

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО ЧУГУНА

М. Р. ТУРАКУЛОВ, С. Н. КЕНЖАЕВ

Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан

Выплавка синтетических чугунов является основным средством подъема чугунолитейного производства на качественно новый этап, так как их можно отнести к конструкционным материалам, существенно отличающимся от применяемых ваграночных чугунов не только прочностными свойствами, но и природой и технологией получения [1, 2].

Сущность процесса выплавки синтетического чугуна состоит в металлургическом обогащении жидкого железа углеродом и кремнием в произвольных пропорциях, а также в применении высокотемпературной обработки, что позволяет получать сплавы с заранее заданными химическим составом и свойствами. Для формирования высоких свойств чугуна в отливках необходимо разрушение несовершенной структуры исходных шихтовых материалов. Применение для выплавки синтетического чугуна индукционных печей позволяет осуществлять глубокую термовременную обработку, рафинирование, модифицирование и легирование жидкого металла [3].

Исходным сырьем для получения синтетического чугуна служат стальная лом, листовая обрезь, стружка и другие дешевые низкосортные металлоотходы. В настоящее время коэффициент использования металла в машиностроении составляет 0,7, т. е. 30 % металла идет в отходы.

Материалы для формовочных и стержневых смесей должны быть проверены при входном контроле отделом технического контроля (ОТК 100 %) согласно ГОСТ 24297–2013 с соответствующей отметкой в учетных сопроводительных документах.

Песок кварцевый сухой и воздушный – сухой, с влажностью:

- для формовочных смесей – до 3 %;
- для стержневых смесей – до 2 %.

Смесь формовочная отработанная должна быть отсепарирована, просеяна через сито с ячейкой не более 5×5 мм; глина формовочная сухая, молотая – просеяна через сито с ячейкой 2×2 мм; сульфитная барда должна храниться в закрытой емкости с крышкой. Не допускается попадание мусора. Необходимо подавать в бегуны в ведрах, серебристый графит должен храниться в мешках в закрытом помещении [4, 5].

Приготовление смесей на основе связующего материала Novanol 165 нужно производить по ТИ № 39.002.2014; приготовление смесей на основе жидкого стекла в смесителе мод. ИСМ-050-02 производить по ТИ № 39.003.2014; вместо хромитового песка использовать кварцевый песок. Состав и свойства стержневой смеси показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и свойства стержневой смеси

Состав смеси, %				Свойства смеси
Кварцевый песок	Novanol 165	Стекло жидкое	Вода техническая	Прочность на растяжение твердых образцов, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
100	4,5–6,0	–	–	0,15–0,2 (1,5–2,0)
100	–	10,0–12,0	2,0	Не менее 0,2 (не менее 2,0)

Метод отбора и подготовки пробы для испытания производится по ГОСТ 23408–78; общие требования к методам испытаний – по ГОСТ 23409.0–78; метод определения содержания влаги – по ГОСТ 23409.5–78, метод определения газопроницаемости – по ГОСТ 23409.6–78; метод определения прочности – по ГОСТ 23409.7–78 [6].

*Примечание* – Формовочные и стержневые смеси отбираются на определение содержания влаги, газопроницаемости и на прочность не менее 1 раза в смену.

При ручном изготовлении стержней в неразъемных ящиках произвести следующие операции:

- очистить внутреннюю поверхность ящика от пыли и нанести на его стенки разделительный состав;
- насыпать порцию стержневой смеси в ящик (немного больше половины высоты), установить каркас и произвести уплотнение смеси деревянной трамбовкой;
- насыпать смесь несколько выше борта ящика (на 6–8 мм) и снова уплотнить;

- счистить лишнюю смесь с поверхности ящика линейкой и наколоть душником вентиляционные каналы так, чтобы конец душника не доходил до дна ящика на 5–10 мм;
- сушить стержни углекислым газом; мелкие стержни продувать углекислым газом партиями под зонтом (герметичный ящик). Для этого под зонт 2 раза подают углекислый газ в течение 20–30 с с перерывом в 2–3 минут;
- средние стержни продувать в тело по металлической трубке от 1 минуты непосредственно в стержневых ящиках, благодаря чему исключается возможность их деформации;
- давление продувки должно равняться 1 атмосфере, оптимальная температура смеси при её продувке составляет 18–22 °С;
- после сушки обстучать ящик (растолкать стержень) деревянным молотком;
- осторожно снять стержневой ящик со стержня;
- при необходимости произвести ремонт стержня;
- простой химически упрочнённых стержней не должен превышать 12 часов.

Использование дешёвых металлоотходов для выплавки синтетического чугуна обеспечивает снижение его себестоимости на 25–30 % по сравнению с обычными чугунами вторичного переплава.

Исследована эффективность технологий выплавки синтетического чугуна в индукционной печи с различной долей стального лома в составе металлошихты. Показано, что с увеличением стального лома в металлошихте увеличивается время плавки, удельный расход электроэнергии, расход кокса, твердость колодки и уменьшается выход годного.

Из синтетического чугуна изготавливают разнообразные отливки ответственного назначения: колодки вагонные и локомотивные, фрикционные клинья, поршни Д100, гильзы цилиндров Д100, колёчатые валы, блоки цилиндров и головки двигателей внутреннего сгорания, износостойкие отливки, станочное литьё и т. д.

Ожидаемый валовой доход в производстве:

- 1) вагонных и локомотивных колодок – 3,815 млрд сум/год.
- 2) фрикционных клиньев – 1,931 млрд сум/год.

#### Список литературы

- 1 **Турсунов, Н. К.** Повышение качества стали за счёт применения редкоземельных металлов / Н. К. Турсунов // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 25–26 нояб. 2021 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 156–158.
- 2 Modeling the steering wheel influence by the driver on the vehicle's motion stability / D. Akhmedov [et al.] // Connechydro 2021 : Intern. scientific conference on construction mechanics, hydraulics and water resources engineering. – Tashkent, 2021. – Vol. 264. – P. 05015.
- 3 **Алимухамедов, Ш. П.** Напряженно-деформированное состояние устройства для гашения динамических нагрузок в трансмиссии транспортных машин / Ш. П. Алимухамедов, А. Д. Гапиров // Universum : технические науки. – 2018. – № 12 (57). – С. 23–28.
- 4 **Kayumjonovich, T. N.** Influence of coating formation conditions in chlorine-containing media on the corrosion properties of titanium / T. N. Kayumjonovich, A. S. Pirmukhamedovich, U. T. Teleubaevich // Web of Scientist : International Scientific Research Journal. – 2022. – Vol. 3, no. 5. – P. 1692–1701.
- 5 Thermodynamic calculation of complex deoxidation by aluminum and silicon of melts of steel 20GL for cast parts of rolling stock autocouple devices / U. T. Teleubaevich [et al.] // Web of Scientist : International Scientific Research Journal. – 2022. – Vol. 3, no. 5. – P. 1761–1771.

УДК 669.18

### ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕЖЕК ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

*Н. К. ТУРСУНОВ, Ш. П. АЛИМУХАМЕДОВ, Л. А. КУЧКОРОВ, О. Т. ТОИРОВ*  
*Ташкентский государственный транспортный университет, Республика Узбекистан*

Основным показателем, обеспечивающим наилучшие прочностные характеристики литых деталей тележек подвижного состава являются механические свойства, в том числе и ударная вязкость при отрицательных температурах.