



Г. Г. Немсадзе<sup>1</sup>, Р. А. Джоджуа<sup>1</sup>, д. т. н. А. Н. Смирнов<sup>2</sup>,  
К. Н. Шарандин<sup>3</sup>, Д. В. Рябый<sup>3</sup> (✉)

<sup>1</sup> ПАО «ЗНВКИФ» «General Investment Resources», г. Киев, Украина

<sup>2</sup> Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН,  
г. Киев, Украина

<sup>3</sup> «GIR-ENGINEERING» Ltd, г. Днепр, Украина

УДК 666.76.001.8

## НОВЫЕ ВИДЫ ОГНЕУПОРНОЙ ПРОДУКЦИИ КОМПАНИИ ООО «ГИР-ИНЖИНИРИНГ»\*

Представлена огнеупорная продукция компании GIR-ENGINEERING. Приведены физико-химические свойства изделий.

**Ключевые слова:** вибролитые изделия, шлакообразующие рафинирующие материалы, магнезиальные массы.

Сегодня компания General Investment Resources (GIR) — один из лидеров огнеупорной промышленности Украины. Компания включает группу предприятий, производящих широкий спектр огнеупорной продукции. Кроме выпускаемых группой динасовых и кремнеземистых изделий для коксового и аглодоменного производства, огнеупоров магнезиального, глиноземистого и алюмосиликатного составов для известкового, сталеплавильного и прокатного производства компанией GIR-ENGINEERING, входящей в структуру компании GIR, начато производство вибролитых огнеупорных изделий для обработки, дозирования и разлива стали, а также неформованной огнеупорной продукции для тепловых агрегатов черной металлургии. GIR-ENGINEERING специализируется на улучшении текущих производств на предприятиях, введении инновационных технологий для рыночного продвижения продукции, разработке технологических процедур, а также инжиниринге, выборе сырья, оборудования и менеджменте проектов.

### ВИБРОЛИТЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Компания GIR-ENGINEERING развивает производство вибролитых изделий (рис. 1, 2), ассорти-

мент которых включает ковшевые стаканы, стаканы-коллекторы, продувочные пробки для



Рис. 1. Вибролитые изделия компании GIR-ENGINEERING



Рис. 2. Вибролитые изделия компании GIR-ENGINEERING для промежуточного ковша: а — продувочная балка для рафинирования металла; б — перегородки для организации движения потоков

\* По материалам Международной конференции огнеупорщиков и металлургов (19–20 апреля 2018 г., Москва).



Д. В. Рябый  
E-mail: dmitriy.ryabyi@gir.ua

сталеразливочного ковша, стаканы-дозаторы систем «БСС» промежуточного ковша МНЛЗ, продувочные, рафинирующие устройства для промежуточного ковша (см. рис. 2, а), мелкогабаритные изделия для промежуточного ковша (перегородки, турбостоп) (см. рис. 2, б). Физико-химические свойства вибролитых изделий для сталеразливочного и промежуточного ковшей приведены в табл. 1 и 2 соответственно. Производство вибролитой продукции организовано на производственной площадке ЧАО «Владимировский огнеупорный завод».

**МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ МАССЫ  
ДЛЯ КОНВЕРТЕРОВ, ДСП,  
СТАЛЕРАЗЛИВЧНЫХ  
И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КОВШЕЙ**

На сегодняшний день компания GIR-ENGINEERING на мощностях ПАО «Красногоровский огнеупорный завод» запустила линию производства неформованных магнезиальных материалов, которая включает высокотехнологичное смесительное оборудование фирмы Eirich и автоматизированную систему управления компании Siemens, что позволяет производить продукцию высокого качества со строго заданными параметрами.

В продукцию компании входят саморастекающаяся подварочная масса для ремонта футеровки конвертера, набивная масса для промежуточного ковша, буферная масса для засыпки зазоров тепловых агрегатов. Физико-химические показатели неформованных огнеупорных материалов приведены в табл. 3.

**ШЛАКООБРАЗУЮЩИЕ  
РАФИНИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Шлакообразующие рафинирующие материалы получили широкое распространение на передовых металлургических предприятиях Европы и Азии благодаря уникальному набору свойств и характеристик, способствующих достижению технологичности и экономичности процесса рафинирования стали.

Шлакообразующие рафинирующие материалы сделаны на основе  $Al_2O_3$ , содержание которого коле-

Таблица 1. Физико-химические показатели вибролитых изделий для сталеразливочного ковша

| Тип изделия                                       | Показатели                                 | Марки<br>GIR-UPN-40,<br>GIR-UPN-60 | Тип изделия                                       | Показатели                                 | Марки<br>GIR-KLT-40,<br>GIR-KLT-60 | Тип изделия                                               | Показатели    |              | Марка         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------|
|                                                   |                                            |                                    |                                                   |                                            |                                    |                                                           | Гир-Инг-SP-93 | Гир-П-PP-380 |               |
| Ковшевой стакан                                   | Содержание, %:<br>$Al_2O_3$ , не менее     | 80<br>4-7                          | Стакан-коллектор                                  | Содержание, %:<br>$Al_2O_3$ , не менее     | 80<br>4-7                          | Продувочная пробка                                        | 91            | 85           | GIR-PP-ZS-380 |
|                                                   | MgO                                        | 50                                 |                                                   | MgO                                        | 50                                 |                                                           | 3-7           | 5-7          |               |
|                                                   | Предел прочности при сжатии, МПа, не менее | 15                                 |                                                   | Предел прочности при сжатии, МПа, не менее | 15                                 |                                                           | 0,8-1,5       | 1,0-2,5      |               |
|                                                   | Открытая пористость, %, не более           | 2,9                                |                                                   | Открытая пористость, %, не более           | 2,9                                |                                                           | 80            | 70           |               |
| Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее |                                            |                                    | Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее |                                            |                                    | Предел прочности при сжатии, МПа, не менее (1500 °C, 3 ч) |               | 10           | 10            |
|                                                   |                                            |                                    |                                                   |                                            |                                    | Предел прочности при изгибе, МПа, не менее (110 °C, 24 ч) |               | 2,9          | 2,9           |
|                                                   |                                            |                                    |                                                   |                                            |                                    | Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее         |               |              |               |

Таблица 2. Физико-химические показатели вибролитых изделий для промежуточного ковша

| Тип изделия                                       | Показатели                                 | Марка<br>GIR-KPB-1 | Тип изделия                                       | Показатели                                 | Марка<br>GIR-PPK | Тип изделия                                       | Показатели    |              | Марки<br>GIR-LP-MNC, GIR-LP-CNC |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------------------|
|                                                   |                                            |                    |                                                   |                                            |                  |                                                   | Гир-Инг-SP-93 | Гир-П-PP-380 |                                 |
| Продувочная балка                                 | Содержание, %:<br>$Al_2O_3$ , не менее     | 85<br>0,5-1,5      | Перегородка                                       | Содержание, %:<br>$Al_2O_3$ , не менее     | 75<br>0,5-1,5    | Стакан-дозатор                                    | 93            | 85           | GIR-PP-ZS-380                   |
|                                                   | ZrO <sub>2</sub>                           | 2,5                |                                                   | ZrO <sub>2</sub>                           | 2                |                                                   | 75            | 5-7          |                                 |
|                                                   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , не более  | 55                 |                                                   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , не более  | 50               |                                                   | 0,8-1,5       | 1,0-2,5      |                                 |
|                                                   | Предел прочности при сжатии, МПа, не менее | 15                 |                                                   | Предел прочности при сжатии, МПа, не менее | 15               |                                                   | 80            | 70           |                                 |
| Открытая пористость, %, не более                  |                                            | 2,9                | Открытая пористость, %, не более                  |                                            | 2,9              | Открытая пористость, %, не более                  |               | 10           | 10                              |
| Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее |                                            |                    | Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее |                                            |                  | Кажущаяся плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее |               | 2,9          | 2,9                             |
|                                                   |                                            |                    |                                                   |                                            |                  | Для блока 15,0, для вставки 5,0                   |               | 10           | 10                              |
|                                                   |                                            |                    |                                                   |                                            |                  | Для блока 2,7, для вставки 4,9                    |               | 2,9          | 2,9                             |

Таблица 3. Физико-химические показатели неформованных огнеупорных материалов

| Тип изделия       | Показатели                              | Марка GIR-RB-X | Тип изделия    | Показатели                                | Марка GIR-RAM-1 |
|-------------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------|-----------------|
| Подварочная масса | Содержание, %:                          |                | Набивная масса | Содержание, %:                            |                 |
|                   | MgO, не менее                           | 75             |                | MgO, не менее                             | 89              |
|                   | C, не более                             | 8              |                | SiO <sub>2</sub> , не более               | 3,5             |
|                   | Плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее | 2,2            |                | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , не более | 2               |
|                   | Гранулометрический состав, мм           | <8             |                | CaO, не более                             | 2               |
|                   |                                         |                |                | Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>     | 1,7–2,2         |
|                   |                                         |                |                | Гранулометрический состав, мм             | <6              |

блется в широких диапазонах (55–90 %) и подбирается индивидуально для каждого потребителя, исходя из его производственных аспектов и номенклатуры выпускаемой продукции. Типичный химический состав высокоглиноземистых шлакообразующих рафинирующих материалов, %: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> не менее 65,0, CaO 10–15, MgO 1–3, SiO<sub>2</sub> не более 3,0, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> не более 2,0.

Применение этих материалов позволяет использовать принцип мультизадачности и решать следующие задачи:

- улучшение чистоты расплава, снижение процента отсортровки готовой продукции;
- увеличение степени и скорости десульфурации металла;
- снижение расхода извести и плавикового шпата;
- повышение стойкости футеровки шлакового пояса за счет снижения агрессивности шлака, насыщенного CaF<sub>2</sub>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продукция компании проходит успешные испытания на металлургических предприятиях СНГ и демонстрирует высокие эксплуатационные характеристики, достигнутые за счет:

– применения сырьевых компонентов передовых мировых фирм-производителей, что обеспечивает наилучшие эксплуатационные свойства бетонов, применяемых при производстве вибролитых изделий;

– непрерывного совершенствования технологий производства бетонных смесей с особыми свойствами (высокая термостойкость и плотность), что позволяет обеспечить повышенную термостойкость и плотную структуру изделий, исключающих трещинообразование, а также высокую конкурентоспособность относительно материалов зарубежных производителей;

– широкой сырьевой базы, позволяющей варьировать химический состав материалов, для максимальной эффективности применения;

– многоуровневой инжиниринговой поддержки по сопровождению, отработке соответствующей технологии применения, совместной оптимизации физико-химических свойств и расходов предлагаемых материалов в соответствии с индивидуальными технологическими особенностями металлургических предприятий. ■

Получено 29.05.18

© Г. Г. Немсадзе, Р. А. Джоджуа, А. Н. Смирнов,  
К. Н. Шарандин, Д. В. Рябый, 2018 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## 2-я СКАНДИНАВСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ КЕРАМИКИ И СТЕКЛА

### 2<sup>nd</sup> NORDIC CONFERENCE

### ON CERAMIC AND GLASS TECHNOLOGY

10–11 декабря 2018 г.

Технический университет Дании, Роскилд

[www.conferencemanager.dk/Glass-and-ceramic-conference](http://www.conferencemanager.dk/Glass-and-ceramic-conference)