

органов эндопротеза позволяет получить плотный слой напыленного материала, препятствующий попаданию ионов металла основного вещества протеза в организм человека. При этом значительно увеличивается износостойкость и стойкость протеза к воздействию агрессивной среды человеческого организма.

УДК 621.794.6 (088.8)

Ионное ассистирование при нанесении вакуумно-плазменных электродуговых покрытий на эндопротезы

Терещук О.И., Комаровская В.М., Латушкина С.Д., Гладкий В.Ю.,
Белоцкий А.П.

Белорусский национальный технический университет

При использовании вакуумно-плазменного метода нанесения покрытий на эндопротез, наблюдается большая разница температур плавления покрытий и большинства металлов, применяемых в качестве основы, вынуждающая проводить осаждение в условиях, когда структура покрытия далека от термодинамически равновесной. Для покрытий, получаемых при низкой гомологической температуре, характерным является развитие столбчатой структуры с большим количеством пор. Если речь идет о покрытиях триботехнического назначения, появление столбчатой структуры, обеспечивающей наличие удерживающих смазку микрорезервуаров, может быть вполне приемлемо. Однако в нашем случае, когда покрытие наносится с целью предотвращения контакта обрабатываемой поверхности протеза с окружающей средой и недопущения попадания ионов металла основного материала эндопротеза в организм человека, пористость структуры поверхностного слоя недопустима.

С использованием ионного ассистирования наблюдается увеличение подвижности атомов поверхностного слоя, которое приводит к зарождению больших по размеру кластеров атомов в результате контролируемой диффузионным процессами агрегации отдельных частиц осаждаемого покрытия. В результате образуется большое количество разнообразных фрактальных структур с последующим ростом более крупных зерен, подавлением столбчатой структуры и увеличением плотности покрытия.

На рисунке 1 приведены результаты моделирования роста покрытия Ni вакуумно-плазменным методом с ионным ассистированием.

На рисунке 1(а) – покрытие, получаемой без ионного ассистирования. На рисунок 1(б) – покрытие, получаемое в условиях бомбардировки ионами

аргона с энергией 50эВ при соотношении плотностей частиц в осаждающем и ассистирующем потоках, равном 0,04.

На рисунке 1(в) – покрытие с такими же условиями, как и в варианте (б), кроме соотношения плотности, которое в данном случае составляет 0,16.

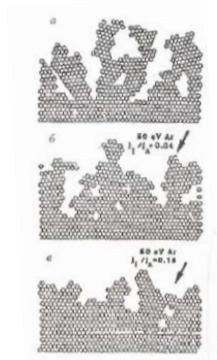


Рисунок 1 – Результаты компьютерного моделирования роста покрытия никеля

Хорошо видно уплотнение и подавление столбчатой структуры при использовании ассистирующего пучка ионов Ar. Ионная бомбардировка приводит к распылению атомов на выступах, что обеспечивает открытость пор и их последующее заполнение вновь прибывающими ионами. Распыленные атомы вновь осаждаются на поверхности, причем преимущественно в порах.

УДК 621.941

Многолезвийный инструмент для обработки отверстий с импульсным воздействием на режущие элементы

Федорцев В.А.

Белорусский национальный технический университет

Предлагаемый инструмент относится к устройствам для обработки основных отверстий в деталях из вязких конструкционных сталей, например, на расточных и агрегатных станках, когда требуется для осуществления процесса резания надежное стружкодолбление для удобства удаления стружки из зоны обработки и уменьшения травматизма рабочих. На практике для увеличения надежности расточных инструментов, особенно при тяжелых режимах резания, их заменяют многолезвийными инструментами, которые имеют заточенные специальные канавки (лунки) для осуществления стружкодолбления. Однако такая заточка при работе ослабляет режущие