

УДК 621.74.046:669.162.275:669.14

О.В. Шматко, В.П. Лихошва, Л.М. Клименко

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

Тел. 044-424-323-30, blacknorfolk@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ РАСПЛАВА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ЛИТЕЙНО-ПЛАЗМЕННЫМ СПОСОБОМ

При современном развитии технологий основной остается проблема изнашивания деталей машин и механизмов во всех областях промышленности. Согласно [1], треть мировых энергетических затрат приходится на замену, ремонт и восстановление изношенных деталей, причем половина от всех потерь припадает на процессы связанные с абразивным износом. В частности актуальной является проблема увеличения срока эксплуатации машин и механизмов горнодобывающей промышленности.

С целью решения вышеперечисленных проблем в ФТИМС НАНУ предложена непрерывная литейно-плазменная технология получения простых биметаллических конструкций типа «полоса» [2], суть которой заключается в предварительном нагреве полосы до температур необходимых для диффузионного соединения с последующей заливкой жидкого расплава.

Важным аспектом технологии является кристаллизация расплава. Характер охлаждения расплава в кристаллизаторе непосредственно влияет на качество выпускаемого изделия.

В рамках разработки литейно-плазменной технологии было проведено численное моделирование процесса охлаждения расплава с целью определения фронта кристаллизации и выбора оптимальных скоростей подачи полосы, которые определяют общую скорость проведения процесса.

Для расчета использовался медный П-образный кристаллизатор с длиной 150 мм. Поперечное сечение заготовки и чугуного слоя ШхВ=70х10 мм и ШхВ=50х20 мм соответственно. Поскольку процесс непрерывный, то длина биметаллической конструкции принималась условно бесконечной. В качестве материала основы задавали сталь Ст20, а наплавляемого слоя – ЧХ16. Вычисления проводились для интервала скоростей 2-20 мм/с.

По результатам исследования был проведен анализ возможности прорыва корочки, проливания расплава при практическом проведении процесса и возникновения усадочных дефектов по сечению изделия. Сформулированы следующие выводы:

Для скоростей подачи заготовки 2-8 мм/с характерно полное охлаждение подаваемого расплава до температур солидуса на момент выхода из кристаллизатора. Поскольку на выходе из кристаллизатора отсутствует жидкая фаза внутри объема чугунного слоя, то снижается риск образования усадочных дефектов за счет подпитки жидким металлом. При скорости подачи заготовки 2-6 мм/с условия кристаллизации выполняются, тем не менее, при заданных размерах кристаллизатора производительность процесса низкая. Оптимальной скоростью проведения процесса является 6-8 мм/с. Для повышения скорости движения полосы необходимо увеличивать время контакта со стенкой кристаллизатора путем увеличения его длины и уменьшения проходного сечения для снижения влияния воздушного зазора на процессы теплопереноса от расплава.

Список литературы

1. *Брыков М.Н.* Износостойкость сталей и чугунов при абразивном изнашивании: Научное издание / *М.Н. Брыков, В.Г. Ефременко, А.В. Ефременко.* – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 364 с.
2. Патент України на корисну модель UA №54486, B22C 19/00. Спосіб одержання зносостійких багаточарових металевих виливків / *Лихошва В.П., Найдек В.Л., Каричковський П.М., Пелікан О.А., Глушков Д.В., Надашкевич Р.С.* - № u201005922; заявл. 17.05.2010; опубл. 10.11.2010. – Бюл. № 21/2010.

УДК 669.14

Ю. А. Шульте, В. И. Гонтаренко, В. А. Титаренко

Запорожский национальный технический университет, Запорожье

МЕТАЛУРГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И СВОЙСТВА СТАЛИ

«Прогресс в машиностроении неразрывно связан с развитием основной заготовительной базы – литейного производства» Ю.А.Шульте.