



23

volume



MATERIALS

OF XI INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE

**CONDUCT OF MODERN
SCIENCE - 2015**

November 30 - December 7, 2015

Technical sciences

Science and Education Ltd
Sheffield
UK

2015

auka.com • www.rusnauka.com • www.rusnauka.com • www.rusnauka.com • www.rusnauka.com • www.rusnau

MATERIALS
OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE

«CONDUCT OF MODERN
SCIENCE - 2015»

November 30 - December 7, 2015

Volume 23
Technical sciences

Sheffield
SCIENCE AND EDUCATION LTD
2015

SCIENCE AND EDUCATION LTD

Registered in ENGLAND & WALES
Registered Number: 08878342

OFFICE 1, VELOCITY TOWER, 10 ST. MARY'S GATE, SHEFFIELD, S
YORKSHIRE, ENGLAND, S1 4LR

**Materials of the XI International scientific and practical
conference, «Conduct of modern science», - 2015.**

Volume 23. Technical sciences. Sheffield. Science and education
LTD - 64 ctp.

Editor: Michael Wilson

Manager: William Jones

Technical worker: Daniel Brown

Materials of the XI International scientific and practical conference,
«Conduct of modern science», November 30 - December 7, 2015
on Technical sciences.

For students, research workers.

ISBN 978-966-8736-05-6

© Authors, 2015

© SCIENCE AND EDUCATION LTD, 2015

CONTENTS

TECHNICAL SCIENCES

METALLURGY

Иванов В.И., Нестеренко Т.Н., Харченко А.В., Лукошников И.Е.	
Энергоемкость процесса прессования титановых порошков	3
Толымбекова Л.Б. Использование пыли сухих газоочисток производства ферросиликомарганца	6

MECHANIC

Тришевский О.И., Туев А.В., Петрук Р.Ю. Повышение механических свойств гнутых профилей деформационным упрочнением	11
Безвесильная Е.Н., Ткачук А.Г. Пьезоэлектрический датчик влажности с охлаждающим зеркалом	15
Dokukova N.A., Kaftaikina E.N. Natural oscillations synchronization of multi-element-dynamical system of autonomous oscillators	17

THE BRANCH OF ENGINEERING

Маляр И.В., Коваленко М.А. Современные направления развития асинхронных двигателей	23
--	----

TRANSPORT

Тогизбаева Б.Б., Бекжан Ж.О., Тогизбаев Б.К., Алинова А.С.	
Исследование напряженно-деформированного состояния сыпучего груза	26
Несипбекулы Д. Обоснование применения геосинтетических материалов при усилении конструкции дорожных одежд	29
Темирханов Н.Н. Обоснование технической категории дороги и ее соответствие техническим параметрам (на примере автомобильных дорог Жамбылской области)	35
Конурбаев А.Б. Обоснование конструкции дорожной одежды с применением фосфорного шлака	38
Корчева Д.В. Обзор факторов влияющих на выбор населением общественного или индивидуального транспорта в городах	43
Тарханова Н.В., Серкина А.В. Совершенствование грузовых перевозок с использованием GPS устройств	46

3. Kharchenko I. G. Phenomenological theory of energy and mass transfer for pressure shaping of disperse materials // Int. J. Heat Mass Transfer. – 1975. – Vol. 18. – Pp. 953-959.

4. Харченко И. Г., Иванов В.И. Исследования термодинамики необратимых процессов переноса в дисперсных системах / Труды III-го Минского международного форума по тепло- и массообмену. – Т V. Тепломассообмен в дисперсных системах. – Минск: ИТМО АНБ, 1996. – С. 208-214.

5. Харченко И.Г., Матвиенко Я.Т., Иванов В.И. Установка для тензометрических исследований процесса прессования // Порошковая металлургия. – 1975. – № 1. – С. 34-38.

К.т.н. Толымбекова Л.Б.

Инновационный Евразийский университет, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЫЛИ СУХИХ ГАЗООЧИСТОК ПРОИЗВОДСТВА ФЕРРОСИЛИКОМАРГАНЦА

Использование мелких фракций при производстве марганцевых ферросплавов затрудняет плавку и повышает энергетические затраты на производство ферросплавов. Также мелкодисперсные материалы выносятся из ферросплавных печей тягодутьевым режимом и практически вращаются в технологическом цикле, загружая газоочистные и аспирационные сооружения [1, 4]. Большое количество руд и уже обогащенных концентратов оказывается практически непригодными для непосредственного использования в производственных процессах, поэтому для вовлечения их в производство необходимо создание эффективной технологии окускования.

В настоящее время процессы окускования и особенно брикетирования промышленных отходов получают широкое распространение. Брикетирование обеспечивает возможность утилизации мелкодисперсных отходов производства, рост производительности металлургических агрегатов, расширение сырьевой базы металлургии. Себестоимость производства брикетов ниже, чем агломерата или окатышей с обжигом. Брикеты могут эффективно перерабатываться в ферросплавном производстве, заменяя агломерат, окатыши, шлакообразующие материалы, обеспечивая экономию кокса [2].

В качестве связующих веществ используются бентонитоподобные глины, жидкое стекло, сульфит-спиртовая барда и другие продукты и отходы смежных отраслей промышленности [2].

В настоящее время брикетирование не получило широкого распространения в отечественной практике, хотя с точки зрения технологии и экономики производства оно имеет ряд преимуществ:

- брикеты имеют одинаковую правильную форму и вес, они обладают относительно высокой прочностью и лучшей транспортабельностью, достаточной для ферросплавного передела.

- количество оборотного продукта при брикетировании не более 2% в отличие от агломерации, где количество мелкой оборотной фракции составляет 20-25% от общего количества потока шихты;

- весь кислород руды в брикете остается активным, в агломерате же он находится в связанном состоянии (в виде силикатов), первое особенно важно для металлургического производства;

- экологическая безопасность брикетов (безотходность, отсутствие высоких температур при изготовлении);

- возможность использования всех видов тонкодисперсных отходов металлургического передела.

В процессе плавки марганцевых сплавов неизбежными являются потери марганца в виде пыли выносимыми из печи с технологическими газами, а также свойством восстановленного марганца к испарению, которые в технологической линии улавливаются системой газоочистки [3]. В такой пыли содержание марганца достигает до 20%, а хранение ее на открытых площадках приводит к ухудшению экологической обстановки близлежащих районов. С этой целью было бы целесообразным использование пыли газоочисток производства ферросиликомарганца при совместном окислении с марганцеворудной мелочью.

В таблице 1 приведен химический анализ пыли газоочистки производства ферросиликомарганца ТОО «Таразский металлургический завод», Казахстан.

Таблица 1

Химический состав пыли газоочистки производства ферросиликомарганца MnO_{19,87}

Содержание, %									
Mn	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	C	S	ппп
15,39	2,54	1,67	5,05	25,63	3,64	5,58	7,0	0,65	20,2

Пыль газоочисток производства ферросиликомарганца возможно использовать в качестве заменителя связующих веществ, это обусловлено, во-первых, наличием в ней соединений марганца, во-вторых, ее вяжущими свойствами, обусловленными концентрированием в ней соединений щелочных элементов.

В составе полученной пыли содержатся щелочные металлы Na₂O и K₂O в виде карбонатов и частично гидроксидов. Поэтому при добавлении небольшого количества воды данная пыль проявляет удельно-вязующие свойства. Пыль сухих газоочисток от выплавки ферросиликомарганца Таразского металлургического завода (Казахстан) на 98-99% представлена фракцией – 0,063

мм и имеет насыпную массу $0,3 \text{ т/м}^3$. Пыль гигроскопична, при пересыпаниях не пылит, может транспортироваться в мягкой таре.

Следует отметить, что тонкодисперсная пыль системы сухой газоочистки, дающая с водой относительно сильную щелочную реакцию, не может складываться на открытом воздухе и представляет собой отход производства, требующий утилизации либо дорогостоящего захоронения.

Идея окускования мелочи марганцевой руды с добавками пыли с исключением использования специальных глин и жидкого стекла преследует три цели:

- вовлечение в металлургический передел некондиционной мелочи марганцевой руды и пыли газоочисток, тем самым увеличение сквозного извлечения марганца;
- снижение себестоимости окускованной продукции путем снижения добавок дорогих видов связующих веществ или их практически полного исключения;
- снижение экологической нагрузки в промышленных зонах.

Для лабораторных исследований по совместному брикетированию использовали марганцевую руду фракции 0-5 мм и пыль системы газоочистки производства ферросиликомарганца.

Брикеты изготавливали при содержании в них пыли в количестве 5, 10 и 15% и влажности шихтовой смеси 5,5-6,0%. Режимы давления при прессовании изменяли от 420, 840 и до 1260 кг/см^2 . Изготовленные брикеты сушили при температуре 300°C и в естественных условиях при комнатной температуре. Прочность брикетов определялась их сбрасыванием на чугунную или стальную плиту с высоты 2 метров. Данная методика определения прочности брикетов является достаточной применительно к ферросплавному процессу, где нет жестких требований к прочности, в отличие от доменного процесса получения чугуна. Это связано с тем, что в доменном процессе за счет большой высоты столба шихты на кусок материала воздействует повышенное значение давления массы. В ферросплавном процессе высота столба шихты редко превышает значение более трех метров, поэтому на материалы не поддаются значительному давлению. Необходимым условием является прочность материала при его перевалке по трактам шихтоподачи и сохранение относительной целостности на колошнике электропечи, что благоприятствует отводу технологических газов из реакционной зоны без затруднений. Данные параметров брикетирования и характеристики прочности брикетов представлены в таблице 1. Влажность смеси во всех вариантах составляла 5,7%.

Результаты испытаний показывают, что смешиваемость марганцевой руды и увлажненной пыли удовлетворительная. Полученные брикеты в сыром виде выдерживают до 2-3 сбрасываний, что гарантирует их целостность при транспортировке на склад для естественной сушки или в сушильную печь.

Установлено, что оптимальным является давление прессования 800-900 кг/см². Так увеличение давления прессования до 1260 кг/см² показало, прочность брикетов немного хуже чем при давлении 840 кг/см². Это, по-видимому, объясняется увеличением перенапряжения материала при прессовании и образованием трещин после выталкивания брикета из пресс-формы.

Снижение давления прессования менее 500 кг/см² также является нежелательным. В этом случае вследствие недостаточного уплотнения материала снижается значения прочности. Определено, что оптимальным соотношением марганцевая руда : пыль газоочистки является соотношение 90-95% : 10-5%. Увеличение количества пыли наряду с некоторым увеличением прочности приводит к снижению содержания марганца в брикете за счет повышения количества пустой породы. Поэтому добавки пыли не должны превышать 10% от массы брикета. Результаты брикетирования показывают удовлетворительную прочность брикетов и при добавках пыли в количестве 5% от массы брикета. Отмечается некоторое увеличение прочности брикетов после их сушки при 300°C в течение двух часов.

Таблица 1

**Состав и свойства брикетов из марганцевой руды и пыли газоочистки
выплавки ферросиликомарганца**

Давление прессования, кг/см ²	Состав брикета	Параметры сушки	Число сбрасываний с высоты 2 м
1260	Марганцевая руда 95%; пыль – 5%;	300°C в течении 2 ч	5
		естественная сушка 12 ч	3-4
	Марганцевая руда -85%; пыль – 15%;	при 300°C в течении 2 ч	6
		естественная сушка 12 ч	4
840	Марганцевая руда 95%; пыль – 5%;	300°C в течении 2 ч	7
		естественная сушка 12 ч	4
	Марганцевая руда -85%; пыль – 15%;	300°C в течении 2 ч	8
		естественная сушка 12 ч	5
420	Марганцевая руда 95%; пыль – 5%;	300°C в течении 2 ч	3
		естественная сушка 12 ч	2
	Марганцевая руда -85%; пыль – 15%;	300°C в течении 2 ч	4
		естественная сушка 12 ч	3

На основании результатов проведенных исследований установлена целесообразность совместного брикетирования мелких фракций марганцевой руды совместно с пылью газоочисток производства ферросиликомарганца, которая содержит до 20% марганца. При этом исключаются добавки специальных связующих веществ. Роль связующего материала по данному способу будет выполняться

пылью газоочисток, за счет содержащихся в ней соединений щелочных элементов. Утилизация пыли в виде связующего при брикетировании позволит использовать для производства стандартных марок ферросиликомарганца некондиционную по фракции марганцевую руду или концентраты. Одновременно решается проблема утилизации пыли, снижается себестоимость предела по окускованию, увеличивается сквозное использование марганца.

Литература:

1. Жучков В.И. Технология марганцевых ферросплавов. Ч. 1. Высокоуглеродистый ферромарганец / В.И. Жучков, Л.А. Смирнов, В.П. Зайко. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 414 с.
2. Вегман Е.Ф. Окускование руд и концентратов. – М.: Металлургия, 1976. – 224 с.
3. Гасик М.И. Марганец. / М.И. Гасик. – М.: Металлургия, 1992. – 608 с.
4. Гасик М.И, Теория и технология электрометаллургии ферросплавов / М.И. Гасик, Н.П. Лякишев // М.: СП «Интермет Инжиниринг», 1999.