

В результате проведенных экспериментальных исследований предложена более упрощенная технология, которая предполагает совмещение этапов измельчения и формообразования, что позволит сократить материальные и энергетические расходы на оборудование и трудовые затраты за счет уменьшения количества обслуживающих рабочих; приведена конструктивная схема технологического оборудования, которое позволит осуществить сокращенный технологический процесс.

Применение разработанного технологического процесса в условиях промышленного производства на обувном предприятии, использующем для изготовления обуви синтетические искусственные кожи, позволит перерабатывать все образующиеся отходы в материал, который можно использовать как на самом предприятии, так и реализовывать другим организациям, занимающимся ремонтом и изготовлением обуви.

УДК 621.762.4

Поливода А.В.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель ст. преподаватель Тригубкин В.А.

Основным направлением развития современного машиностроения является автоматизация серийного и мелкосерийного производства с целью повышения производительности общественного труда в условиях расширения номенклатуры выпускаемых изделий и сокращения сроков их сменяемости. Это стало возможным при использовании в производственных условиях многооперационных станков, гибких производственных модулей (ГПМ), гибких производственных систем (ГПС) и как результат, разработка на их основе рациональной малооперационной технологии, предусматривающей наименьшее число операций в маршруте обработки и наименьшее число установок в операции. Очевидно, что дополнительные затраты на «гибкость» автоматизированного производства приводят к значительному увеличению стоимости станко-часа. Поэтому возникает необходимость в решении комплекса организационных и информационных задач, направленных на интенсификацию эксплуатации автоматизированного производства. Эти задачи относятся, в том числе, к инструменту, который должен полностью отвечать условиям и требованиям автоматизированного

производства. Переменная доля себестоимости операции, связанная с инструментом, зависит от режимов резания, потерь времени на наладку инструмента на заданные размеры обработки, стоимости инструмента за период его стойкости, а также связана со случайным (преждевременным) выходом инструмента из строя из-за разрушения или неудовлетворительного формирования стружки. Таким образом, снижения себестоимости операций, выполняемых на автоматизированном оборудовании, можно добиться: созданием инструмента, обеспечивающего повышение экономической скорости резания (т. е. снижающего переменную долю себестоимости); применением устройств, реагирующих на случайный выход инструмента из строя и на неудовлетворительное формирование стружки.

Повышение экономической скорости резания может быть достигнуто с помощью применения инструмента, который обеспечивает:

а) сокращение потерь времени на установку и замену инструмента за счет использования конструктивных элементов, взаимодействующих с механизмами автоматической смены инструмента (АСИ) станка. Совмещение АСИ со временем холостых ходов станка уменьшает время замены инструмента до нуля; б) сокращение потерь времени на наладку инструмента в станке. Достигается созданием инструмента, настраиваемого на размер вне станка так, чтобы вновь установленный инструмент обеспечивал получение размеров детали в требуемой зоне поля допуска; в) повышение стойкости инструмента, в том числе размерной. Стойкость инструмента может быть повышена за счет использования новых конструктивных решений, применением более износостойких материалов, в том числе путем нанесения износостойких покрытий. Существенным фактором повышения стойкости является эффективное применение СОЖ, направляемой в большом количестве непосредственно в зону резания. Размерная стойкость может быть повышена путем применения устройств автоматического восстановления режущих кромок или автоматической подналадки их положения; г) повышение скорости резания за счет увеличения в 2-3 раза частоты вращения инструмента.

Снижение простоев оборудования автоматизированного производства (АП), связанных с внеплановым выходом инструмента из строя, определяется следующими факторами: повышением надежности инструмента за счет применения сменных многогранных пластин (СМП) взамен напайных; диагностикой состояния режущих кромок с целью немедленного выключения подачи, при этом диагностические датчики могут быть встроены как в сам инструмент, так и в соответствующие узлы станка; применением средств формирования стружки с заданными свойствами и отводом ее из зоны резания. Отвод стружки осуществляется обильной подачей СОЖ или отсосом с помощью специальных устройств. Поскольку рациональная технология - это, прежде всего, рациональное использование инструмента, то в организации технологической системы любого производства основным и опреде-

ляющим является организация и функционирование инструментального обеспечения (ИО). Для инструментального обеспечения средствами являются: инструменты, оборудование для их проектирования, изготовления, испытания, ремонта, утилизации; транспорт для доставки; склады для хранения; измерительные средства для настройки инструмента вне станка; датчики для их диагностики; устройства для регулирования.

В рамках АП, как системы ИО представляет собой единую подсистему, имеющую общую цель и поэтому рассматриваемую обособленно в качестве самостоятельной системы. Такое представление о снабжении рабочих мест инструментами возникло в связи с развитием системного подхода к производствам, вызванного автоматизацией. На заводах эта система известна под названием инструментального хозяйства. Оно и является основой для системы инструментального обеспечения (СИО), создаваемой в автоматизированном варианте. Инструментальное обеспечение, по сути, представляет собой действия, направленные на приспособление технологического оборудования для изготовления заданного изделия в установленном режиме работы с получением требуемых качественных и количественных показателей. Можно утверждать, что экономика промышленности определяется степенью совершенства инструментаобеспечения, измеряемой качественными показателями получаемых изделий и производительностью действующего производства.

Основными структурными составляющими системы, замкнутыми в единое кольцо и определяющими определенные рабочие зоны, являются зоны планирования, хранения, подготовки, измерения и транспортирования инструмента, а также зоны промежуточного хранения, наладки, использования и диагностики, демонтажа и восстановления с последующим возвратом в исходную зону хранения. В системе четко организованы работы в каждой из зон, налажен обмен данными между всеми зонами, а также между зонами и управляющей ЭВМ, часть операций автоматизированы. Так, при подаче инструмента на станок (рис.1) осуществляют следующие операции: распознавание инструмента, ввод его параметров в УЧПУ станка, установку в магазин станка. В период эксплуатации инструмента на станке (зона Л) непрерывно регистрируются данные: действительное время работы, состояние, фактические значения параметров и др. Полученная информация записывается в память ЭВМ УЧПУ, передается в центральную управляющую ЭВМ, а часть информации фиксируется в электронном кодовом датчике на каждом инструменте. Снятый со станка инструмент проходит зону очистки и промывки (зона В) и подается на участок проверки, демонтажа и восстановления (зона С). Здесь после опознания инструмента он сравнивается с фактическими данными о нем и исходными параметрами, после чего определяется его пригодность для дальнейшего использования. Здесь же изношенный инструмент демонтируют и восстанавливают.

ливают (заточкой, заменой режущих пластин, изношенных оправок и т. п.). Пригодные для использования и восстановленные инструменты передают на центральный инструментальный склад (ЦИС), где они регистрируются и хранятся. Вся информация об инструменте, хранящемся на складе, используется в процессах разработки ТП и УП для станков с ЧПУ. Информация концентрируется на центральном пункте планирования и использования инструмента D. Здесь же решаются вопросы пополнения склада новыми конструкциями инструмента, планируется восстановление запаса и т. п.

Следующим этапом инструментального потока является выдача инструмента со склада, его регистрация и транспортировка к рабочему месту (F) - на участок предварительной комплектации, сборки и монтажа. В ряде случаев это рабочее место может быть совмещено с зоной предварительной настройки инструмента (G). Тогда здесь инструмент опознается, измеряется, проходит полный окончательный контроль и кодируется. В кодировочный датчик вводят необходимые параметры (данные) об инструменте и передаются в центральную управляющую ЭВМ. Промежуточный склад инструментальной оснастки обеспечивает регистрацию, хранение и организацию использования комплектов инструмента. Здесь комплектуются специальные инструментальные магазины, сменные револьверные головки, диски и т. п.; распределяются комплекты инструмента по станкам; формируется файл данных по параметрам инструментов для использования системой ЧПУ; осуществляется передача этих данных через центральную ЭВМ в УЧПУ конкретных станков, в том числе через кодировочные датчики инструментов. Транспортированием полностью подготовленного инструмента к станкам и (при необходимости) загрузкой его в станочные инструментальные магазины круг инструментального потока замыкается.

В зоне планирования и управления расположена главная управляющая ЭВМ, с помощью которой осуществляется координация работы всей системы. В управляющей ЭВМ размещена главная база данных, позволяющая по заданному операционному эскизу разработать технологическую операцию, осуществлять выбор и назначение инструмента, ис-

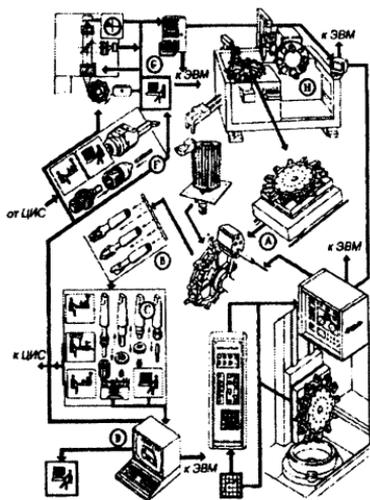


Рис. 1. Общая схема инструментального и информационно-инструментального потока в автоматизированном производстве

полнять карты наладки инструмента, комплектовать его в наборы, определить режимы обработки и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречишников, В.А., Маслов, А.Р., Соломенцев, Ю.М. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – М.: Издательство «Станкин», 2000.
2. Гжиров, Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ. – Ленинград: Машиностроение, 1990.
3. Марголит, Р.Б. Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1991.
4. www.iskar.com; www.kobelcotool.com; www.mitsubishicarbide.com

УДК 621.793.18

Салем Султан

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ТИТАНОВОЙ ПЛАЗМЫ

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель докт. техн. наук профессор Мрочек Ж.А.,
докт. техн. наук профессор Иванов И.А.*

Толщина защитного слоя – это один из факторов, который влияет на его функциональные свойства. Например, известно, что вакуумно-плазменные покрытия обладают высокой сквозной пористостью при толщине менее 10 – 14 мкм. Это требует нанесения подслоев при использовании тонких вакуумно-плазменных покрытий в качестве защитно-декоративных или коррозионно-стойких. Одним из факторов влияющих на скорость осаждения, а следовательно, и на толщину осаждаемых покрытий является неоднородность плотности плазменного потока в объеме вакуумной камеры.

Цель статьи – анализ ранее полученных экспериментальных данных по распределению толщины однокомпонентного титанового покрытия с учетом изменения расстояния от испаряемой поверхности катода до поверхности основы.

В качестве материала катода вакуумного электродугового испарителя выбран титан. Испарение катода проводилось в среде остаточного газа 10^{-3} Па при токах дугового разряда 70 А и 115 А. Для анализа экспериментальных результатов использовались методы статистической обработки. Компьютерное моделирование распределения плотности плазменного по-