, формование, физико-механическое свойство, исследование, водопоглощение, прочность, сравнение.

Целью работы является определение эффекта от введения в керамическую массу выгорающих добавок по отдельности и в комплексе на свойства керамического кирпича, а также сравнение полученного результата с кирпичом, произведенным без использования выгорающих добавок.

В настоящий момент на базе ОАО «Обольский керамический завод» проходит исследование влияния комплекса выгорающих добавок на физико-механические свойства керамического кирпича. Было выявлено изменение всех свойств готовой продукции.

Известно, что в качестве выгорающих добавок могут применяться опилки, уголь, торф, кокс, антрацит и другие [1, 2]. Их предпочтительно вводить в керамическую массу в пылевидном состоянии. Добавляя их, преследуются несколько целей: они позволяют интенсифицировать процесс обжигания и улучшить спекаемость массы, тем самым повысить сопротивление разрыву и трещиностойкость изделий в сушке. Эффект интенсифицировать процесса обжига заключается в том, что при сжигании выгорающая добавка выделяет дополнительное тепло внутри кирпича, которое, в свою очередь, увеличивает скорость спекания керамической массы. Также ожидается снижение стоимости готовой продукции за счет уменьшения энергетических затрат на его производство, а именно за счет снижения расхода природного газа. Выгорающие добавки во время обжига практически полностью выгорают, остается лишь зольная часть.