

В условиях рыночной экономики отечественные производители обуви стремятся завоевать доверие потребителя, предпочитающего качественную и недорогую обувь. Для того, чтобы в полной мере удовлетворить потребности покупателей, современные обувные предприятия должны выпускать продукцию с хорошими эксплуатационными характеристиками, и произведенную на современном высокотехнологичном оборудовании. Качество обуви напрямую связано с технологией проектирования моделей, характеристик исходных материалов, и того, каким образом детали обуви в готовом изделии соединяются между собой. В настоящей статье особое внимание мы уделим методам соединения деталей обуви. Принято различать обувь ниточного, клеевого и сварочного методов крепления. Ниточный метод заключается в соединении деталей обуви ниточными швами на швейных машинках. Для скрепления деталей применяют хлопчатобумажные и синтетические (капроновые, лавсановые, анидные) нитки [1]. К недостаткам ниточного способа можно отнести низкую стойкость такого соединения к механическим воздействиям, к действию химических реагентов, влаги, тепла и пота. Кроме того, в местах прохождения ниточного шва, из-за перфорации материала, происходит понижение его прочности и, как следствие, вероятность его разрыва. Клеевой метод заключается в соединении деталей обуви с помощью клея. В обувной промышленности в основном используют клеи на основе наирита, состоящие из полихлоропренового каучука, органических растворителей, синтетических смол и термовулканизаторов [2]. К недостаткам клеевого соединения следует отнести необходимость предварительной подготовки склеиваемых поверхностей, кроме того, клеи не обладают достаточно быстрой схватываемостью, с течением времени светлый материал в зоне крепления, из-за миграции различных добавок, приобретает желтый цвет, к тому же наличие в составе клея токсичных органических растворителей делает его применение вредным для здоровья работника [3]. Существенным достоинством клеевого метода крепления, в отличие от ниточного, является герметичность образуемого соединения [4]. Сварочный метод соединения используется при сборке заготовок верха обуви из термопластичных полимерных материалов. Принято различать сварку с подводом тепловой энергии от теплоносителей (контактно-тепловая, газовая, экструзионная), и сварку с генерированием в материале тепловой энергии, полученной в результате преобразования других видов энергии (высокочастотная, ультразвуковая, радиационная, лазерная). Для сварки деталей в обувном производстве пользуются, в основном, контактно-тепловым методом и сваркой токами высокой частоты. При контактно-тепловом методе сварки соединяемые материалы помещают на неподвижную плиту пресса. При опускании верхней плиты пресса, снабженной электронагревателем, создается давление на шов, и обеспечивается заданная температура сварки. Для предотвращения прилипания свариваемого материала к нагретой плите, между ними располагают

тефлоновые либо стеклотканые прокладки. К недостаткам такого метода сварки можно отнести сравнительно медленный нагрев соединяемых материалов, а значит низкую производительность техпроцесса. Более прогрессивным является метод высокочастотной сварки, основные достоинства которого заключаются в мгновенном нагреве свариваемых материалов по всей толщине. При высокочастотной сварке термопластичный материал, в результате преобразования энергии электрического поля в тепловую энергию, разогревается до вязкотекучего состояния. Электрическое поле частотой 2-1000 МГц генерируется высокочастотным генератором. Оборудование для сварки токами высокой частоты состоит из пресса с пластинами-электродами и генератора. Рассмотренные выше методы сварки позволяют получить соединение, по прочности многократно превосходящие ниточный и клеевой методы, однако, наименее трудоемкой и энергозатратной является все же ультразвуковая сварка, которую мы и предлагаем использовать для соединения деталей обуви. Принцип действия ультразвуковой сварки заключается в нагреве соединяемых поверхностей в результате преобразования механических ультразвуковых колебаний частотой 15-50 кГц в тепловую энергию. Ток высокой частоты от ультразвукового генератора (см. рис. 1) подается на обмотки вибратора, выполненного из магнитострикционного или пьезокерамического материала. Высокочастотные механические колебания, возникающие в этом материале, по волноводу передаются непосредственно в зону шва. При этом происходит диффузия концов и сегментов цепных молекул из одной свариваемой поверхности в другую с образованием связи, прочность которой при оптимальных условиях может приближаться к когезионной прочности свариваемого материала. Кроме того, при сварке искусственных кож, помимо диффузии в однородной среде, происходит также диффузионное проникание полимерного материала в рыхлую волокнистую структуру искусственных кож с образованием так называемых «заклепок» и «муфт», благодаря чему прочность соединения свариваемых деталей увеличивается в 2-3 раза. Рис. 1 - Схема установки для ультразвуковой сварки термопластичных полимерных материалов

Достоинства ультразвуковой сварки заключаются в возможности прочного соединения как мягких, так и твердых термопластичных полимерных материалов, возможности соединения деталей из жестких полимеров на значительном расстоянии от места контакта детали и сварочного наконечника, отсутствии необходимости в предварительной очистке свариваемых поверхностей от различных загрязнений, в обеспечении высокой производительности в сочетании с относительно низкими энергозатратами, а также в исключении применения расходных материалов - органических растворителей, клеев и ниток. Анализируя представленные выше методы соединения деталей обуви, можно сделать вывод, что каждый из них имеет как достоинства, так и недостатки. Однако, наиболее перспективным, с нашей точки

зрения, является метод ультразвуковой сварки, благодаря которому в будущем станет возможным производить недорогую и, одновременно, качественную обувь из полимерных термопластичных материалов.