

XI Міжнародна науково-технічна конференція. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2019
чаючи азот, і за складом наближатися до карбідів. Зі зменшенням часу витримки при високотемпературній обробці розплаву мікрогрупування не встигали втратити оболонки з динамічних кластерів, що блокувало розвиток зародків кристалів γ -фази і призводило до переохолодження розплаву.

Комбінований метод рафінування ливарних відходів сплавів ЖС26 і ЖС32 вакуумно-індукційним та електронно-променевим переплавом дозволив отримати шихтову заготовку без вигару активних легуючих елементів, щільною та однорідною структурою, з незначним розвитком ліквідаційних і усадкових процесів. Встановлено, що змінюючи потужність електронного променя можна підвищувати ефективність рафінування ливарних відходів.

У вакуумній плавильній установці «ULVAC» FM-1-2-100 випробувано у виробничих умовах та налагоджено серійне виробництво сплавів ЖС6К-ВІ, ЖС3ДК-ВІ, ЖС26-ВІ та ЖС32-ВІ з використанням в шихті до 100% ливарного повернення.

Ковальчук О.Г., Ямшинський М.М., Федоров Г.Є.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ ЛЕГУВАЛЬНОГО ПОКРИТТЯ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ ВИЛИВКІВ ІЗ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ПОВЕРХНІ

Під час експлуатації деталей машин найінтенсивним зовнішнім впливам піддаються поверхневі шари, тому найчастіше структура і властивості саме поверхневих шарів дають змогу визначити вплив на працездатність виробів в цілому.

Для досягнення високої поверхневої міцності і зносостійкості литих деталей в машинобудуванні використовують різні види оброблення: термічне, хіміко-термічне, лазерне тощо, електрохімічні покриття та наплавлення на поверхні виробів металу із спеціальними властивостями. Проте багатьма з цих методів не вдається одержати шар з потрібними властивостями завтовшки більше 0,3 мм, що недостатньо, особливо для тривалої експлуатації крупних деталей. За даними товщина поверхневого шару із спеціальними властивостями повинна бути не менше 5...10 мм. Наплавленням на поверхні деталі можна одержати шар заданої товщини, але цей процес дуже трудомісткий, дорогий і, крім того, на деяких поверхнях деталей наплавлення металу здійснити практично неможливо [1-3].

Для реалізації цієї проблеми перспективними можуть бути способи виробництва виливків із нелегованих сплавів на основі заліза з поверхневим композицій або легованим шаром, який утворюється під час формування вилівка в ливарній формі [4, 5].

Виготовлення деталей поверхневим легуванням призводить до скорочення витрат основних легувальних елементів. Суть цього методу полягає у тому, що на робочі поверхні форми або стрижня при виготовленні виливків, які працюють, наприклад, в умовах інтенсивного зносу, наносять легувальні покриття у вигляді фарб, паст, облицювального шару або використовують вставки, наповнювачами яких є відповідні легувальні елементи або їх суміші. Залитий у форму метал взаємодіє з легувальним покриттям, внаслідок чого поверхня вилівка насичується відповідними елементами із утворенням заданої структури.

Метою роботи є підвищення зносостійкості деталей машин за рахунок комплексного дифузійного насичення поверхневого шару деталей із залізовуглецевих сплавів в процесі лиття.

Для даного способу використовуються лиття в піщано-глинясті форми (рис.1), який дозволяє отримувати високоточні виливки з хорошою чистотою поверхні.

Практичний інтерес представляє одержання в процесі лиття дифузійних шарів на основі карбідів бору, титану та борид титану, що мають, високу твердість і зносостійкість. Підвищення працездатності деталей машин і механізмів, їх надійності та довговічності забезпечується певною мірою оптимізацією технології нанесення покриттів що вміщують бор, і хімічним складом насичування суміші [2].

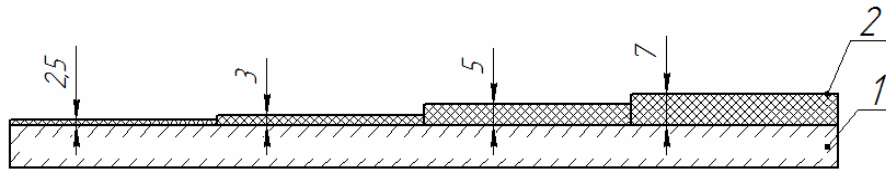


Рис. 1. Модель для дослідження оптимальної товщини легувального покриття: 1 – стрижень, 2 – легувальне покриття

Під час виготовлення виливків в піщано-глинясті форми необхідно коригувати розміри форми в місцях нанесення легувального покриття.

Для дослідження використовуємо сталь 25Л.

Литі зразки сталі для дослідження структури і властивостей зміцненого шару отримували у формі з стрижневою суміші ХТС, що складається з кварцового піску марки 4К₂О₂02 та рідкого скла.

Обмазку наносили на поверхню моделі. Обмазка наноситься на поверхню стрижня у вигляді пасти товщиною від 2,5 до 7 мм. Ступінчаста проба виконана різними товщинами від 30 до 60 мм для дослідження залежності товщини вилівка від засвоєння легувального шару.

Для одержання в процесі лиття дифузійних шарів використовуємо карбід бору або титану, які при легуванні забезпечують високу твердість і зносостійкість.

Проте під час виготовлення виливків із поверхневим легованим шаром необхідної товщини, слід враховувати безліч факторів: температуру сплаву, що заливають у форму, яка повинна бути достатньо високою, щоб відбувалося розплавлення і розчинення легувального покриття під дією тепла рідкого металу; товщина легувального покриття, яка повинна визначатися температурою його плавлення, гранулометричним складом наповнювача, властивостями зв'язувального компонента тощо.

Крім того, необхідною умовою для утворення легованого шару достатньої товщини, повинен бути тривалий контакт основного металу в рідкому стані із легувальним покриттям. Провідними процесами формування легованого шару в цьому випадку можуть бути розплавлення і розчинення легувального покриття, а також фільтрація основного металу через покриття.

Виходячи із цього положення, можна запропонувати два механізми поверхневого легування виливків у формі, які можуть здійснюватися одночасно або окремо один від одного:

– якщо температура плавлення легувального покриття нижча за температуру тверднення основного металу, то утворення легованого шару здійснюється внаслідок розплавлення покриття і його перемішування із основним металом.

– якщо температура плавлення легувального покриття вища за температуру плавлення основного металу, то легований шар може формуватися внаслідок проникнення основного металу в пори покриття з подальшими дифузійними процесами перенесення легувальних елементів із покриття в основу металу і часткового розчинення компонентів покриття.

Очевидно, що поверхнєве легування виливків доцільно здійснювати нанесенням на робочі поверхні форм і стрижнів легувальних покриттів, температура плавлення яких нижча за температуру плавлення основного металу.

Проте можна використовувати і тугоплавкі покриття, особливо при виробництві товстостінних виливків.

Література:

1. Гурьев М.А., Фильчаков Д.С., Гармаева И.А. Технология нанесения многокомпонентных упрочняющих покрытий на стальные детали // Ползуновский вестник. – 2012. – №1. – С. 73–78.
2. Мартюшев Н.В. О возможности легирования поверхности отливок нанопорошками // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №4. – С. 22–26.
3. Гурьев М.А. Околович Г.А. Поверхностное упрочнение стальных деталей при литье по газифицируемым моделям // Ползуновский вестник. – 2010. – №2. – С. 102–106.

4. Ямшинський М.М., Федоров Г.Є., Платонов Е.О. Сучасні технологічні аспекти виготовлення виливків із диференційованими властивостями поверхні // Наукові вісті Національного технічного університету «КПІ». – 2004, №6. – С. 69–75.

5. Ямшинский М.М., Федоров Г.Е., Платонов Е.А. Изготовление отливок с дифференцированными свойствами поверхности // Металл и литье Украины – 2004, №12. – С. 22–25.

Кравченко В.П., Дорошенко В.С.

(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)

**О ПОСЕЩЕНИИ ВЫСТАВКИ ART OF STEEL И ПРЕЗЕНТАЦИИ КНИГИ
МЕТИНВЕСТ О ПРОИЗВОДСТВЕ СТАЛИ**

E-mail: doro55v@gmail.com

Выставка видеоинсталляций Art of steel проведена Метинвест в Киеве 14-22 мая 2019 г. (рис. 1) [1, 2]. На ее открытии генеральный директор Группы Метинвест Юрий Рыженков презентовал книгу о производстве стали "Металлургическая кухня", во вступительном слове которой отметил следующее. В книге – мало текста, но много иллюстраций и красочных схем, забавные случаи и интересные факты. Все это для того, чтобы каждый, даже далекий от промышленности человек, мог понять, как все устроено на металлургической «кухне». Весь процесс добычи руды и производства стали мы сравниваем с приготовлением пищи – тем, что близко и понятно каждому.

Камень, бронза, железо. Мир прошел различные стадии развития – от простых металлов до технологических сплавов. Искусственный интеллект уже существует наравне с человеческим.



Рис. 1. Одна из цикла красочных иллюстраций выставки Art of steel [1, 2]