

## ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОПРЕССОВКИ КРАЯ ОБУВНОЙ РЕЗИНКИ

<sup>1,2</sup>Рубаник В.В., <sup>1</sup>Луцко В.Ф., <sup>1</sup>Шурмелевич Д.Д., <sup>2</sup>Попова О.С.

<sup>1</sup>ГНУ «Институт технической акустики НАН Беларуси», г. Витебск

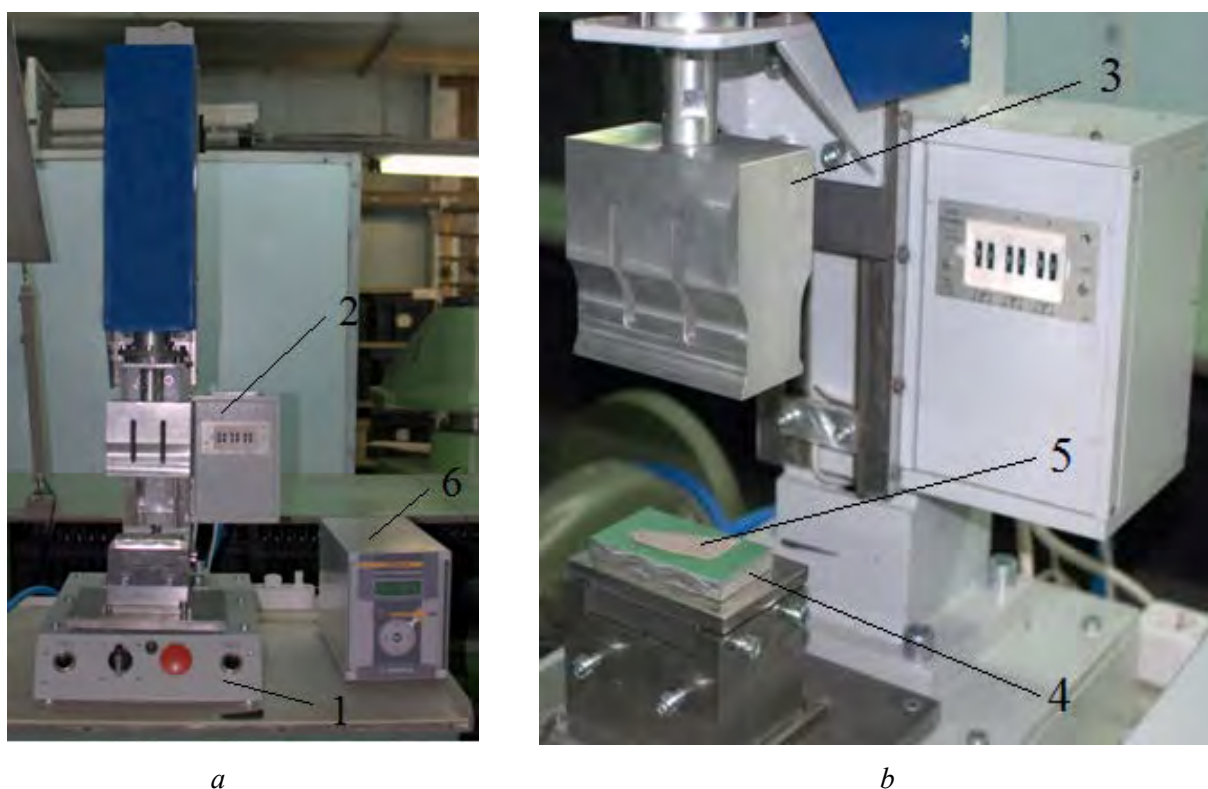
<sup>2</sup>УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск

Технологический процесс производства обуви включает операцию опрессовки предназначенную для утонения и предохранения от распускания (расслоения) среза обувной резинки после ее нарезки или разрезки. В настоящее время на предприятиях обувной промышленности опрессовку резинки осуществляют на термопрессах нагретым инструментом, входящим в прямое соприкосновение с поверхностью изделия. Благодаря наличию в обувной резинке химических волокон ( $\approx 60\%$ ), при контакте края среза с рабочим инструментом, нагретым выше температуры плавления материала волокон, происходит их размягчение и оплавление. При этом, перегрев рабочего инструмента выше температуры плавления материала приводит к термическому разрушению полимерных волокон и выделению вредных веществ, появлению окалины, нарушению поверхностного контакта инструмента и материала, изменению условий теплопередачи, и в конечном итоге ведет к ухудшению качества опрессовки. Кроме этого, для формирования опрессованного криволинейного профиля вдоль края резинки требуется многократное воздействие на нее нагретым инструментом, что обуславливает низкую производительность процесса.

Созданные в лаборатории физики металлов ИТА НАН Беларуси совместно с СООО «Белвест» технология и установка для ультразвуковой опрессовки края обувной резинки позволяет избавиться от указанных недостатков. Физическая сущность процесса заключается в том, что термопластичные волокнистые материалы, характеризующиеся большим коэффициентом затухания колебаний, при контакте с ультразвуковым инструментом способны передавать и поглощать энергию вибраций. За счет трения поверхностей и внутримолекулярного трения в материале резинки происходит преобразование ультразвуковой энергии в тепловую, приводящее к нагреву материала по всей толщине, вследствие чего, происходит размягчение термопластичных волокон. Относительно низкие температуру плавления и теплопроводность полимерных волокон способствуют локализации зоны разогрева, где инструмент находится в прямом контакте с обрабатываемым материалом. Под действием статического давления со стороны инструмента размягченная термопластичная составляющая обволакивает нетермопластичные волокна, что приводит к соединению (сварке) и осадке (опрессовке) материала резинки при охлаждении.

Установка для ультразвуковой опрессовки края обувной резинки является стационарным ультразвуковым устройством, работающем в импульсном режиме и состоит из двух основных частей – ультразвукового пресса и генератора ультразвуковых колебаний (рис. 1).

Ультразвуковая опрессовка обувной резинки осуществляется следующим образом. Резинку 5 размещают между ложементом 4 (копировальным инструментом) и ультразвуковым излучателем 3 (рис. 1). Излучатель 3 опускают на ложемент 4 и при достижения определенной силы прессования возбуждаются ультразвуковые колебания. Тепло вырабатывается ультразвуковыми колебаниями там, где поверхность ложемента (инструмента) касается материала резинки. В результате резинка деформируется на контактной поверхности ложемента. После заданного промежутка времени ультразвуковые колебания отключаются и начинается охлаждение обуславливающее затвердевание полимера. После охлаждения ультразвуковой излучатель 3 возвращается в первоначальное положение и опрессованная обувная резинка 5 удаляется с ложемента 4.



**Рис. 1.** Установка для ультразвуковой опрессовки края обувной резинки: *a* – общий вид, *b* – зона опрессовки; 1 - панель управления, 2 - блок управления режимами прижима и опрессовки, 3 – ультразвуковой излучатель, 4 – ложемент, 5 – обувная резинка, 6 – ультразвуковой генератор.

Установка позволяет оперативно управлять такими параметрами, как мощность, время генерации ультразвука и давление, оказывающими решающее влияние на качество опрессовки. Мощность, потребляемая акустической системой, и частота ее колебаний регистрируются автоматически во время каждого процесса ультразвуковой опрессовки. Разработанное оборудование позволяет с помощью сменного ложемента производить опрессовку края обувной резинки различной конфигурации и размеров. При этом опрессовка края обувной резинки производится однократным воздействием на нее ультразвукового излучателя.

Внедрение разработки на СООО «Белвест» позволило; повысить производительность процесса опрессовки в 2– 3 раза, снизить энергозатраты в 8 – 10 раз, исключить прилипание материала к поверхности инструмента и обеспечить равномерное оплавление по периметру и толщине обувной резинки, а так же обеспечить экологическую безопасность процесса.

Результаты работы могут быть использованы при создании оборудования для ультразвуковой обработки поверхности деталей различного функционального назначения.