

**С. І. Клименко, В. С. Дорошенко**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

*e-mail: ukrdeplit15@ukr.net*

## **ПРИКЛАДИ ЛИТТЯ ЗА МОДЕЛЯМИ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ, В КИТАЇ**

В 2021 р. в Китаї було вироблено 54,05 млн. т металевих виливків, що на 4,0 % більше ніж у 2020 р. і, по суті, складає близько половини виливків світу. Про досягнення Китаю у литті за моделями, що газифікуються (ЛГМ), розглянемо у цих тезах. В технічних публікаціях відмічається, що спосіб ЛГМ має безліч переваг у порівнянні з традиційними технологіями лиття, тому в Китаї та за кордоном цей метод був проголошений ливарниками «Ливарною технологією XXI століття» [1].

У Китаї державою було підтримано розвиток цієї технології, ЛГМ набуло значного масштабу і стало важливою складовою ливарної промисловості, питома вага виробленої продукції якої в ливарній галузі зростає. ЛГМ стала однією з поширених високих технологій, що використовуються для модернізації традиційних ливарних заводів і організації нових [1].

Нині технологію ЛГМ в Китаї та Японії використовують для виробництва виливків з таких сплавів: алюмінієвих, магнієвих, мідних; із сірого чавуну, чи високоміцного чавуну, спеціального чавуну (чавуну з високим вмістом хрому, антифрикційного чавуну, зносостійкого чавуну, корозійностійкого чавуну); зі звичайної вуглецевої сталі, середньо- і високовуглецевої низьколегованої антифрикційної сталі, спеціальної ливарної сталі (з великим вмістом марганцю та сталі корозійностійкої).

Типи виливків, що виготовляються [1]:

- антифрикційні виливки (дрібні кулі, підкладки з марганцевистої сталі, екскаваторні зуби, виливки з бейнітного чавуну тощо);
- вогнетривкі виливки (пічні колосники з жароміцної сталі та чавуну, термічні опалювальні піддони, корпуси та рами для різних матеріалів тощо);
- труби (з сірого чи високоміцного чавуну, а також з чавуну з високим вмістом алюмінію, фасонні частини труб);
- клапани (клапани, в тому числі з високоміцного чавуну, штуцери зі сталі Ст25Л, Ст35Л);
- інженерні механічні деталі (шестерні, зубчасті рейки, деталі зі сталі для вилкових навантажувачів);
- корпуси (коробки передач, диференціалу, редуктора, блоку двигуна, пожежних колонок, корпусів боєприпасів тощо);
- виливки для гальмівної системи автомобілів (гальмівні апарати, гальмівні диски);
- колінчасті вали (компресора,

автомобільного двигуна); • колектори (впускні алюмінієві колектори, впускні з високоміцного чавуну для 4-циліндрових двигунів, із сірого чавуну для 6-циліндрового дизеля тощо); • виливки заднього моста (корпус заднього моста зі сталі, високоміцного чавуну); • виливки для залізниці та автопромисловості (залізнична рама зі сталі 25Л, балка надресорна, автомобільні ресорні кронштейни, огорожа швидкісних магістралей тощо); • виливки головок циліндра компресора, одноциліндрового двигуна, циліндри та головки для 4-циліндрових автомобілів; • виливки різного призначення (головки швейних машин, педалі, кронштейни, кривошипи сільгоспмашин, плужні різці та направляючі плуга тощо).

Асортимент виливків, так само, як і вага, значний. ЛГМ-процесу доступне литво від 50 г до 5 т. Основний матеріал у Китаї та Японії – це чавун, але останнім часом поширюється лиття сталі [1]. Швидкому нарощенню випуску литва сприяла поява цехів ЛГМ крупних і середніх виливків з типовими для Китаю конвеєрними лініями рядного розміщення контейнерів з габаритами більше 2 м (рис. 1) [2]. На таких конвеєрах під крайнім бункером в контейнер засипають піщану постіль, а під двома ближчими до центру цеха – засипають піском модель в контейнері з підняттям спеціальним механізмом його над рейками і віброущільненням піску.



Рис. 1 – Конвеєрні лінії ЛГМ з трьома бункерами для формовки сухим піском

### Список літератури

1. Галкин А. А. Опыт освоения производства отливок методом литья по газифицируемым моделям с использованием оборудования и материалов из КНР. Литейщик России. 2012. №12. С. 17-19.

2. Lost Foam Casting Process Equipment. URL:  
[https://kitairu.net/images/products/products\\_709023\\_83f303cf32317abd02035146bb163f41.jpeg](https://kitairu.net/images/products/products_709023_83f303cf32317abd02035146bb163f41.jpeg)

УДК 621.742.48

**Ю. Ю. Ладарєва, О. І. Рибіцький**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

[Julia-lada@ukr.net](mailto:Julia-lada@ukr.net)

[ralexandri@ukr.net](mailto:ralexandri@ukr.net)

### **МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ПІНОПОЛІСТИРОЛУ ШЛЯХОМ ОТРИМАННЯ ЗВ'ЯЗУЮЧИХ НА ЇХ ОСНОВІ**

В наш час в світі велике використання пінополістирольних матеріалів в якості технічної, побутової та харчової тари, матеріалів для будівництва, а також пінополістирол широко використовується для виготовлення моделей в процесі лиття за моделями, що газифікуються.

Після використання відходи не використовуються, вони накопичуються на сміттєвих полігонах, оскільки їх не можна утилізувати загальними методами через їх високу токсичність. Тому пошук раціональних способів переробки полімерних відходів набуває все більш серйозного екологічного значення у всьому світі. Одним з найбільш раціональних та перспективних способів утилізації відходів полістиролу є розчинення цих відходів в органічних вуглеводневих розчинниках, для подальшого використання в якості зв'язуючого для ливарного виробництва.

В даний час, згідно з виданим патентом України № 9003 від 15.09.2005 [1], найбільш оптимально вирішене питання про вибір живичного скипидару (ГОСТ 1571-82) в якості розчинника для відходів пінополістиролу. Живичний скипидар - це прозора безбарвна або злегка підфарбована рідина з щільністю 0,855 - 0,863 г/см<sup>3</sup> та ПДК 300 мг/м<sup>3</sup>, таким чином розташований на рівні широко відомих і найбільш застосовуваних в побуті розчинників - ацетону, бензину, керосину. У той же час він добре розчиняє відходи полістиролу і має низьку летючість.

Розроблена технологія переробки відходів пінополістиролу дозволяє виготовити розчин (патент України № 7738С2 від 11.15.06) [2], а потім виготовляти сучасні низькотоксичні матеріали в якості зв'язуючого для виробництва піщаних та стрижневих