

Введение Двигательная деятельность футболистов характеризуется многокомпонентностью – гладкий бег, бег при изменении направления движения, ведение мяча, удар по мячу, и механизмами организации вращательных движений относительно осей, расположенных поперек или вдоль звеньев опорно-двигательного аппарата человека [1]. Ускорение поступательного движения зависит от увеличения прикладываемой силы, а при вращательном и от изменения направления движения, даже при постоянной скорости. Физическая и техническая подготовленность игрока может быть оценена по скорости и точности выполнения каждого компонента. При этом, следует отметить, что как при гладком беге, и тем более при резком изменении его траектории, при контакте с мячом одну из важных ролей играет спортивная обувь. Экспериментальная часть Современная высокотехнологичная обувь для футбола, как и обувь для бега [2] различается, в основном, конструкцией низа, зависящего от вида поверхности, с которой будет контактировать футболист во время игры или тренировки. Однако, контакт с мячом не менее важен, чем контакт с поверхностью игрового поля, в связи с этим к верху спортивной обуви для футбола предъявляются отдельные требования. В целом, футбольная обувь подразделяется по характеру покрытия (игровой поверхности) на обувь для спортивного зала, натурального или искусственного газона, грунтового покрытия. Обувь для игры в зале отличается усиленным подноском и задником, амортизирующие свойства пяточной ее части увеличены, с целью снижения опасности травм при контакте со скользкой и жесткой поверхностью зала. Подошва такой обуви выполняется без шипов, как правило, из полиуретана (ПУ). Наибольшее распространение получили подошвы из ПУ на основе сложных полиэфиров. Основными преимуществами данного материала являются: хорошая теплоизоляция, устойчивость к истиранию, многократному изгибу и растяжению, воздействию масла, нефти и нефтепродуктов. Подошвы из полиуретана отличаются своей легкостью и эластичностью, что обеспечивает высокие эргономические свойства обуви в целом. В настоящее время производители полимерных материалов в основном работают над улучшением различными свойств материалов для обуви. Так на рынке появился современный материал группы полимеров (полиуретанов) – термопластичный полиуретан (ТПУ), выполненный на основе сложных полиэфиров, и спецполиуретан или резиноподобный полиуретан (СПУ), который обладает высокой плотностью и вязкостью, как и ТПУ. Подошвы из ТПУ устойчивы к истиранию, разрыву, воздействию агрессивных сред и низких температур, обладают высоким коэффициентом сцепления с поверхностью, высоким сопротивлением проколу, быстро восстанавливают форму после деформации. СПУ хорошо сопротивляется скольжению, морозостойкий, крепкий и прочный, устойчив к истиранию. СПУ как материал является более дорогим, чем ПУ, но дешевле, чем ТПУ [3]. Еще более современный материал – вспененный ТПУ, который также служит материалом

для промежуточного слоя (в комбинациях с монолитным). Выпускается в виде формованных подошв, а также в гранулированном виде (для производства обуви литьевого метода). Для улучшения фрикционных и амортизационных свойств подошв производителями предлагается использование различных состояний материала: монолитного и пористого, в конструкциях подошв. Так, например, производятся двухслойные подошвы из ПУ, состоящие из пористого внутреннего и монолитного наружного слоев. Двухслойные подошвы могут также изготавливаться с использованием двух различных материалов, например, ПУ и резины, ПУ и ТПУ и т.д., при этом промежуточный слой из пористого (вспененного) материала, а ходовой из монолитного. Монолитный ТПУ имеет высокую плотность и, как следствие, повышенный вес изделия, пониженные эластичность и теплоизоляцию, поэтому его используют для ходовой поверхности подошвы. Толщина ходового слоя подошвы из ТПУ может быть не более 2 - 3 мм. Использование комбинаций материалов для подошвы улучшает потребительские свойства обуви и при этом подошве придаются свойства, присущие материалу нижнего (ходового) слоя, в зависимости от ее назначения. Например, сложная подошва из ПУ и ТПУ устойчива к истиранию, обладает повышенным сцеплением со скользкой поверхностью, отличается повышенной легкостью, прочностью, низкой теплопроводностью и морозоустойчивостью [3]. Подошва футбольной обуви для мягкого грунта (рис. 1а) обычно имеет 6-8 плоских или конических шипов. При этом шипы могут выполняться съемными, регулируемыми по высоте, снабженными съемной металлической набойкой. а б в

Рис. 1 – Варианты подошв футбольной обуви для грунта различного типа

С увеличением жесткости грунта число шипов увеличивается (12-13 и более), а форма их меняется. Для уменьшения проскальзывания при контакте с травой, несъемные шипы из ПУ или ТПУ имеют форму острого или усеченного конуса, со специальной, заменяемой поверхностью в зоне контакта – «наклейкой» (рис. 1б). Обувь, предназначенная для игры на жестком (синтетическом) покрытии снабжена большим количеством шипов, расположенным по всей площади подошвы (рис. 1в). В данном случае шипы могут быть разной формы, что позволяет улучшить «сцепление» с полем, повысить качество исполнения технических приемов с увеличением их скорости – маневренность. Верх футбольной обуви не только обеспечивает ее удержание на стопе, но и используется игроком для ведения и удара мяча. Верх обуви может быть изготовлен как из натуральных, так и из синтетических материалов в различной комбинации. В любом случае, как материалы, так и конструкция верха обуви должна иметь минимально возможный вес, необходимую прочность, оптимальную воздухопроницаемость, влагозащитные свойства, обеспечивать защиту стопы, уверенную фиксацию обуви на стопе, «чувство мяча», удержание мяча. Возникает противоречие между требованиями легкости и прочности, мягкости и водонепроницаемости, так как «чувство мяча» напрямую зависит от

толщины и мягкости кожи верха обуви, но такие кожи легко пропускают влагу и менее стойки к внешним воздействиям. Одним из самых подходящих для верха футбольной обуви является натуральный полимерный материал – кожа из шкуры кенгуру. Данный материал отличается легкостью, высокой прочностью, превосходящей прочность кож из шкур крупного рогатого скота более чем на 50%, которая практически не изменяется с уменьшением толщины материала, высокими гигиеническими характеристиками. Указанные отличия свойств являются следствием структуры кожи из шкур кенгуру [4]. Волокна кожи из шкуры кенгуру более тонкие, однородные и расположены почти параллельно поверхности кожи по всей ее толщине, что придает ей прочность и хорошие упругопластические свойства. Вместе с высокой плотностью кожи данное обстоятельство выступает естественной преградой для излишнего поглощения воды поверхностью кожи. Однако, по данным австралийского общества по охране дикой природы (AWMS) [5], такой интерес промышленности может грозить истреблением кенгуру и в настоящее время ведутся работы по усилению контроля за численностью животных. Телячья кожа не настолько мягкая, как кожа кенгуру. Она тяжелее и жестче, но она более износостойкая. Таким образом самым популярным сырьем для изготовления футбольной обуви, на сегодняшний день является кожа из шкур телят. Такие кожи подвергаются дополнительным обработкам, придающим им влагозащитные свойства, позволяющим лучше контролировать мяч. Современная футбольная обувь снабжена геленком, равномерно распределяющим нагрузку по стопе. Анатомическими стельками с антибактериальной пропиткой. В пяточную часть подошвы помещают амортизаторы: усиливающие отскок и снижающие негативные воздействия. Также в современной футбольной обуви используется следующий ряд инновационных технологий, основанных на применении композиционных материалов: предназначенных для дополнительной амортизации, поперечной устойчивости и снижения риска получения травм, представляющие специальные вставки в подошву обуви, позволяющие распределять ударную нагрузку по всей поверхности стопы равномерно и повышать эффективность выполнения движения; - предназначенных для дополнительной воздухопроницаемости и охлаждения, в совокупности с дополнительной вентиляцией через подошву представляющие собой комплексные материалы; предназначенных для усиления толчка в области носка в момент отталкивания, позволяющие значительно повысить эффективность и скорость движения, представляющие собой сверхупругий полимерный материал; предназначенных для анатомического расположения стопы внутри обуви, перераспределяющие давление и обеспечивая максимальный комфорт, устойчивость и безопасность во время игры; - предназначенных для выполнения функции внутреннего пяточного стабилизатора, обеспечивающего дополнительную поддержку задней части стопы; предназначенных для

поддержки средней части стопы, контроля над пронацией и максимально эффективного отталкивания; - предназначенных для снижения деформации верха обуви, что в свою очередь приводит к снижению нагрузок на стопу, и в результате увеличивается удобство, безопасность и срок службы обуви [6]. Таким образом, современная спортивная обувь для футбола представляет собой сложное, с технологической точки зрения, изделие и отличается специализацией по видам покрытия (грунта). Благодаря высокотехнологичным материалам и совершенным конструкциям современная спортивная обувь не только защищает стопу игрока во время матча или тренировки, но и позволяет повысить эффективность его спортивных результатов.