

*«Металлургиядағы
ғылыми - техникалық прогресс»*

**VIII Халықаралық
ғылыми - тәжірибелік
конференциясының**

ЕҢБЕКТЕРІ



ТРУДЫ

**VIII Международной
научно - практической конференции**

*«Научно - технический
прогресс в металлургии»*

Том I, 2015

4. И.Е. КОРЗИЛОВА, Н.В. ВИЗГАВЛЮСТ, Е.А ЗУЕВА, Л.В. ЧЕПЕЛЯН
Численный анализ моделей кинетических схем при расчете образования оксидов азота при факельном сжигании твердого топлива 481
5. Б.Х. ИСАНОВА, Н.Ф. ГАВВА, Г.И. СУЛТАМУРАТ
Конвертелік шлакты фосфорсыздандыру 482
6. В.В. МЕРКУЛОВ, В.Г. ГЕРМАШЕВ, С.Н. МАНТЛЕР
Композиционные ПАВ для обработки призабойных зон 483
7. О.А. РЯПОЛОВ, В.В. МЕРКУЛОВ
Обоснование развития различных производств тонкого органического синтеза в Республике Казахстан 488
8. В.Л. ЛЕХТМЕЦ, А.А. ЧЕРНЫШЕВА, Б. Р. ШАЙГАРАЕВА
Влияние связующего УСК-1 на технологические и служебные свойства стержневых и формовочных смесей 492
9. Г.Н. МУСИНА, YONGSHENG WANG, М.И. БАЙКЕНОВ, М.К. ИБАТОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Ж.А. ЖУРИНТАЕВ
Первичная гидрогенизация каменноугольной смолы в присутствии псевдогомогенных железосодержащих катализаторов 494
10. Г.Н. МУСИНА, М.К. ИБАТОВ, YONGSHENG WANG, М.И. БАЙКЕНОВ, Г.Ш. ЖАКСЫБАЕВА, Ж.А. ЖУРИНТАЕВ
Аддитивный метод определения термодинамических функций тяжелого углеводородного сырья (каменноугольной смолы) и гидрогенизаторов 497
11. Д.К. ЖАНАБЕРГЕНОВА
Зеленая экономика – путь к устойчивому развитию 501
12. В.В. МЕРКУЛОВ, Е.В. МЕРКУЛОВА, С.Н. МАНТЛЕР
Воздействие на экосистемы региона комплекса по очистке технологических газов на АО «АрселорМиттал Темиртау» 505

Секция 5. Подготовка конкурентоспособных специалистов для промышленности и пути повышения качества научных кадров 507

1. DUSAN RADONJIC, А.Г. БУТРИН, З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А. ГАРТ
Совершенствование логистической системы металлургического предприятия 513
2. Т.А. АБДРАХМАНОВА
Проблемы социальной адаптации учащихся 519
3. А.Г. БУТРИН, З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Н.А. ГАРТ
Технический уровень и снижение затрат – путь к научно-техническому совершенствованию металлургического предприятия 522
4. В.В. БИРЮКОВ, М.К. ИБАТОВ
Проблемы жизненного цикла вузовских разработок 526

11. БИРЮКОВ
Перспективы использования фриланса в современных условиях 481
12. ГОРШКОВА
«Ценность» пропуска занятий 483
13. МУСТАЛИМОВА
Педагогическая поддержка как фактор личностного развития учащегося 488
14. ИСКАКОВА
Роль прямых иностранных инвестиций в развитии инновационных технологий предприятий 492
15. ПУРСЕИТОВ, Г.Т. ТУРГУМБАЕВА
О взаимосвязи показателей использования труда и фондоотдачи 494
16. ТУРАБАЕВА, А. МУРАТОВА
Қазақстанның дүниежүзілік сауда ұйымына кіруі 497
17. СИВЯКОВА, Т.М. БОНДАРЦОВА
О чиндіках и перспективах подготовки кадров в сфере высшего профессионального образования РК 501
18. МУСИНА
Написание технических английских текстов для студентов технических специальностей – языковые аспекты и особенности преподавания 505
19. АДИЛОВА
Подготовка кадров для металлургии Казахстана (опыт 50-х, 60-х годов XX века) 507
20. СОЛОМОНОВ, В.И. ТАРЛЫКОВ
Инновационные методики преподавания инженерной графики 513
21. БАЙМБЕТОВА
Изучение русско-казахской межъязыковой интерференции на лексико-словообразовательном уровне 519
22. ФЕТ, М.М. ТАТИЕВА
Экшмен как часть процессного подхода в учебной деятельности вузов 522
23. ТАТИЕВА, Е.П. ФЕТ
О реализации ГП ФИИР в Карагандинской области 526
24. ПЕТРОВСКАЯ, О.В. БАЛАХОНЦЕВА
Человеческий капитал как источник экономического роста 529
25. БИРЮКОВ, А.А. КОЧЕРБАЕВА
Ментальность управленческой деятельности 535
26. БИРЮКОВ, С.Е. САВИНА
Проблемы занятости населения в переходный период 537
27. АЛДАБАЕВА, А.Е. МАЙКЕНОВА
Қазақстанда индустриялық инфрақұрылымдарды дамыту- басты міндет 541
28. ХАМИТОВ, Ж.А. АХМЕТОВ
Студенттердің құқықтық құндылықтар тұрғысына тәрбиелеудің, құқықтық санасын қалыптастырудың кейбір мәселелері 545

КОНВЕРТЕЛІК ШЛАКТЫ ФОСФОРСЫЗДАНДЫРУ

ИСАНОВА Б.Х., ГАВВА Н.Ф., СҰЛТАМУРАТ Г.И.

(Теміртау қ., Караганды мемлекеттік индустриялық университеті)

Ғылым және ғылыми – зерттеу жұмысының технологиясының дамуына алынған нәтижелердің ықпалы болып өткізілген зерттеулердің болжамды нәтижелері ресурсты сақтау және қоршаған ортаны қорғау саясатының төңірегіндегі технологиялар мен ғылымның дамуы әлемдік трендке сәйкес келуі болып табылады [1,2].

Кейбір ірі металлургиялық комбинаттарда конвертерлі шлактарды сұрыптайтын механизацияландырылған қондырғылар бар. Конвертерлі шлақты өңдеуде ондағы металл бөлшектерін бөлу үшін магнитті сепарация қолданылады. Бұл жағдайда қолмен іріктеуден қалған, 40 мм -ден көп не одан аз фракция ұнтақтағышқа келіп түседі. Іріктеуден қалған 20 мм -ден кіші фракция 1 мм -ге дейін ұсақталатын шарлы диірменге келіп түседі. Ұнталған шлак магнитті сепараторларға беріледі [3,4].

Қазіргі уақытта конвертерлі шлак металлды скрапты бөліп алу үшін ғана өңделеді. Бұл жұмысты ЖШС «Лира» және ЖШС «Sigma» мердігер компаниялары жасайды. Скрапты бөліп алу қозғалатын магнитті сепарация қондырғыларымен жүзеге асады. Әр 100000 тонна фосфорсыздандырылған шлақты қайта өңдеу кезінде агломерат өндірісіне шығынның төмендеуі 2,0 млн АҚШ доллары шамасын құрайды [5].

Болат пен шойын өндірісінде қолданылатын әктас саны салыстырмалы. Темір құрамдас конвертерлі шлақты домна пешінде қайта өңдеу үшін агломерациялық шихтада мақсатты түрде қолданады. Бұл жағдайда конвертерлі цех үйіндісінде шлақтың жиналып қалуын тоқтатуға болады. Механикалық өңдеу көмегімен концентраттағы фосфор көлемі кішірейетіні белгілі. Соған байланысты кейінгі дефосфорациямен термиялық өңдеуден өтеді. Яғни, химиялық әдістер темір құрайтын кендермен концентраттарды дефосфорациялаудың кең таралған әдістері болып табылады.

Көрсетілген мәліметтер, шлақтың суытуы мен тоңазуда шлақтың қабатталуы химиялық құрамы, физикалық және механикалық қасиеттері сияқты әр түрлі гетерогенді фазалардың пайда болуы. Шлақтың мұндай біртекті еместігі магнитті сепарация әдісімен суыған шлақты бөлуы төмендегі 1- кестеде келтірілген. Магнитті сепарация әдісімен 5 - 20 мм іріліктегі конвертерлі шлақты байытудың алдын ала тексеру, магнитті индукция кезінде 0,07 - 0,4 теслада шлақтың магнитті концентратқа 33,72 - 38,23 % темір; 29,1 - 25,7% кальций оксиді; 1,61 - 1,98 % фосфордың бес тотығы бөлінеді [6].

1-Кесте. Магнитті айырғыш әдісімен конвертерлі шлак байыту нәтижелері

Материал	Магнитті индукция, тесла	Шығын, %	Құрамы, %			
			Fe	FeO	P ₂ O ₅	CaO
Бастапқы шлак	-	-	31,22	24,35	2,19	40,8
Магнитті фракция	0,07	63,4	38,23	34,68	1,61	29,1
Магнитті емес фракция	0,07	35,7	20,76	12,58	2,91	62,6
Магнитті фракция	0,4	76,6	33,72	23,78	1,98	35,7
Магнитті емес фракция	0,4	21,8	17,00	11,79	2,56	48,6

Бұл жұмыста фосфорсыздау өткізу үшін магнитті концентратын қолдандық.

2-Кесте. Магнитті концентратындағы темір және фосфордың құрамы.

Материал	Магнитті индукция, тесла	Шығын, %	Құрамы, %			
			Fe	FeO	P ₂ O ₅	P
Магнитті фракция	0,07	63,4	38,23	34,68	1,61	0,70
Магнитті фракция	0,4	76,6	33,72	23,78	1,98	0,86

Магнитті концентратындағы фосфордың құрамы 0,70 - дан 0,86% -ға дейін толқиды.

Ғылыми – зерттеу жұмысының жаңа көзқарасы конвертерлік шлақты агломерация және фосфорсыздандыру, домна өндірісі және химия өнеркәсібі үшін алынатын шикізатты қайта өндеудің комплексті ұйымы болып табылады.

Шлақты фосфорсыздау үрдісінде келесі жұмыстар орындалады:

- жоғары температуралы күйдіру;
- қышқылдық немесе сілтілік шаю.

Фосфорсыздау үрдісін бақылау әдетте концентраттағы фосфордың бастапқы және қалған құрамын химиялық, физика-химиялық әдістерімен салыстырумен жүзеге асады. Сілтісіздендіру үрдісінің талдаудың бұл түрі ұзақ уақыт пен көп еңбекті талап етеді. Шлақты фосфорсыздандырудың химиялық әдісі – сілтілік немесе қышқылдық әдістері соңғы уақытта кең таралған.

Конвертер өндірісінде конвертерлік шлақтың құрамы фосфордың көп мөлшеріне ие болады. Қазіргі кезде кендерден фосфорды жою технологиясы ең көкейкесті мәселе болып табылады, мақсаты конвертерлік шлақты қышқылды және сілтілі әдіспен фосфорсыздау.

Қызусыз бөлме температурасында фосфорсыздау

Фосфорсыздау үшін сілті және қышқыл ерітінділерді қолдандық. Сілтілі әдіспен шаюдың бірнеше кемшіліктері бар, мысалы сілті регенерацияның қиын сұлбасы және оны шаю үшін судың көп мөлшерде жұмсалуды. Ал қышқыл қолданылғанда ондай кемшілігі болмайды.

100 мл 5, 10, 15 % -дық сілті ерітіндісілерді бөлінген +10 фракцияның 10 г концентраттарға біртіндеп қосып, біртекті болғанша араластырып отырдық. Дайындалған концентратты эскавторға қойып, 0,5; 1 және 1,5 сағатта бөлме температурасында (20°С) айналдырдық. Айналдырғаннан соң Комовский сорғышымен сүзіледі.

Фильтрден сүзілген тұнық ерітіндіні алып, КФК-2 приборында фотометрия әдісімен химиялық анализдан өткіздік. Фотокалориметрлі әдісі – боялған ерітіндіден өткен жарық ағымының қарқындылығына негізделеді. Осыған байланысты заттың жарық жұтудың негізгі заңын ұстанғанда, яғни Бугер-Ламберта-Бердің заңы – ерітіндінің оптикалық тығыздығы (А), жұтудың концентрациясына (С) және ерітіндінің қалың қабатына (І) тура пропорционал:

$$A = \varepsilon \cdot I \cdot C$$

Жарық жұтудың молярлы коэффициенті ерітілген заттың табиғаты мен еріткішке, жарық түсетін толқын ұзындығы мен ерітінді температурасына байланысты. Оптикалық тығыздықтың графикалық тәуелділігі заттың концентрация ерітіндісіне Бугер-Ламберта-Бердің заңына сәйкес түзу сызықпен, координаттың бас жағынан салынады, талдауды өткізу үшін алдын-ала калибрленген қисықты тұрғызады. Бұл үшін стандартты ерітінді сериясын (4-5 проба) дайындайды, олардың әрқайсысының оптикалық тығыздығын (А) өлшемді және "оптикалық тығыздық (А) - концентрация (С)" координатында калибрлі график тұрғызады. Содан соң зерттелетін ерітіндінің оптикалық тығыздығын өлшеп (А_х) график бойынша экстраполяция әдісімен ерітіндідегі С_х зат құрамын анықтайды.

Төменде 3 кестеде конвертерлі шлақты сілтілік әдіспен фосфорсыздандырудың нәтижелері берілген.

Кесте 3. - Конвертер шлак концентратының (+10 фракция) сілтілі әдіспен фосфорсыздандырудың нәтижелері

№ Тәжірибе	Ерітінді концентра- циясы, %	Айналу ұзақтығы, сағат	Құрамы, %		Фосфорсыздану дәрежесі, %
			P _{бастапқы}	P _{қалдық}	
1	5	0,5	0,84	0,74	12,20
2	5	1,0	0,89	0,76	14,52
3	5	1,5	0,88	0,75	15,07
4	10	0,5	0,80	0,67	15,87
5	10	1,0	0,82	0,61	26,10
6	10	1,5	0,86	0,62	27,49
7	15	0,5	0,79	0,64	19,02
8	15	1,0	0,86	0,63	26,86
9	15	1,5	0,79	0,57	28,33

Фосфорсыздау үрдісін бақылау негізінде физикалық, химия-физикалық әдістерімен бастапқы және қалдық концентраттың фосфор құрамын анықтаумен жүзеге асады. Өткізілген тәжірибелерден келесілер белгілі болды:

Конвертер шлак концентратты 5%-дық сілтімен фосфорсыздандыруда жүргізілген зерттеуде, сілтімен өндеуде фосфордың 12,20 - 15,07%, 10% -дықта – 15,87 - 27,49% және 15%-дықта – 19,02-28,33% жойылуы анықталды (3 кесте).

Өткізілген тәжірибелерден келесілер белгілі болды:

- конвертерлі шлак концентраттысын фосфорсыздау үрдісінің үйлесімді уақыты – 1 сағат;

- фосфорсыздау үшін концентрацияға 10% сілті және күкірт қышқылын қолдану тиімді болып саналды;

- +10 фракциялы конвертерлі шлак концентраттысы дисперсиялағандық бөлшектерінің нәтижесі сәйкес келеді.

Қыздырумен конвертер шлагын фосфорсыздау

Тәжірибеге конвертерлі шлак концентраттысын +10 фракциясын қолдандық. Екі қайталау тәжірибеде (1, 2) 100 мл 10%-дық сілтіге (NaOH) 10 г конвертерлі шлак концентраттысын біртіндеп салып, біртекті болғанша араластырып отырдық. Дайындалған концентратты қыздырғышы бар магнитті араластырғышқа қойып, 80°C – да 1 сағатқа айналдырдық. Содан кейін Комовский сорғышымен, фильтрлеуді жасап, шыққан қатты ерітіндіні ұнтақтап, кептіргіш камерасына қойылды. Кептіріліп, ұнтақталған қатты

азаны орталық зауыт зертханасына талдауға өткіздік. Шыққан сілтілік әдісінің талдау нәтижелері 4 кестеде келтірілген.

4- Кесте. - Қыздырумен (80°C) фосфорсыздандырудың талдау нәтижелері.

№	Ерітінді концентра- циясы, %	Айналу ұзақтығы, сағат	Құрамы, %		Фосфорсыздану дәрежесі, %
			P _{бастапқы}	P _{қалдық}	
1	10	1,0	0,88	0,28	69
2	10	1,0	0,80	0,22	72

Сонымен, зертханалық тәжірибелер арқылы конвертер шлак концентратты 10% сілтімен 1 сағат уақыты фосфорсыздандыруда жүргізілген зерттеуде бөлме температурасымен (20°C) өндегенде 26,10 %, ал қыздыру арқылы (80°C) өндегенде 69 - 72 % фосфорсыздау дәрежесі шықты.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. К.А. Черепанов, М.В. Темлянец. Переработка и утилизация отходов – один из путей рационального использования природных ресурсов // Известия ВУЗов. Черная металлургия. 2004. – №12. – С. 73-77.
2. Сорокин Ю.В. Состояние шлакопереработки и перспективы ее развития / Ю.В. Сорокин, Б.Л. Демин // Сталь 2010 - № 5.
3. Панфилов М.И. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М.И. Панфилов, Я.Ш. Школьник, Н.В. Орининский - М.: Металлургия 1987. -238с.
4. Нестеренко С.В. Физические свойства металлургических шлаков.
5. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления. – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000. – 496 с.
6. Сұлтамұрат Г.И., Боранбаева Б.М., Зияшев Г.С. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ аглофабрикасы жағдайындағы агломерациялық шихтаның кесектелу процесін зерттеу. //Труды Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2050» (Сагиновские чтения №5) 20-21.06.13. В 4-х ч. Часть 3. КарГТУ. –Караганда: Изд-во КарГТУ, 2013.-383 с. с. 147-149.