

Устойчивость азотированного слоя к образованию термоусталостных трещин и их развитию и в 2-3 раза устойчивости слоя к разрушению и отслаиванию при термоциклировании обеспечивает дисперсионная нитридванадиевая фаза в матрице.

УДК 669.058:771.524:536.46

В. П. Лихошва, Д. В. Глушков, Е. А. Рейнталь, О. А. Пеликан

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

**ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТВЕРДОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКИ
В УСЛОВИЯХ ПЛОСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛНЫ ГОРЕНИЯ
ПРИ ПРОТЕКАНИИ СВС-РЕАКЦИИ**

В настоящее время в ряде отраслей промышленности (авиационной, горнодобывающей, строительной и др.) существует огромная потребность в тонкостенных (толщина подложки до 5 мм) биметаллических пластинах "низкоуглеродистая сталь – износостойкий сплав". Получение таких изделий традиционными методами весьма затруднительно, что связано со сложностью обеспечения равномерного нагрева тонколистовой заготовки, ее деформацией в разогретом до высоких температур состоянии при перемещении в литейную форму, а также высокой скоростью охлаждения заготовки вследствие большой поверхности теплоотдачи при малом теплосодержании.

Наиболее перспективным направлением решения данной проблемы является использование тепла экзотермической СВС-реакции. Это позволяет осуществить равномерный нагрев твердой тонколистовой подложки до заданной температуры без ее деформации непосредственно в литейной форме.

В результате проведенных исследований определены основные технологические параметры, оказывающие влияние на процесс нагрева твердой подложки теплом экзотермической реакции. Установлено, что увеличение массы экзотермической смеси сопровождается ростом давления в камере горения и, как следствие, выбросом компонентов реакции за ее пределы. В условиях нагрева, когда компоненты реакции находятся непосредственно на подложке (прямой нагрев) в открытой камере горения, основное влияние на процесс нагрева оказывает выброс компонентов реакции за пределы зоны горения. В случае, когда компоненты реакции находятся под

подложкой (косвенный нагрев) в закрытой камере горения, определяющим фактором влияния является величина воздушного зазора между смесью и подложкой. Увеличение степени уплотнения экзотермической смеси при отсутствии воздушного зазора способствует уменьшению выбросов компонентов реакции горения и приводит к повышению температуры нагрева подложки. Добавка до 15 % замедлителя скорости реакции к базовому составу экзотермической смеси (75 % Fe₂O₃ + 25 % Al) приводит к повышению температуры нагрева подложки, что связано со снижением тепловых потерь вследствие уменьшения выброса компонентов реакции. Дальнейшее повышение количества замедлителя ведет к снижению температуры нагрева подложки, что обусловлено уменьшением суммарного теплового эффекта реакций.

На основе результатов математического моделирования температурного поля металлической подложки, нагреваемой теплом экзотермической СВС-реакции, определены эффекты неравномерности ее пространственного нагрева, получены температурно-временные зависимости, необходимые для разработки технологического процесса изготовления тонкостенных биметаллических изделий.

УДК: 669.716:539.217:535.2

В.П. Лихошва, А. Н. Тимошенко

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРИСТОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВОГО РАСПЛАВА ГИБРИДНЫМ ЛИТЕЙНО-ЛАЗЕРНЫМ МЕТОДОМ

В основу исследуемого метода заложено армирование расплава алюминия металлическими частицами, нагретыми лазерным излучением с последующим растворением и образованием пор в процессе кристаллизации.

Разработана конструкция реактора смешения с принудительным вращением расплава без дополнительного механического воздействия.

Нагрев частиц осуществлялся с помощью фурмы, в конструкции которой реализовано закручивание газопорошкового потока для обеспечения наиболее равномерного нагрева частиц лазерным излучением [1].

Моделирование гидро- и газодинамических процессов формирования суспензионного расплава в реакторе смешения проводили на основе методов чис-