

З метою вивчення окалиностійкості в атмосфері CO_2 і H_2O (пари) випробувані зразки хромистої середньовуглецевої сталі легованої алюмінієм до 5%. Із збільшенням вмісту алюмінію окалиностійкість хромистої сталі зростає в усіх досліджених середовищах.

Незважаючи на те, що процеси взаємодії елементів сталі з окислювальними середовищами різні, склад і структура оксидних плівок практично однакові. Вміст оксидів заліза в окалинні збільшується тільки на 1,0...1,5%. Окалина складається на 90...95% з $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$. Отже хромоалюмінієві сталі з вмістом 1,5...3,5% алюмінію мають високотемпературну корозійну стійкість в середовищах, які вмістять вуглекислий газ і водяну пару. Вироби, виготовлені із таких сталей, можуть працювати в наведених умовах при температурах до 1250 °С.

Калюжний П.Б., Дорошенко В.С., Нейма О.В.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ЛИТТЯ ЗА ПОЛІМЕРНИМИ МОДЕЛЯМИ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ
E-mail: doro55v@gmail.com

Метою даної роботи було експериментальне дослідження способу лиття металу за моделями з пінополістиролу (як основне несуче тіло), які мають друковані пластикові елементи, для здешевлення процесу лиття складнопрофільних виробів за моделями, що газифікуються (ЛГМ).

Для проведення експериментальних досліджень було виготовлено моделі з пінополістиролу (густина 30 кг/м³) у вигляді порожнистих циліндрів з розмірами, мм: зовнішній діаметр $D = 50$, внутрішній діаметр $d = 30$, довжина $l = 75$. Із застосуванням 3D-принтера KLEMA 250 методом пошарового наплавлення FDM було надруковано кільця з внутрішнім діаметром 50 мм і довжиною $l_k = 30$ мм із пластику PLA, масою 11,4 г. Зовнішня поверхня друкованого кільця має обриси шестерні.

Друковані пластикові кільця було насаджено на пінополістирольні циліндри в двох варіантах так, щоб кільця розташовувалися на середині висоти моделі, а

також були на їх нижній частині (рис. 1, а). В стінках пінополістирольних циліндрів виконали вертикальні вентиляційні канали діаметром 3 мм, які закрили випарниками. Моделі було зібрано у блок, на який було нанесено водне протипригарне покриття на основі дистен-силіманіту.

Модельний блок формували в сухому кварцовому піску, як при традиційному ЛГМ, в вакуумованих формах. Заливали форму рідким чавуном (температура ~ 1400 °С), що відповідає марці СЧ200 ДСТУ EN 1561:2010. Вибір чавуну зумовлено тим, що рідкий чавун легше отримати з вищим перегрівом над лінією ліквідус, та при цьому він довше залишається у ливарній формі в рідкому стані, порівняно зі сталлю, яка хоч і має вищу температуру заливання, але в багатьох випадках швидше утворює поверхневу кірку металу. Одержані дослідні виливки після очищення показано на рис. 1, б.



а

б

Рис. 1. Комбіновані полімерні моделі (а) та дослідні виливки (б)

Результати експерименту показали, що на обох моделях друковані пластикові елементи газифікувалися, і метал їх замінив. На виливках практично не спостерігалися поверхневі дефекти, які могли б спричинити гази, що утворюються при газифікації пластику – термічній деструкції при заливанні форми рідким чавуном. У виливку, в якому кільце розташоване по середині,

верхні та нижні «грані» кільця маю заокруглені краї. Очевидною причиною їх формування є рідкі продукти термодеструкції пластику, які перешкоджали чавуну повністю заповнити ливарну порожнину. Запобігання утворенню таких дефектів можливе створенням направленої пористості моделі, підбором протипригарного покриття моделі відповідної газопроникності тощо. Також можливе виконання повздовжніх каналів на зовнішній поверхні піно-полістиролового циліндра (під пластиковими елементами) з сполученням їх із вентиляційними каналами в тілі моделі, чим буде досягнуто вирівнювання тиску газів по висоті моделі протягом заливання форми металом.

Проведені дослідження показують перспективність застосування комбінованих моделей з пінополістиролу і окремими пластиковими елементами для лиття виробів, що поєднують просту та складну конфігурації, та розширюють можливості способу ЛГМ.

Касай П.О.¹, Педаш О.О.¹, Наумик В.В.²
(¹АТ «Мотор Січ», ²НУ «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя)
ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРОШКІВ ЖАРОМЦНОГО
СПЛАВУ НА СТРУКТУРУ І ВЛАСТИВОСТІ ДЕТАЛЕЙ, ОТРИМАНИХ
СЕЛЕКТИВНИМ ЛАЗЕРНИМ СПЛАВЛЕННЯМ

E-mail: naumik@zntu.edu.ua; vnaumyk@gmail.com

Стрімкий розвиток адитивних технологій обумовлює вдосконалення методів виготовлення металевих порошків для покращення їх якості, зниження вартості, розширення номенклатури матеріалів і гранулометричного складу. В даний час найбільш поширеними є методи розпилення струменя розплавленого металу інертним газом (газова атомізація) і плазмового відцентрового розпилення литої заготовки, що швидко обертається (PREP-технологія, рис. 1).