

Раздел 2. «Машиностроение, технологические машины и транспорт, строительство»

FTAMP 05.16.05: 07.03.05
ӨӘЖ: 621.92

[DOI: 10.4411/s0030-019-401](https://doi.org/10.4411/s0030-019-401)

Г.Д. Исабекова, С.Ж.Кыдырбаева

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан
(E-mail: g.issabekova@tttu.edu.kz)*

ККД 1500/180 ұсатқыш қондырғысын жетілдіру арқылы марганец рудаларын ұнтақтау

Мақалада кенді ұсақтау және майдалау мәселелері қарастырылады, бұл энергияны көп қажет ететін және қымбат процестер болып табылады. Әсіресе, металлургия өнеркәсібінде сұранысқа ие марганец кендерін өңдеуге ерекше назар аударылады. Кендердің сипаттамалары, олардың химиялық құрамы, сондай-ақ өндіру және байыту әдістері сипатталады. ККД 1500/180 конусты ұсатқышын пайдалана отырып, ірі ұсақтау технологиясының талдауы келтірілген, оның өнімділігін арттыру мақсатында жаңарту әдістері ұсынылады. Сонымен қатар, металлургиялық қождарды қайта өңдеу мәселесі және оларды металлургияда қайта пайдалану мүмкіндігі қарастырылады.

Түйінді сөздер: Марганец кендері, ұсақтау қондырғысы, ККД 1500/180, модернизация, конустық беріліс, гидравликалық реттеу, кенді өңдеу.

Kipicne

Мақалада кенді ұсақтау және майдалау мәселелері қарастырылады, бұл энергияны көп қажет ететін және қымбат процестер болып табылады. Әсіресе, металлургия өнеркәсібінде сұранысқа ие марганец кендерін өңдеуге ерекше назар аударылады.

Кендердің сипаттамалары, олардың химиялық құрамы, сондай-ақ өндіру және байыту әдістері сипатталады. ККД 1500/180 конусты ұсатқышын пайдалана отырып, ірі ұсақтау технологиясының талдауы келтірілген, оның өнімділігін арттыру мақсатында жаңарту әдістері ұсынылады.

Сонымен қатар, металлургиялық қождарды қайта өңдеу мәселесі және оларды металлургияда қайта пайдалану мүмкіндігі қарастырылады.

Руданы ұсақтау және ұнтақтау – энергияны көп қажет ететін және қымбат күрделі процесс, ал өндірілетін рудалардың табиғи өлшемдері әртүрлі. Ашық кен өндіру кезінде жеке кесектердің өлшемі 1000-1300 мм-ге, ал жерасты кен өндірісінде 300-800 мм-ге дейін жетуі мүмкін. Ұсатқыштардың құрылымдық элементтеріне үлкен мән беріледі. [1,2,3]

Ұнтақталған руданың түйіршіктік құрамы – кесектілігі руданың түрі мен оның әрі қарай өңдеу әдісіне байланысты анықталады. Ірі ұсақтау бастапқы кесектерді 100-350 мм фракциясына дейін ұсақтауды қарастырады, өнімділігі 150-2300 м³/сағ [4с32], бұл ККД 1500/180 конустық ұсатқыштың жұмысына сәйкес келеді.

Марганец қосылыстарына сұраныс үнемі өсіп, шикізат тапшылығына әкелуде, оның негізгі тұтынушылары – ТМД елдерінің металлургиялық зауыттары. Марганец болаттың механикалық қасиеттерін жақсартатын ең қажетті элементтердің бірі болып табылады.

Әлемдік деңгейдегі марганецті кен қорлары Қазақстанның «Тур», «Үшқатын», «Жайрем» кен орындарында шоғырланған.

Марганец рудалары құрамында марганец оксидтер, карбонаттар және силикаттар түрінде кездеседі. Минералогиялық құрамы пиролюзит, гаусманит, родохрозит, яacobсит, браунит және басқа да минералдардан тұрады. Олар ферромарганец (FeMn), силикомарганец (SiMn) және металл марганец түрінде қара металлургияда пайдаланылады. Бұл рудалардың басты артықшылықтары – марганец пен темір қосылыстары арасындағы оңтайлы қатынас, күкірт (S), фосфор (P) және басқа зиянды элементтердің (түсті металдар, мышьяк) төмен мөлшері. Химиялық құрамы 1-кестеде көрсетілген. [5]

Раздел 2. «Машиностроение, технологические машины и транспорт, строительство»

Кесте 1

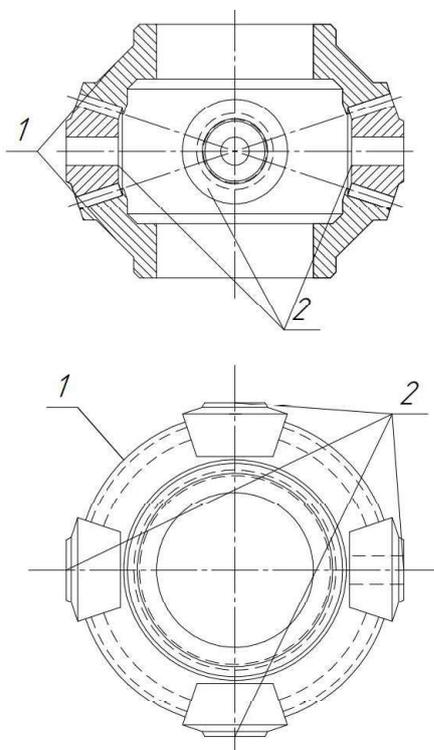
Марганец рудаларының химиялық құрамы, құрамдастардың мөлшері.

Компонент	Төмен сұрыпты кендер– 10-25% Mn	Құрамы бай кендер – 25-40% Mn
Mn	10,02 – 24,86 (17,44)	25,95-39,82 (31,07)
Fe	3,83-12,05 (7,27)	2,44-6,39 (4,94)
SiO ₂	37,41-52,9 (46,66)	17,73-39,3 (28,55)
Al ₂ O ₃	7,03-12,73 (10,12)	4,32-8,3 (5,88)
S	0,008-0,028 (0,012)	0,009-0,022 (0,015)
P	0,02-0,062 (0,033)	0,035-0,051 (0,043)

Марганец рудаларын өндіру кен орындарын игеруден басталады. Кен тығыз қабатты құрылымға ие болғандықтан, бастапқы ұсақтау жарылыс жұмыстары арқылы жүзеге асырылады. Бұрғылау агрегаттары арқылы бірнеше ұңғымалар жасалып, олар жарылғыш заттармен толтырылады. Жарылыстан кейін босатылған руда ұсақтау және сұрыптау бөлімшелеріне тасымалданады. Логистика негізінен «Caterpillar», «БелАЗ» сияқты самосвалдар арқылы жүзеге асырылады, олар рельсті көлік немесе конвейер жолдарымен салыстырғанда маневрлік қабілетімен ерекшеленеді.

Марганецті рудалардан бөліп алу флотация, гравитациялық және гравитациялық-магниттік сепарация әдістерімен іске асырылады. Бұл процестер үшін 0,1-2 мм аралығындағы фракция қажет. Осыған байланысты руданы үш кезендік ұсақтау қажет. Бірінші кезеңде ең ірі және берік жыныстар ұсақталады, бұл жабдықтың тозуын арттырып, өнімділігін төмендетеді.

Осы жағдайларда екі жақты жетекті ККД 1500/180 ірі ұсақтау ұсатқышын қолдану ұсынылады. Оның тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін конустық тісті берілісті планетарлық беріліске ауыстыру және гидравликалық саңылау реттеу жүйесін (ГСРЖ) енгізу ұсынылады (1-сурет). Бұл ауыр жүктемелерді теңестіруге және бөгде қатты материалдар түскен кезде конусты жылдам төмен түсіріп, бітелуді болдырмауға мүмкіндік береді.



1 – Үлкен конустық тісті доңғалақ, 2 – жетекші кіші конустық доңғалақ, 3 – жетектегі кіші конустық доңғалақ.

Сурет 1 – ККД 1500/180 конустық берілісін жаңарту

Раздел 2. «Машиностроение, технологические машины и транспорт, строительство»

Бұл жаңалау руданың тығыздығы 4,1-4,7 г/см³ кезінде ұсатқыштың өнімділігін 8-12%-ға арттырады. Ұсақтау нәтижесінде алынған фракциялық құрам 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2

ККД 1500/180 ұсақтауынан кейінгі фракциялық сұрыптау

Материал бөліктерінің өлшемі, мм	Елеуіштен өткен мөлшердің пайыздық құрамы, %
350-180	3
180-150	5
150-80	30
80-50	27
50-15	23
15-5	5
5-2	4
2-0,1	3

Руда ұсақталғаннан кейін қайта өңдеу тиімділігін арттыру үшін оны алдын ала сұрыптау ұсынылады. Кеннің 4-6%-ы байытуға бірден жарамды болады. Сонымен қатар, ұсақталған руда домна пештерінде шихта ретінде пайдаланылады, құрамында 13-16% Mn бар шойын алуға және металл марганец, ферромарганец, силикомарганец өндіруге мүмкіндік береді.

Металлургиялық өндірістерде қалдық ретінде жиналған шлакты қайта өңдеу маңызды мәселе болып табылады. Шлак құрамында темір оксидтері (Fe_xO_y), ферросплавтар, кальций, магний қосылыстары және басқа элементтер бар, оларды қайта өңдеу арқылы металлургияда пайдалану мүмкіндігі бар. Шлак құрамындағы ірі металл қоспаларын ұсақтау үшін жаңартылған ККД 1500/180 дробилкасын қолдану ұсынылады.

Реферат

Осы жұмыста марганец кендерін ұсақтауға арналған ККД 1500/180 ұсатқыш қондырғысын жаңғырту мәселесі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі марганец қосылыстарына деген сұраныстың артуымен және ұсатқыш жабдықтың тиімділігін арттыру қажеттілігімен негізделген.

Жұмыста марганец кендерін ұсату және қайта өңдеудің қолданыстағы әдістері талданып, конустық тісті беріліс пен гидравликалық саңылау реттеу жүйесін (ГСРЖ) конструктивті жаңғырту ұсынылады. Күтілетін нәтижелерге ұсатқыштың өнімділігін 8-12%-ға арттыру, жұмыс механизмдерінің тозуын азайту және жүктемені біркелкі бөлу тиімділігін жоғарылату жатады.

Нәтижелер және талқылау.

Марганец кенін өндіру процесі диверсиялық жұмыстар арқылы бастапқы ұсақтауды және кейіннен ұсақтау-сұрыптау учаскесінде ұнтақтауды қамтиды. Ұсақтау жабдығының жоғары өнімділігі мен беріктігін қамтамасыз ету үшін ККД 1500/180 келесі конструктивті өзгерістер ұсынылады:

- Планетарлық механизмге ауыстыру арқылы конустық берілісті күшейту.
- Сынбайтын материал түскен кезде конустар арасындағы алшақтықты жедел реттеуге мүмкіндік беретін саңылауды гидравликалық реттеу жүйесін енгізу.

Модернизациядан күтілетін нәтиже:

- Ұсатқыштың өнімділігін 8-12% - ға арттыру.
- Жұмыс тораптарына жүктемені біркелкі бөлу, тозуды азайту.
- Металлургиялық өндірістердің үйіндісіндегі қождар мен металл қосындыларын тиімді өңдеу мүмкіндігі.
- Модернизациядан кейін фракциялық шашырауды талдау кенді одан әрі байыту тиімділігін арттыруға ықпал ететін ұсақтаудың жақсартылған сипаттамаларын көрсетті.

Раздел 2. «Машиностроение, технологические машины и транспорт, строительство»

Қорытынды.

КҚД 1500/180 ұсақтау қондырғысын ұсынылған жаңғырту мыналарды қамтамасыз етеді:

1. Өнімділікті 8-12% арттыру.
2. Жұмыс тораптарының жүктемесі мен тозуын азайту.
3. Кенді тиімдірек ұнтақтау, бұл оны одан әрі байыту процестерін жақсартады.
4. Пайдалы компоненттерді алу арқылы металлургиялық қождарды қайта өңдеу мүмкіндігі.

Осылайша, осы өзгерістерді енгізу марганец кендерін өңдеу тиімділігін арттыруға және шикізат шығынын азайтуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Шарипов Л.Х. – Конусные дробилки: конструкции и расчеты. Воронеж: гос. арх.-строит. ун-т., 2006 г.
2. Борщев В.Я. – Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы. Учебное пособие. Тамбов: издательство ТГТУ, 2004. 75с.
3. Абрамов А.А. Обогащительные процессы и аппараты учебник для вузов – М.: Издательство МГГУ, издательство «Горная книга», 2010 – 470 с.
4. Абрамов А.А. «Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых»: Учебник для вузов. В 3 т. –М.: Издательство МГГУ, 2004 г. – 509 с.
5. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. – Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный институт, 2007. — 439 с.
6. Воскобойников В.А., Кудрин В.А., Якушев А.М. – Общая металлургия. Москва, ИКЦ «Академкнига» 2002г. с 768 с илл.
7. Святлов Б.А. – «Освоение выплавки ферросиликомарганца при использовании марганцевой руды месторождения «Тур»» Сталь № 8, 2002г. с 55-58.

Г.Д. Исабекова, С.Ж.Кыдырбаева

Дробление марганцевых руд путем модернизации дробильной установки КҚД 1500/180

В статье рассматриваются вопросы дробления и измельчения руды, которые являются энергоемкими и дорогостоящими процессами. Особое внимание уделяется переработке марганцевых руд, востребованных в металлургической промышленности. Описываются характеристики руд, их химический состав, а также способы добычи и обогащения. Приводится анализ технологии крупного дробления с использованием конусной дробилки КҚД 1500/180, предлагаются методы ее модернизации для повышения производительности. Также рассматривается проблема переработки металлургических шлаков и возможность их повторного использования в металлургии.

Ключевые слова: Марганцевые руды, дробильная установка, КҚД 1500/180, модернизация, коническая передача, гидрорегулировка, добыча руды.

G.D. Isabekova, S.Zh. Kydyrbaeva

Crushing of Manganese Ores through the Modernization of the Crusher Plant KDD 1500/180

The article addresses issues of crushing and grinding ore, which are energy-intensive and costly processes. Special attention is given to the processing of manganese ores, which are in demand in the metallurgical industry. It describes the characteristics of the ores, their chemical composition, as well as methods of mining and beneficiation. An analysis of the technology of

Раздел 2. «Машиностроение, технологические машины и транспорт, строительство»

large-scale crushing using the cone crusher KDD 1500/180 is provided, and methods of its modernization are suggested to improve productivity. The problem of processing metallurgical slags and the possibility of their reuse in metallurgy is also discussed.

Key words: Manganese ores, crusher plant, KDD 1500/180, modernization, conical transmission, hydroregulation, ore mining.

References

- 1 Sharipov L.Kh. – Cone Crushers: Designs and Calculations. Voronezh: State Architectural and Construction University, 2006.
- 2 Borshchev V.Ya. – Equipment for Material Grinding: Crushers and Mills. Study Guide. Tambov: TGTU Publishing House, 2004. 75 pages.
- 3 Abramov A.A. Beneficiation Processes and Equipment: Textbook for Universities – M.: MGGU Publishing House, "Mining Book" Publishing House, 2010 – 470 pages.
- 4 Abramov A.A. "Processing, Beneficiation, and Comprehensive Utilization of Solid Minerals": Textbook for Universities. In 3 volumes –M.: MGGU Publishing House, 2004 – 509 pages.
- 5 Andreev E.E., Tikhonov O.N. – Crushing, Grinding, and Preparation of Raw Materials for Beneficiation. - Saint Petersburg: Saint Petersburg Mining Institute, 2007. — 439 pages.
- 6 Voskoboynikov V.A., Kudrin V.A., Yakushev A.M. – General Metallurgy. Moscow, IKTS «Akademkniga" 2002, 768 pages with illustrations.
- 7 Svyatov B.A. – "Mastering the Production of Ferrosilicomanganese Using Manganese Ore from the 'Tur' Deposit" Steel No. 8, 2002, pages 55-58.