

March 2020

Composition of liquid paraffins for flotation enrichment of potassium chloride

Vaqqosov Sobir

Jizzakh Polytechnic Institute, sobirvak@mail.ru

Xolmuratov Shamsitdin

Dekhkanabad Potash Plant, boshtex@uz-potash.uz

Buxarov Shuhrat

Tashkent Chemical-Technological Institute, buxorov_shuxrat@mail.ru

Kodirov Orifjon

Tashkent Chemical-Technological Institute, oqsh@bk.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

 Part of the [Materials Science and Engineering Commons](#)

Recommended Citation

Sobir, Vaqqosov; Shamsitdin, Xolmuratov; Shuhrat, Buxarov; and Orifjon, Kodirov (2020) "Composition of liquid paraffins for flotation enrichment of potassium chloride," *CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING*: Vol. 18 : No. 1 , Article 4.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol18/iss1/4>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

COMPOSITION OF LIQUID PARAFFINS FOR FLOTATION ENRICHMENT OF POTASSIUM CHLORIDE

Sobir VAQOOSOV¹ (sobirvak@mail.ru), Shamsitdin XOLMURATOV² (boshtex@uz-potash.uz),
Shuhrat BUXAROV³ (buxorov_shuxrat@mail.ru), Orifjon KODIROV³ (oqsh@bk.ru), Xasan KADIROV³ (tkti.kodirov@mail.ru)
¹Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh, Uzbekistan
²Dekhkanabad Potash Plant, Dekhkanabad, Uzbekistan
³Tashkent Chemical-Technological Institute, Tashkent, Uzbekistan

The purpose of this work is to determine the source of liquid paraffins from secondary products of the local chemical industry, compare the performance properties and use the resulting products as apolar co-reagents in silvinitic flotation. The experiments were conducted with secondary used hexane and pyrocondensation. To improve the efficiency of flotation, the dependences of the order of reagent's supply into the process and the time of action were studied. Experiments have shown that when adding tetradecane and pentadecane in an amount of 2.5 to 7.5% to hexane liquid paraffins, it is possible to reduce the tail of KCl to 2.2%.

Keywords: flotation, collector, potassium chloride, tail, liquid paraffins

СОСТАВ ЖИДКИХ ПАРАФИНОВ ДЛЯ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ ХЛОРИДА КАЛИЯ

Собир Сайфуллаевич ВАККАСОВ¹ (sobirvak@mail.ru), Шамситдин Холмуродов Махманович² (boshtex@uz-potash.uz),
Шухрат Буриевич БУХАРОВ³ (buxorov_shuxrat@mail.ru), Орифжон Шарипович КОДИРОВ³ (oqsh@bk.ru),
Хасан Иргашевич КАДИРОВ³ (tkti.kodirov@mail.ru)
¹Джизакский политехнический институт, Джизак, Узбекистан
²Дехканабодский калийный завод, Дехканабод, Узбекистан
³Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, Узбекистан

Целью данной работы является определение источника жидких парафинов из вторичных продуктов местной химической промышленности, сравнение эксплуатационных свойств и использование полученных продуктов в качестве аполлярных сорреагентов при сильвинитной флотации. Эксперименты велись с вторичным отработанным гексаном и пироконденсатом. Для повышения эффективности флотации были изучены зависимости последовательности подачи реагентов в процесс и времени действия. Эксперименты показали, что при добавлении тетрадекана и пентадекана в количестве от 2,5 до 7,5% к гексановым жидким парафинам, можно уменьшить хвост KCl до 2,2%.

Ключевые слова: флотация, собиратель, хлорид калия, хвостовая часть, жидкие парафины

KALIY XLORIDNI FLOTATSION BOYTISH UCHUN SUYUQ PARAFINLAR TARKIBI

Sobir Sayfullaevich VAQOOSOV¹ (sobirvak@mail.ru), Shamsitdin Maxmanovich Xolmuratov² (boshtex@uz-potash.uz),
Shuhrat Burievich BUXAROV³ (buxorov_shuxrat@mail.ru), Orifjon Sharipovich KODIROV³ (oqsh@bk.ru),
Xasan Irgashevich KADIROV³ (tkti.kodirov@mail.ru)
¹Djizzax politexnika instituti, Djizzax, O'zbekiston
²Dexqonobod kaliy zavodi, Dexqonobod, O'zbekiston
³Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent, O'zbekiston

Ushbu ishda mahalliy kimyo sanoatlarida mavjud ikkilamchi mahsulotlar asosida suyuq parafinlar olish imkoniyatlarini aniqlash tadqiq qilinib, olingan mahsulotni sanoat apolyar soreagentlari bilan silvinitli flotatsiya jarayonida taqqoslash maqsad qilib olindi. Tajribalar ikkilamchi suyuq mahsulot - geksan eritmasi hamda pirokondensat bilan olib borildi. Flotatsiya jarayoni samaradorligini oshirishning reagentlardan foydalanish texnologik ketma-ketligi taklif etildi. Flotatsiya jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida, reagentlarni jarayonga uzatilish ketma-ketligi va ta'sir vaqti bilan bog'liqligi o'rganildi. Tajribalar orqali foydalanilgan geksandan olingan suyuq parafinlarga 2,5 dan 7,5 % gacha tetradekan va pentadekanlar qo'shib, KCl qoldig'ini 2,2 % gacha kamaytirish mumkinligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: flotatsiya, yig'uvchi, kaliy xlorid, qoldiq, suyuq parafinlar

Kirish

Bugungi kunda, tas'arufida ishlab chiqarish, xom ashyo va ilmiy-texnikaviy yuqori salohiyatga ega bo'lgan kimyo sanoati, O'zbekiston iqtisodiyotning yetakchi bazaviy sohalaridan biri hisoblanadi. Kimyo sanoati respublika iqtisodiyotini rivojlanishiga munosib ulush qo'shish bilan birga eksport qilish salohiyatini ham keskin oshirib kelmoqda.

Ishlab chiqariluvchi azotli va fosforli o'g'itlar, sirka kislota, natriy xlorat, natriy sianid, azot kislota va boshqa ko'plab kimyoviy reagentlar to'lig'icha ichki bozorni qoplash bilan birga, yaqin xorijiy davlatlarni ham qisman shu turdagi mahsulotlar bilan ta'minlash imkoniyatiga ega. Ko'plab kimyoviy reagentlar orasida kaliyli tuzlar asosida ishlab chiqariluvchi kaliyli o'g'itlarning ham o'rnini bor.

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasida kaliyli tuzlar, shu jumladan, kaliy xlorid Dexqonobod kaliy zavodida ishlab chiqariladi. Kaliy xlorid ishlab chiqarish uchun asosiy manbaa sil-vinitli ruda Tyubegatan konlaridan qazib olinadi. Yildan yilga ushbu kon zahiralari kamayib borib, tarkibdagi qo'shimcha mahsulotlar - natriy va magniy xloridlar, shuningdek

tuproq shlamlari miqdori ko'payib bormoqda va bu qayta ishlash tan narxining ortishiga sabab bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasi prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2020 yil 25 yanvardagi oliy majlisga murojatnomasida ta'kidlanganidek, «Biz rivojlangan davlatlar qatoriga kirishni maqsad qilib olar ekanmiz, bunga faqatgina ilm-fan, innovatsiyalarga tayangan holda erishmog'imiz mumkin». Ushbu vazifalarni kaliy sanoati mineral-xom ashyo bazasini rivojlantirish strategiyasi bilan uzviylikda bog'lab, kaliyli tuzlarni qazib olish va qayta ishlashning istiqbolli yo'nalishlari sifatida yangi resurstejamkor texnologiyalarni joriy qilish, xom ashyolarni tayyor mahsulotlarga qayta ishlash va saonatda foydalaniluvchi ikkilamchi reagentlarni mahalliy lashtirishni ko'rsatish mumkin.

Ma'lumki, Qoraqalpog'iston Respublikasi «Uz-Kor Gas Chemical» QK MChJ gaz-kimyo majmuasida, Sikler-Natt katalizatori ishtirokida geksan erituvchiligida katta miqdorlarda polietilen va polipropilen ishlab chiqariladi. Bu jarayonda asosiy polimer mahsulotidan tashqari, suyuq ikkilamchi mahsulot ham hosil bo'ladi. Qoldiq mahsulot polimerlarning dastlabki xom ayoshlaridan hosil bo'luvchi oligomerlar bo'lib, asosiy qismi C₆

Etalon sanoat va olingan tajriba suyuq parafinlar namunalarining silvinitli rudalarni flotatsion boyitishdagi qiyosiy natijalari

Ko'rsatgichlar	Etalon suyuq parafinlar		Olingan suyuq parafinlar		Meyyor, %
	Miqdor, g	KCl, %	Miqdor, g	KCl, %	
Xomashyo	408	31,53	408	31,53	
Olingan kaliy xlorid	119,26	89	119,53	89,2	≥ 83
Qoldiq (xvost)	288,74	3,5	288,47	3,5	≤ 3,8

dan C₂₀ gacha bo'lgan parafinlardan iborat. Bu korxonada shuningdek, tarkibi [1, 2] ilmiy-tadqiqot natijalari bo'yicha e'lon qilingan ilmiy izlanishlarda keltirilgan pirokondensat ham hosil bo'ladi.

Hozirgi vaqtda jahon kimyo sanoatida, silvinitli rudani flotatsion boyitish kaliy xlorid olishning iqtisodiy samarador usuli hisoblanadi. Jarayon qulayligi, arzonligi va yuqori samaraliligi bilan farqlanadi [3, 4]. Flotatsion usul ko'p boqsichli hisoblanib, asosiysi ko'plab turdagi flotoreagentlardan foydalaniluvchi silvinitli flotatsiya jarayonidir. Asosiy reagent - yig'uvchi (yog' qatori - alifatik aminlar) va apolyar turdagi soreagentlar (masalan, suyuq parafinlar, gidrotzalangan vakuum gazoyili va h.o.) saqlovchi tarkib sistemadan iborat [5, 6].

Maqola mualliflar [7, 8] yig'uvchi - yog' qatori alifatik aminlardan foydalanilganda soreagent sifatida uglevodorodlar aralashmasi - kerosindan foydalanishni tavsiya etadilar. Ma'lumki, kerosin tarkibida 30 % gacha aromatik uglevodorodlar saqlanib, sil-vinitli rudani flotatsion boyitish selektivligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari kerosin tarkibida kantserogen hisoblanuvchi naftalin uglevodorodlari ham saqlanadi.

Silvinit rudalarini flotatsion qayta ishlab kaliy xloridni boyitish jarayonini mukammal o'rganish bo'yicha belorusiyalik hamkorlarimiz ham qator muvaffaqiyatlariga erishganlar. Jumladan, Ye.I. Grushova va boshqalar [9] tomonidan flotatsion faollikni oshirish uchun flotatsiya sharoitida yuqori xaroratlarda yig'uvchi - reagentning shaklini o'zgartirish, masalan apolyar reagentni flotatsion sistemaga emulsiya holatida kiritib, bu bilan uning flotatsion pulpa butun xajmi bo'yicha to'liq va teng taqsimlanishiga erishilishi, jarayon davomiyligini va sistema unumdorligini oshirishga erishilishi tadqiq etilgan bo'lsa, yana bir guruh olimlar tomonidan [10-12] gidrotzalangan vakuum gazoyili, yumshoq gidrokreking, gidrokreking jarayoni neft qoldig'i va distilyatni deparafinlash mahsulot - «gach» kabi parafinli neft mahsulotlaridan apolyar reagentlar sifatida foydalanish tavsiya etilgan. 15% gacha 150-350 °C, qolgani 350 °Cda qaynovchi neft fraksiyasini qo'shimcha yig'uvchi sifatida flotatsion sistemaga kiritib, jarayonni samarali olib borish mumkinligi [13] patent bilan himoyalangan.

Tadqiqot usullari

Tadqiqot ishida xrom-mass-spektroskopiyadan foydalanildi: «Agilent Technology» GS 6890/MS 5973N xromato-mass-spektrometr, 5 % dimetilsiloksandagi fenilmetilsiloksanli 30 m×0,25 mm o'lchamli kapliyar kolonkalar, gaz tashuvchi - vodorod, injektor xarorati 280 °C, MS manbai xarorati 230 °C, MS kvadrupol xarorat - 180 °C, dasturlashdagi termostat

kolonna xarorati 100 dan 280 °C gacha, xaroratni oshirish chegarasi minutiga 10 °C, namuna kattaligi 1 mkl., bundan tashqari fizik-mexanik va texnologik ko'rsatgichlarni aniqlash uchun standart meyyoriy usullar qo'llanilindi.

Natijalar va tadqiqotlar taxlili

Ma'lumki, «Uz-Kor Gas Chemical» QK MChJda Sikler-Natt katalizatori ishtirokida, geksan erituvchiligida polietilen va polipropilen polimerlari ishlab chiqariladi. Bu sanoatda polimer mahsulotlar bilan birgalikda - dastlabki monomerlarning oligomerlanish mahsuloti bo'lgan suyuq ikkilamchi xom ashyolar hosil boldi. Hozirda oligomerning tarkibi xromatografik usul bilan batafsil o'rganilib, tarkibida asosan normal tuzilishli C₁₂ - C₂₀ uglevodorodlar fraksiyasi mavjudligi ko'rsatib o'tilgan [2].

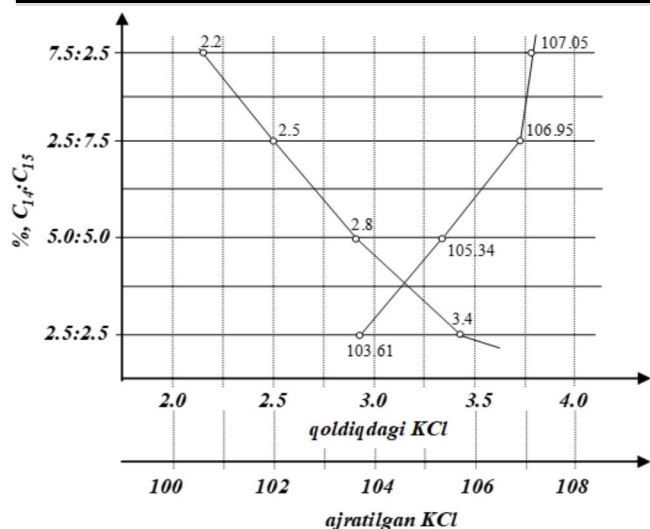
Foydalanilgan ikkilamchi suyuq geksan xom ashyosini laboratoriya sharoitlarida deflegmator, termometr, Libix sovitgichi bilan jihozlangan vakuum (650 mm.sim.ust.) haydash qurilmasida fraksiyon ajratish usuli bilan 135 °C qaynaydigan normal tuzilishli C₁₄ - C₁₈ suyuq parafinlar ajratib olindi. Olingan uglevodorodlarning 20 °C dagi zichligi 745 kg/m³ teng.

Olingan suyuq parafinlar «Dexqonbod kaliyli o'g'itlar zavodi» AJida tabiiy silvinitni flotatsion ajratish jarayonida sinab ko'rildi. Jarayon import qilinuvchi namunaviy suyuq parafinlar bilan parallel qiyoslab olib borildi. Ruda tarkibidagi sil-vin miqdori 31,53% ni tashkil etib, qolgan qismi natriy xloriddan iborat. Olingan natijalar 1-jadvalda berilgan.

1-jadvaldagi natijalar shuni ko'rsatadiki, «Uz-KorGasChemical» QK-MChJ ikkilamchi mahsuloti - ishlatilgan geksan xom ashyosidan olingan suyuq parafinlar, import qilinuvchi etalon mahsulotni barcha xususiyatlari bo'yicha almashtirish imkoniyatini beradi. Lekin shu bilan birga qoldiq tarkibida 3,5% KCl saqlanishi tadqiqotlarni ayni shu yo'nalishda olib borish zarurligini ko'rsatadi.

Bu borada ham ayrim mulohazalar yuritilib, import qilinayotgan va mahalliy ikkilamchi suyuq xom ashyodan olingan suyuq parafinlar tarkibi taqqoslanganda sanoat reagenti tarkibida tetradekan va pentadekanlar ulushi 70% dan ortiq ekanligini, foydalanilgan geksan asosida olingan suyuq parafinlar tarkibida esa bu komponentlar 35-38 % chegarasida saqlanishi aniqlandi.

Flotatsiya jarayoni qoldiq qismi bilan suyuq uglevodorodlar tarkibining bog'liqligini o'rganish maqsadida olingan suyuq parafinlarga tetradekan va pentadekanlar qo'shib tarkiblar tayyorlandi hamda alifatik aminlarning soreagentlari sifatida flotatsiya jarayonida tajribalardan o'tkazildi (rasm).



Flotatsiya jarayoni natijalari, sil'-vin miqdori 400 g, KCl - 28,34%.

Tajribalar suyuq parafinlar tarkibida tetradekan va pentadekan miqdorining ortishi bilan qoldiq KCl miqdorining minimal ulushlarga ega bo'lishini ko'rsatadi, lekin shu bilan birga bu turdagi reagentlarning respublikamizda mavjud emasligini va xorijdan valyuta evaziga keltirilishini hisobga olsak, sanoat miqyoslarida qo'shimchalar qo'shilib tayyorlangan tarkiblar iqtisodiy jihatdan kam samarali hisoblanadi.

Ma'lumki, flotatsiya jarayonining samaradorligi reagentlar rejimi - qo'llanilayotgan reagentlar assortimenti, ularning sarfi, jarayonga uzatilish ketma-ketligi va ta'sir vaqti bilan bog'liq. Flotatsiya jarayonini samarali boshqarish va nazorat qilish uchun boyitish jarayoni texnologik tizim ketma-ketligini batafsil o'rganish talab etiladi [14, 15]. Taklif etilayotgan usulni asoslash uchun alifatik yog' qatori aminlari hamda terpen moyi asosida va alohida suyuq

parafinlarning terpen moyi bilan emulsiyasi tayyorlab olinadi. Flotatsiya jarayoniga ikkita emulsiya ketma-ket suspenziyaga berilishi, avval aminli emulsiya suspenziyaga berilganda kaliy xlorid zarralari gidrofoblanib, so'ngra parafinli emulsiya berilganda gidrofoblanish yanada sinergizm effekti evaziga ortishi, natijada silvinitdagi kaliy xloridning ko'proq miqdori flotatsiyalanishi taxmin qilinib, tajribalar olib borildi.

Tajribalar, reagentlar uzatilish vaqtining ortishi hisobidan kaliy xlorid qoldiq qismining o'zgarishini ko'rsatdi. Shu bilan birga nazariy qarashlarning davomiyligi sifatida aminli reagentning miqdori oshirib ko'rildi. Bunda aniqlandik, soreagentlarni bosqichli uzatish usulida alifatik amin miqdori 0,8% gacha oshirilishi bilan qoldiq KCl miqdorini 2,0% gacha kamaytirish mumkinligi aniqlandi.

Xulosa

Shunday qilib, kaliy xloridni flotatsion boyitish, «Uz-Kor Gas Chemical» QK MChJda hosil bo'luvchi foydalanilgan suyuq geksandan vakuumda xaydash orqali olingan suyuq parafinlarda olib borilib, flotatsiya jarayonda qoldiq qismining miqdori 3,5% gacha saqlanishi aniqlandi. Jarayonga suyuq parafinlar tarkibining bog'liqligini o'rganish uchun 5,0% dan 10,0% gacha tetradekan va pentadekan aralashmasi qo'shib tekshirilganda, qoldiq qismini 2,2% gacha kamaytirish mumkinligi hisoblandi.

Flotatsiya jarayonida suspenziyaga ikkita emulsiyani ketma-ket berilishi nazariy asoslanib, yig'uvchi alifatik amin miqdori 0,8% gacha oshirilishi bilan qoldiq KCl miqdorini 2,0% gacha kamaytirishi aniqlandi.

REFERENCES

- Ogorodnikov S.K. *Spravochnik neftekhimika*. V dvukh tomakh. vol.1. [Reference petrochemist. In two volumes]. Leningrad, Chemistry Publ., 1978. 496 p.
- Kadirov O.SH., Mirzakulov Kh.Ch., Berdiyev Kh.U., Sharipova V.V. [Study of the chemical composition of pyrolysis pyrolysis condensate production]. *Universum: tekhnicheskkiye nauki*. 2018, vol. 54, no. 9. Available at: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6383>. (accessed: 26.02.2020).
- Wills' Mineral Processing Technology (Eighth Edition). An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. Chapter 12 - Froth Flotation. Author links open overlay panel Barry A. Wills James A. Finch FRSC, FCIM, P. Eng. Show more. 2016, pp. 265-380. doi:10.1016/B978-0-08-097053-0.00012-1.
- Wills' Mineral Processing Technology (Seventh Edition). An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery. 2005, Pages 267-352. 12 - Froth flotation. Author links open overlay panel Barry A. Wills Tim Napier-Munn (Editor). Show more. <https://doi.org/10.1016/B978-075064450-1/50014-X>.
- Grushova Ye. I., Yusevich A. I. *Primeneniye dobavok k himicheskikh soyedineniy dlya intensivatsii protsessov ekstraksii, flotatsii, adsorbtsii*. [The use of additives of chemical compounds to intensify the processes of extraction, flotation, adsorption]. Minsk: BGTU Publ., 2006. 182 p.
- Titkov S.N. Razrabotka novykh reagentnykh rezhimov flotatsii sil'vinitovykh rud. *Aktual'nyye voprosy dobychi i pererabotki prirodnykh soley*, 2001, no. 8, pp. 33-50.
- Shcherbina Ye.I., Grushova Ye.I., Polyakov A.Ye., Vorob'ev N.I., Makhlyankin I.B., Podlesnaya Z.S., Zelenkina V.G., Malakhov A.S., Gamilov M.A., Bor V.T. e.a. *Sobiratel' dlya flotatsii kaliyosoderzhashchikh rud* [Potash ore flotation collector]. Patent BY, no. 925793, 1980.
- Da Li, Pingmei Duan, Zhiping Du, Fangqin Cheng, Yunshan Guan. A kerosene/aqueous emulsion used as a collector in potash ore desliming flotation. *Journal of Molecular Liquids*, vol. 209, September, 2015, pp. 611-616. doi: 10.1016/j.molliq.2015.05.027
- Karpenko O.V., Grushova Ye.I., Shulyak I.V., Pas'kova A.N., Bakhmutskaia L.V., Turko M.R.. *Primeneniye parafinosoderzhashchikh emul'siy v kachestve apolyarnogo soreagenta v protsesse sil'vinovoy flotatsii* [The use of paraffin-containing emulsions as an apolar co-reagent in the process of sylvinit flotation]. *Trudy BGTU*, 2013, no. 4, pp. 22-24.
- Karpenko O.V. (et al.) [The influence of the nature of the hydrocarbon component on the dispersion properties of paraffin-containing emulsions]. *Materialy mezhdunar. konf. "Noveyshiye dostizheniya v oblasti importozameshcheniya v khimicheskoy promyshlennosti iproizvodstve stroitel'nykh materialov"* [Materialy mezhdunar. nauch.-tekhn. Konf. "Noveyshiye dostizheniya v oblasti importozameshcheniya v khimicheskoy promyshlennosti iproizvodstve stroitel'nykh materialov"]. Minsk, 2012, Ch. 1, pp. 264-266.
- Matveyeva T.N., Ivanova T.A., Gromova N.K. Sorbtsionnyye svoystva reagentov rastitel'nogo proiskhozhdeniya pri selektivnoy flotatsii sul'fidnykh mineralov, soderzhashchikh blagorodnyye metally [Sorption and flotation properties of plant reagents in the selective flotation of sulfide minerals containing precious metals]. *Tsvetnyye metally*, 2012, no. 12, pp. 16-20.
- Abramov A.A. Teoreticheskiye osnovy povysheniya selektivnosti deystviya reagentov-modifikatorov pri flotatsii [Theoretical basis for increasing the selectivity of modifying reagents during flotation]. *Tsvetnyye metally*, 2013, no. 7, pp. 23-29.