

А. Ф. Шевченко¹, д-р техн. наук, проф., вед. науч. сотрудник

А. С. Вергун¹, д-р техн. наук, ст. науч. сотрудник

А. М. Башмаков², канд. техн. наук, техн. директор

Э. А. Троценко³, ген. директор

Лю Дун Ие⁴, президент компании

В. Г. Кисляков¹, канд. техн. наук, зав. отделом

И. А. Маначин¹, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник

Б. В. Двоскин¹, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник

А. В. Остапенко¹, науч. сотрудник

С. А. Шевченко¹, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник

e-mail: ovoch-isi@outlook.com

¹Институт черной металлургии им. З. И. Некрасова НАН Украины, Днепр

²ЧП «ЭКОТЕХСЕРВИС», Запорожье

³ООО «Инфоком ЛТД», Запорожье

⁴СК «ДЕСМАГ», КНР

Особо глубокая десульфурация чугуна (0,001–0,002 % серы) и высокая производительность вдуванием зернистого магния

Представлены технологические и компоновочные решения по новым комплексам десульфурации чугуна моноинжекцией магния в ковшах среднего типоразмера (80–130 т чугуна). Обеспечивается десульфурация чугуна (вплоть до $\leq 0,001$ % серы), корректировка ковшевого шлака, очищение чугуна от серы. Вдувание магния обеспечивается двухсопловыми фурмами с интенсивностью подачи магния 6,5–16 кг/мин. Высота «свободного борта» в ковшах 0,20–0,55 м (в среднем 0,42 м). Содержание серы в чугуне снижается с 0,025–0,094 % вплоть до $\leq 0,001$ –0,002 %. Приведены фактические параметры технологии и основные показатели ее освоения по результатам промышленных обработок чугуна на 4-х последних комплексах десульфурации.

Ключевые слова: магний, чугун, десульфурация, моноинжекция, многосопловые фурмы, параметры технологии.

Современное металлургическое производство существенно расширило и ужесточило требования к процессам подготовки чугуна к сталеплавному переделу, к основным из которых относятся:

1. Обеспечение степени десульфурации чугуна вплоть до 98–99 %.
2. Снижение содержания серы в чугуне вплоть до $\leq 0,001$ –0,002 % и даже на уровне 0,0003–0,0004 %.
3. Сокращение продолжительности операции десульфурации чугуна до 6–10 мин, а общего цикла всех операций с обработкой чугуна до < 20 –28 мин.
4. Уменьшить потери температуры чугуна до $< 0,6$ –0,9 °С/мин, а суммарно за период десульфурации < 10 –15 °С (особенно при исходной температуре чугуна ≤ 1300 °С).
5. Обеспечение скорости удаления серы из чугуна на уровне ≥ 10 % в минуту.
6. Повышение степени удаления шлака из ковша (после десульфурации) до ≥ 95 %, вплоть до полного его удаления.
7. Сокращение затрат на внепечную подготовку чугуна, в том числе как на реагенты, так и потери чугуна.

К приведенному выше следует добавить, что из перечисленных требований необходимо обеспечивать не одно или два-три, а требуется гарантированно обеспечить практически весь их комплекс. Это было основой модернизируемого авторами технологического процесса моноинжекции зернистого магния, технологического оборудования и компоновки комплекса внепечной обработки чугуна. Первое серьезное освоение этих работ реализовано украинско-китайским творческим коллективом [1, 2] в 300-тонных заливочных ковшах концерна CSC (по контракту «DESMAG»). Благодаря этому в сталеплавильном заводе № 2 CSC введен в эксплуатацию комплекс десульфурации чугуна и скачивания шлака мощностью 6,4 млн т/год со снижением содержания серы в чугуне вплоть до $\leq 0,002$ %.

Последующее развитие эти работы получили на металлургических комбинатах Тяньцзинь-Ляньхэском, Чуаньянском, Сяньминском и Циндаоском, где в период с 2015–2017 гг. были сооружены и освоены новые комплексы вдувания зернистого магния и скачивания шлака в ковшах среднего типоразмера (90–140 т). На этих комбинатах был применен

модернизированный процесс вдувания магния через многосопловую фурму. Принципиальным отличием комплексов десульфурации чугуна на этих предприятиях являлось следующее:

– десульфурация чугуна осуществляется рассредоточенным и более интенсифицированным вдуванием магнием через погружную двухсopловую фурму;

– в случае необходимости производится корректировка физико-химических характеристик ковшевого шлака;

– производится скачивание шлака из ковшей (после десульфурации) машиной скребкового типа с продувкой ванны чугуна азотом в период скачивания шлака.

Реализованная на этих предприятиях технология включает моноинжекцию зернистого магния через двухсopловую фурму специальной конструкции, чем обеспечиваются благоприятные гидроаэродинамические условия при истечении двухфазного потока в расплав чугуна. Наиболее важным достоинством создаваемого режима вдувания магния является не только диспергирование вдуваемого потока, но и обеспечение весьма высокого парциального давления магния в реакционной зоне. Этим предопределяются условия взаимодействия магния с серой через схему растворенного в чугуне магния. Итогом этого технологического режима является наиболее высокая степень усвоения магния при рафинировании чугуна.

Ранее это процесс моноинъекции зернистого магния был освоен на заливочных ковшах большей емкости (более 200 т), что позволило увеличить интенсивность вдувания магния до 25 кг/мин [3, 4] и одновременно обеспечить высокое усвоение магния. Настоящая публикация представляет результаты применения модернизированных режимов вдувания магния в ковшах среднего типоразмера (90–130 т). Решение задачи комплексной оптимизации условий и параметров моноинъекции магния на таких ковшах позволило отказаться от технологии вдувания магния через фурму с испарительной камерой на выходе канала фурмы в расплав, которая не позволяла вдувать магний в чугун с интенсивностью более 10 кг/мин, а это, соответственно, сопровождалось ухудшением ряда показателей и возможностей процесса рафинирования чугуна.

На рис. 1 представлена принципиальная схема комплекса особо глубокой десульфурации чугуна (вплоть до $\leq 0,001$ % серы), который реализует промышленное освоение модернизированной технологии моноинъекции зернистого магния в ковшах среднего типоразмера (80–130 т). Эта схема была применена в комплексе глубокой десульфурации чугуна (КГДЧ) в 100-тонных ковшах нового сталезавода Циндаоского меткомбината. Для обеспечения высокой производительности (в условиях дефицита площади застройки) КГДЧ реализует технологию вдувания магния через двухсopловую фурму, а обработка чугуна производится на 2-х постах, обслуживаемых одним подвижным устройством ввода фурм в расплав. Каждый из 2-х постов оборудован машиной скачивания шлака 2 (см. рис. 1), бабблером 6 для вдувания азота через погружаемую фурму в период

скачивания шлака и бункером-дозатором 5 для подачи в ковш корректирующей (шлак) добавки (в случае необходимости).

В КГДЧ Циндаоского меткомбината подвижное устройство ввода фурм в расплав оборудовано 3-мя фурмами и одним модулем-дозатором магния 4. Применение 3 фурм обеспечивает высокую пропускную способность КГДЧ и увеличивает стойкость огнеупорных погружаемых фурм.

Надежное и гарантировано управляемое вдувание магния в чугун осуществляется полностью автоматизированным модулем-дозатором (рис. 1) специальной конструкции (отличающейся от всех других дозаторов), поэтому обеспечивается средняя погрешность в подаче магния величиной «0», а возможное колебание мгновенной интенсивности подачи магния не превышает 2 % от заданного.

Последним достигается равномерное и более спокойное барботирование чугуна в ковше при обработке, а это позволяет увеличивать интенсивность вдувания магния и наполнение ковшей с чугуном. На практике интенсивность вдувания магния в ковши среднего типоразмера (80–130 т) была увеличена до 6,5–16,0 кг/мин, против 5–8 кг/мин при вдувании магния фурмой с испарительной камерой. При этом необходимо обратить внимание на то, что высота «свободного борта» в ковшах составила 0,20–0,55 м, а в среднем – 0,42 м.

КГДЧ оснащен также системой 7 приема, хранения суточного запаса и его автоматизированной дозаправки в модуль-дозатор 4 (рис. 1).

Применение процесса более интенсивного и рассредоточенного вдувания магния в комплексе с подвижным устройством ввода фурм в расплав обеспечило высокую пропускную способность КГДЧ. Так, в условиях Циндаоского меткомбината применение

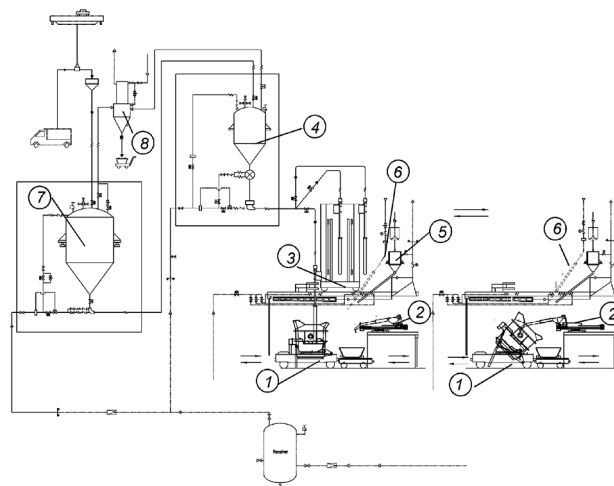


Рис. 1. Принципиальная схема комплекса глубокой десульфурации чугуна (КГДЧ) вдуванием зернистого магния нового Циндаоского меткомбината: 1 – подвижный чугуновоз с ковшом; 2 – машина скачивания шлака; 3 – подвижное устройство ввода фурм с 3-мя фурмами; 4 – модуль-дозатор магния; 5 – бункер-дозатор подачи корректирующей добавки в ковш; 6 – бабблер; 7 – бункер хранения запаса магния и его загрузки в модуль-дозатор; 8 – система пылеулавливания

технологического процесса моноинжекции магния и приведенной схемы позволило организовать работу КГДЧ по двум режимам (по выбору): первый – с полным циклом обработки в среднем 23 мин и пропускной способностью КГДЧ 68 ковшей/сутки, а второй – с циклом 14 мин и пропускной способностью 100 ковшей/сутки.

На рис. 2. представлен в разрезе комплекс особо глубокой десульфурации чугуна Циндаоского меткомбината, на котором видно, что КГДЧ является сооружением эстакадного типа, с расположенным на нем оборудованием. В период вдувания магния и скачивания шлака производится улавливание и отсос выделяющегося из ковша дыма.

Промышленная эксплуатация приведенного КГДЧ показала, что гарантированные показатели (в том числе по удельным расходам магния и содержания серы) обеспечиваются в 100 % случаев.

Это подтверждается характерной номограммой на рис. 3.

На номограмме (рис. 4) представлена зависимость фактического удельного расхода магния при обработке чугуна моноинжекцией магния в 100-тонных ковшах нового Циндаоского меткомбината при снижении содержания серы в чугуне до \leq (0,001–0,005 %). При промышленной эксплуатации КГДЧ было установлено, что как компоновочные решения

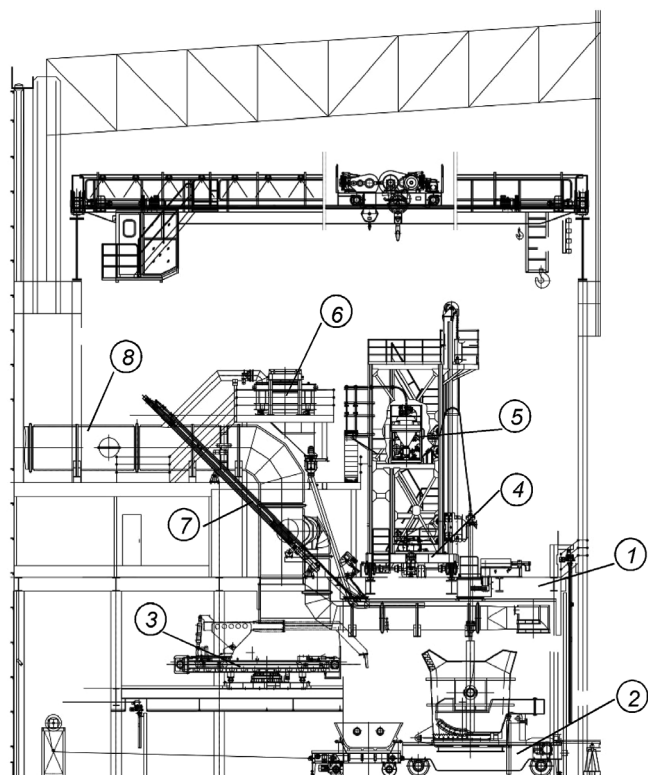


Рис. 2. Разрез компоновки станда десульфурации чугуна вдуванием зернистого магния и скачивания шлака нового сталзавода Циндаоского меткомбината: 1 – станд десульфурации и скачивания шлака; 2 – чугуновоз с ковшем; 3 – машина скачивания шлака; 4 – подвижное устройство ввода фурм с 3-мя фурмами; 5 – модуль-дозатор магния; 6 – бункер-дозатор подачи корректирующей добавки; 7 – бабблер (устройство вдувания азота в ковш при скачивании шлака); 8 – система аспирации

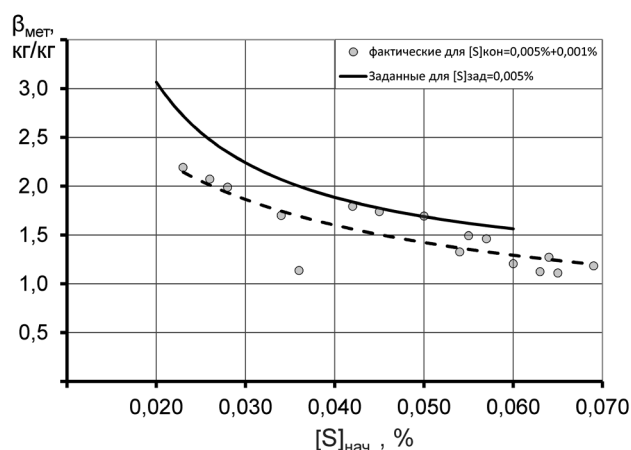


Рис. 3. Изменение расхода магния на серу (показатель β) при различном исходном содержании серы ($[S]_{нач.}$). Моноинжекция магния в ковшах Циндаоского меткомбината. Масса чугуна – 100 т. Конечная сера в чугуне – 0,005 %

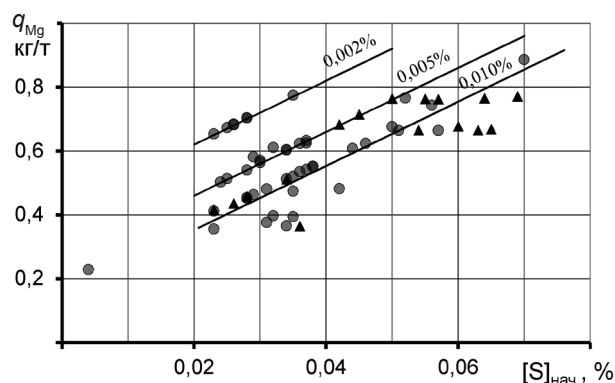


Рис. 4. Зависимость удельного расхода магния (q_{Mg}) от исходного содержания серы в чугуне ($[S]_{нач.}$) и заданного конечного (цифры у линий) при моноинжекции магния по новой технологии в 100-тонных ковшах нового Циндаоского меткомбината

КГДЧ, так и процесс вдувания зернистого магния обеспечивают надежную поставку глубокообессеренного чугуна для слива в конвертеры.

Сопоставление показателей десульфурации чугуна вдуванием зернистого магния через двухсopловую фурму в большегрузные ковши (более 200 т чугуна) [4] и ковши среднего типоразмера (80–130 т) показало аналогичный характер изменения зависимостей, абсолютные величины удельных расходов магния (кг/т чугуна) несколько больше в ковшах среднего типоразмера. Это можно объяснить тем, что глубина вдувания магния в больших ковшах и масса чугуна в больших ковшах способствуют лучшему усвоению вводимого магния.

В таблице представлены фактические результаты промышленного применения в 2015–2017 гг. модернизированного процесса моноинжекции зернистого магния в ковши среднего типоразмера (80–130 т чугуна) (последних 4-х КГДЧ, введенных в эксплуатацию), из которой следует, что при исходном содержании серы в чугуне 0,011–0,094 % вдуванием 0,21–0,7 кг/т чугуна магния содержание серы снижали до 0,001–0,030 % (в среднем 0,006 %).

Показатели десульфурации чугуна вдуванием зернистого магния двухсоловой погружаемой фурмой

Наименование предприятий Параметры, показатели	Сяньмин МК	Тяньцзинь- Лянхэ МК	Чуаньян МК	Циндао МК (новый)	Пределы значений и среднее
Масса чугуна в ковшах, т	<u>105–112</u> 108	<u>86–105</u> 98	<u>125–140</u> 132	<u>95–105</u> 101	<u>86–158</u> 122
Удельный расход магния, кг/т чугуна	<u>0,328–0,439</u> 0,387	<u>0,28–0,38</u> 0,360	<u>0,21–0,70</u> 0,357	<u>0,36–0,76</u> 0,600	<u>0,21–0,74</u> 0,436
Параметры вдувания магния: – интенсивность вдувания магния, кг/ мин	<u>8,0–16,0</u> 11,0	<u>6,5–11,0</u> 8,6	<u>6,9–13,0</u> 9,6	<u>6,6–8,9</u> 8,0	<u>6,5–16,0</u> 9,5
– продолжительность вдувания, мин	<u>3,6–6,8</u> 4,6	<u>3,2–6,3</u> 4,8	<u>2,7–8,1</u> 4,8	<u>6,5–10,1</u> 8,3	<u>2,7–7,7</u> 5,2
Содержание серы в чугуне, %: – исходное;	<u>0,012–0,042</u> 0,024	<u>0,013–0,021</u> 0,019	<u>0,011–0,054</u> 0,028	<u>0,023–0,094</u> 0,043	<u>0,011–0,094</u> 0,028
– конечное (после десульфурации)	<u>0,002–0,014</u> 0,007	<u>0,001–0,005</u> 0,0029	<u>0,002–0,030</u> 0,010	<u>0,001–0,030</u> 0,004	<u>0,0003–0,0300</u> 0,0056
Наименьшее содержание серы в чугу- не после десульфурации, %	0,0020	0,0010	0,0020	0,0010	<u>0,0003–0,0026</u> 0,0015
Степень десульфурации чугуна, %: – итоговая (Ст.Д)	<u>52–89</u> 74	<u>73–95</u> 82	<u>33–90</u> 66	<u>54–97</u> 91	<u>33–99</u> 80
– удельная D (на 0,1 кг/т магния)	<u>15,4–23,4</u> 19,1	<u>20,0–31,1</u> 22,6	<u>11,0–31,7</u> 19,72	<u>11,7–25,8</u> 16,0	<u>11,0–31,7</u> 19,1
Скорость процесса десульфурации ($W_d = \text{Ст.Д}/\tau$), %/мин	<u>13,1–20,0</u> 15,7	<u>15,2–17,9</u> 17,1	<u>10,1–21,9</u> 13,7	<u>7,6–15,5</u> 10,0	<u>7,6–23,7</u> 14,4
Степень усвоения магния, %: – на серу удаленную (K_{Mg}^S);	<u>21,0–49,9</u> 34,8	<u>22,1–38,2</u> 28,0	<u>22,3–87,1</u> 38,8	<u>25,6–71,5</u> 50,0	<u>18,2–87,1</u> 37,4
– на серу и остаточный (K_{Mg}^{S+Mg})	<u>66,3–90,5</u> 74,3	н/д –	н/д –	н/д –	<u>66,3–99,4</u> 77,4
Расход магния на серу удаленную (по- казатель β), кг/кг	<u>1,5–4,7</u> 2,3	<u>1,4–4,3</u> 2,2	<u>1,2–3,1</u> 2,2	<u>0,6–3,0</u> 1,5	<u>0,6–4,7</u> 2,13
Температура чугуна, °С: – исходная	<u>1235–1338</u> 1303	<u>1288–1470</u> 1387	<u>1311–1392</u> 1350	<u>1307–1450</u> 1384	<u>1233–1470</u> 1350
– после десульфурации	<u>1226–1325</u> 1285	<u>1273–1460</u> 1369	<u>1301–1382</u> 1334	<u>1297–1420</u> 1362	<u>1226–1460</u> 1334
Потери температуры чугуна, °С	<u>4–24</u> 15	<u>12–20</u> 19	<u>6–22</u> 15	<u>6–38</u> 21	<u>1–38</u> 16
Скорость снижения температуры чугу- на, °С/мин	<u>0,29–1,1</u> 0,67	<u>0,8–1,4</u> 1,0	<u>0,5–1,0</u> 0,94	<u>0,4–2,1</u> 1,32	<u>0,1–2,1</u> 0,91
Количество дополнительно образующегося шлака, кг/т чугуна	<u>0,656–0,878</u> 0,774	<u>0,56–0,76</u> 0,72	<u>0,42–1,40</u> 0,714	<u>0,72–1,52</u> 1,20	<u>0,42–1,52</u> 0,872
Потери чугуна с дополнительно образующимся шлаком, кг/т чугуна	<u>0,3–0,4</u> 0,35	<u>0,25–0,34</u> 0,33	<u>0,19–0,63</u> 0,32	<u>0,32–0,525</u> 0,42	<u>0,19–0,66</u> 0,373

*Числитель – пределы значений, знаменатель – среднее

Обеспечены следующие показатели:
 1. Наименьшее содержание серы в чугуне сниже-
но вплоть до $\leq 0,001$ %.
 2. При необходимости степень десульфурации чу-
гуна обеспечивается вплоть до 99 %.
 3. Интенсивность вдувания магния в ковши сред-
него типоразмера (80–130 т) увеличена с 4,0–9,5 кг/
мин до 6,5–16,0 кг/мин, то есть в 1,6–1,7 раза.

4. Скорость удаления серы (степень десульфурати-
ции за 1 мин вдувания) увеличена до 14,4 %/мин.
 5. Степень усвоения магния чугуном обеспечива-
ется вплоть до 98 %.
 6. Скорость снижения температуры чугуна в ков-
шах среднего типоразмера снижена до 0,91 °С/мин.
 7. Количество дополнительно образующегося в ков-
ше шлака составило 0,40–1,52 кг/т чугуна (в среднем

0,872 кг/т чугуна), а потери чугуна с этим шлаком не превысили 0,66 кг/т чугуна.

Последний из введенных в эксплуатацию комплексов десульфурации чугуна в 100-тонных ковшах Циндаоского комбината подтвердил приведенные выше показатели. Анализ отобранных из ковша проб показал, что в 95 % ковшей содержание серы после десульфурации составило 0,010 %, в 90 % ковшей [S] ≤ 0,005 %, в 40 % ковшей [S] ≤ 0,002 %, 20 % ковшей с [S] ≤ 0,001 %. Фактически степень гарантий на этом комбинате составила 100 %.

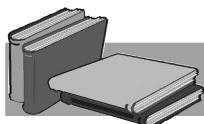
Фактические данные применения усовершенствованной технологии моноинъекции зернистого магния через многосопловую фурму показало, что при усовершенствовании технологии вдувания увеличена интенсивность вдувания магния и улучшен целый ряд показателей, увеличена глубина десульфурации чугуна вплоть до ≤ 0,001 % остаточной серы. Это

очень важно в случае работы предприятия с ковшами среднего типоразмера (80–130 т).

Выводы

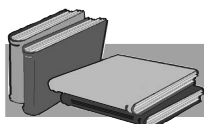
Усовершенствование процесса десульфурации чугуна моноинъекцией зернистого магния через двухсopловые фурмы улучшает показатели рафинирования чугуна не только в большегрузных ковшах, но и в ковшах среднего типоразмера (80–130 т).

Основными из особых достоинств новой технологии является увеличение в 1,6–1,7 раза интенсивности ввода магния и соответственно такое же сокращение операции обработки; увеличение глубины десульфурации чугуна вплоть до ≤ 0,001 % остаточного содержания серы.



ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко А. Ф., Маначин И. А., Башмаков А. М., Остапенко А. В., Двоскин Б. В. Десульфурация чугуна зернистым магнием с высокой интенсивностью его ввода // Сталь. – 2013. – № 1. – С. 9–13.
2. Шевченко А. Ф., Маначин И. А., Вергун А. С. Внепечная обработка чугуна вдуванием зернистого магния: монография. – Германия: LAP. Lambert Academic Publishing, 2015. – 99 с.
3. Воронова Н. А. Десульфурация чугуна магнием. – М.: Metallurgizdat, 1980. – 239 с.
4. Шевченко А. Ф., Маначин И. А., Шевченко А. М. Технология внепечной десульфурации чугуна // Черные металлы. – 2015. – № 3. – С. 18–27.



REFERENCES

1. Shevchenko, A.F., Manachin, I.A., Bashmakov, A.M., Ostapenko, A.V., Dvoskin, B.V. (2013). Desulfuratsiia chuguna zernistym magniєм s vysokoi intensivnost'iu ego vvoda [Desulfurization of cast iron by granular magnesium with a high intensity of its input]. Stal', no.1, pp. 9–13 [in Russian].
2. Shevchenko, A.F., Manachin, I.A., Vergun, A.S. (2015). Vnepechnaia obrabotka chuguna vduvaniєм zernistogo magniia: monografiia [Out-of-furnace treatment of cast iron by granular magnesium injection: monograph]. Germany: LAP. Lambert Academic Publishing, 99 p. [in Russian].
3. Voronova, N.A. (1980). Desulfuratsiia chuguna magniєм [Desulfurization of cast iron with magnesium]. Moscow: Metallurgizdat, 239 p. [in Russian].
4. Shevchenko, A.F., Manachin, I.A., Shevchenko, A.M. (2015). Tekhnologiia vnepechnoi desulfuratsii chuguna [Technology of out-of-furnace iron desulfurization]. Chernye metally, no. 3, pp. 18–27 [in Russian].

Анотація

А. П. Шевченко¹, д-р техн. наук, проф., пров. наук. співробітник;
О. С. Вергун¹, д-р техн. наук, ст. наук. співробітник; **О. М. Башмаков**²,
канд. техн. наук, техн. директор; **Е. А. Троценко**³, ген. директор; **Лю Дун Іє**⁴,
президент компанії; **В. Г. Кисляков**¹, канд. техн. наук, зав. відділом;
І. О. Маначин¹, канд. техн. наук, ст. наук. співробітник; **Б. В. Двоскін**¹,
канд. техн. наук, ст. наук. співробітник; **О. В. Остапенко**¹, наук.
співробітник; **С. А. Шевченко**¹, канд. техн. наук, ст. наук. співробітник,
e-mail: ovoch-isi@outlook.com

¹Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова НАН України, Дніпро

²ПП «ЕКОТЕХСЕРВІС», Запоріжжя

³ТОВ «Інфоком ЛТД», Запоріжжя

⁴СК «ДЕСМАГ», КНР

Особливо глибока десульфуратія чавуну (0,001–0,002 % сірки) і висока продуктивність вдуванням зернистого магнію

Представлено технологічні і компоновальні рішення за нововиявленими комплексами десульфуратії чавуну моноінжекцією магнію в ковшах середнього типорозміру (80–130 т чавуну). Забезпечується десульфуратія чавуну (аж до $\leq 0,001\%$ сірки), коригування ковшового шлаку, очищення чавуну від сірки. Вдування магнію забезпечується двосопловими фурмами з інтенсивністю подачі магнію 6,5–16 кг/хв. Висота «вільного борту» в ковшах 0,20–0,55 м (в середньому 0,42 м). Вміст сірки в чавуні знижується з 0,025–0,094 % аж до $\leq 0,001–0,002\%$. Наведено фактичні параметри технології і основні показники її освоєння за результатами промислових обробок чавуну на 4-х останніх комплексах десульфуратії.

Ключові слова

Магній, чавун, десульфуратія, моноінжекція, багатосоплові фурми, параметри технології.

Summary

A. P. Shevchenko¹, Doctor of Engineering Sciences, Prof., Leading Researcher; **A. S. Vergun**¹, Doctor of Engineering Sciences, Senior Researcher; **A. M. Bashmakov**², Candidate of Engineering Sciences, Technical Director; **E. A. Trotsenko**³, General Director; **Liu Dun Ie**⁴, President of the company; **V. G. Kisliakov**¹, Candidate of Engineering Sciences, Head of Department; **I. A. Manachin**¹, Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher; **B. V. Dvoskin**¹, Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher; **A. V. Ostapenko**¹, Researcher; **S. A. Shevchenko**¹, Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher, e-mail: ovoch-isi@outlook.com

¹Z. I. Nekrasov Iron and Steel Institute NAS of Ukraine, Dnipro

²PI "EKOTEKHSERVIS", Zaporizhzhia

³LLC "Infocom LTD", Zaporizhzhia

⁴JC "DESMAG", PRC

Extremely deep desulphurization of hot metal (0.001–0.002 % sulfur) and high productivity of blowing granular magnesium

Technological and layout solutions for new complexes for the desulphurization of hot metal by monoinjection of magnesium in ladles of medium size (80–130 tons of cast iron) are presented. Desulphurization of hot metal (up to $\leq 0,001$ % of sulfur), correction of ladle slag, purification of hot metal from sulfur are provided. Injection of magnesium is provided by two-nozzle lances with an intensity of magnesium supply of 6.5–16.0 kg/min. The height of the “free side” in the buckets is 0.20–0.55 m (an average of 0.42 m). The sulfur content in hot metal decreases from 0.025–0.094 % to ≤ 0.001 –0.002 %. The actual parameters of the technology and the main indicators of its development based on the results of industrial castings processing on the last 4 desulfurization complexes are given.

Keywords

Magnesium, hot metal, desulphurization, monoinjection, multi-nozzle lances, parameters of technology.

Поступила 29.03.18