

панели, баки) с помощью пневмоформовки, что позволило снизить вес конструкции и удешевить производство.

В самолётостроении большой интерес представляет формовка деталей из титановых сплавов. Детали, выполненные из титановых сплавов, имеют большой ресурс, высокую коррозионо- и жаростойкость. Технология ПТФ позволяет удешевить производство деталей из титановых сплавов.

Таким образом, сверхпластичность находит всё новые и новые отрасли применения. Сегодня невозможно представить ни одну область промышленности, где не используются свойства сверхпластичности материалов.

УДК 621.387.143

Кеда С.С.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА (НА ПРИМЕРЕ ТИТАНОВОГО КАТОДА)

БНТУ, Минск

Научный руководитель Иванов И.А.

Расчет параметров для процесса нанесения покрытия из титана на изделие из алюминия.

Заданные величины: материал изделия – Al , размер изделия, масса изделия, предельно допустимая температура нагрева, отношение радиуса изделия к расстоянию «катод – изделие», глубина вакуума, материал покрытия (катада) – Ti , толщина дефектного (удаляемого) слоя, толщина покрытия.

Теплофизические характеристики материалов изделия и покрытия: работа выхода электрона, потенциал ионизации, потенциал энергии связи, удельная плотность, удельная, теплоемкость, удельная теплопроводность, температура плавления.

В результате включения генератора и разлета генерируемой плазмы у поверхности изделия формируется плазмы с параметрами

$j_{i(\text{изд})}$, $n_{i(\text{изд})}$, значения которых на 1-2 порядка меньше значений тех же параметров в источнике. Поскольку в рассматриваемом режиме на изделие подается отрицательный потенциал от источника питания, ионы плазмы, ускоряясь в бесстолкновительном слое, бомбардируют поверхность с соответствующей энергией, нагревая изделие. Режим очистки является наиболее энергонапряженным для изделия. В результате ионного нагрева изделия его средняя температура не должна превышать заданного максимально допустимого значения.

Находим максимально допустимый тепловой поток, поступающий на изделие. Одновременно с нагревом идут процессы ионной очистки изделия при распылении и внедрении ионов в поверхность с ее легированием. Определяем оптимальное значение ускоряющего иона потенциала в режиме очистки $U_{\text{оч}}$, значение $Y_{\text{оч}}$, и скорость очистки.

При бездиссипативном течении ионов от катода до изделия из условия разлета от дискового испарителя рассчитываем среднюю плотность ионного тока с катода при очистке (на оси), среднюю плотность тока на катоде в режиме очистки.

Определяем критическое значение потенциала U^* , до которого еще возможен рост покрытия.

Если считать, что на катодных пятнах ионы уже ускорены потенциалом приблизительно 100 В, то подавать на изделие дополнительный ускоряющий потенциал в режиме покрытия не имеет особого смысла, так как при этом падает скорость осаждения (из-за роста коэффициента распыления).

Можно устанавливать разные режимы работы источника, изменяя ток. Например, при повышении тока увеличивается также средняя плотность ионного тока с катода, средняя плотность тока на катоде и концентрация ионов у катода.

Далее находим значение $Y(U_{\text{пок}})$ и скорость нанесения слоя.

Значение величины $U_{\text{пок}}$ обычно определяется экспериментально из условий получения покрытий с требуемой

структурой (структура покрытия зависит от энергии конденсирующих ионов).

Режим может реализовываться и без приложения к изделию потенциала $U_{\text{пок}}$, так как энергия ионов, полученная на пятне, высока.

В настоящее время обычно применяют катоды с радиусом $r_{\text{к}}=3 \cdot 10^{-2} \dots 10^{-1}$.

Далее рассчитываем толщину покрытия по радиусу изделия, степень неравномерности толщины по радиусу, КПД использования массы. Строится график распределения толщины покрытия по радиусу изделия. После окончания процесса нанесения покрытия требуемой толщины перед разгерметизацией камеры во избежание окисления горячего изделия оно должно остыть. Время остывания грубо принимается равным времени нагрева изделия до рабочей температуры.

УДК 355.2.

Коваленко И.П.

О КАЧЕСТВЕ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА

БНТУ, Минск

Научный руководитель Улитко С.А.

Качество профессионального образования – это совокупность свойств, которая обуславливает способность удовлетворять требования общества в области подготовки специалистов, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями и квалификацией, а так же личностными характеристиками.

Одним из путей повышения качества образования является система контроля качества подготовки специалистов. В мировой и отечественной практике образования существуют варианты решения данной проблемы, например, суммирование результатов текущего и экзаменационного контроля в итоговой оценке, что позволяет более равномерно распределить учебную нагрузку обучающегося и повысить эффективность