«Аналіз ефективності доменної плавки при застосуванні пиловугільного палива та природного газу».

669.162

Аналитическое исследование восстановительных процессов в доменной печи при вдувании пылеугольного топлива / Семаков В.В., Русских В.П., Семакова В.Б. и др. //Вісник Приазовського державного технічного університету: зб. наук. праць. - Вип. 37. - Маріуполь: ДВНЗ "Приазов. держ. техн. ун-т", 2018. - С. 7-15. - Бібліогр.: 12 назв.

Проведено сравнение показателей восстановительных процессов доменной плавки при переходе на технологию вдувания пылеугольного топлива. Определены показатели работы печи до и после внедрения технологии плавки с вдуванием в горн пылеугольного топлива при одинаковых тепловых потерях. Показана целесообразность определения степени идеальности плавки по суммарному расходу твердого топлива.

621.18

Бирюков А.Б. Исследование закономерностей влияние некоторых практических мероприятий на процессы выгорания пылеугольного топлива / Бирюков А.Б., Семергей В.А. //Вестник ДонНУ. Серия Г: Технические науки. - 2021. - №3. - С. 86-95. - Библиогр.: 8 назв.

Исследованы закономерности влияния таких практических мероприятий как реконструкция пылеугольных горелок, обеспечение более раннего контакта ПУТ с горячим воздухом, переход на полностью или частично газоплотные топки на процессы выгорания пылеугольного топлива.

669.162 С56

Вдувание угля, мазута и природного газа в доменную печь //Современный доменный процесс. Введение / М. Геердес, Р. Ченьо, И. Курунов и др. - М., 2016. - С. 77-98.

В главе рассмотрены вопросы: свойства ПУТ, мазута и природного газа, вдувание ПУТ, вдувание природного газа, совместное вдувание природного газа и ПУТ, полнота сгорания вдуваемых топлив.

669.162

Влияние вдувания природного газа в доменную печь на полноту сгорания пылеугольного топлива / реф. А. С. Близнюков //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2016. - №11. - С. 89-91.

Сотрудниками компании JFE Steel (металлургическая исследовательская лаборатория, г. Фукуяма Япония) на горячей модели исследовали эффективность сжигания пылеугольного топлива.

669.162

Возможности нормализации газодинамического режима доменной плавки при вдувании ПУТ / В.П. Лялюк, А.К. Тараканов, Д.А. Кассим, И.И. Кучер //Сталь. - 2020. - №7. - С. 8-12. - Библиогр.: 14 назв.

Выполненный анализ работы доменной печи полезным объемом 5000 м^3 показал необходимость по-стоянного контроля и регулирования энергетических параметров потоков дутья и горнового газа, особенно при использовании вдувания ПУТ.

669 А43

Загрузка доменных печей ЧАО "ММК им. Ильича" в условиях вдувания пылеугольного топлива / Ю. А. Зинченко, А. Г. Курпе, А. В. Форман и др. //Актуальні проблеми розвитку металургійної науки та освіти : наук. праці всеукраїнської наук.-техн. конф., присв. 100-річчю з дня народження Г.Г. Єфіменка, 4-5 квіт. 2017 р. - Дніпро. , 2017. - С. 168-175. - Библиогр.: 6 назв.

На доменных печах, оборудованных конусными загрузочными устройствами, существует резерв оптимизации радиального распределения шихты и газов за счет изменения порядка загрузки материалов в циклах из нескольких подач, обеспечивающих формирование высоких слоев однородных материалов при подгрузке рудной частью периферийной зоны.

669.1

Іванов А.М. Удосконалення установки для приготування пиловугільного палива / А.М. Іванов, Д.О. Дорофеєв //Науковий вісник будівництва. - 2018. - №2, Т. 92. - С. 231-235. -Бібліогр.: 15 назв

Показана доцільність застосування на металургійних заводах України технології підготовки (ПВП) вдування пиловугільного палива. Надано порівняльний аналіз технології і обладнання для

виробництва ПВП за кордоном і в Україні. Запропоновані рішення щодо підвищення ефективності роботи установки для помелу і сушки вугілля, що мають ряд істотних переваг перед закордонною.

669.162

Интенсификация газификации пылеугольного топлива в фурменной зоне путем использования коксового газа / А. Бабич, Ф. Хиппе, Р. Лин и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2020. - №1. - С. 19-29. - Библиогр.: 14 назв.

Разработана, обоснована и испытана новая технология вдувания ПУТ, предусматривающая добавку незначительного количества коксового газа к транспортирующему ПУТ газу с целью нейтрализации охлаждающего действия локального кислорода.

669.162

Исследование влияния вдувания в горн пылевидных оксидов железа и предварительно нагретого пылеугольного топлива на показатели тепловой работы доменной печи / А.В. Бородулин, А.Л. Чайка, А.А. Сохацкий, Б.В Корнилов //Экология и промышленность. - 2016. - №2. - С. 48-53. - Библиогр. : 9 назв.

Приведены результаты исследования и обоснование целесообразности вдувания в горн предварительно нагретого пылеугольного топлива (ПУТ) и оксидов железа - концентратов глубокого обогащения, колошниковой пыли и др. Установлено влияние этих мероприятий на показатели тепловой роботы печи с применением ПУТ при варьировании дутьевого и газодинамического режимов плавки.

669.162

Исследование особенностей теплообмена в фурменной зоне доменной печи при вдувании ПУТ / С. Л. Ярошевский, А. М. Кузнецов, Ю. Л. Курбатов др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2017. - №4. - С. 14-21. - Библиогр.: 12 назв.

Представлены результаты исследований особенностей теплообмена в фурменной зоне доменной печи при вдувании пылеугольного топлива.

669.162

Исследование процессов в дутьевом канале воздушной фурмы доменной печи при использовании пылеугольного топлива / В.Н. Титов, А.Г. Радюк, И.А. Левицкий и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2020. - №5. - С. 449-456. - Библиогр.: 17 назв.

Выполнено исследование влияния температуры, размера угольных частиц и угла подачи ПУТ на тепловой баланс в дутьевом канале без изменения условий подачи горячего дутья. Осуществлено моделирование процессов теплообмена и возможного горения природного газа и ПУТ в дутьевом канале воздушных фурм доменных печей с использованием программного пакета Ansys Fluent 18.2.

669.162

Кассим Д.А. Определение траектории потока газа при вдувании в доменную печь пылеугольного топлива / Д. А. Кассим, А. К. Тараканов, В. П. Лялюк //Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2017. - №6. - С. 2-5. - Библиогр.: 4 назв.

Научно обосновано усиление периферийного потока газа в доменной печи при замене вдувания ПГ на вдувание ПУТ при одинаковой интенсивности плавки по сожженному коксу, что согласуется с выводами об уменьшении длины зоны горения и глубины проникновения газа к центру горна, полученными в результате анализа работы доменной печи объемом 5000 м3. Для устранения этого явления необходимо восстанавливать оптимальные значения полных энергий потоков дутья и горнового газа. Разработана методика определения траектории потока газа, формирующегося в фурменном очаге доменной печи.

669.162

Лялюк В. П. Выбор диаметра фурм доменной печи исходя из расхода и энергий потоков комбинированного дутья и горнового газа с вдуванием ПУТ / В. П. Лялюк //Сталь. - 2021. - №9. - С. 2-13. - Библиогр.: 29 назв.

Диаметр воздушных фурм на доменной печи необходимо выбирать исходя не из изменения кинетической энергии потока комбинированного дутья, а из расчета как минимум не потерять расход дутья, особенно при слабых воздуходувных компрессорах, а лучше обеспечивать его рост.

669.162

Лялюк В. П. Методика расчета полной энергии горнового газа при вдувании пылеугольного топлива / В. П. Лялюк, А. К. Тараканов, Д. А. Кассим // Сталь. - 2017. - №3. - С. 2-8. - Библиогр.: 16 назв.

Приведены методические рекомендации по расчету полной энергии потока горнового газа при вдувании пылеугольного топлива, которые позволяют контролировать его значения средние и по фурмам доменной печи, что дает возможность регулировать глубину проникновения потока горнового газа к центру печи для каждой фурмы, а следовательно, улучшать газодинамические и восстановительные условия доменной плавки.

669.162

Мирошниченко В. Г. Эффективное освоение пылеугольной технологии в доменном цехе ПАО "Алчевский металлургический комбинат" / В. Г. Мирошниченко, А. В. Скляр // Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2016. - №4. - С. 24-29.

Показано, что освоение технологии вдувания пылеугольного топлива (ПУТ) потребовало решения целого ряда задач по улучшению качества кокса, подбору угольной базы и технологических режимов работы доменных печей. Внедрение технологии вдувания ПУТ в горн доменных печей ПАО АМК позволило существенно снизить расход кокса и отказаться от использования в доменном процессе дорогостоящего природного газа.

669.162

Некоторые теоретические аспекты технологии совместного вдувания природного газа и пылеугольного топлива / Л. А. Смирнов, Б. С. Тлеугабулов, С. А. Загайнов и др. // Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2016. - №5. - С. 19-22. - Библиогр. : 8 назв.

Приведен анализ особенностей технологии совместного вдувания в доменную печь природного газа и пылеугольного топлива.

669.162

Необходимость учета полной энергии горнового газа при вдувании в доменную печь пылеугольного топлива / В. П. Лялюк, А. К. Тараканов, Д. А. Кассим и др. // Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2017. - №2. - С. 2-6. - Библиогр.: 10 назв.

Разработана методика расчета полной энергии потока горнового газа при вдувании пылеугольного топлива, которая позволяет контролировать как средние значения данного комплексного показателя, так и его значения по фурмам доменной печи.

669.1

Новиков А.С. Эффективность доменной плавки при вдувании пылеугольного топлива / Новиков А.С., Кочура В.В. //Металлургия XXI столетия глазами молодых : сб. докладов VI Международной науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, 26-27 мая 2020 г. - Донецк. , 2020. - С. 42-45. - Библиогр.: 7 назв.

Расчетами подтверждена высокая экономическая эффективность ПУТ в технологических условиях доменного цеха Енакиевского металлургического завода.

669.162

Опыт вдувания пылеугольного топлива при выплавке ванадиевого чугуна на ЕВРАЗ НТМК / Миронов К.В., Михалев В.А., Буньков А.А. и др. //Сталь. - 2015. - №5. - С. 17 - 19

Приведены результаты анализа зависимости расходов пылеугольного топлива, суммарного углерода от технологических параметров работы доменных печей и качества шихтовых материалов при выплавке ванадиевого чугуна, при которых достигается технологически эффективная работа доменных печей.

669 А43

Опыт внедрения и пути решения проблем освоения технологии вдувания ПУТ на доменной печи объемом 5000 м3 / Пинчук Д.В., Оторвин П.И., Романчук А.В. и др. //Актуальні проблеми розвитку металургійної науки та освіти : наук. праці всеукраїнської наук.-техн. конф., присв. 100-річчю з дня народження Г.Г. Єфіменка, 4-5 квіт. 2017 р. - Дніпро. , 2017. - С. 122-128.

Вдувание ПУТ обеспечило более высокую производительность печи, снижение расхода природного газа и соответственно себестоимости чугуна. Дальнейшее освоение этой технологии на более высоких расходах ПУТ предусматривается осуществить в 2017 году.

669.162

Освоение технологии доменной выплавки чугуна с использованием пылеугольного топлива в доменном цехе № 2 ПАО НЛМК / А.Ю. Сорокин, А.А. Пишикин, А.И. Дагман и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2019. - №7. - С. 803-809. - Библиогр.: 10 назв.

Рассмотрены этапы освоения технологии, включая период наладки системы приготовления и подачи ПУТ в доменные печи и этап подбора системы загрузки и дутьевого режима, обеспечивающего максимальную степень использования СО и заданную производительность.

669.162

Освоение технологии доменной плавки с вдуванием в горн пылеугольного топлива в ЧАО "Енакиевский металлургический завод" / А. Л. Подкорытов, А. М. Кузнецов, А. В. Зубенко и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2017. - №10. - С. 53-65. - Библиогр.: 13 назв.

Представлены результаты исследований по освоению технологии доменной плавки с вдуванием пылеугольного топлива (ПУТ). Приведены основные положения теории и практики компенсации негативных изменений в технологии, определяемых горением дополнительного топлива и снижением доли кокса в шихте. Разработана методика расчета показателей доменной плавки с применением ПУТ и выполнены технологические расчеты, подтвердившие высокую эффективность использования ПУТ в количестве до 150 кг/т чугуна в технологических условиях ЧАО ЕМЗ.

669.162

Особенности вдувания пылеугольного топлива и тепловой работы фурменной зоны доменной печи / В.М. Шостак, А.Л. Чайка, А.А. Сохацкий и др. //Теория и практика металлургии. - 2017. - №3-4. - С. 21-26. - Библиогр.: 21 назв.

Проведен обзор современного состояния технологии вдувания пылеугольного топлива в условиях доменного производства Украины. Выполнен анализ влияния перехода доменной плавки от технологии ПГ на вдувание ПУТ на тепло-газодинамическую работу фурменной зоны. Выполнено исследование по влиянию способов подачи ПУТ в фурменную зону доменной печи на тепловое состояние форсунки вдувания ПУТ.

669.1 Ф94

Особенности тепло-газодинамической работы фурменной зоны доменной печи при вдувании в горн пылеугольного топлива и природного газа / А.Л. Чайка, В.Ю. Шостак, А.А. Сохацкий и др. //Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии : сб. науч. тр. - Вып. 30. - Днепропетровск. , 2015. - С. 45-55. - Библиогр. : 17 назв.

Целью работы является исследование особенностей тепло-газодинамической работы фурменной зоны доменной печи при переходе от технологии использования природного газа к технологии пылеугольного топлива (ПУТ). Установлены отличия подачи топливных добавок и тепловой работы фурменных очагов при сжигании ПУТ и природного газа.

669.162

Повышение энергоэффективности доменной печи путем вдувания предварительно нагретого ПУТ с оксидами железа / А.А. Москалина, А.Л. Чайка, Б.В. Корнилов и др. //Сталь. - 2021. - №7. - С. 8-13. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены способы повышения энергоэффективности работы доменной печи путем совместного вдувания в ее фурмы предварительно нагретого ПУТ и оксидов железа (концентратов глубокого обогащения, колошниковой пыли и др.). Обоснована целесообразность применения указанных мероприятий.

669.162

Полный энергетический баланс доменной плавки с применением ПУТ в условиях Украины / А.Л. Чайка, А.А. Сохацкий, А.А. Москалина и др. //Теория и практика металлургии. - 2017. - №3-4. - С. 5-9. - Библиогр.: 9 назв.

Разработан и адаптирован комплекс программ полного энергетического баланса доменной плавки к условиям применения ПУТ на основе модернизированных и синтезированных балансов: материального, теплоэнергетического и эксергетического.

669.162

Развитие теории и технологии выплавки ванадиевого чугуна с применением пылеугольного топлива / В. В. Филиппов, В. А. Михалев, К. В. Миронов и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2017. - №4. - С. 22-26. - Библиогр.: 6 назв.

Представлены мероприятия, позволившие увеличить интенсивность доменной плавки при одновременном снижении расхода кокса в АО ЕВРАЗ НТМК, включая реконструкцию печей, оптимизацию технологического режима плавки, внедрение технологии использования ванадийсодержащего железофлюса, повышение содержания кислорода в дутье, внедрение вдувания пылеугольного топлива.

669.16

Разработка информационно-моделирующей системы инжекции пылеугольного топлива в фурмы доменной печи / В.С. Швыдкий, С.П. Куделин, И.А. Гурин, В.Ю. Носков //Известия вузов. Черная металлургия. - 2019. - №12. - С. 979-986.- Библиогр.: 21 назв.

Рассмотрена математическая модель фурменного очага доменной печи при инжекции пылеугольного топлива.

669.162

Реализация комплекса промывок доменных печей при вдувании ПУТ и использовании шихтовых материалов переменного качества / Ю.С. Семенов, В.В. Горупаха, С.В. Ващенко и др. //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2021. - №12. - С. 1239-1252. - Библиогр.: 21 назв.

Рассмотрен положительный опыт применения марганецсодержащих материалов в составе доменной шихты на постоянной основе. Показана перспективность использования метода холодного валкового брикетирования для окускования промывочных материалов.

669.162

Савченко В. Н. Пути снижения энергозатрат в доменном производстве / В. Н. Савченко, Н. А. Падалка //Актуальные проблемы металлургии чугуна и стали : сб. тезисов докл. междунар.науч.-практ. конф., г. Алчевск, 20 мая 2021 г.. - Алчевск. , 2021. - С. 20-23.- Библиогр.: 4 назв.

Рассчитана экономическая эффективность от внедрения технологии выплавки чугуна с применением пылеугольного топлива.

669.162

Семакова В. Б. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи ПАО "ММК им. Ильича" при их загрузке утяжеленными подачами / В.Б. Семакова, Ю.А. Зинченко, Ю.О. Шадловский //Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2016. - №3. - С. 18-21. - Библиогр. : 8 назв.

Проанализированы результаты промышленных исследований вдувания пылеугольного топлива в горн доменных печей при различных системах загрузки.

669.162

Семенов Ю.С. Мероприятия по предотвращению нарушений хода доменной печи при использовании пылеугольного топлива / Ю.С. Семенов, В.В. Горупаха, Е.И. Шумельчик //Сталь. - 2020. - №2. - С. 7-12. - Библиогр.: 16 назв.

Рассмотрены производственные ситуации работы доменной печи с оползанием гарнисажа и образованием канального хода.

669.162

Система поддержки принятия решений по управлению тепловым состоянием доменной плавки / Ю.С. Семенов, А.Л. Подкорытов, Е.И. Шумельчик и др. //Сталь. - 2021. - №4. - С. 7-11. - Библиогр.: 36 назв.

Представлены результаты исследования причин нестабильности теплового состояния доменной плавки в нестационарных топливно-сырьевых и газодинамических условиях при использовании в дутье ПУТ и при совместном вдувании ПУТ и природного газа.

669.162

Совершенствование системы загрузки доменной печи ЧАО "МК "Азовсталь" при вдувании в горн пылеугольного топлива / Сосин С.В., Кариков С.А., Семакова В.Б. и др. //Металлург. - 2019. - №4. - С. 19-24. - Библиогр.: 17 назв.

Рассмотрены режимы загрузки шихты при работе доменной печи без вдувания в горн пылеугольного топлива и с применением ПУТ. Проведено математическое моделирование радиального распределения рудных нагрузок на кокс и анализ производственных данных об изменении температуры печного газа над поверхностью засыпи материалов по радиусу колошника при разных системах загрузки. Разработан рациональный режим загрузки доменной печи в условиях вдувания в горн пылеугольного топлива.

669.162

Сталинский Д.С. Энергетическая эффективность использования пылеугольного топлива на металлургических предприятиях Украины / Д. В. Сталинский, Н. Г. Шаповалова, С. Н. Гуменная //Металлургическая и горнорудная промышленность. - 2018. - №3. - С. 6-10. - Библиогр.: 6 назв.

Определена энергоэффективность установок приготовления и вдувания пылеугольного топлива (ПУТ) в доменную печь (ДП) на металлургических предприятиях Украины. Проанализированы проектные показатели расхода энергоносителей на приготовление и вдувание ПУТ в ДП.

669.162

Технология доменной выплавки чугуна с использованием пылеугольного топлива в ПАО "Новолипецкий металлургический комбинат" / Филатов С.В., Листопадов В.С., Сорокин А.Ю. и др. //Металлург. - 2020. - №5. - С. 10-14. - Библиогр.: 13 назв.

Рассмотрены вопросы использования пылеугольного топлива (ПУТ) для экономии кокса при выплавке чугуна на доменных печах ПАО "НАМК".

669.162 Т50

Товаровский И.Г. Математическое моделирование и аналитическое исследование процессов доменной плавки. Дутьевые параметры / Товаровский И.Г. //Товаровский И.Г. Познание процессов и развитие технологии доменной плавки : монография. - Днепропетровск: Журфонд, 2015. - С. 451-513.

Рассмотрены вопросы: нагрев дутья, вдувание природного и коксового газов, вдувание пылеугольного топлив, обогащение дутья кислородом добавление в дутьё азота.

669.162

Цыгулев Ю.И. Современные решения при проектировании систем охлаждения в условиях применения технологии вдувания пылеугольного топлива / Ю. И. Цыгулев //Черная металлургия: бюл. НТИ. - 2017. - №6. - С. 40-47. - Библиогр.: 3 назв.

Осуществлено сравнение работоспособности различных систем охлаждения холодильных плит заплечиков и шахты в условиях вдувания пылеугольного топлива в горн доменной печи. Представлена информация об эффективности использования чугунных стальных, медных холодильных плит, высокотеплопроводной футеровки. Рассмотрена система регулирования интенсивности охлаждения холодильных плит.

669.162

Шаповалова Н.Г. Сравнительный анализ показателей расхода энергоносителей на приготовление и вдувание пылеугольного топлива в горны доменных печей металлургических предприятий Украины / Шаповалова Н.Г., Гуменная С.Н. //Экология и промышленность. - 2018. - №1. - С. 92-97. - Библиогр. : 6 назв.

Представлены примеры реализации технологических схем приготовления пылеугольного топлива (ПУТ) и его вдувания в горны доменных печей на металлургических предприятиях, построенных по проектам ГП «УкрНТЦ «Энергосталь».

669.1

Шевелев Л.Н. Оценка экономической и энергетической эффективности современных технологий производства чугуна и стали / Л. Н. Шевелев //Сталь. - 2017. - №10. - С. 68-73. - Библиогр.: 11 назв.

Определены экономическая рентабельность и энергетическая эффективность производства чугуна с использованием современных энергосберегающих технологий, предусматривающих вдувание пылеугольного топлива (ПУТ) и горячих восстановительных газов (ГВГ), по сравнению с действующей (базовой) технологией доменной плавки, применяющей природный газ и обогащенное кислородом воздушное дутье (ПГ). Отмечено существенное снижение энергоемкости чугуна при использовании технологии рециклинга доменного газа за счет снижения расхода кокса, исключения использования воздушного дутья и повышения производительности доменной печи.

669.162

Школлер М.Б. Исследование и разработка перспективных пылеугольных топлив для доменных печей / Школлер М.Б. //Моделирование и наукоемкие информационные технологии в технических и социально-экономических системах : труды V Международной научно-практической конференции, 14 апреля 2021 г.. - Новокузнецк. , 2021. - С. 206-212. - Библиогр.: 8 назв.

В докладе представлены результаты исследований по использовании карбонизированных материалов в качестве экологических разновидностей пылеугольного топлива для доменных печей.

669.162

Эффективность вдувания природного газа и пылеугольного топлива при выплавке чугуна / С.Л. Ярошевский, В.В. Кочура, А.М. Кузнецов и др. //Известия вузов. Черная металлургия. - 2019. - №11. - С. 833-839.- Библиогр.: 10 назв.

Разработана методика расчёта показателей доменной плавки, позволяющая на основе принципа полной и комплексной компенсации и компенсирующих мероприятий рассчитывать технологические режимы доменной плавки с заменой части кокса дополнительными топливами.

669.162

Эффективность реализации окружной неравномерности распределения ПУТ по воздушным фурмам доменной печи / Ю.С. Семенов, В.В. Горупаха, И.Ю. Семион и др. //Черные металлы. Пер. с нем. - 2019. - №10. - С. 11-16.- Библиогр.:16 назв.

Выполненные замеры теплосъемов позволили оценить окружное распределение теоретической температуры горения и для ее выравнивания реализовать направленную неравномерность расхода ПУТ.

669.162

Яшин И.Н. Анализ работы доменной печи Енакиевского металлургического завода в новых шихтовых условиях / Яшин И.Н., Афанасьева З.К. //Металлургия XXI столетия глазами молодых: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, 23-24 мая 2018 г. : сборник докладов : ЭБ. - Донецк : ДОННТУ. , 2018. - С. 79-82. - Библиогр.: 3 назв.

Анализ работы доменной печи в новых шихтовых условиях показал, что замена окатышей СевГОК на окатыши Госрезерв, при изменении дутьевых показателей, позволила снизить на 1 т чугуна расход сырого известняка с 44,7 до 6,9 кг и, как следствие, снизить выход шлака на 81,1 кг.