

Г. И. Гарипова, Ю. А. Коваленко, А. М. Нигметзянова

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КАШИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: многослойные материалы, полимерные композиционные материалы, кашировальные установки.

В данной статье изучены современные методы каширования, рассмотрены конструкции кашировальных установок, и области применения.

Keywords: multilayered materials, polymeric composite materials, duplicating installations.

In this article modern methods of a duplicating are studied, designs of duplicating installations, and scopes are considered.

Многослойные материалы, полученные методом каширования (дублирования) различных по свойствам рулонных материалов, обладают комплексом свойств, выгодно отличающих их от свойств исходных составляющих. Технология каширования позволяет, как увеличивать толщину однородных материалов (при их дублировании), так и получать материалы с декоративным или защитным покрытием с заранее заданными свойствами.

В качестве связующего при дублировании используются обычно клеи, однако в некоторых случаях могут быть применены другие методы соединения, которые определяются свойствами исходных материалов. Исходными материалами для кэширования могут служить любые рулонные материалы: бумага, металлическая фольга (в основном алюминиевая), полиамида, полипропилена, полиэтилен-терефталата, непластифицированного ПВХ, полиуретана, полистирола), целлофан, ткани и различные нетканые материалы. Двухслойные материалы, полученные методом кэширования, могут также служить исходным материалом для последующего дублирования и получения трех- и многослойных ламинатов.

Существующие в настоящее время конструкции кашировальных установок можно разделить на следующие виды.

Установка «мокрого» кэширования

Применяемые в этой установке клеи, как правило, представляют собой водный раствор или водную дисперсию. Содержащаяся в клеевых составах вода должна испаряться через дублируемые материалы, так как их соединение происходит перед удалением воды. На такой установке возможно кэширование следующих материалов: бумага/алюминиевая фольга, картон/алюминиевая фольга, картон/бумага с дополнительной отделкой, картон/картон.

Установка «мокрого» кэширования с предварительным лакированием

В этом варианте установка «мокрого» каширования соединена с установкой «сухого» каширования. Такая комбинация позволяет за один или один из исходных материалов, например, алюминиевую фольгу, нанести лаковое покрытие и осуществить дублирование с другим материалом. Лакировочное устройство работает независимо от узла «мокрого» кэширования, т.е. при необходимости на такой установке можно одновременно изготавливать два различных материала. Для этой цели на уста-

новке смонтировано дополнительное намоточное устройство под сушильной камерой.

Установка «сухого» кэширования

На этом оборудовании перерабатывают обычные полимерные пленки. Клеевой состав наносят на одну из пленок, обладающую повышенной термостойкостью. Растворитель из клеевого состава удаляется в сушильной камере. Соединение исходных пленок происходит после полного удаления растворителя, эти установки должны быть в пожаро- и взрывобезопасном исполнении.

Установка «сухого» кэширования с лакированием

На выходящий из установки «сухого» каширования ламинат можно наносить лаковое покрытие. Такие установки используют для изготовления трехслойных материалов.

Установка для кэширования без растворителей

Такие установки не требуют сушильных камер. Применяемые в них клеи отверждаются химическим путем. Обычная величина нанесения клея около 2 г/м², нанесение производится с помощью современного многовалкового устройства. На таких установках дублируют полимерные пленки, алюминиевую фольгу и бумагу.

Кэшировальная установка с отверждением клеевого слоя электронным излучением

Такая установка имеет устройство для облучения клеевого слоя потоком ускоренных электронов. Отверждение в этом случае происходит практически мгновенно. Эти установки являются перспективными, но не имеют широкого применения.

Кашировальные установки различных конструкций для работы с клеевыми составами без растворителей

В эту группу входят кашировальные установки, на которых используют клеи-расплавы, химически отверждаемые клеевые составы, клеи электронного отверждения, а также комбинированные установки.

Кэшировальные установки для дублирования пленок

С помощью этого вида установок производится нанесение полимерного пленочного покрытия на бумажные или картонные листы определенного формата с предварительно нанесенным на них печатным рисунком. Для дублирования используют полипропиленовые, ацетатные, поливинилхлоридные и полиэфирные пленки. В качестве клеевого состава используют обычно водно-дисперсные клеи,

вода из которых испаряется в сушильной камере. Дублирование исходных материалов происходит в валковом зазоре под действием тепла и давления.

Установка для каширования формат листов

Форматные листы различных материалов с предварительно нанесенным печатным рисунком подаются из штабеля по автоматическому транспортеру в кашировальный валковый зазор таким образом, чтобы они равномерно дублировались с рулонным материалом, на который нанесен клеевой состав. Дублированный ламинат поступает в режущее устройство, где он разрезается на форматы с помощью ЭВМ.

Кашировальные установки с последующей резкой ламината

Два исходных рулона материала с размоточных устройств подаются в валковый зазор, где склеиваются с помощью клеевого состава, а затем подвергаются резке электронно-регулируемым режущим устройством. Размеры форматов варьируются в пределах от 400 до 10000 мм с точностью до 1 мм.

Кашировальные установки с использованием воска

В таких установках в качестве клеевого состава используют расплавленный воск, который отверждается после резкого охлаждения. На таких установках можно использовать также термопластичные клеи с более высокой вязкостью расплава.

Кашировальная установка с экструзионной щелевой головкой

В таких установках для нанесения клеев-расплавов повышенной вязкости используют экструдеры с щелевыми головками.

Экструзионная кашировальная установка

Этот вид кашировального оборудования включает в себя экструдер с щелевой головкой для нанесения термопластичных клеев на субстраты для дублирования с алюминиевой фольгой.

Установка термокаширования

В таких кашировальных установках не применяют никаких клеевых составов. Два рулонных материала с полимерными покрытиями поступают в зазор двух обогреваемых валков, где происходит расплавление полимерных покрытий и их склеивание. Основными параметрами этого процесса являются температура обогрева валков и величина давления в зазоре, а также равномерность распределения этих величин по зазору. Оптимальные результаты можно получать только при кэшировании предварительно обработанных полимерных пленок.

В настоящее время наибольший интерес вызывают установки, основанные на применении клеевых составов без растворителей (отверждаемых химически или под действием электронного излучения), а также водно-дисперсных клеев. Среди клеев химического отверждения основное внимание уделяется таким составам, которые обеспечивают вы-

сокую адгезионную прочность. Применение для отверждения клеевых составов электронного излучения позволяет практически мгновенно структурировать клеевой слой по всей толщине и ширине, однако требует определенных мер безопасности.

В дальнейшем ожидается создание кашировальных установок, в которых будут значительно расширены возможности для быстрого отверждения клеевых составов, прежде всего клеев без органических растворителей. Ожидается, что кашировальные установки нового поколения позволяют получать ламинаты более высокой степени готовности для дальнейшей переработки. Благодаря применению микропроцессоров можно значительно уменьшить брак и отходы кэшируемых материалов и клеевых составов. Автоматизации и компьютерному контролю легче всего поддаются в настоящее время экструзионные наносные и кашировальные установки. Размоточные и намоточные устройства кашировальных установок должны иметь механизмы автоматической смены рулонов.

В качестве водорастворимых и водно-дисперсных клеев, применяемых для кэширования бумаги, картона, металлических и полимерных пленок используют следующие продукты: жидкое стекло, крахмал, декстрин, казеин, животный клей, поливиниловый спирт, дисперсии поливинилацетата и полиакрилата, латексы.

В качестве клеевых составов на органических растворителях, применяемых в настоящее время для кэширования используют: однокомпонентные клеевые составы (скорость и качество отверждения зависят от влажности субстратов и окружающего воздуха); двухкомпонентные клеи (свойства клеевой пленки зависят от вида и соотношения компонентов смеси); высококонцентрированные (50-60%) полиуретановые растворы.

Термопластичные и химически отверждаемые клеевые составы: однокомпонентные полиуретановые клеи, отверждаемые влагой воздуха и влагой субстратов; двухкомпонентные полиуретановые предполимеры; полимеры, отверждаемые электронным излучением; экструзируемые термопласты.

Литература

1. *Тихонова Н.В.* Натуральные и синтетические полимеры в современном производстве обуви / Н.В. Тихонова, Т.В. Жуковская, Л.Ю. Махоткина // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. - №6. – С.24-26.
2. *Никитина Л.Л.* Современные полимерные материалы, применяемые для низа обуви / Л.Л.Никитина, Г.И.Гарипова, О.Е.Гаврилова // Вестник технологического университета. – 2011. - №6 – С.150-155.
3. *Никитина Л.Л.* Полимерные материалы в обуви с улучшенными эргономическими характеристиками / Л.Л.Никитина, Т.В. Жуковская, Р.М. Галялутдинова // Вестник технологического университета. – 2012, Т.15 - №7 – С.121-124.