

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОБУВИ С НИЗОМ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА

ДОЛГАН М.И., БОРОЗНА В.Д., ОВСЯНКО А.Ю.

(УО «Витебский государственный технологический университет, г. Витебск»)

Литьевые методы крепления обычно классифицируются по виду материала низа обуви: литье поливинилхлорида (ПВХ) и термоэластопластов (ТЭП), литье резиновых смесей, литье полиуретанов (ПУ) («жидкое» формование), литье желатинизируемых паст ПВХ. Из указанных выше методов существенными преимуществами обладает литье ПУ подошв на верх обуви. Следует отметить, что наибольший эффект достигается в том случае, когда используется внутренний способ формования при котором заготовка верха обуви имеет объемную конструкцию. Это позволяет получить легкую и гибкую обувь, имеющую высокие показатели эксплуатационных свойств, а также меньший расход основных материалов по сравнению с другими методами крепления.

Одним из достоинств ПУ можно считать низкую плотность и возможность широкого варьирования свойств (твердость, эластичность, термопластичность), что делает его одним из наиболее перспективных материалов обувного производства. Способность жидких полиуретановых композиций равномерно распределиться по площади при незначительных силах деформации позволяет применять для их изготовления недорогие и несложные конструкции пресс-форм. Последнее обеспечивает мобильность смены моделей низа, что особенно важно в современном производстве, характеризующемся постоянным изменением ассортимента обуви. Следует отметить сравнительно низкую температуру (45–55 °С) пресс-форм при литье ПУ, что значительно снижает расход электроэнергии, а также способствует улучшению условий труда рабочих [1].

Важнейшим из методов литья ПУ является переработка его систем в изделия с интегральной системой пор. Подготовленные оба компонента системы ПУ (полиольный и изоцианатный) до переработки подогревают в термостате, их перемешивают и вспенивают. Происходит ступенчатая полимеризация, которая приводит к образованию высокополимерного продукта. При вспенивании масса заполняет закрытую форму. После затвердевания подошвы обувь извлекают из формы. При литье низа из ПУ на обуви обычно выполняются следующие операции: сборка заготовки, предварительное и окончательное формование заготовки внутренним способом, влажно-тепловая обработка верха, взращивание затяжной кромки и промазка ее клеем (если нужно), прикрепление вкладыша в пяточной части, литье низа на верх обуви, удаление выпрессовок, снятие обуви с колодки, выстой обуви и ее отделка.

Витебская обувная фабрика ОАО «Красный Октябрь» выпускает более 70 % обуви с низом из ПУ литьевого метода крепления. Технологический процесс производства обуви реализован по следующей схеме: раскрой и сборка заготовки верха, предварительное формование носочной и пяточной части заготовки на машине 50/2R фирмы «Matic» с использованием охлаждающих пуансонов, влажно-тепловая обработка на машине SAVE-2000 и литье подошвы на литьевом агрегате 581/18 Desma. В настоящее время на предприятии проводятся мероприятия по модернизации технологического процесса производства обуви.

Несмотря на то, что предприятие имеет достаточный опыт в производстве обуви внутренним способом формования с низом из ПУ, встречаются достаточное количество дефектов как производственных, так и эксплуатационных. К основным из них можно

отнести: дефекты литья (недоливы, раковины), растрескивание подошв, вмятины, деформация подносков, складки в носочной части шва. Возникновение данных дефектов происходит вследствие несоблюдения режимов литья и рецептуры, неправильно выбранных режимов формования верха.

С 2014 г. предприятие переходит на выпуск обуви с верхом из искусственной кожи (ИК) более 50 % от всего объема. Переход на использование ИК для заготовок верха обозначил еще две проблемы, которые можно свести к следующему: недостаточные формовочные свойства ИК не позволяют рационально использовать материал и правильно проводить операции сборки заготовки верха для достижения необходимой формоустойчивости обуви, а также отклеивание верха ИК от подошвы из ПУ из-за недостаточной адгезии между материалами.

С целью повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции в рамках выполнения аспирантских и студенческих работ были предложены следующие мероприятия:

проведение оценки свойств ИК при входном контроле по следующим показателям: относительное удлинение при разрыве; относительное удлинение при напряжении 10 МПа; коэффициент растяжимости А или относительное удлинение образца шириной 10 мм при нагрузке в 100 Н; коэффициент поперечного сокращения; коэффициент формоустойчивости; коэффициент соотношения остаточной и упругой деформации; коэффициент сохранения прочности при максимальной деформации заготовки в процессе формования с последующим расчетом комплексного показателя.

Указанные выше показатели позволяют оценить следующие аспекты формовочных свойств материалов. Относительные удлинения при разрыве и при напряжении 9,81 МПа позволяют определить способность материалов деформироваться до необходимых при формовании величин. Коэффициент растяжимости является показателем упругопластических свойств материалов и наряду с коэффициентом поперечного сокращения характеризует в той или иной мере способность материала формоваться, т.е. приобретать пространственную форму. При этом коэффициент поперечного сокращения также может служить показателем степени анизотропности материалов, что следует учитывать при проектировании деталей верха обуви, т.к. деформирование на колодке не является однородным. Коэффициент формоустойчивости позволяет на этапе подготовки производства установить способность выбранного материала сохранять приданную форму, причём такая способность материала при выборе режимов формования может только улучшиться. Коэффициент соотношения остаточной и упругой деформации является оценкой способности материала деформироваться наилучшим образом при определенном способе формования, а коэффициент сохранения прочности при максимально возможной деформации заготовки в процессе формования, как показатель, оценивающий степень изменения прочностных свойств материалов.

Технологическое перевооружение предприятия, что позволит оптимизировать производственный процесс, расширить ассортимент предприятия. Это касается замены морально и физически устаревшего оборудования предприятия на современное фирмы Main Group.

Учитывая большой объем выпуска обуви с подошвами из ПУ, можно предложить следующее оборудование MODEM или MIZAR.

MODEM – карусельные автоматические гибкие установки для отливки подошв из двухкомпонентного полиуретана одного и двух цветов, также на заготовку верха.

Благодаря базовой технологии и использованной конструкторской концепции, можно получать версию для шлепанец, туфель, как одноцветных, так и двухцветных (не одновременно, но используя специально предназначенный набор).

Примеры новой конструкторской технологии:

- насосы подачи изоцината и полиолов располагаются на виду в доступной и постоянно контролируемой позиции;
- резервуары с материалом и красящими пастами являются независимыми аксессуарами, доступны с каждой стороны, не в красивых и закрытых шкафах, затрудняющих обслуживание и не позволяющих вести наблюдение;
- фильтры хорошо просматриваются на случай быстрого вмешательства для простой и быстрой чистки;
- не сложная замена шлангов материала и заливающей головки;
- цилиндр закрытия формоносителя предохраняется корпусом самого формоносителя во избежание попадания коррозионных жидкостей, таких как разделитель и DMT для промывки.

MIZAR – карусельный 60-ти позиционный агрегат для производства одноцветных и двухцветных подошв.

Mizar существует в версиях на 40 и 60 позиций, представляет собой обширный накопившийся опыт Майн Групп в полиуретане, как непосредственно свой, так и опыт своих клиентов.

Машина полностью оптимизирована. По сравнению с другими имеющимися в настоящий момент агрегатами равной конфигурации, эта машина более надёжна (гидравлические формоносители разработаны полностью заново), даёт наибольшее постоянство качества изделия (меньше брака), улучшенная эффективность производства (сокращение «мёртвого» времени), ещё большая гибкость (модульность блока компонентов), необычайная простота в обслуживании.

#### Список литературы

1. Буркин, А.Н. *Материаловедение кожевенно-обувного производства: учеб. пособие* / А. Н. Буркин [и др.]. – Минск: Беларус. энцыкл. Імя П. Броўкі, 2011. – 310 с.

Руководитель – д.т.н., проф. БУРКИН А.Н.

УДК 687.03:677.072.6-037.4

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ АРМИРОВАННЫХ ШВЕЙНЫХ НИТОК

ДОМБРОВСКАЯ Я.В., УЛЬЯНОВА Н.В.

(УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск)

В настоящее время текстильная промышленность Республики Беларусь недостаточно обеспечена натуральным сырьем ввиду многих причин. Лен является единственным натуральным волокном, которое производится в республике в большом количестве. Однако, льняное волокно в виду своей специфики малопригодно для производства швейных ниток высокого качества в больших объемах. Необходимость импорта хлопкового сырья ставит прядильное производство в полную зависимость от посреднических структур. Производство химических волокон и нитей (особенно полиэфирных) находится на подъеме и обеспечивает потребность текстильной промышленности.

Анализ многочисленных публикаций в периодической печати, а также в научных и специальных изданиях позволяет отнести полиэфирные волокна и нити к числу перспективного синтетического сырья. Сравнительно невысокая стоимость исходного сырья и уникальные свойства полиэфира соответствуют самым высоким