Нейма О.В.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ВИКОРИСТАННЯ ПІНОПОЛІСТИРОЛОВИХ МОДЕЛЕЙ, ЩО РОЗЧИНЮЮТЬСЯ, ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЛИВКІВ

E-mail: teleportik123@ukr.net

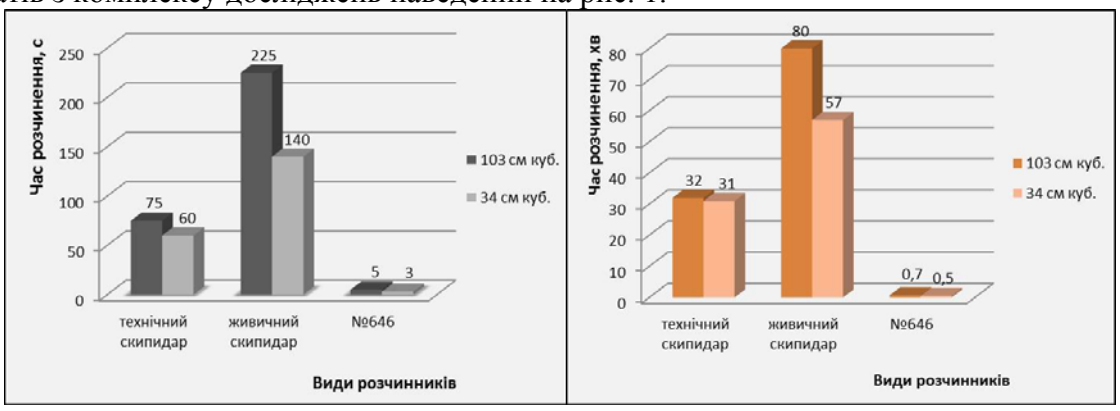
Альтернативою загальноприйнятим на підприємствах енергетичної галузі способам виготовлення литих лопаток газотурбінних двигунів (ГТД) у формах за моделями, що витоплюються, є можливість отримання габаритних виливків підвищеної чистоти поверхні литтям в оболонкові керамічні форми, які виготовлені за пінополістироловими (ППС) розчинними моделями.

Метою представленої роботи та технологічними задачами, які потрібно вирішувати, і є вдосконалення процесу отримання складно-профільних виливків енергетичних агрегатів в багатошарові оболонкові форми за ППС моделями, що розчинюються.

Для видалення моделей з різного за щільністю та міцністю ППС із порожнини багатошарової форми у ФТІМС НАНУ були підібрані розчинники, які дозволили максимально перевести пінополістиролову модель в рідку і гелеподібну фази. Під час вибору розчинника були враховані наступні характеристики: границя допустимих концентрацій (ГДК), швидкість випаровування, економічна та практична доступність, можливість повторного використання продуктів розчинення. Для визначення термо-кінетичних характеристик процесу розчинення були вибрані три розчинники – живичний скипидар (ГОСТ 1571-82), технічний скипидар (ТУ 13-0279856-74 - 87) і №646 (ТУ У 24.3-00904996-004-2004), які мали відносно високі показники ГДК.

Як об’єкти дослідження була використана серія зразків трьох типорозмірів, які імітували моделі лопаток об’ємами 35 см^3, 70 см^3 та 105 см^3. Зразки виготовляли з двох типів пінополістиролу: звичайного блочного білого марки ПСБ-25 (EPS-EN13163) за ДСТУ Б EN 13163-2013 щільністю 25 кг/м^3 та значно більш міцнішого екструдованого пінополістиролу марки 4000 CS (XPS СТО 72746455-3.3.1–2012) щільністю 35 кг/м^3. Застосування екструдованого ППС є перспективним для моделей габаритних лопаток та лопаток з розвиненою системою каналів охолодження, оскільки до них висуваються підвищені вимоги по міцності та чистоті поверхні.

Згідно розробленої автором методики, в експериментальну установку-контейнер з прозорими стінками зразки моделей розміщували щільно прилягаючими до стінок ємності, імітуючи «замкнутість» моделі в формі. Витратний коефіцієнт розчинника вибирали за попередніми дослідами, і він становив 1/3 об’єму розчинника до 1 об’єму моделі. Для кожного зразка використовували свіжу порцію розчинника при температурі 20…30 °С та фіксували час його повного розчинення. Графічний аналіз частини результатів з комплексу досліджень наведений на рис. 1.



а б

Рис. 1. Залежність часу розчинення ППС різних типів від видів розчинника:

а – блочний ППС, ρ = 25 кг/м^3; б – екструдований ППС, ρ = 35 кг/м^3

Отримані результати (рис. 1) показали можливість повного переведення матеріалу ППС обох типів у рідку або гелеподібну фази з подальшим вимиванням продуктів деструкції (розчинення) ППС з порожнини за технологічно прийнятний проміжок часу та можливість суттєвого прискорення процесу розчинення при підвищенні температури розчинника.

Отримані при проведенні лабораторних досліджень термо-кінетичні залежності процесу розчинення ППС використані для подальшого вдосконалення технологічного процесу отримання виливків підвищеного класу точності в умовах виробництва.