

ПОВЫШЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ПУАНСОН»

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В.М.

Очевидным является тот факт, что абсолютно ни одно штамповочное и прессовое оборудование не может обойтись без такой детали, как пуансон.

Пуансон – это специальная конструкция, профиль которой совпадает с профилем матрицы, другими словами это замыкающий элемент, при помощи которого образуется изделие сверху.

Следует отметить, что пуансоны-это быстроизнашивающиеся детали. В зависимости от сферы использования пуансоны служат от 4 до 6 лет. Кроме того, данная деталь работает в условиях высоких периодических нагрузок, так как для того, чтобы выполнить штамповку, на пуансон производится непосредственное давление, и, как правило, это кратковременные нагрузки. Из всего этого вытекает тот факт, что помимо правильного выбора материала для изготовления пуансонов, необходимо также по возможности повысить защитные свойства данных деталей. В частности, необходимы такие защитные покрытия, которые характеризуются: высокой твердостью; износостойкостью для их длительного функционирования; низкими значениями модулей упругости; достаточной ударной вязкостью для предотвращения растрескивания пуансонов при значительной кратковременной деформации рабочих плоскостей; высокой адгезией к основе.

Анализируя существующие виды защитных покрытий (механико-диффузионные, термические, электрохимические и т.п.), было установлено, что на сегодняшний день среди традиционных способов повышения защитных свойств изделий наиболее рациональным является использование вакуумных покрытий. Для формирования данных покрытий широко применяется метод электродугового осаждения, ввиду его многочисленных достоинств, по сравнению с другими методами. Для повышения защитных свойств рассматриваемых деталей типа «пуансон» в данной работе

предлагается формирование на их рабочих поверхностях многослойного покрытия, причем схема чередования слоев будет такая, где чередуются слои циркония Zr с его нитридами ZrN и ZrN₂.

С учетом конфигурации рассматриваемой детали, была спроектирована технологическая оснастка, которая обеспечивает равномерное осаждение покрытий на поверхности «пуансона», быструю установку и снятие деталей без приложения значительных усилий, а также обеспечивает возможность планетарного вращения.

В разработанной оснастке предусмотрена система варьирования габаритов устанавливаемых деталей. В целях осуществления данной особенности под каждую разновидность устанавливаемой детали типа «пуансон» выполняется отдельная крепежная деталь – стакан. Тем самым реализуется основная задача проектируемой оснастки – универсальность.

Чтобы сформировать покрытие по схеме Zr-ZrN-ZrN₂, необходима специальная система напуска реакционного газа (в данном случае – азота), которая в соответствии с технологическим процессом будет производить напуск в рабочую камеру определенный объем реакционного газа. Как правило, главным запорно-регулирующим элементом данной системы является натекагель. Таким образом, был сконструирован электромагнитный натекагель. Рассмотрим данный натекагель.

Газовый штуцер, выполненный из магнитомягкого материала, соединен с внутренней частью корпуса из немагнитного материала. Внутри корпуса расположен якорь электромагнита, к которому крепится прижимной винт с пластинчатой возвратной пружиной. С обратной стороны якоря располагается демпферная пружина. Прижимной винт имеет полость, в которую установлено вакуумное уплотнение для герметизации сопла. Сопло имеет выходное отверстие и седловину и установлено на фланце. В качестве вакуумного уплотнения могут быть использованы прокладки из фторопласта или резины. Внутренняя часть корпуса вакуумно-плотно прижимается к фланцу с помощью втулки, а прижимная гайка удерживает катушку возбуждения и магнитомягкий кожух на корпусе клапана.

Устройство работает следующим образом. Штуцер подсоединяется к объему с рабочим газом. В отсутствии электрического импульса

пластинчатая пружина прижимает винт с уплотнением к соплу. При подаче электрического импульса на катушку возбуждения якорь электромагнита втягивается внутрь катушки и поднимает винт с уплотнением, в результате чего открывается отверстие в сопле для напуска газа. После окончания воздействия электрического импульса пружина возвращает сердечник в исходное положение, и напуск газа прекращается. Демпферная пружина служит для уменьшения вибрации. Следует отметить, что предлагаемая конструкция имеет следующие основные преимущества по сравнению с существующими конструкциями:

- 1) простота конструкции, ее надежность и удобство;
- 2) универсальность – возможность смены сопла;
- 3) регулировка длительности напуска газа осуществляется изменением длины управляющего импульса, что обеспечивает простую схему автоматизации.

Таким образом, спроектированный электромагнитный натекатель позволяет осуществлять подачу реакционного газа в вакуумную камеру в рассчитанных дозах, что в свою очередь обеспечит формирование защитного многослойного покрытия $Zr-ZrN-ZrN_2$ для деталей типа «пуансон».

УДК 621.793.1

Харлан Ю.А., Мартинкевич Я.Ю.

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В.М.

Несколько десятков лет тому назад в качестве универсального износостойкого и защитного покрытия широко использовался TiN. Данные монофазные покрытия характеризуются столбчатой микроструктурой, и их твердость составляет 20–25 ГПа, они устойчивы к различным видам износа, однако диапазон рабочих температур для таких покрытий ограничен 500 °С из-за окисления на воздухе и старения.