

– Demo – длительные представления, сопровождаемые музыкой. Размер, как правило, от 4 до 15 МВ. Demo большего размера встречаются редко. Кроме того, на большинстве «демпати» действует 10 минутное ограничение по времени.

– Intro (интро) – композиции с ограничением по объёму исполняемого файла.

Существуют номинации Intro: 64 kB Intro, 4 kB Intro, 512 B Intro, 256 B Intro и 128 B Intro.

Несмотря на малый размер, авторам удаётся поместить в них интереснейшие видеоэффекты, поражающие зрителей.

Но со временем требования меняются. Так, на некоторое время ограничение по объёму ушло на второй план, уступив место насыщенности видеоряда и необычности используемых визуальных эффектов, а в наши дни погоня за «крутизной» эффектов пропустила вперед идею, дизайн и визуальную составляющую.

Ознакомится с многочисленными роликами можно на сайтах: scene.org; demoscene.tv; pouet.net; scene.rpod.ru; demoscene.ru; chiptown.ru; zxaaa.net; democoder.ru.

УДК 539.21

Демуськов П.А.

**МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ
ТИТАНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕГО
КОМПРЕССОРНЫМ ПЛАЗМЕННЫМ ПОТОКОМ
НА ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОЙ УСТАНОВКЕ
«МАГНИТОПЛАЗМЕННЫЙ КОМПРЕССОР»**

БНТУ, Минск

Научный руководитель Асташинский В.М.

Титан и титановые сплавы благодаря таким свойствам, как низкая плотность, высокая коррозионная стойкость и биосовместимость находят широкое применение во многих отраслях промышленности, таких как авиастроение, судостроение

и производство имплантатов. Однако высокое значение коэффициента трения и низкая износостойкость не позволяют использовать титан в парах трения. В связи с этим разрабатывают различные способы модификации титана и его сплавов. Традиционный способ – формирование высокотемпературной β -фазы титана, стабилизированной при комнатной температуре легирующими элементами. Среди многообразия методов поверхностной модификации (термическое и химико-термическое воздействие, нанесение защитных покрытий, обработка электронными, ионными и плазменными потоками и др.) наибольшее распространение получил процесс азотирования, связанный с насыщением поверхностных слоев азотом и образованием нитрида титана, характеризующегося высоким значением твердости. Анализ современных способов азотирования титана (плазменное и лазерное азотирование, термическая обработка в атмосфере азота и др.) показал, что используемые методы позволяют создать нитридные слои толщиной до 3 мкм и твердостью до 9 ГПа. Разработка способа модификации, обеспечивающего одновременное азотирование и легирование необходимыми элементами, – перспективное направление в области создания новых многофункциональных материалов на основе титана.

Ранее проведенные исследования показали перспективность использования компрессионных плазменных потоков (КПП) для улучшения механических характеристик поверхностных слоев стали путем насыщения поверхностного слоя атомами плазмообразующего вещества (азот) и одновременного легирования атомами переходных металлов, причем время обработки составляло $\sim 10^{-4}$ с при толщине модифицированного слоя до 20 мкм. Улучшение механических свойств достигалось формированием нитридов и метастабильных фаз (пересыщенных твердых растворов, высокотемпературных фаз). Таким образом, КПП позволяют синтезировать

поверхностные композиционные слои различного функционального назначения с высокой адгезией к матрице. Фазовый и элементный состав таких слоев контролируется параметрами обработки.

Воздействие компрессионных плазменных потоков с плотностью поглощенной энергии 13-35 Дж/см² на титан с предварительно нанесенными покрытиями хрома (толщиной 1 мкм) и молибдена (толщиной 2,5 мкм) приводит к формированию поверхностного легированного слоя толщиной 11-27 мкм, содержащего фазы α -Ti, α' -Ti и β -Ti, объемная доля которых определяется концентрацией легирующего элемента и параметрами обработки.

Повышение плотности поглощенной энергии ведет к увеличению толщины легированного слоя и, как следствие, к уменьшению концентрации легирующего элемента. В исследуемом диапазоне режимов обработки концентрация молибдена варьируется в диапазоне 10,7-1,4 ат. %, а хрома 6,8-0,1 ат. %.

Стабилизация β -Ti происходит в случае, если концентрация легирующего элемента больше или сравнима с величиной критической концентрации, наблюдаемой в равновесных условиях.

Использование азота в качестве плазмообразующего вещества обуславливает насыщение поверхности титана атомами азота и формирование нитридов. С увеличением плотности поглощенной энергии концентрация азота в поверхностном слое уменьшается. Формирование нитрида на основе δ -TiN_x обуславливает существование дополнительного фронта кристаллизации, одна из составляющих которого направлена вглубь образца.

Легирование титана с помощью компрессионных плазменных потоков позволяет увеличить микротвердость в 1,5-2,5 раз и уменьшить коэффициент трения в случае легирования хромом в 4,6 раза.