

ЭОЖ 621.7

Бағалы компонентті материалдарды электроимпульсті тәсілмен бөлшектеу

Crushing of the materials with valuable components by electric pulse method

Ахметова Г.К., Хасенов А.К., Нүсіпбеков Б.Р.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті (E-mail: bek_nr1963@mail.ru)

Известные способы и производственные установки, применяемые при обработке концентратов ценных металлов и ископаемых, нуждаются в больших количествах энергии, не обеспечивая при этом полной чистой выработки, т.е. экологически и экономически являются невыгодными. Нами предлагаемый электроимпульсный способ дробления ископаемого применяется для энергии ударно импульсной волны, который образуется в результате электроразрядной искры в жидкости. Данный способ дробления наиболее выгодный, экологически чистый и легко приспособляем при любой технологической последовательности.

At treatments of concentrates of valuable metals and minerals the known methods and productive options need in a great deal energies, does not provide the complete clean making, ecologically and economically is unprofitable. For crushing of minerals the offered by us electro impulse method for creation the energy shock impulsive wave, that appears as a result electro- bit spark in a liquid. This method of crushing is developing, advantageous, ecological clean and it easily adapts to any technological sequence.

Алтын (Au) — өте сирек кездесетін металл. Жер қыртысындағы құрамы $4 \cdot 10^{-7} \%$, яғни 1 км^3 -де 12 т алтын болады. Бұл мыс, цинк немесе қорғасын сияқты металдар құрамына қарағанда бірнеше мың рет аз, сондықтан да алтын қазбасын іздеу ретінде оның табиғатта кездесу шарттарын түсіну маңызды. Әрі кеннің химиялық құрамы мен пайдалы құрауыштардың өндірістік маңыздылығын білу және де зиянды қоспаларды табу толығымен зерттелуі қажет. Кендегі олардың құрамы мемлекеттік стандартпен бекітілген химиялық, спектралдық, физикалық және басқа да тәсілдердің үлгіні талдауымен анықталады [1–10].

Алтынның агрессивтік орталардың әсеріне деген тұрақтылығы өте жоғары, электр және жылу өткізгіштігі бойынша күміс пен мыстан кейін орын алады, алтын ядросы нейтрондарды ұстау қимасы үлкен, инфрақызыл сәулелерді шағылыстыру қабілеті 100 %-ға жақын, балқымада каталитикалық қасиеттері пайда болады. Алтын технологиялық металл болып табылады, одан микронды сым мен өте жұқа фольганы жеңіл өндіреді. Металл мен керамиканы алтынмен жалатады. Алтын жақсы дәнекерленіп, жоғарғы қысымда қыздырылып жалғанады. Мұндай пайдалы қасиеттердің жиынтығы алтынды қазіргі маңызды техника салаларында: байланыс техникасында, химияда кең қолданылуына себеп болды [2].

Бөлшектеу және ұсақтау — грануметрлі құрамды немесе минералдарды ыдырату үшін қажетті дәрежеде берілген түйірлі сыртқы күштердің әсерінен пайдалы қазбалардың бұзылу процесі. Бөлшектеу мен ұсақтау процесінде материалдардың қайта ұсақталуын болдырмау қажет, себебі ол сапалы (шамамен 20–10 мкм ірі жұқа бөлшектерді қанағаттандырмайды) нәтижелерді алуды нашарлатып, үрдісті қымбаттатады. Бөлшектеу және ұсақтау үрдістерін түбегейлі өзара айыруға болмайды. Бөлшектеу нәтижесінде 5 мм көрнекті ірі, ал ұсақтау нәтижесінде 5 мм төмен өнімдер пайда болады. Қажетті ұсатудың бірінші түрі бөлшектермен, екіншісі — диірменмен (ұсақтағышпен) іске асырылады. Бағалы металдардың кендерін өңдеудің зерттелген әдістері мен әрекеттегі өндіріс

қондырғылары энергияны көп қажет етеді және кеннен таза өнімді толық өндірмейді. Сонымен қатар өндірісте қолдану үшін кендегі алынатын дайын өнімнің 40 % құрайды. Аталмыш кенді ұсақтау үшін соққылы толқын тәртібінде жұмыс істейтін электрогидроимпульсті қондырғыны пайдаланамыз [3].

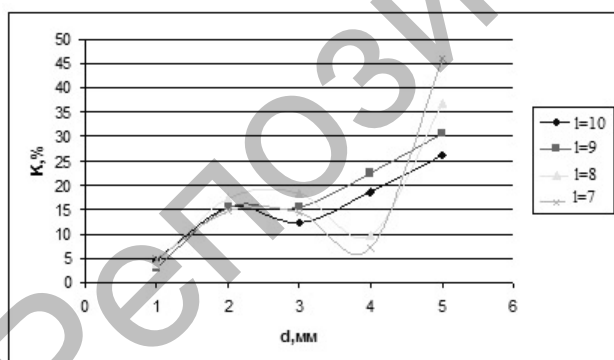
Электрогидравликалық эффект — ПЭК-і жоғары, электр энергиясын механикалық энергияға айналдыратын, ешқандай аралық механикалық сатының көмегінсіз жүзеге асатын жаңа өндірістік әдіс. Импульстік қысымды тудыратын разряд формасы әр түрлі болуы мүмкін: ұшқындық, кристалық, кистасыз (импульстік электрлік жел деп аталады). Электрогидравликалық эффектiнiң көптеген технологиялық мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін негізгі әдіс өткізгіш сұйықтарда өте ұзын ұшқынды разрядты алу әдісі болып табылады. Электрогидравликалық эффектiнi «жылулық жарылыс» әдісімен де алуға болады, мұнда сұйықта орналастырылған электродтар арасындағы ұшқынды разряд электродтарды тұйықтайтын ток өткізгіш элементтің электрлік жылулық жарылысымен ауыстырылады. Бұл әдісті қолдану электрогидравликалық өндеуді қолдану облысын жоғары температуралы орталарға, соның ішінде плазмаға және балқыған тұз және металдарға дейін кеңейтеді. Электрогидравликалық эффектiнiң жоғары ПЭК-і, сонымен қатар оның ерекше мүмкіндіктері электрогидравликалық эффектiнi халық шаруашылығының кез келген облысында қолдануға мүмкіндік береді [11].

Электрогидроимпульсті құбылыспен бұзылған кеннен бағалы металдарды алуда тиімді технологиялық әр түрлі әдістерді қарастыру, олардың алыну табиғатын және түрін сипаттайтын физикалық қасиеттері мен текстуралық-құрылымды ерекшеліктеріне, химиялық және минералдық құрамдарына талдаулар жасауды қажет етеді.

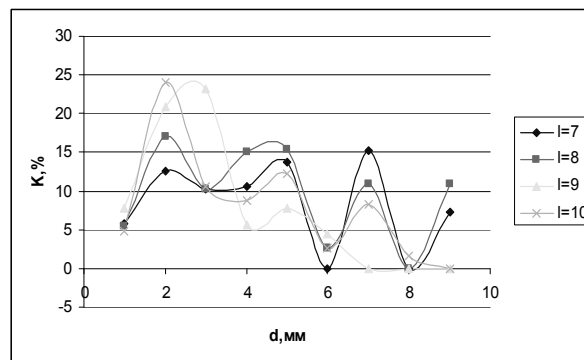
Пайдалы қазбалардан бағалы құрауыштардың алыну әдістерін қарастыруда әр түрлі талдаулар жүргізілді. Спектралды талдау затты дәлелдеу материалдың химиялық құрамын зерттеу үшін кеңінен қолданылады. Бұл тәсіл элементтің атомын талдау белгілі бір толқын ұзындығы бар түрлі сәулеленудің жеке жиынтығына сәйкес келетін, белгілі бір күрделі жүйені құрайтынына негізделген. Берілген элементке тән сәулелену жиынтығы спектр деп аталады.

Тәжірибелік зерттеу жұмыстары Нұрқазған кені үшін жүргізілді. Алғашқы кеннің көлемі мен мөлшері үлкен болғандықтан, зерттеу жүргізу алдында, ол механикалық жолмен белгілі бір фракцияларға ұсақталынды. Зерттеу жұмыстары разряд энергиясының, конденсатор батареясының сыйымдылығының, коммутирлеуші қондырғыдағы электродаралық қашықтықтың түрлі мәндерінде жүргізілді.

Алынған нәтижелер бойынша өнімнің бөлшектену дәрежесінің өңделген кен диаметріне (1-сур.), коммутирлеуші қондырғыдағы электродаралық қашықтығына (2-сур.) және разряд энергиясына тәуелділіктері алынды (3-сур.).



а) $d_{фр} = 5 \text{ мм}$



ә) $d_{фр} = 10 \text{ мм}$

1-сур. Кеннің бөлшектену дәрежесінің өңделген өнім диаметріне тәуелділіктері

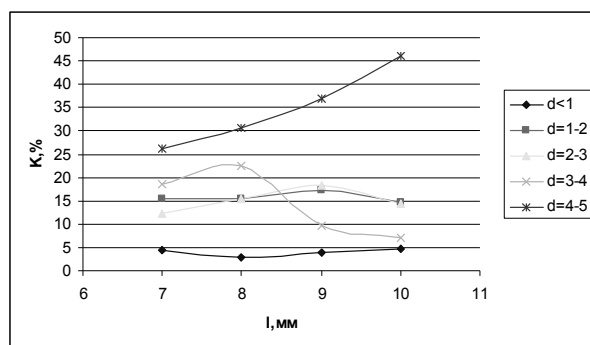
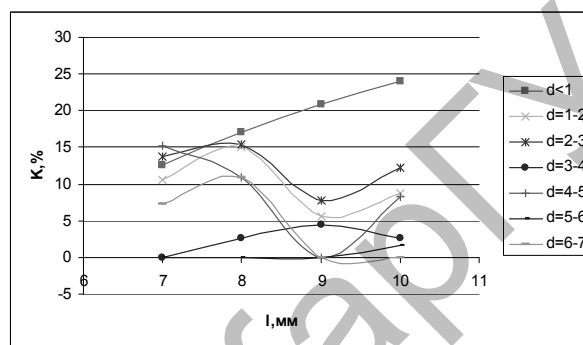
1 а, ә-суреттеріндегі тәуелділіктерде электродаралық қашықтың ($l_p = 7, 8, 9, 10, 11 \text{ мм}$) белгілі параметрлері мен фракция диаметрі $d_{фр} = 5 \text{ мм}$ (а суреті), $d_{фр} = 10 \text{ мм}$ (ә суреті), кенді өндеу уақыты $\tau_{өнд} = 4 \text{ мин}$ және конденсатор батареясының сыйымдылығы $C = 0,25 \text{ мкФ}$ болғанда алынған нәтижелері келтірілген.

1 а-суреттен байқайтынымыздай, коммутирлеуші қондырғыдағы электродаралық қашықтықтың нақты мәні 7 мм болған кезде алғашқы жұмыс арнасына салынған фракцияның 45 % ұсақталмай

қалған, ал сәйкесінше бұл параметрде 1 мм-ге дейін ұсақталған кеннің жалпы мөлшері тек 5 %-ды құрады.

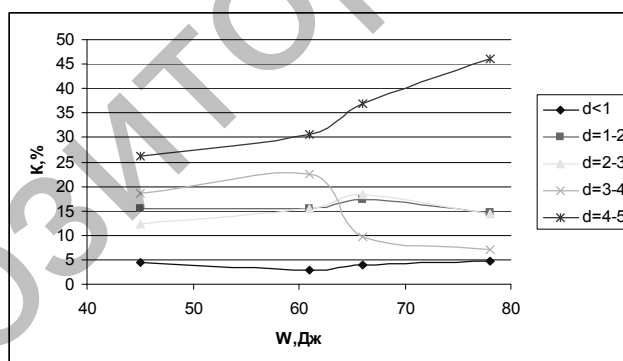
Келесі нәтижелерден байқайтынымыздай, 10 мм электродаралық қашықтықта ұсақталған фракцияның бастапқы мөлшері 7 мм-лік ара қашықтыққа қарағанда 20 %-ға көбейген, яғни электродаралық шама өскен сайын ұсақталу дәрежесі де арта бастайды.

Келесі 1 ә-суретінде де осындай нәтижелерді аңғаруға болады, мұнда 10 мм электрод арақашықтықта алғашқы фракцияның ($d_{фр}=10$ мм) бәрі толығымен ұсақталып кеткен.

а) $d_{фр} = 5$ ммә) $d_{фр} = 10$ мм

2-сур. Кеннің бөлшектену дәрежесінің коммутирлеуші қондырғыдағы электродаралық қашықтығына тәуелділігі

Ал 2 а, ә-суреттерінде кеннің бөлшектену дәрежесінің коммутирлеуші қондырғыдағы электродаралық қашықтығына нақты байланысы бар тәуелділік графиктері көрсетілген. 1 ә-суреттегі мәліметтерді толықтыру үшін нақтыланған электродаралықтарында өңдеу жұмыстары жүргізілді. Бұл суреттерден де байқайтынымыздай, зерттелген кеннің бөлшектену дәрежесінің жұмыс арнасындағы электродаралық қашықтықтарға да тәуелділіктері айқындалды. Сонымен қатар жұмыс арнасында өңделетін алғашқы фракциялардың немесе кеннің диаметрлері айрықша әсер ететіні байқалды.

3-сур. Кеннің бөлшектену дәрежесінің разряд энергиясына тәуелділігі, $d_{фр} = 5$ мм

Жоғарыдағы 3-суретте разряд энергиясы артқан сайын кеннің бөлшектену дәрежесі ұлғая бастайды. Осы көрсетілген тәуелділіктерден ең тиімді фракция диаметрі $d_{фр} = 5$ мм болатыны анықталып, электрогидравликалық эффектiнiң жалпы заңдылығы орындалатыны көрсетiлдi.

Осы аталғандарды ескере отырып, ұсынылған әдiстiң және процестiң параметрлерi өнеркәсiптiк шарттарда жарамды, яғни кендердi жеңiл ұсақтауға және бөлшектеуге мүмкiндiк беретiндiгi дәлелдендi.

References

1. Kulinich V.V., Sagunov V.G., Uzhkenov B.S. Deposits of mining raw material of Kazakhstan. Reference book. — Almaty, 2000. — 200 p.
2. Meretukov M.A., Orlov A.M. Metallurgy of noble metals. Foreign experience. — M.: Metallurgy, 1991. — 205 p.

3. *Tazhibaeva P.T., Ponamarev D.V.* Large deposits of Kazakhstan. — Almaty, 1980. — 185 p.
4. *Beisenbaev A.M.* Mining-and-geological reference book on development of ore deposits. — Almaty: Rauan, 1997. — 310 p.
5. *Abdullin A.A.* Geology of Kazakhstan. — Almaty, 1981. — 214 p.
6. *Rodygin A.I.* Microstructure analysis of quartz (with the methodical pointing and examples of geological). — Tomsk, 1994. — P. 3–13
7. *Osinski A.V., Lebedev V.V.* Ontogenicheskies methods of assessment of natural raw quartz (piezo-optical and vein quartz) at the scale of the geological survey 1:50 000 // VSEGEI. — 1992. — P. 3–15.
8. *Bronnikov D.M.* Physico-technical and technological problems of development and enrichment of solid minerals: Materials Conf., 1981 // USSR Academy of Sciences. Institute of Problems. complex. Exploitation of Mineral Resources. — M.: IPKON, 1982. — 74 p.
9. Physical properties of mountain breeds and minerals (petrophysics). Reference book of geophysics. — M.: Bowels of the earth, 1984. — 445 p.
10. *Hodakov G.S.* Physics of the grinding. — M.: Nauka, 1972. — 308 p.
11. *Kurec V.I., Usov A.F., Cukerman V.A.* Electro-impulsive disintegration is a method of electrol destruction of materials in operations: Materials of III Congress of CIS Countries of SNG. — M., 2001. — P. 230–231.

УДК 621.7

**Исследование влияния электрогидроимпульсного разряда
на физико-химические свойства высоковязкого углеводородного сырья**
**Investigation of the influence of electro hydraulic pulse discharge on physical
and chemical properties of the high hydrocarbon**

Кусайынов К., Сатыбалдин А.Ж., Хасенов А.К., Тургунов М.М., Мамирбаев Д.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова (E-mail: turgunmurat@mail.ru)

Мұнай және мұнай өнімдеріне сұраныстың көбейіп және мұнай өнімдерін қолдану салаларының күрт дамуы классикалық мұнай кен орындарындағы мұнайдың азайуына байланысты көптеген мемлекеттер алдына бағасы жағынын арзан әрі классикалық жеңіл мұнайға қарағанда қоры анағұрлым көп жоғары тұтқырлықты мұнайды қолдануға және де жоғары тұтқырлықты мұнайды өңдеу мәселелері қолға алынуда. Алғаш рет ТМД елдерінде, оның ішінде Қазақстан Республикасында жоғары тұтқырлықты мұнайды қайта өңдеумен ауқымды зерттеу жұмыстары қолға алынды. Қазіргі кезде алдыңғы қатарда ауыр мұнайдың физикалық-химиялық құрамын жақсартуда мұнайдың ақшыл фракцияларын алу тәсілдеріне термиялық әдістер ғана емес, мұнайды қайта өңдеудің толқынды әдістері ұсынылып жатыр. Жоғары тұтқырлықты мұнайдың органикалық бөлігіне электрогидравликалық разряд толқынымен әсер ету — ауыр мұнайдың физикалық-химиялық көрсеткіштерін жоғарлатудың тиімді жолдары болып табылады.

Nowadays the main reason for rising prices on oil is the constant growth of need for oil and decreasing production of classical oils. Light oils are replaced by high-viscous oils, natural bitums, residual oil products and their sources are several times higher than sources classical oils. High-viscous oils are the source of not only motor oils, but also valuable oil products, such as esters and ethers, and sources of heavy metals — nickel and vanadium. It is also important to note that content of vanadium in high-viscous oils is equal to its content in ores. Complex study and treatment of heavy oils in FIC, namely in the Republic of Kazakhstan was carried out for the first time, whereas formerly they were used mainly for the production of boiler fuel, oil bitums and motor oils. At the present time not thermal, but wave methods of treatment are becoming more and more important in improvement of physical and chemical properties of heavy oil and increasing outcome of light fractions. The most prospective way of improving physical and chemical characteristics of heavy oil, increasing the outcome of light and middle fractions is the wave effect by means of electrohydraulic impact on organic part of high-viscous oil.

Непрерывный рост потребления нефти и нефтепродуктов в связи с прогрессивным развитием нефтепотребляющих отраслей, а также ожидаемым истощением запасов классических нефтей основных месторождений ставит перед многими государствами, которые базируются на ее использовании, задачу радикального изменения технологии ее переработки или замещения на менее дорогую, более