

AP23487471. Металлургия өнеркәсібі пештері үшін болат балқыту өндірісінің техногендік қалдықтарынан футеровка алу технологиясын зерттеу және әзірлеу. ғ.ж. – Аринова С.К.

Өзектілігі

Бүгінгі таңда Қазақстанның құю және металлургия салалары жыл сайын 500 мың тоннадан астам отқа төзімді материалдардың қажеттілігін сезінуде. Бұл материалдардың мерзімінен бұрын тозуына әкелетін негізгі факторлар олардың температураға төзімділігі, төмен тығыздығы және балқымалардың әсерінен бұзылуы болып табылады.

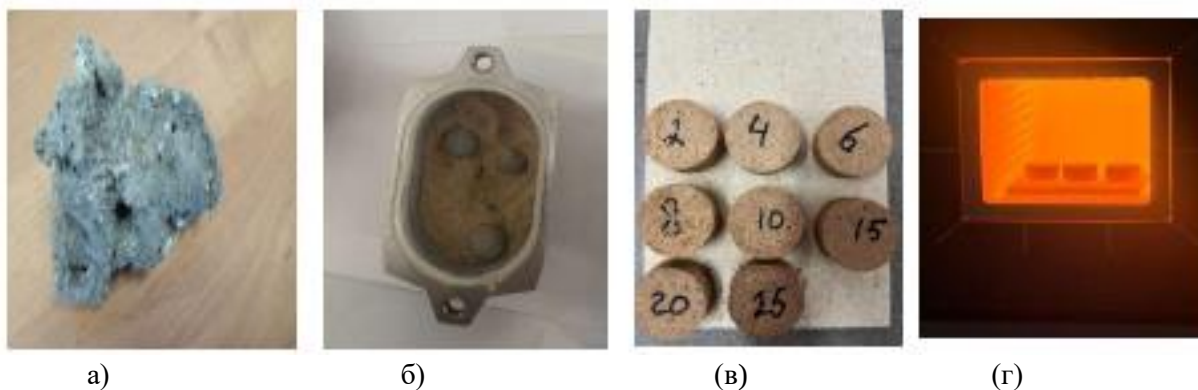
Отқа төзімді заттардың ыстыққа төзімділігін арттыру үшін болат балқыту өндірісінің қалдықтарын қосу жиі қолданылады. Қазақстанда қазірдің өзінде 32 миллиард тонна өнеркәсіптік қалдықтар жинақталған, бұл көлем өсуде. Техногендік-минералды түзілімдер едәуір бөлігін (70%) құрайды. Қарағанды облысында осы қалдықтардың 110,7 миллион тоннасы шоғырланған, оның тек 42% - ы ғана кәдеге жаратылады, ал қалған бөлігі өнеркәсіптік аумақтарда жиналады. Бұл мәселенің шешімі металлургияда, атап айтқанда пештерді төсеу үшін қайта өңдеу және техногендік қалдықтарды пайдалану болуы мүмкін. Мұндай тәсіл металлургиялық кәсіпорындардың маңындағы қоршаған ортаға антропогендік әсерді азайтуға, өндірістік процестердің ресурс және энергия сыйымдылығын қысқартуға және экологиялық - экономикалық тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Бұрын бұл әдіс іс жүзінде дамымағанына қарамастан, жүргізілген теориялық және практикалық зерттеулер оны жүзеге асырудың жаңа перспективаларын ашады.

Жобаның мақсаты

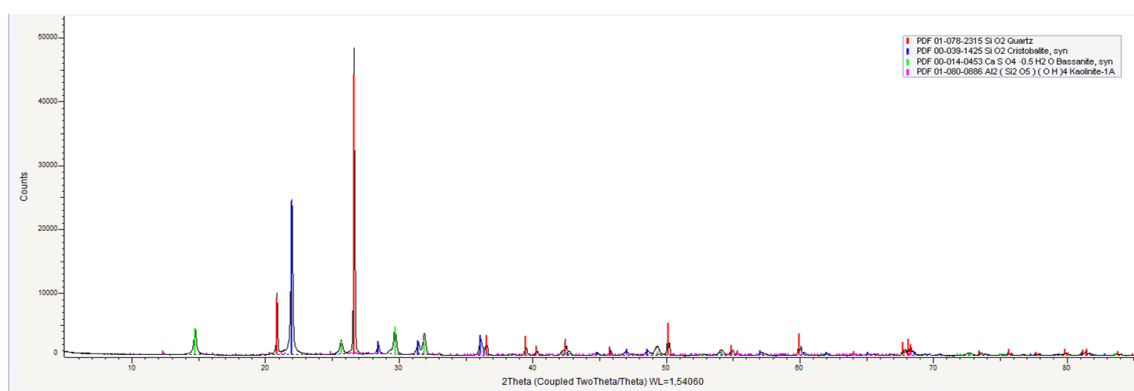
ҚР Минералдық шикізаты негізінде беріктігі мен тығыздығы жоғары металлургиялық өнеркәсіп қалдықтары негізінде футеровканы алу құрамы мен технологиясын әзірлеу.

Қол жеткізілген нәтижелер:

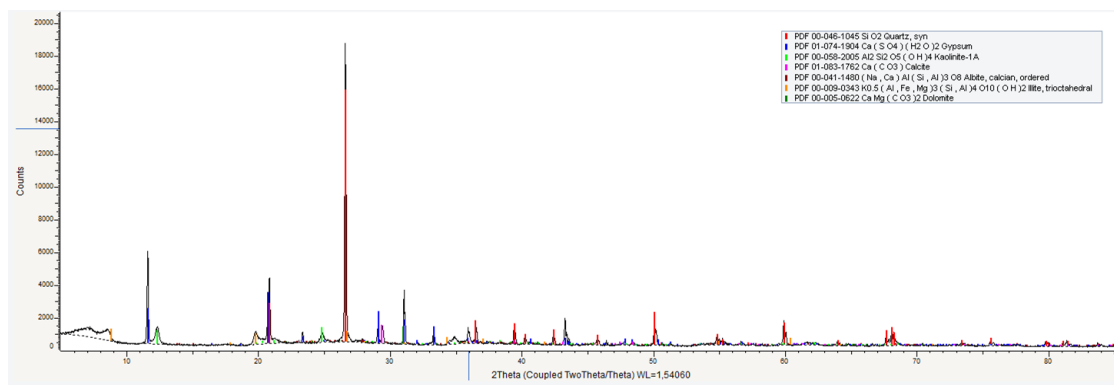
Техногендік қалдықтардың құрамы әртүрлі тәжірибелік үлгілер алынды Кальций силикаттарының жоғарылауымен сипатталатын болат балқытатын шлак отқа төзімді материалдардың ыстыққа төзімділігін арттыратын қоспа ретінде пайдаланылды. Зерттеулер көрсеткендей, негізгі толтырғыш ретінде шамот сынықтарының фракциясын 0,8-0,9 мм (60%); ұсақ түйіршікті шамот сазын (0,2-0,3 мм, 10%) қолданған жөн.; ылғалдылығы 7-8% (30%) сазды суспензия, бұл жоғары сапалы отқа төзімді материалды қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда үлгілерді 22-23 МПа қысыммен басып, 1250-1270 °С температурада 10-12 сағат бойы пісірген жөн. Беріктік пен ыстыққа төзімділік арасындағы кейбір тәуелділіктер алынды. Жүргізілген зерттеулер отқа төзімді заттарды өндіру үшін шихтаның құрамдас бөлігі ретінде Сапасыз көмір күлін пайдаланудың принципті мүмкіндігін көрсетті. Отқа төзімді заттарды жасау үшін балшық қоспасындағы массасы бойынша 10-30% көміртекті күлді пайдалану үлгілердің қысу беріктігі мен тығыздығын қолданыстағы ША класындағы отқа төзімділік деңгейінде сақтауға мүмкіндік береді (салыстыру үлгісі), бірақ сонымен бірге Ашық кеуектілікті азайтады, көлемі 10 000 нм-ден асатын үлкен тесіктердің үлесін азайтады, бұл жоғары шлакқа төзімділікті қамтамасыз етеді. Үлгілердің микроқұрылымы зерттелді, онда шамот сазының эксперименттік үлгісі біркелкі құрылымға ие және дөңгелектелген кеуектер саны аз болды.



Сурет 1. (а) бастапқы үлгі; (б) шикізат қоспасы; (в) брикеттердің жалпы көрінісі; және (г) агломерацияланған үлгілер.



a)



b)

Сурет 2. (а) күл рентгенографиясы; (б) саз үлгісінің рентгенографиясы

Жарияланымдар тізімі

1. Аринова С.К., Квон Св.С., Куликов В.Ю., Алтынова А.Е. Utilization of Coal Ash for Production of Refractory Bricks // Journal of Composites Science, 2025. – № 9(275). – С. 1- 16. (Scopus 76 процентиль).

2. Аринова С.К., Куликов В., Квон Св.С., Алтынова А.Е. Studying the compositions and modes of manufacturing refractory products using steel products using steel production slag // Acta Metallurgica Slovaca, 2024. – № 4. – С. 74-77 (Scopus 53 процентиля).

3. Аринова С.К., Алтынова А.Е. Исследование свойств огнеупорных материалов на основе отходов металлургического производства // Наука и техника Казахстана: Изд-во Торайгыров университет. – 2025. – № 1. – С. 222-229. (КОКСНВО).

Зерттеу тобы:

Оған 6 Орындаушы кіреді, оның ішінде 3 адам 40 жасқа толмаған, 5 адам ғылыми дәрежеге ие.

Кеңесшілер:

- т. ғ. к., доц. Ковалев П. В. (Ұлы Петрдің Санкт-Петербург, Ресей)

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат:

Алынған ғылыми нәтижелер Металлургиялық және құю өндірістерінің жаңа өндірістері мен учаскелерін әзірлеу кезінде қолданылуы мүмкін.

Қолдану саласы:

Бұл бағдарламаның қолданылу саласы Құю металлургия және машина жасау кәсіпорындары болып табылады.

Мәліметтің жаңарту күні: 01.07.2025 ж.