

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 – 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянцев,
д-р хим. наук, профессор В.Ф. Горюшкин,
д-р физ.- мат. наук, профессор В.Е. Громов,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
д-р техн. наук, профессор Н.А. Козырев,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - Вып. 21. - Ч. II. Естественные и технические науки. –440 с., ил.- 113, таб.- 77.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных и технических наук: химии, физики, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Сафонов С.О.

Анализ конструктивных особенностей дутьевых устройств
для продувки металлического расплава в конвертере..... 141

Горшенева О.В.

Исследование эффективности внепечной обработки
металла с использованием различных шлакообразующих
смесей в ККЦ № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» 144

Башев В.С., Чумаевский А.В., Зыкова А.П.

Исследование влияния нанопорошка Ti на микроструктуру
и механические свойства сплава АК12..... 146

Думова Л.В., Уманский А.А.

Исследование влияния параметров продувки азотом
при обработке на установках доводки металла на его
концентрацию в готовой стали и качество слитков 149

Ишин Д.Е.

Исследование технологических особенностей продувки
металла в 350-т конвертерах АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с
использованием высокомагнезильного флюса ФОМИ..... 152

Подаруев С.Е.

Совершенствование конструкции погружных стаканов
для непрерывной разливки рельсовой стали
в ЭСПЦ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» 155

Костина Д.А., Топоркова Ю.И.

Исследование процесса выщелачивания пыли электродуговой
плавки в аммиачно-хлоридных системах..... 157

Думова Л.В., Уманский А.А.

Анализ влияния параметров внепечной обработки рельсовой
электростали на образование оксидных неметаллических
включений..... 159

Садыкина Р.А.

Влияние химического состава чугуна на производительность
кислородного конвертера..... 162

Думова Л.В., Уманский А.А.

Обоснование технико-экономической эффективности
применения новых видов ферросплавов для раскисления
рельсовой электростали..... 164

металлических включений на рельсах, полученных из стали опытных плавок, ниже на 0,004 мм.

Библиографический список

1. Дерябин А.А., Добужская А.В. Исследование эффективности процессов раскисления, модифицирования и микролегирования рельсовой стали // Сталь. 2000. №11. С. 38–43.
2. Дерябин А.А., Рабовский В.А., Шур Е.А. Повышение требований к качеству железнодорожных рельсов в новом национальном стандарте // Сталь. 2000. № 11. С. 82–85.
3. Козырев Н.А., Уманский А.А., Бойков Д.В. Разработка технологии внепечной обработки рельсовой электростали, обеспечивающей повышение эксплуатационной стойкости рельсов // Черные металлы. 2015. №4. С. 29-33.
4. Козырев Н.А., Протопопов Е.В., Уманский А.А., Бойков Д.В. Совершенствование технологии раскисления и внепечной обработки рельсовой электростали с целью повышения качества рельсового проката // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2015. Т.58. №10. С. 721-727.

УДК 669.15.017

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЧУГУНА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КИСЛОРОДНОГО КОНВЕРТЕРА

Садыкина Р.А.

Научный руководитель: доцент Чернышева Н.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: sadykina.raisa@gmail.com.*

Произведены расчеты материального баланса кислородно-конвертерной плавки стали марки 35Г2С. Установлено, что использование в конвертерном производстве низкокремнистого и маломарганцовистого жидкого чугуна, повышает технико-экономическую эффективность производства.

Ключевые слова: конвертерное производство, производительность, материальный баланс, маломарганцовистый и низкокремнистый чугун.

Конвертерное производство России характеризуется достаточно высоким техническим уровнем и технологической оснащенностью, перерабатывает чугуны различного состава с различной долей твердой шихты и обеспечивает возможность выплавки высококачественных сталей самых сложных марок.

В последние два десятилетия рост объема производства стали достиг уровня 1,6 млрд. т и это означает, что сталь сохранит свои позиции как основной конструкционный материал XXI века.

Производительность конвертера и цеха в целом зависит от достаточно большого количества факторов и, в общем случае, определяется по следую-

щему выражению:

$$P = T \cdot m \cdot \frac{365 \cdot 24 \cdot (1 - k)}{t \cdot 100},$$

где Т– садка конвертера, т. Садка или емкость конвертера – это масса чугуна или скрапа, загружаемых в конвертер;

m – выход годного (годных слитков при разливке в изложницы или годных литых заготовок при разливке на МНЛЗ). Выход годных слитков и литых заготовок из 100 % металлозавалки определяется потерями металла в процессе выплавки и в процессе разливки металла. Выход жидкой стали обычно составляет $m_{ж} = 88 - 93\%$;

t – продолжительность плавки, ч. Продолжительность плавки зависит от большого количества факторов и в целом определяется продолжительностью продувки и продолжительностью вспомогательных операций;

k – доля простоев.

Одним из важнейших вопросов в организации рациональной технологии сталеплавильного производства и увеличении объема производства (выхода годного) является проблема выбора состава шихты.

Эффективной с точки зрения улучшения технико-экономических показателей конвертерного процесса является переработка низкокремнистого и маломарганцовистого чугунов.

В целях решения проблемы выполнен расчёт материального баланса плавки стали марки 35Г2С при использовании чугунов различного химического состава (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 - Сравнительные технико-экономические показатели конвертерного передела чугунов с различным содержанием марганца

Показатели	Содержание марганца в чугуне, %									
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80
Расход O_2 , m^3/t	50,9	51,0	51,2	51,3	51,4	1,5	51,6	51,9	52,1	52,4
Количество шлака, %	13,3	13,3	13,4	13,4	13,5	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9
Выход жидкого металла, %	93,6	93,6	93,5	93,5	93,4	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0
Выход годного металла, %	92,1	92,1	92,0	92,0	91,9	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5
Расход металло-шихты, кг/т	1111	1112	1112	1113	1113	1114	1114	1115	1116	1117

Результаты проведенных расчётов показывают, что переход на использование в конвертерном производстве низкремнистого и маломарганцовистого жидкого чугуна в конвертерах повышает технико-экономическую эффективность производства в результате уменьшения расхода флюса (извести) и кислорода, увеличения выхода годного металла.

Разработка предложенной технологии конвертерного передела чугунов различного химического состава также позволяет улучшить показатели доменного процесса (снизить расход кокса на 3-5 %, увеличить производительность доменных печей на 3-4 %).

Таблица 2 – Сравнительные технико-экономические показатели конвертерного передела чугунов с различным содержанием кремния

Показатели	Содержание кремния в чугуне, %									
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80
Количество шлака, %	7,6	8,2	8,7	13,4	13,5	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9
Расход O_2 , m^3/t	44,3	45	51,2	51,3	51,4	51,5	51,6	51,9	52,1	52,4
Расход извести, кг/т	43,4	47,5	50,8	54,4	58,1	61,7	65,4	72,7	79,1	87,3
Выход жидкого металла, %	94,8	94,7	94,5	93,5	93,4	93,4	93,3	93,2	93,1	93,0
Выход годного металла, %	93,3	93,2	92,0	92,0	91,9	91,9	91,8	91,7	91,6	91,5
Расход металлоспихты, кг/т	1111	1111	1112	1113	1113	1114	1114	1115	1116	1117

УДК 669.187 : 621.771.014

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ФЕРРОСПЛАВОВ ДЛЯ РАСКИСЛЕНИЯ РЕЛЬСОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАЛИ

Думова Л.В., Уманский А.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, e-mail: dumatova@bk.ru*

С целью снижения концентрации алюминия в рельсовом металле проведено опытно-промышленное опробование технологии раскисления стали

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть II

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 21

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 26.04.2017 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 25,8 Уч.-изд. л. 28,2. Тираж 300 экз. Заказ № 236

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ