

А. В. Емченко, Б. П. Крикунов, С. Л. Ярошевский*, Д. В. Горин, А. В. Храпко, А. В. Кузин*, Н. В. Голухин*

ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод», Донецк

*Донецкий национальный технический университет, Донецк

Исследование эффективности применения коксового орешка в доменной плавке

Исследованы получение и эффективность применения коксового орешка в условиях ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод». Так, при подготовке скипового кокса к доменной плавке и введении в железорудную часть шихты до 30 кг/т чугуна коксового орешка суммарный расход приведенного кокса и коксового орешка снижается на 8 кг/т чугуна, а потери кокса с отсевом – на 13 кг/т чугуна. Кроме того, в настоящее время в доменном цехе созданы необходимые условия для современной подготовки кокса к доменной плавке.

Ключевые слова: коксовый орешек, скиповый кокс, металлургический кокс, однородность кокса

Основным топливом в доменной плавке, как известно, является кокс. В последнее время благодаря активному внедрению технологии пылевдувания роль кокса как разрыхлителя резко возросла. Кроме того, доля замены кокса пылеугольным топливом на современных доменных печах составляет 30-50 %.

Самая малопроницаемая шихта, загружаемая в доменную печь, – это железорудный материал. Одним из вариантов повышения газопроницаемости железорудной части шихты является введение в нее коксового орешка, полученного путем выделения фракции более 10-15 мм из отсева кокса.

Одним из первых успешных опытов по замене части кокса коксовым орешком фракции 10-40 мм при загрузке его в смеси с агломератом проведены на Днепропетровском металлургическом заводе им. Петровского в 1967 г. Показано, что применение коксового орешка в количестве 16,3-17,6 % от удельного расхода кокса позволило снизить суммарный расход кокса и коксового орешка на 1,82-9,86 % [1].

В дальнейшем исследования по влиянию перемешивания кокса с железорудными материалами выполнялись под руководством проф. В. И. Логинова. Показано, что при смешивании кокса с агломератом производительность доменных печей увеличивалась на 1,5-4,0 % при одновременном снижении расхода кокса на 4-8 % [2, 3].

В странах Западной Европы к началу 90-х годов прошлого столетия практически на всех доменных печах уже широко применяли коксовый орешек. Так, еще 20 лет назад для европейских стран общепринятой практикой стало использование коксового орешка фракции 10-35 мм в количестве от 20 до 100 кг/т чугуна [4]. Широкое применение технологии доменной плавки с использованием коксового орешка в странах Запада привело к возобновлению работ по освоению этой технологии и в России [5-7].

Имеется опыт использования коксового орешка в Украине. Аналитически показано, что введение коксового орешка в количестве 10-30 % от расхода кокса в железорудную часть шихты способствует улуч-

шению газопроницаемости в «сухой» зоне доменной печи на 9,5-13,7 %. Проведенное на доменной печи № 1 ОАО «Енакиевский металлургический завод» промышленное исследование введения коксового орешка в смеси с железорудной частью шихты в количестве 25 кг/т чугуна способствовало экономии 10,7 кг металлургического кокса на 1 т чугуна: 6,7 кг сэкономили за счет снижения потерь кокса с отсевом, а 4 кг скипового кокса – за счет совершенствования технологии доменной плавки [8].

Однако высев коксового орешка и его загрузка в смеси с железорудными материалами не полностью решают проблему улучшения газодинамики всего столба шихтовых материалов доменной печи – необходим комплексный подход при подготовке кокса к доменной плавке.

В настоящее время в полном соответствии с современным техническим уровнем в мире принята схема подготовки кокса, включающая высев из металлургического кокса мелочи менее 32-40 мм, высев и снижение фракции более 80 мм за счет ее дробления до 5 %, высев из отсева коксового орешка фракции от 5-15 до 32-40 мм с последующей его загрузкой в печь с железорудной шихтой. Указанная схема подготовки кокса решает несколько задач [9]:

– отсев из металлургического кокса фракции менее 32-40 мм, а также более 80 мм с последующим ее дроблением, способствует возрастанию содержания фракции 40-80 мм в скиповом коксе до 90 % и выше и, следовательно, большей однородности фракционного состава; использованию в доменной печи наиболее прочных классов кокса; повышению среднего размера куска кокса как при его загрузке в доменную печь, так и на уровне воздушных фурм; увеличению порозности, газопроницаемости и дренажной способности коксовой насадки;

– выделение из отсева кокса коксового орешка с последующей его загрузкой в рудную часть определяет повышение газопроницаемости как «сухой» зоны, так и зоны когезии доменной печи, соответственное увеличение количества проходящих через указанные зоны газов; использование коксового орешка

создает условия для снижения расхода металлургического кокса на 1 т чугуна благодаря уменьшению потерь при выделении из отсева кокса орешка.

Данная схема подготовки кокса в доменном производстве позволяет более рационально его применять, увеличить газопроницаемость столба шихты и повысить результативность использования восстановительного потенциала газа и, соответственно, оптимизировать расход и эффективность применения дополнительных видов топлива.

Данная подготовка кокса к плавке является важнейшим компенсирующим фактором и внедрена на всех современных зарубежных доменных печах, освоивших технологию пылевдувания с высоким расходом ПУТ (более 150 кг/т чугуна). Так, в 2005 г. на металлургических заводах в странах Европы не применяли данную методику подготовки кокса только 2 печи из 56 действующих.

Кроме того, в перспективе реализация перечисленных выше мероприятий создает предпосылки для освоения производства кокса с лучшими показателями горячей прочности и реакционной способности за счет снижения потребности в коксе и увеличения доли коксующихся углей в шихте для коксования. Это может стать важным компенсирующим мероприятием при повышении расхода ПУТ до 250 кг/т чугуна и более, возрастании доли замены кокса ПУТ до 50-70 % [10].

Целью данного исследования является оценка качества получаемого коксового орешка и эффективность его применения в доменной плавке.

Подготовка скипового кокса и получение коксового орешка

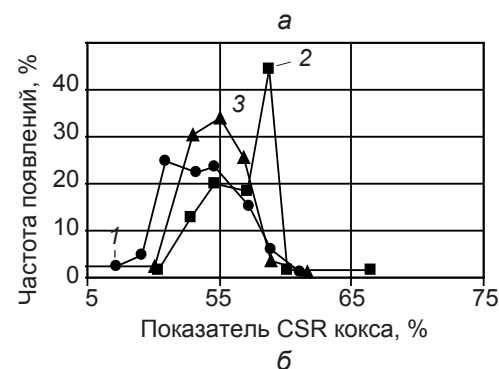
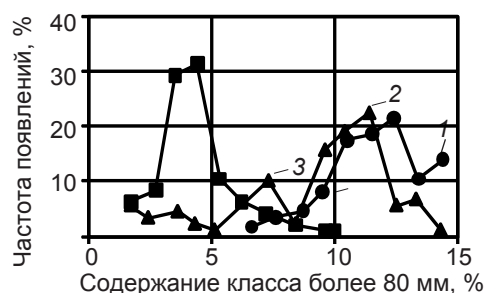
До 2005 г. в доменном цехе «Донецксталь» – металлургический завод (ДМЗ) использовали одностадийную схему грохочения, которая предусматривала выдачу отсева кокса из-под виброгрохотов кокса ленточным конвейером в закром, расположенный на рудном дворе. На двухъярусных инерционных коксовых грохотах марки ГИК-52АМ были установлены металлические сита, причем отверстия выполнены в виде «елочки»: верхнее сито имело размер 50 мм, а нижние – 18. Из образующегося отсева кокса коксовый орешек не выделялся. При заполнении закрома отсевом кокса его погружали в полувагоны при помощи руднорейферного перегружателя и отправляли потребителю. Проведенные рассевы показали, что доля фракции +10 мм составляла около 50 %. Кроме того, выполненный технический анализ отсева кокса выявил, что содержание в нем влаги достигает 10 %, а золы – повышается на 2-4 % от первоначального ее количества в металлургическом коксе.

В связи с освоением режима доменной плавки с вдуванием на 1 т чугуна более 150 кг ПУТ потребовалась комплексная подготовка кокса к доменной плавке. Для освоения указанного режима размер отверстий на нижнем сите коксового грохота последовательно увеличили до 28 мм, а отсев кокса разделяли на коксовую мелочь и коксовый орешек с последующей загрузкой его в доменную печь в смеси с железорудной частью шихты.

В настоящее время на доменных печах коксовый орешек берут в шихту систематически благодаря системе для выделения коксового орешка и увеличению размера отверстия на нижних ситах коксового грохота. Выделяемый отсев кокса на грохотах ссыпается на конвейеры, на которых установлены резиновые ленты, движущиеся со скоростью около 1 м/с. Длина конвейера составляет 25 м, ширина резиновой ленты – 0,6 м, угол наклона – 18°. Отсев кокса транспортируют на рудный двор, к участку выделения коксового орешка, где используется инерционный грохот марки SkL2.0x1D ЗАО «Ана-Темс» (Луганский инженерный центр) производительностью не более 5 т/ч. На грохоте установлено одно резиновое сито с квадратной ячейкой размером 15×15 мм. Отделяемый коксовый орешек (фракция более 15 мм) ссыпают в соответствующий склад, расположенный на рудном дворе. Коксовую мелочь (фракция менее 15 мм) ссыпают на конвейер и транспортируют на склад коксовой мелочи на рудном дворе. Перегрузку коксового орешка с рудного двора в рудные бункера осуществляют при помощи руднорейферного перегружателя.

С 2009 г. в ДМЗ стал поступать кокс класса «Премиум» с Донецкого (ОАО «ДКХЗ»), Макеевского (ЗАО «Макеевкокс») и Ясиновского (ПАО «ЯКХЗ») коксохимзаводов. С 2010 г. кокс «Премиум» поступает только с ЯКХЗ. На рисунке приведены показатели качества указанных коксов. Так, например, минимальным содержанием фракции +80 мм и максимальным значением показателя «горячей» прочности (CSR) характеризуется продукция Макеевкокса.

Фракционный состав коксового орешка, выделяемый на доменной печи № 1, представлен в табл. 1, из



Показатели качества коксов (в %, среднее значение), используемых в доменном цехе ДМЗ: а – содержание класса более 80 мм, ЯКХЗ – 6,3 %; б – показатель CSR кокса; в %: круг – ДКХЗ (а – 11,6, б – 53,8); квадрат – МКХЗ (а – 4,3, б – 56,8); треугольник – ЯКХЗ (а – 6,3, б – 52,0)

Таблица 1

Фракционный состав коксового орешка, мм

Левая сторона			Правая сторона		
+25	10-25	0-10	+25	10-25	0-10
50,0	46,3	3,7	44,0	52,3	3,7
60,7	36,4	2,9	54,8	42,5	2,8
63,5	33,3	3,2	55,3	41,4	3,2
42,1	56,0	2,0	55,7	41,3	3,0
47,8	49,1	3,0	39,5	57,4	3,1
46,8	49,8	3,4	39,5	57,8	2,7
48,1	48,9	3,0	40,4	56,5	3,1
55,4	41,3	3,3	51,6	46,1	2,4
51,6	45,7	2,8	46,1	51,2	2,8
49,0	47,9	3,1	45,2	51,6	3,2
59,8	37,5	2,7	52,7	44,6	2,7
52,3*	44,7*	3,0*	47,7*	49,3*	3,0*

*среднее значение показателя

которой видно, что получаемый коксовый орешек содержит фракцию менее 10 мм в среднем около 3 %, что свидетельствует о его приемлемом качестве: предельно допустимое значение показателя – 5 %.

В Донецком национальном техническом университете выполнены лабораторные исследования влияния загрузки коксового орешка с окатышами на восстановление оксидов железа. В тигель вместе с окатышами загружали коксик в количестве от 10 до 40 % от базового расхода кокса и выдерживали их при температуре 900-1100 °С в течение 2,5 ч (крупность материалов составляла 5-7 мм). В рабочее пространство тигельной печи в течение всего опыта непрерывно подавали инертный газ. Полученные результаты свидетельствуют, что увеличение расхода коксового орешка в смеси с окатышами позволяет существенно интенсифицировать процесс восстановления оксидов железа. Так, например, при введении 30 % коксового орешка в окатыши и их выдержке в течение 2,5 ч при температуре 1000 °С степень восстановления оксидов железа составила 24 %. При исключении из шихты орешка восстановления не происходило.

Можно предположить, что восстановление шло преимущественно «прямым» путем, поскольку в печи поддерживалась нейтральная атмосфера. Следовательно, данный процесс соответственно ограничивает участие скипового кокса в процессе прямого восстановления; также он будет обеспечивать повышение прихода углерода с коксом на уровне воздушных фурм и снижать степень разрушения кокса в шахте печи.

Использование коксового орешка

В качестве основной системы загрузки на доменной печи № 1 ДМЗ использовалась подача КООК или ККОО с уровнем засыпи от 2 до 2,5 м. Расход материалов в подачу составлял, т: 4,2-4,6 кокса; 15,5-16,0 окатышей СевГОК; 1,2-1,5 известняка; 1,0 железо-

флюса; 0,1-0,2 коксового орешка. Набор в скип окатышей, известняка и железофлюса осуществлялся в каждую подачу, а коксового орешка – через раз. Порядок набора материалов вагон-весами был следующий: в первую рудную порцию набирались только окатыши; во вторую последовательно набирались известняк, окатыши, железофлюс и коксовый орешек. При ссыпании второй рудной порции материалов из вагон-весов в скип известняк располагался внизу, а коксовый орешек – сверху. При ссыпании второй рудной порции на малый конус, а далее на большой конус, внизу окажется коксовый орешек, а сверху – известняк. Следовательно, в доменной печи на окатыши, загруженные первой рудной порцией, будет сыпаться коксовый орешек, загружаемый со второй рудной порцией, который закроют железофлюс, окатыши и известняк. То есть, при ссыпании шихтовых материалов с большого конуса в печь создаются условия для интенсивного перемешивания окатышей и других компонентов, в том числе и коксового орешка.

Для оценки эффективности применения коксового орешка в доменной печи использовали методику исследования, где в качестве первичной информации брали показатели работы печи за смену, а также данные о химическом составе шихтовых материалов и продуктов плавки. Более подробно данная методика описана в работах [11-13].

Опытно-промышленные плавки с введением коксового орешка в смеси с окатышами проведены в 2010 г. на доменной печи № 2 в доменном цехе ДМЗ. Продолжительность каждой из плавков составила один месяц, при этом состояние печи было удовлетворительным, а технологические параметры во время проведения экспериментов – сопоставимыми.

Из табл. 2 следует, что при загрузке коксового орешка в количестве 27 кг/т чугуна суммарный расход приведенного кокса и орешка снизился с 463 до 455 кг/т чугуна (на 8 кг/т чугуна, 1,7 %). Данное снижение расхода кокса можно объяснить как улучшением подготовки скипового кокса к доменной плавке, так и повышением газопроницаемости железорудной части шихты при введении в нее коксового орешка. Кроме того, коэффициент замены кокса коксовым орешком составил около 1 кг/кг. Указанные изменения свидетельствуют об улучшении технологического процесса.

В табл. 3 приведены расходы энергоносителей на производство 1 т чугуна. Как видно из табл. 3, расход металлургического кокса на 1 т чугуна снизился с 505 до 482 кг. Данное снижение было обеспечено использованием кокса с более высокими значениями показателей «холодной» и «горячей» прочности кокса, увеличением расхода ПУТ до 150 кг/т чугуна, освоением подготовки кокса к доменной плавке по фракционному составу и др. Несмотря на увеличение размера отверстий на нижнем сите коксового грохота с 18 до 28 мм, выход отсева кокса повысился всего на 8 кг/т чугуна (25 %). Кроме того, использование коксового орешка создает условия для снижения потерь металлургического кокса: так, например, степень использования металлургического

Показатели работы доменной печи № 2 ДМЗ без коксового орешка и с его применением

Показатели	Периоды	
	базовый, март 2010 г.	опытный, октябрь 2010 г.
Производство чугуна, т/сутки	1962,00	1987,00
Приведенное производство чугуна по всем факторам, кроме качества кокса, т/сутки	1962,00	1988,00
Расход скипового кокса, кг/т чугуна	463,00	430,00
Расход приведенного скипового кокса по всем факторам, кроме качества кокса, кг/т чугуна	463,00	428,00
Расход коксового орешка, кг/т чугуна	–	27,00
Расход приведенного скипового кокса и коксового орешка, кг/т чугуна	463,00	455,00
Расход шихтовых материалов, кг/т чугуна:		
– окатыши СевГОК	1624,00	1563,00
– брикеты	8,00	17,00
– металлодобавка	1,00	40,00
– известняк	144,00	176,00
Дутье:		
– расход, м ³ /мин	1962,00	1929,00
– давление, кПа	220,00	219,00
– температура, °С	956,00	930,00
– содержание кислорода, %	24,70	26,00
– расход природного газа, м ³ /т чугуна	17,00	–
– расход ПУТ, кг/т чугуна	115,00	149,00
Колошниковый газ:		
– давление, кПа	127,00	128,00
– температура, °С	212,00	248,00
– состав, %:		
– CO ₂	20,70	21,00
– H ₂	2,30	3,30
– степень использования СО, %	43,90	44,00
Химический состав чугуна, %:		
– Si	0,75	0,70
– S	0,046	0,040
Выход шлака, кг/т чугуна	329,00	379,00
Содержание MgO в шлаке, %	7,4,00	6,89
Основность CaO/SiO ₂	1,14	1,18
Основность (CaO+MgO)/SiO ₂	1,33	1,36
Интенсивность плавки по углероду, кг/(м ³ сутки)	936,00	972,00
Выход колошникового газа, м ³ /т чугуна	1775,00	1888,00
Степень прямого восстановления железа, %	38,30	40,50
Теоретическая температура горения, °С	2068,00	2129,00
Выход восстановительных газов, м ³ /т чугуна	735,00	764,00
Выход горновых газов, м ³ /т чугуна	1639,00	1670,00
Качество металлургического кокса, %:		
– зола	10,50	10,50
– сера	0,67	0,73
– +80 мм	4,20	11,30
– CSR	55,60	53,60
– M10	6,70	7,10
– M25	88,60	88,20

Таблица 3

Расход энергоносителей на выплавку 1 т чугуна для условий доменной печи № 2 ДМЗ

Расход энергоносителей на 1 т чугуна	Периоды, гг.	
	2002-2005	2010
Размер отверстий на нижнем сите коксового грохота, мм	18,0	28,0
Расход скипового кокса, кг	473,0	442,0
Отсев кокса, кг:		
– потери кокса	32,0	27,0
– выделение и загрузка коксового орешка	–	13,0
Расход металлургического кокса, кг	505,0	482,0
Расход ПУТ, кг	87,0	150,0
Расход ПГ, м ³	71,0	–
Степень использования металлургического кокса в доменной печи, %	93,7	94,4

кокса в доменной печи возросла с 93,7 до 94,4 %. Таким образом, в настоящее время в доменном цехе ДМЗ созданы необходимые условия для современной подготовки кокса к доменной плавке.

Экономия кокса в результате его подготовки к доменной плавке по фракционному составу и использования коксового орешка можно отнести как на счет снижения расхода скипового кокса благодаря совершенствованию технологии (8 кг/т чугуна), так и на счет снижения потерь кокса на 1 т чугуна в виде отсева (13 кг/т чугуна). Таким образом, экономия металлургического кокса на выплавку 1 т чугуна составила $8 + 13 = 21$ кг (4,5 %).

С целью дальнейшего повышения эффективности использования кокса в перспективе возможно применение собственного и покупного коксового орешка в количестве до 50-80 кг/т чугуна. Однако в этом случае необходимо, чтобы коксовый орешек содержал не более 5 % мелочи фракции 0-10 мм.

Теоретические расчеты и аналоги из зарубежной практики показывают, что на ДМЗ освоение со-

временной подготовки кокса к доменной плавке идет успешно. Однако достигнутые результаты, по всей видимости, составляют только какую-то часть от его потенциального ресурса.

Из вышеизложенного следует, что наиболее реальными и эффективными действиями по подготовке кокса к доменной плавке и более активному использованию коксового орешка на ДМЗ являются увеличение размера отверстия на нижнем сите коксового виброгрохота доменной печи последовательно до 30 и 32 мм; повышение расхода коксового орешка собственного производства до 40-50 кг/т чугуна; больший расход коксового орешка в количестве до 50-80 кг/т чугуна при применении собственного и покупного орешка.

Выводы

Проведенные лабораторные исследования показали, что введение коксового орешка в окатыши будет способствовать интенсификации процесса прямого восстановления оксидов железа. Кроме того, благодаря этому можно ограничить участие в процессе восстановления крупнокускового кокса.

Высеваемый в доменном цехе ДМЗ коксовый орешек содержит около 3 % фракции 0-10 мм, что свидетельствует о его высоком качестве при предельно допустимом значении 5 %.

Введение коксового орешка в количестве до 30 кг/т чугуна сопровождалось снижением суммы приведенного расхода кокса и коксового орешка на 8 кг/т чугуна при снижении потерь кокса с отсевом на 13 кг/т чугуна.

В доменном цехе ДМЗ созданы необходимые условия для современной подготовки кокса к доменной плавке: размер нижнего сита коксового грохота был увеличен с 18 до 28 мм, а из отсева кокса высевают фракцию более 15 мм с последующей загрузкой коксового орешка в смеси с окатышами. Для получения большего эффекта от подготовки кокса к доменной плавке целесообразно увеличить размер отверстия на нижнем сите коксового грохота до 30-32 мм и повысить расход коксового орешка до 40-50 кг/т чугуна.



ЛИТЕРАТУРА

1. О возможности использования мелкого кокса в современной доменной технологии / И. И. Коробов, К. И. Котов, С. И. Пинчук и др. // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 1969. – № 5. – С. 40-43.
2. Влияние смешивания рудного сырья с коксом на газодинамические условия и технико-экономические показатели доменной плавки / В. И. Логинов, А. Л. Берин, С. М. Соломатин и др. // Сталь. – 1977. – № 5 – С. 391-394.
3. Работа доменной печи при совместной загрузке железорудных материалов и кокса в скип / В. И. Логинов, К. А. Мусяненко, Д. В. Воронков и др. // Сталь. – 1987. – № 12 – С. 7-12.
4. Ухмылова, Г. С. Требования европейских доменщиков к качеству кокса // Кокс и химия. – 2001. – № 4. – С. 24-26.
5. Разработка режима загрузки и опыт применения мелкофракционного кокса в мощной доменной печи / В. А. Доброскок, Ю. В. Липухин, И. Ф. Курунов и др. // Сталь. – 1998. – № 8. – С. 7-13.
6. Оценка влияния на доменную плавку кокса фракции менее 40 мм / Н. П. Сысоев, С. К. Сибатуллин, В. К. Кропотов и др. // Тр. V Международного конгресса доменщиков «Производство чугуна на рубеже столетий», Днепропетровск – Кривой Рог, 7-12 июня, 1999 г. – Днепропетровск: Пороги, 1999 – С. 216-218.

7. Работа доменных печей с использованием кокса мелких фракций / Л. Д. Никитин, М. Ф. Марьясов, В. П. Горбачев и др. // *Металлург.* – 1999. – № 1. – С. 38-39.
8. Производство и использование коксового орешка в доменной плавке / С. Л. Ярошевский, Н. С. Хлапонин, А. М. Кузнецов, А. В. Кузин – Донецк: УНИТЕХ, 2006. – 68 с.
9. Подготовка кокса к доменной плавке на современном этапе развития доменного производства в Украине / А. В. Кузин, С. Л. Ярошевский, А. М. Кузнецов и др. // *Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии.* – Днепропетровск: ИЧМ им. З. И. Некрасова НАН Украины, 2008. – Вып. 16. – С. 196-204.
10. Золотухин Ю. А., Андрейчиков Н. С., Куколев Я. Б. Требования к качеству кокса для доменных печей, работающих с различным удельным расходом пылеугольного топлива // *Кокс и химия.* – 2009. – № 3. – С. 25-31.
11. Исследование и оптимизация технологии доменной плавки / Л. Ф. Литвинов, А. М. Кузнецов, В. П. Падалка и др. // *Металл и литье Украины.* – 2003. – № 11-12. – С. 7-10.
12. Технология доменной плавки с вдуванием в горн пылеугольного топлива, природного газа и кислорода / А. Н. Рыженков, А. И. Ковалев, С. Л. Ярошевский и др. – Донецк: Новый мир, 2003. – 35 с.
13. Оптимизация технологии доменной плавки / С. Л. Ярошевский, Л. В. Быков, Е. И. Четыркин и др. // *Металлург.* – 2000. – № 10. – С. 35-37.

Анотація

Ємченко А. В., Крикунов Б. П., Ярошевський С. Л., Горін Д. В., Храпко А. В., Кузін А. В., Голухін М. В.

Дослідження ефективності застосування коксового горішка у доменній плавці

Досліджено отримання та ефективність застосування коксового горішка в умовах ПрАО «Донецьксталь» – металургійний завод». Так, при підготовці скіпового коксу до доменної плавки та введення у залізно-рудну частину шихти до 30 кг/т чавуну коксового горішка сумарні витрати наведеного коксу та коксового горішка знижуються на 8 кг/т чавуну, а втрати коксу з відсівом – на 13 кг/т чавуну. Крім того, наразі в доменному цеху створено необхідні умови для сучасної підготовки коксу до плавки.

Ключові слова

коковий горішок, скіповий кокс, металургійний кокс, однорідність коксу

Summary

Yemchenko A., Krikunov B., Yaroshevsky S., Gorin D., Khrapko A., Kusin A., Goluhkin N.
Research of the nut coke use efficiency in blast furnace smelting

The nut coke getting and use efficiency on JSC (Private) «Donetsksteel» – Iron and Steel» were researched. Thus, while providing skip coke preparation for blast furnace smelting and adding to the iron ore charge up to 30 kg of nut coke per ton of cast iron the total expences of given coke and nut coke go down at 8 kg per ton of cast iron and coke wastage while sifting diminishes by 13 kg per ton of cast iron. Moreover, now at the blast furnace shop there were created the necessary conditions for up to date coke preparation for blast furnace smelting.

Keywords

nut coke, skip coke, metallurgical coke, coke homogeneity