

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРКИ ОБУВИ ЛИТЬЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ

*К.т.н., доц. Амирханов Д.Р., (ВГУ),
К.т.н., с.н.с. Аткарский А.А. (ЦНИИП)*

Состав и принцип работы автоматизированной производственной системы для сборки обуви клеевого метода крепления подробно описан в работе [1].

Организация работы на линии для изготовления обуви литьевого метода крепления с низом из ТЭП и ПВХ (рис.1) на первых трех модулях аналогична организации работы на линии крепления.

После завершения сушки клея в установке 14 оператор Э берет обувь с транспортера установки 14 в на машине 18 снимает обувь с колодки, снятую обувь устанавливает на один стеллаж Ст3, а колодку на другой Ст2. Стеллаж Ст2, заполненный колодками, оператор перемещает к месту запуска, а освобожденный устанавливает на место.

Оператор И снимает готовую обувь с металлической колодки агрегата, находящейся в верхнем положении, а на освобожденную колодку надевает полушару, которую берет со стеллажа Ст3.

Готовая обувь транспортером Т3 передается на отделочный участок.

Все последующие операции: поворот колодкодержателей, установка каблучных вкладышей, удаление литьевых, литье двухслойного (двухцветного) низа выполняются автоматически.

Основное отличие организации работы на линии для изготовления обуви литьевого метода крепления из полиуретана состоит в том, что обувь помещается на пластмассовой колодке и на этой же колодке оператором устанавливается в агрегат.

Поскольку полиуретан обладает высокими адгезионными свойствами, крепление подошв может воспроизводиться без нанесения клея на взъерошенные поверхности заготовки, но эти же свойства обуславливают необходимость наносить на рабочие поверхности пресс-форм разделительную смазку и часто производить чистку шнека смесительной головки. Все операции на агрегате, кроме установки и съема готовой обуви, производятся автоматически. Съем обуви с колодок в этом случае производится на отделочном участке.

При разработке конструкции и состава литьевого модуля анализировались преимущества и недостатки литьевых агрегатов зарубежных фирм, длительное время эксплуатировавшихся на обувных предприятиях Белоруссии.

В результате анализа предлагаются исходные требования на проектирование нескольких модификаций модулей, предназначенных для использования на обувных предприятиях Белоруссии, как в составе автоматизированных линий, так и при других формах организации производства.

1. Модуль для изготовления низа обуви из термопластических материалов

Модуль предназначен для изготовления многослойного (многоцветного) низа на обуви из монолитных и пористых термопластических материалов.

В состав модуля входят:

- поворотный стол для установки литья,

- установка для литья,
- гидродrive,
- холодильная установка,
- блок управления,
- робот для удаления литника,
- робот для установки каблучных вкладышей

Состав модуля по назначению и в зависимости от требуемой производительности должен иметь несколько модификаций:

- модуль для изготовления однослойных одноцветных или двухцветных подошв с одной или двумя литьевыми установками;
- модуль для изготовления двухслойных двухцветных подошв с двумя литьевыми установками;
- модуль для изготовления трехслойных трехцветных подошв с тремя литьевыми установками;
- модуль для изготовления двухслойных двухцветных подошв с четырьмя литьевыми установками с одновременной отливкой двух полупар подошв.

Каждая из перечисленных модификаций может комплектоваться поворотным столом с различным количеством секций.

Изготовление многослойного (многоцветного) низа, обуви из термопластических материалов имеет те же преимущества, что и при изготовлении низа на обуви из полиуретанов.

Низ на обуви может быть изготовлен из различных комбинаций термопластических материалов и цветов, например:

- одноцветные двухслойные (из монолитного + пористого ПВХ, ТЭП и других);
- двухцветные двухслойные (из монолитного + монолитного, пористого + монолитного, пористого пористого);
- двухцветные, трехслойные (из пористого + пористого, монолитного + монолитного с носком, переходящим с внешней стороны подошвы на другой цвет);
- трехцветные, трехслойные, (с носком, переходящим с внешней стороны подошвы на другие цвета);
- четырехцветные, двухслойные из комбинаций монолитных и пористых термопластических материалов.

Большое разнообразие по структуре, свойствам и цветам материалов позволяет создавать широкий ассортимент обуви по функциональному назначению с различным цветовым оформлением, при этом, не снижая производительности агрегата за счет использования нескольких установок и заливки полимера одновременно в две пресс-формы.

1.1. Техническая характеристика модуля

| | |
|------------------------------------|------------|
| Количество секций, шт. | 14, 18, 24 |
| Усилие замыкания, кн. | 60 |
| Размер, мм | |
| пресс-форм: длина | 388 |
| ширина | 404 |
| колодок металлических: | |
| минимальная | 253 |
| максимальная | 403 |
| Установленная мощность, Вт: | |
| нагревателей колодок | 150 |
| нагревателей пуансонов | 200 |
| Ход колодкодержателей, мм | 100 |
| Диаметр шнека литьевой головки, мм | 65 |

| | |
|---|--------|
| Отношение длины шнека к диаметру | 18 |
| Число оборотов шнека (регулируемое), об/мин | до 190 |
| Пластифицирующая способность, см/с | 55 |
| Давление литья, бар | 750 |
| Количество зон нагрева корпуса шнека | 4 |
| Общая установленная мощность обогрева литьевой головки, кВт | 11 |

2. Модуль для изготовления низа на обуви из ПУ

Модуль предназначен для изготовления двухцветного (двухслойного) низа на обуви из полиуретана.

В состав модуля входит:

- агрегат для литья низа на обуви, состоящий из карусельного стола с 24 или 18 секциями, оснащенного рабочими органами (колодкодержателями, пресс-формами), двух литьевых установок для смешивания компонентов и подачи их в пресс-формы;
- блок снабжения материалами, включающий четыре материальных резервуара со штангами и электромешалками, станцию для подачи краски в смесительную головку;
- блок управления модулем;
- робот для установки каблучных вкладышей;
- робот для нанесения разделительной смазки;
- робот для удаления литянка;
- рециркуляционная холодильная установка;
- шкаф для разогрева компонентов.

Кроме того, модуль должен комплектоваться стандартным оборудованием общего назначения:

- компрессором с устройствами для осушки и очистки сжатого воздуха;
- насосами для перекачки компонентов;
- тележкой для транспортирования бочек с исходным сырьем;
- краевым поворотным грузоподъемностью до 500 кг.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция применения двухцветного литья пенополиуретана на заготовку обуви. Двухцветная подошва не только улучшает цветовой дизайн, но и, что гораздо важнее, улучшает комфортность обуви. По этой технологии на обувную заготовку приливается легкий, мягкий, ударопоглощающий промежуточный слой. Благодаря созданию такого подушечного слоя достигается отличный комфорт для стопы. Нижний ходовой слой подошвы обладает высокой износостойкостью, которая увеличивается еще и за счет эластичности промежуточного слоя. Хорошие эксплуатационные свойства обуви с двухцветным низом обеспечиваются сочетанием двух слоев полиуретана с различными плотностями. Правильнее назвать такой метод двухслойным или двухфункциональным литьем ППУ. Промежуточный слой плотностью $0,4 \text{ г/см}^3$ подбирается по мягко-эластичным свойствам. Этот слой обеспечивает хороший комфорт и легкость обуви. Ходовой слой плотностью $0,6 \text{ г/см}^3$ имеет высокий уровень физико-механических свойств и обеспечивает высокую износостойкость, которая, как известно, зависит от плотности. В ряду физико-механических показателей ходового слоя следует отметить хорошие низкотемпературные свойства.

Комбинация двух слоев, наряду с положительными свойствами, ППУ низа обуви уменьшает общую массу подошвы.

Применяя две различные полиуретановые системы при двухцветном литье ППУ, вполне естественно окрашивать их в разные цвета с целью улучшения внешнего

вида обуви. Но цветовое оформление двухслойной подошвы нельзя предпочитать качеству, ибо идея двухцветного литья заключена в возможности получить комплекс высоких эксплуатационных свойств обуви. И для обуви зимней, спортивной, специального назначения именно двух функциональное литье гарантирует предъявляемые требования.

2.1. Техническая характеристика модуля

| | |
|---|-----------------|
| Количество секций, шт. | 18, 24 |
| Производительность, пар/ч | 50-80 |
| Усилие замыкания пресс-форм, кН | 50 |
| Усилие прижима пуансона, кН | 55 |
| Усилие прижима колодки к полуматрицам, кН | 60 |
| Высота колодки с колодкодержателями | 180, 230, 280, |
| в зависимости от вида обуви, мм | 330, 380, 410 |
| Код колодкодержателей, мм | 120 |
| Код пуансона, мм | |
| при одноцветном литье | 20 |
| при двухцветном литье | 160 |
| Диаметр стола, мм (не более) | 4300 |
| Высота стола, мм | 1900 |
| Габариты пресс-форм, мм | 340x380 |
| Масса, кг (не более) | 1100 |
| Литьевая головка: | |
| Диаметр шнека, мм | 25(30) |
| Производительность (максимальная), г/с | 100 |
| Число оборотов шнека, об/мин | 17000 |
| Ход смесительной головки, мм | 200 |
| Ход шнека, регулируемый, мм | 0-20 |
| Установленная мощность, кВт (не более) | 3,0 |
| Регулировка соотношения компонентов | бесступенчатое |
| Смена шнеков | автоматическая |
| Экструдер-смеситель | самоочищающийся |
| Установка высокого давления: | |
| Давление смешивания компонентов, бар | 200-300 |
| (регулируемое) | |
| Производительность максимальная, г/с | 100 |

Известны несколько способов изготовления двухцветного (двухслойного) низа обуви, отличающиеся конструктивными решениями:

-на одной позиции размещаются две пресс-формы - основная, состоящая из пуансона, двух полуматриц, в которой отливаются внутренний слой подошвы; вспомогательная, состоящая из пуансона и крышки, в которой отливаются наружный слой подошвы.

Отлитый во вспомогательной секции наружный слой подошвы переносится пуансоном в основную секцию, а пуансон из основной секции занимает место во вспомогательной секции. В этом случае на колодкодержателях устанавливаются две колодки, литьевые установки работают параллельно;

-на одной позиции устанавливается только одна пресс-форма, на колодкодержателях - одна колодка и верхняя крышка.

Вначале отливается наружная подошва, при этом пресс-форма сверху замыкается крышкой, установленной на колодкодержателе. Заливка полимера производится через нижний литьевой канал пресс-формы, при этом работает одна литьевая установка.

При втором цикле на место крешки устанавливается колодка с обувью, через верхний литьевой канал пресс-формы отливается внутренний слой подошвы с помощью второй литьевой установки. Поскольку процесс изготовления двухцветного (двухслойного) низа обуви выполняется последовательно, производительность агрегата значительно ниже, чем в первом случае, но меньше затрат на изготовление пресс-форм;

-на одной позиции установлена одна пресс-форма с двумя пуансонами, смонтированными на горизонтальной оси, на колододержателях - две колодки.

В замкнутую полость пресс-формы, образуемую двумя полуматрицами (сбоку), одним пуансоном (снизу) и колодкой с обувью (сверху) отливается внутренний слой подошвы, по истечении заданного времени пуансоны автоматически заменяются, и через нижнее литниковое отверстие отливается наружный слой подошвы.

Возможны и другие способы и конструктивные решения, но в проектируемом модуле, с учетом имеющегося опыта, должен быть заложен наиболее оптимальный способ.

Литература:

1. Амирханов Д.Р., Аткарский А.А. Разработка гибкой автоматизированной линии для сборки обуви клеевым методом крепления. Совершенствование технологических процессов, оборудование и автоматизация производства в легкой промышленности. Сб. статей. Минск: Университетское, 1994, 208с.

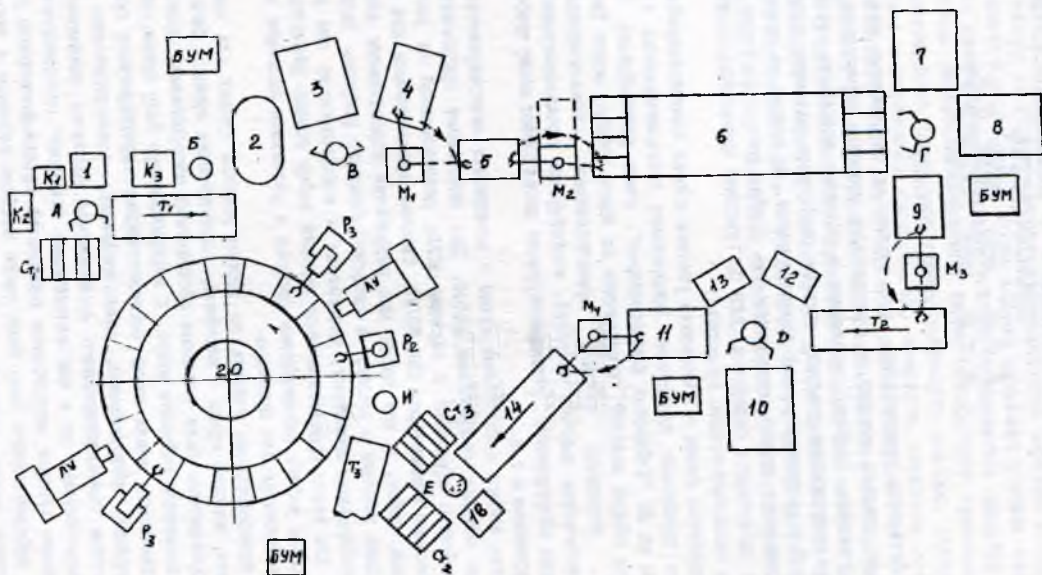


Рис. 1 Схема линии для изготовления обуви литейного метода крепления.