

AP19576811 «Ферроқорытпа өндірісінің жоғары дисперсті шаңынан кондициялық өнімді алу технологиясын әзірлеу» – ғ.ж. Исагулова Д.А.

Өзектілігі:

Ферроқорытпалар өндірісінде көптеген жанама өнімдер түзіледі: қож, кенді шикізаттың және дайын өнімнің (ферроқорытпалардың) ұсақ фракцияларының тұнбалары, шлам, шаң және басқа да бірқатар материалдар. Оларды пайдалану және қайта өңдеу бастапқы пайдалы қазбаларды тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді, осылайша негізгі өндірістің тиімділігін арттырады және қоршаған ортаның ластануын азайтады. Ең үлкен экологиялық тәуекелдер ферроқорытпа өндірісінің металлургия саласының техногендік қалдықтары болып табылады, олар әртүрлі өндіріс түрлерінің шаңдары мен шламдары түріндегі жұқа дисперсті түзілімдер болып табылады. Ұнтақты заттарды ірілендірудің негізгі әдістерінің бірі брикеттеу болып табылады, бұл тек брикеттерге белгілі бір пішін беру және оларды тығыздау үшін энергияны қажет ететін және агломерацияға жылу энергиясын қажет етпейтін процесс. Брикеттеу әртүрлі шаң тәрізді материалдарды кесектеудің ең арзан және жинақты тәсілі болып табылады, сондықтан өндіріс қалдықтарын баспақтарда брикеттеу әдісімен кесектеу экономикалық тұрғыдан тиімді болады.

Жобаның мақсаты:

жаңа кешенді байланыстырушы материалды пайдалана отырып, ферроқорытпа өндірісінің жоғары дисперсті шаңынан ферросилиций брикеттерін алудың жаңа технологиясын жасау.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер:

Жобаны іске асыру қорытындысы бойынша:

- брикеттелген ферросилицийдің жаңа құрамы алынды;
- шаңнан берік брикеттер алудың жаңа технологиясы әзірленді;
- ферроқорытпа өндірісінің жоғары дисперсті шаңының жаңа кешенді байланыстырушы материалмен өзара әрекеттесу механизмі анықталды.

2023 жылы - ҚР-да ферроқорытпалардың шаңынан кондициялық өнім алу кезінде ферроқорытпаларды мақсатқа сай дамыту мүмкіндігі бойынша жұмыс жүргізілді.

Әлемдік өндірісте ферроқорытпа өндірісін дамытудың негізгі үрдістері анықталды. Байланыстырушы құрамдар және олардың химиялық қасиеттері туралы деректер анықталды.

Ферросилиций (FeSi) болат құю өнеркәсібінде және балқыту процесіне қосылатын модификатор ретінде, болат пен шойын өндірісінде ашықыш және балқыту бөлігі ретінде қолданылады.

Ақпараттық талдау ферроқорытпаларды өндіру сатысында ферроқорытпалардың жоғары дисперсті шаңынан және басқа да бірқатар материалдардан көп мөлшерде қалдықтар түзілетінін көрсетеді. Оларды пайдалану және қайта өңдеу негізгі шикізатты тұтынуды азайтуға, сондай-ақ өндіріс тиімділігін арттыруға және қоршаған ортаның ластануын азайтуға мүмкіндік береді.

Алайда ферроқорытпа өндірісінің қалдықтарын кәдеге жарату ауқымы салыстырмалы түрде аз. Қалдықтарды қайталама ресурстар ретінде қайта өңдеу және қайта пайдалану қазіргі уақытта өзекті болып табылады.

Жүргізілген ақпараттық талдау ферроқорытпаларды балқыту кезінде қалдықтарды кәдеге жарату жолдары зауытта жеткілікті зерттелмегенін көрсетті. Брикеттеу - оларды қайта өңдеудің тартымды тәсілі. Пештерге салынатын брикеттердің белгілі бір механикалық және химиялық қасиеттері болуы керек. Дегенмен балқыту процесінде қолданылатын брикеттердің жарамдылығын анықтайтын стандарт жоқ. Қалдықтарды пайдалану үшін оңтайлы байланыстырушы материал жоқ. Осылайша, әр түрлі байланыстырғыштарды қолдана отырып, ферроқорытпа қалдықтарын брикеттеу әдісін табуға болады, соның ішінде берік брикеттерді алуға және кейіннен қолданған кезде

қоспалауыш элементтердің сіндіру дәрежесін арттыруға мүмкіндік беретін жоғары дисперсті шаң.

Сұйық шыны қосу негізінде 0-3 мм түйіршік фракциясымен ферросилицийден шаң брикеттерінің үлгілері бойынша жұмыс жүргізілді. Ферросилиций өндірісі - бұл электр энергиясын және кен, кварц (кварцит), қождама сияқты шикізатты және кокс, көмір және биомасса сияқты тотықсыздандырғыштарды жоғары тұтынумен байланысты энергияны қажет ететін процесс. Ферросилиций өндірісінде қалдықтар да пайда болады, олар сүзгі ұнтақтары (кремний диоксиді түтіні), скруббер шөгіндісі және балқыту процесінде шлак сияқты жанама өнімдер болып табылады. Ферросилиций шаңын қолданудың ыңғайлы және үнемді әдісі брикеттеу және түйіршіктеу болып табылады. Баспақтаудың үлкен күші брикеттердің берік болуына әкеледі, үгітілу болмайды, журналда БҒССҚК базасынан мақала жарияланды.

Scopus 35 дерекқорында CiteScore бойынша процентилі бар журналда 1 мақала жарияланды.

Пайдалы модельге ҚР 1 патенті алынды.

2024 жылы - Байланыстырғыш ретінде әртүрлі компоненттерді қолдануды зерттеу бойынша жұмыс жүргізілді.

ВДП брикеттеу кезінде пайда болатын негізгі мәселелердің бірі байланыстырушы компонентті дұрыс таңдау болып табылады. Байланыстырушы компонент брикеттің қалыптасуы үшін белгілі бір икемділікті, тиісті өңдеуден (мысалы, кептіруден) кейін механикалық беріктікті қамтамасыз етуі керек және брикеттің құрамы осы ферроқорытпаға МЕМСТ сәйкес келуі үшін брикеттің химиялық құрамына үлкен өзгерістер енгізбеуі керек.

Байланыстырғышты іздеуге және ВДП базасында брикеттеуге арналған шихта құрамын әзірлеуге арналған жұмыстардың едәуір көлемі бар.

Алынған брикеттердің механикалық және химиялық қасиеттеріне негізделген байланыстырғыштың оңтайлы құрамы таңдалады. Кондициялық өнімнің оңтайлы құрамы анықталды.

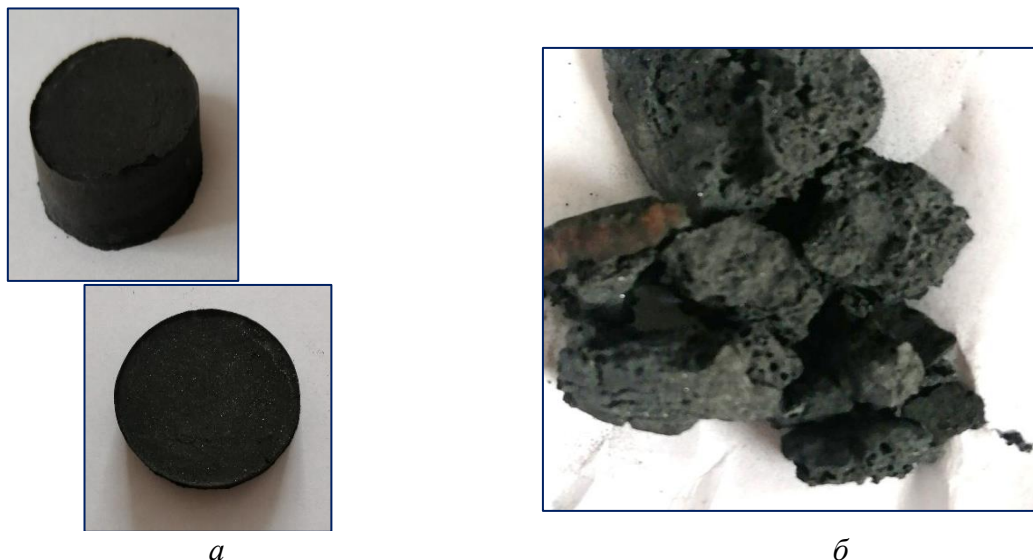
Байланыстырғыш ретінде сұйық шыны мен бентонит сазының күрделі құрамы ұсынылады. Бұл қоспалардың әртүрлі қатынасы зерттелді. Ықтимал қатайту механизмі шаңның дисперсті бөлшектерін сазбен қаптау (жалату) және олардың сұйық шыны ортасында жақсы адгезиялық байламы.

Технологиялық процестің алдын ала картасы алынды - ферроқорытпа өндірісінің жоғары дисперсті шаңынан жасалған брикеттердің құрамы мен құрылымының әсерін бағалау бойынша зертханалық зерттеулер жүргізілді.

БҒССҚК базасынан журналға 1 мақала жарияланды.

Scopus 35 дерекқорында CiteScore бойынша процентилі бар журналда 1 мақала жарияланды.

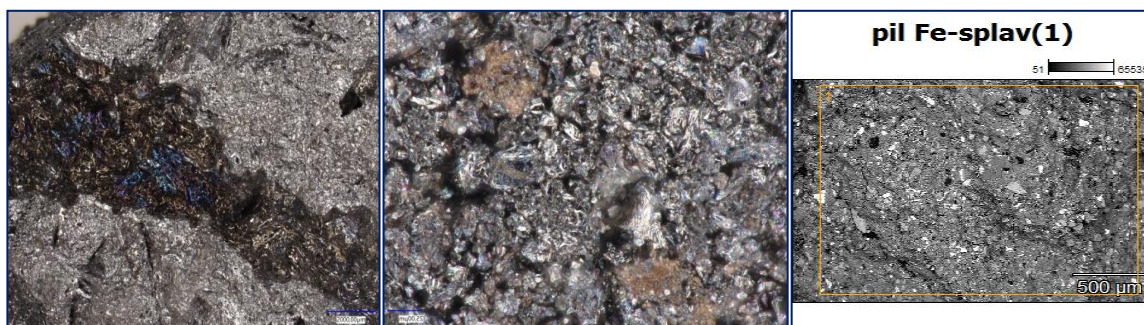
Пайдалы модельге 1 ҚР патенті алынды.



а

б

**1-сурет - 4-үлгі
а-сынақтарға дейін; б-сынақтардан кейін**



2-сурет - Брикеттердің микроқұрылымы

Зерттеу тобы:

Исагулова Диана Аристотелевна - ғылыми жетекші, PhD, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының доценті, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі Clarivate Analytics базасында - 2, Scopus базасында - 3, РИНЦ базасында 6 тең. Scopus ID 55778253200.

Ержан Айдана (Омарова) – жауапты орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының МЕТД-22-1 тобының докторанты, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 2, ORCID 0000-0002-6942-2020, Researcher ID ABD-5912-2021, Scopus ID 56901129500

Аринова Сания Каскатаевна – жауапты орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының МЕТД-22-1 тобының докторанты, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 1 Scopus ID 57192206332.

Достаева Ардак Мұхамедиевна - орындаушы, PhD, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасы доцентінің м. а., Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 4. ORCID 0000-0002-1982-2368, Researcher ID AAB-9478-2020, Scopus ID 57160297400.

Ковалева Татьяна Викторовна - орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының оқытушысы, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 2, Researcher ID : A-2567-2017, ORCID 0000-0002-1186-1805, Scopus ID 57211297553.

Айтбаев Нурлан Берикулы - орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының аға оқытушысы, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі - 2, Scopus Author ID: 57211295299, ORCID: 0000-0002-7469-4442.

Алина Арайлым Алтынбековна - орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының оқытушысы, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 0, ORCID 0000-0003-3577-4914, Scopus ID 57218196165.

Адамова Гулден Хасеновна - орындаушы, «Нанотехнология және металлургия» кафедрасының МЕТД-21-1 тобының докторанты, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ, Хирш индексі 0, ORCID 0000-0001-6933-6571

Жарияланымдар тізімі:

1) Омарова А.Е., Исагулова Д.А., Квон СВ.С., Ковалева Т.В. Выбор связующего для производства брикетов из высокодисперсной пыли ферросплавного производства/ **DOI 10.52209/1609-1825_2023_3_79.** Труды университета №3 (92) • 2023. <http://tu.kstu.kz/archive/journal/26>

2) D.A. ISSAGULOVA, SV.S. KVON, A.E. OMAROVA, T.V. KOVALEVA, V.YU. KULIKOV, A.A. ALINA/ Studying the binder effect on the properties of briquettes of ferroalloy production waste. ISSN 0543-5846 METABK 63(1) 143-145 (2024). Журнал METALURGIJA 63 (2024) 1, 143-145. Хорватия.

3) Патент на полезную модель. Авторы Омарова А.Е., Исагулова Д.А., Ковалева Т.В., Алина А.А. №8617 от 10.11.2023.

4) Erzhan A., Kvon Sv.S., Issagulova D.A., Kulikov V.Yu., Kovaleva T.V. «The possibility of using iron ore concentrate as a binder when briquetting waste of ferroalloy production» // METALURGIJA 63 (2024) 3-4, 454-456. (Хорватия). (Scopus процентиль – 35, CiteScore 1,2), P454-456. - <https://hrcak.srce.hr/en/file/456164>

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат

Алынған нәтижелер кондициялық өнімді өндіру үшін қазақстандық құрамдағы ВДП-дан баспақтау және кептіру режимдерін әзірлеу бойынша біршама егжей-тегжейлі зерттеулер жүргізу үшін негіз болып табылады.

Қолдану саласы

Металлургия, феррокорытпа өндірісі.

Ақпаратты жаңарту күні: 05.07.2024 ж.