

бувань на зношування (ДМПЗ). НТЦО викликає дестабілізацію аустеніту та активізацію ДМПЗ, що суттєво підвищує зносостійкість чавуну. Електронно-мікроскопічними дослідженнями встановлено неоднозначний – диференційований розподіл вуглецю та легувальних елементів (Cr, Mn, Si) між основними фазами (аустеніт, карбіди). До складу спеціальних карбідів, окрім хрому, входять залізо (29-39% Fe) і марганець (2,7-3,14% Mn), тому їх склад представляється як $(Cr,Fe,Mn)_7C_3$, $(Cr,Fe,Mn)_{23}C_6$.

При інших параметрах ТЦО зі зміною N відносна зносостійкість чавуну змінюється по кривій з максимумом. Величина екстремуму та відповідність N залежать від верхньої температури НТЦО, що визначається оптимальним ступенем дестабілізації аустеніту та активізації ДМПЗ.

Черненко О.В., Калюжний П.Б.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

**ОДЕРЖАННЯ ШНЕКІВ ЕКСТРУДЕРІВ З ХРОМИСТОГО
ЧАВУНУ ЛИТТЯМ ЗА МОДЕЛЯМИ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ**
E-mail: kpb.ptima@gmail.com

Одним із широкоживаних зносостійких ливарних матеріалів є хромистий чавун. З нього виготовляють різноманітну продукцію для різних сфер господарства, зокрема і паливної промисловості. Одними з виробів для паливної індустрії є змінні органи шнекових екструдерів, що використовуються для виготовлення паливних брикетів з біомаси. Під час брикетування сировини в екструдерах відбувається її стиснення під високим тиском, що спричиняє підвищення температури сировини та нагрівання робочих частин обладнання [1]. Окрім того речовини, які виділяються в сировині при її пресуванні, здійснюють окиснювальну дію на робочі частини екструдерів [2]. Тому для виготовлення наконечників шнека екструдера використовують хромисті сплави марок ЧХ32, ЧХ22, ЧХ28Н2 та ін., які окрім високої зносостійкості, володіють гарною корозіє- та теплостійкістю.

Виготовлення наконечників шнеків екструдера має проводитися методами лиття, які забезпечують високу розмірну точність та хорошу якість поверхні виливків, щоб мінімізувати операції фінішної обробки деталей, що є досить трудомісткими для хромистого чавуну. Одним із таких способів є лиття за моделями, що газифікуються (ЛГМ).

На діючому виробництві технологічний процес виготовлення виливків наконечника шнека екструдера за моделями, що газифікуються, складається з наступних операцій: попереднє підспінювання гранул полістиролу до щільності 25-28 кг/м³ з наступним їх вилежуванням; задування гранул пінополістиролу до алюмінієвих прес-форм та спікання їх в автоклавах; охолодження прес-форм у воді та виймання з них пінополістиролових моделей; сушка моделей та приклеювання до них ливникової системи; нанесення на моделі спеціального вогнетривкого покриття з наступною сушкою в камері при 40-45 °С; збірка моделей на стояк та підфарбовування утвореного модельного блоку; формування модельних блоків у ливарних контейнерах шляхом засипання сухим обезпиленим піском з поетапним віброущільненням; плавлення чавуну марки ЧХ16М2 в печі ІЧТ 0,25; вакуумування контейнерів та заливання розплаву при 1400-1450 °С.

Одержані в такий спосіб наконечники шнеків у литому стані мають твердість 45-46 HRC та характеризуються помірним ресурсом роботи. Термічне оброблення даних деталей збільшує тривалість експлуатації, однак з економічної точки зору не є ефективним. Враховуючи, що чавун ЧХ16М2 має ресурс до підвищення твердості у виливках, а відповідно і зносостійкості, то виникає необхідність у розробці методів, які б цьому сприяли.

Запропоновано застосування ступінчастого охолодження виливків у ливарній формі, яке передбачає швидке охолодження виливків за допомогою псевдозрідження піску в контейнері [3] та наступне охолодження їх в нерухомому піску. Інтенсивне охолодження має забезпечити підвищення твердості виливків, а «ізотермічна» витримка сприятиме вирівнюванню температур по перетину виливків та зменшенню термічних напруг.

Література:

1. Луцак Д.Л., Пилипченко О.В., Бурда М.Й. Зміцнення робочих органів обладнання для виготовлення паливних брикетів та гранул. *Problems of Tribology*. 2015, № 2. – С. 19-25.
2. Войтов В.А., Цимбал Б.М. Розробка методики та визначення активної та загальної кислотності сировини для виробництва паливнихбрикетів та пеллетів з рослинної біомаси. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. 2014, № 2(85). – С. 204-211.
3. Калюжный П.Б., Шалевская И.А. Управление затвердеванием и охлаждением отливок в формах из кварцевого песка за счет его псевдооживления. *Процессы литья*. 2015, № 6. – С. 31-34.

**Шинський О.Й., Яковишин О.А., Кротюк С.О., Шалевський А.В.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)**

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕПЛООБМІНУ В ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ

E-mail: gu-rd@i.ua

В технології лиття за моделями, що газифікуються (ЛГМ), можна виділити декілька стадій впливу на розмірну і масову точність виливка. Однією з пріоритетних є стадія охолодження пінополімерної моделі, оскільки саме на цьому етапі ГМ піддається дії найбільшої усадки, на величину якої впливає час охолодження, вид охолоджуючої рідини, об'ємна вага ГМ. Тому технологічний переділ охолодження прес-форми (ПФ) після закінчення спікання моделі необхідний для стабілізації розмірів ГМ, для чого ПФ занурюють в ємність з холодною водою. Задача дослідників полягає в скороченні тривалості етапу охолодження, але не за рахунок якості ГМ. Охолодження ГМ відбувається при наявності всіх трьох видів теплопередачі: теплопровідності, конвекції і випромінювання. Відомо, що коефіцієнт теплопровідності моделей з