

ANSYS, CFX и Thermal. Моделирование характеристик турбулентности произведено с применением $k-\epsilon$ модели в её стандартной реализации.

В результате численного моделирования получена температура нагрева частиц из стали, карбида вольфрама и карбида кремния для диаметра частиц: 150 мкм, 315 мкм и 500 мкм.

Установлено, что при лазерной обработке частиц карбида вольфрама вследствие, высокой теплопроводности материала неравномерность нагрева на ее поверхности и в объеме – наименьшая по сравнению с другими частицами. Частицы карбида кремния имеют более низкую теплопроводность, поэтому неравномерность их нагрева – наибольшая, однако вследствие невысокой плотности температура поверхности частицы более высокая. При обработке стальных частиц в газолазерном потоке их температура наименьшая, при этом неравномерность нагрева частиц выше, чем у частиц карбида вольфрама, но ниже частиц карбида кремния.

Полученные результаты моделирования распределения температуры частиц по поверхности и в объеме сопоставлены для лазерной и химикотермической обработки.

Установлено, что использование химикотермической обработки повышает эффективность воздействия лазерного излучения при нагреве выбранных в работе частиц создает эффективную защитную атмосферу области лазерной обработки.

УДК:621.791.725

Тимошенко, В.П. Лихошва, М.І. Голубчик

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел. 044-424-32-30, e-mail: Marschal@i.ua,

**ПОЗИЦІОНУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВІДНОСНО
ПЕРЕТЯЖКИ ГАЗОПОРОШКОВОГО ПОТОКУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЛАЗЕРНОГО НАГРІВУ ЧАСТИНОК**

Важливим аспектом при отриманні дискретно армованих композиційних матеріалів гібридним ливарно-лазерним методом є взаємодія лазерного випромінювання і газопорошкового потоку, позиціонування фокуса лазерного

випромінювання щодо перетяжки газопорошкового потоку, дослідження гідро- та газодинамічних процесів.

Для вивчення даних процесів вибрано дві газолазерні фурми, які відрізняються умовами лазерної обробки частинок (на виході із фурми або в самій фурмі).

На основі результатів імітаційного моделювання гідро- та газодинамічних процесів отримано залежності зміни швидкості газового потоку на різній відстані від зрізу сопла фурми, траєкторія руху частинок в фурмі та на виході з неї та ін.

Встановлено, що використання фурми з обробкою частинок лазерним випромінюванням на виході забезпечує вихровий рух газопорошкового потоку, який утворює широку газову каверну невеликої глибини від 10 до 14 мм в залежності від тиску газового потоку. Із результатів імітаційного моделювання видно, що розсіювання частинок відбувається по всій поверхні каверни. Визначено, що нагрів частинок необхідно проводити в перетяжці газопорошкового потоку в дофокусній або зафокусній області лазерного випромінювання, що забезпечує найбільш ефективну обробку газопорошкового потоку. Такий вид конструкції фурми рекомендується для співвідношення густини частинок і розплаву більш 1, зокрема, для частинок, які схильні до процесів коагуляції або коаліценсії в розплаві.

Досліджено, що для конструкції фурми з обробкою частинок в середині внутрішніх каналів, утворюється стислий газопорошковий потік, який формує більш глибоку газову каверну в розплаві. Зазначена конструкція дозволяє збільшити відстань від зрізу сопла до поверхні розплаву і підвищити час нагрівання частинки в газолазерному потоці. Найбільш ефективна обробка частинок лазерним випромінюванням як і в попередньому випадку, також досягається в перетяжці газопорошкового потоку в зафокусній області лазерного випромінювання, що дозволяє обробляти не тільки частинки, але і зону розплаву, на яку подаються ці частинки. Таку конструкцію фурми рекомендовано для частинок з густиною, сумісної або нижче густини розплаву. Для даної фурми тривалість обробки частинок лазерним випромінюванням досить значна, що забезпечує можливість обробки тугоплавких частинок.