

# Mis-Qo‘Rg‘Oshin-Ruxli Rudalarini Kollektiv-Sellektiv Sxema Bo‘Yicha Boyitish Texnologiyasi

*M. A. Mutalova*<sup>1</sup>

**Annotatsiya:** O‘zbekiston o‘z taraqqiyot istiqbollari jihatidan qulay geografik strategik mavqega ega bo‘lib, tabiiy xom ashyo resurslari bo‘yicha dunyoda yetakchi o‘rindan birini egallaydi. Hozirgi kunda turli foydali qazilma konlari va ma‘dan mavjud bo‘lgan istiqbolli joylar aniqlangani va bu borada keng ko‘lamda ilmiy tadqiqot izlanish ishlari jadallashib borayotganining o‘zi ham bu yurt kelajagining buyukligidan dalolat beradi. Bugungi kunda 100ga yaqin mineral xom ashyo turlari izlab topilgan va tasdiqlangan zaxiraga kiritilgan.

O‘zbekiston Respublikasi yer osti va usti boyliklarining ko‘pligi, shuningdek mis, qo‘rg‘oshin, rux, oltin, kumush, volfram, yonuvchi gazlar va boshqa ayrim foydali qazilmalar bo‘yicha dunyo mamlakatlari orasida yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi. Shu bilan birga mamlakatda tuzlar, alyuminiy xom ashyosi, turli yaltiroq va qimmatbaho toshlar, nodir va kamyob metallar zahirasi ham ko‘plab aniqlangan.

**Tayanch iboralar:** Mineral, selektiv flotatsiya, kollektiv-sellektiv sxema, desorbtsiya, qisman kollektiv–selektiv flotatsiya, faollashtiruvchi, tazyiqlovchi, moslovchi, galenit, sfalerit, sianidsiz texnologiya.

Polimetal rudalar texnologik nuqtai nazardan murakkab va qiyin boyitiluvchi rudalar hisoblanadi. Bu rudalarning tarkibiga galenit va sfaleritdan tashqari mis minerallari - xalkopirit, bornit, xalkozin, kovvelin va oksidli minerallar kiradi. Bunday turdagi rudalarning murakkabligi katta miqdorda pirit, markazit va pirrotin ishtirok etishi bilan bog‘liq. Mineral tarkibiga ko‘ra hozirgi vaqtda polimetall rudalarni boyitishning 3 xil turdagi texnologik sxemalari qo‘llaniladi. To‘g‘ridan-to‘g‘ri selektiv, kollektiv- selektiv va qisman kollektiv - selektiv sxemalar.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri selektiv flotatsiya keng tarqalmagan. Bunday sxemani rudada kollektiv boyitmani ajralishini qiyinlashtiruvchi puch tog‘ jinslarining oson flotatsiyalanuvchi minerallari, masalan serisit uchraganda qo‘llash maqsadga muvofiq. Rudada misning oksidli va ikkilamchi minerallar ishtirok etganda sfaleritni faollashtirish ta‘lab etiladi va uni so‘ndirish uchun jarayonning boshiga ko‘p miqdorda so‘ndiruvchi beriladi. Bu holat ham to‘g‘ridan-to‘g‘ri selektiv flotatsiya qo‘llash zarurligiga olib keladi. Bunday sxema Avstraliyaning “Layk-Djorj” fabrikasida qo‘llaniladi va unda 25% gacha pirit saqlovchi mayin rudalar qayta ishlanadi. Rudadan avval pH=4-4,5 da mis minerali – xalkopirit flotatsiyalanadi, buning uchun yanchishga galenit va sfaleritni so‘ndiruvchi natriy sulfidi beriladi. Keyin misli flotatsiya chiqindilari sfalerit va piritni so‘ndirish uchun ohak va sianid bilan ishlanadi va qo‘rg‘oshinli flotatsiyaga jo‘natiladi. Qo‘rg‘oshinli flotatsiya chiqindilari quyultirilgandan so‘ng sfaleritning faollashtiruvchisi - mis kuporosi bilan aralashirilib ruxli flotatsiyaga jo‘natiladi va uning chiqindisidan piritli boyitma ajratib olinadi. Fabrikada to‘plovchi sifatida etil va amil ksantogenatlari ishlatiladi.

Kollektiv-sellektiv sxema bo‘yicha 50-60% - 0,074 mm gacha alohida yanchilib tegirmonga soda qo‘shib hosil qilinuvchi kuchsiz ishqoriy muhitda mis, qo‘rg‘oshin, rux va pirit sudfidlari birgalikda ajratib olinadi. Olingan kollektiv sulfidli boyitma sulfidli minerallar zarralarining ajralishi sodir bo‘ladigan yiriklikgacha yanchish uchun qaytadan yanchiladi va mis-qo‘rg‘oshinli flotatsiyaga jo‘natiladi. Bunda sfalerit va pirit rux kuporosi va sianid bilan so‘ndiriladi. Mis-qo‘rg‘oshinli flotatsiya

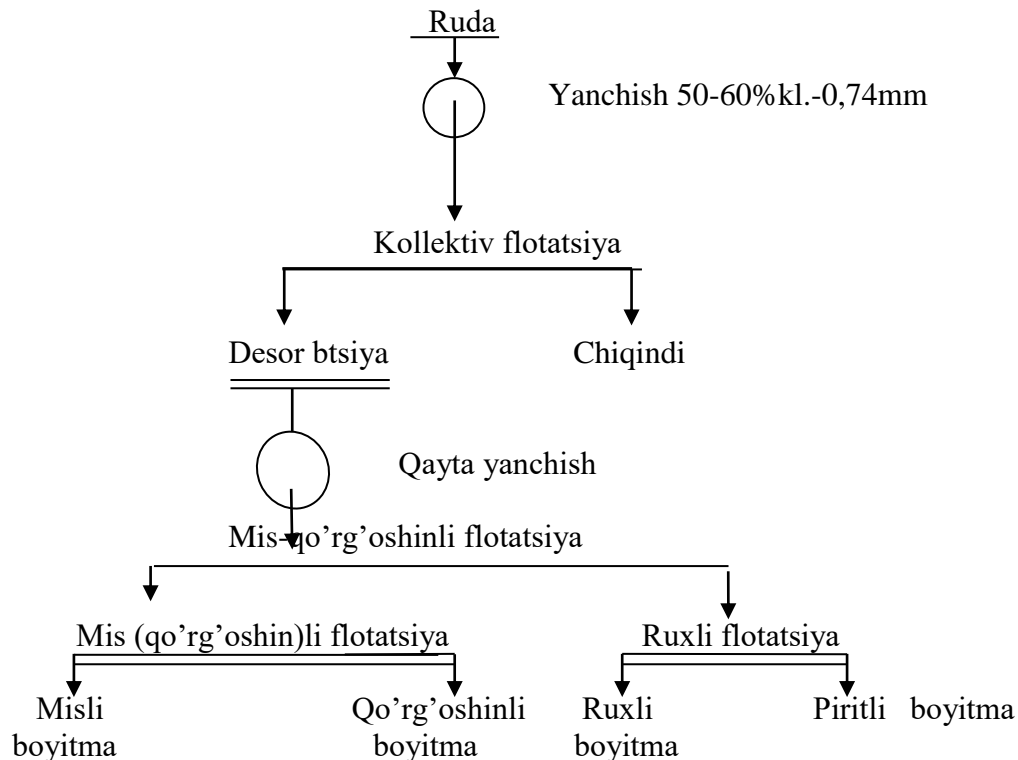
<sup>1</sup> Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali, “Konchilik ishi” kafedrasida dotsenti



chiqindisidan ohak bilan hosil qilinadigan ishqoriy muhitda piritni so'ndirish va sfalaritni mis kuporosi bilan faollashtirib ruxli boyitma olinadi. Ruxli flotatsiya chiqindisi piritli boyitma hisoblanadi. Ruxli flotatsiya chiqindisida oltingugurt miqdori kam bo'lganda uning ishqoriyligi neytralgacha pasaytiriladi va to'plovchi hamda ko'pik hosil qiluvchi berilib, ulardan talabga javob beruvchi piritli boyitma ajratib olinadi.

Flotatsiyaning kollektiv–selektiv flotatsiya sxemasi sulfidli minerallarning yuzasidan natriy sulfidi bilan to'plovchini desorbtsiyalash operatsiyasini qo'llashni talab qiladi.

Desorbtsiya texnologiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi: kollektiv boyitmani natriy sulfidi (natriy sulfidining sarfi 4-6 kg/t boyitmaga) bilan ishlash. Bunda



1-rasm. Mis-qo'rg'oshin – ruxli rudalarning kollektiv –selektiv flotatsiya sxemasi

boyitmadagi qattiq zarrachalarning miqdori 60-65% bo'lishi, ba'zan faollashtirilgan ko'mir ishtirokida desorbtsiyalangan to'plovchini dekantatsiyalab, yoki quyultirib yuvib tushirish kerak. Bunday ishlash natijasida to'plovchi barcha sulfidlarning yuzasidan yuvib tushiriladi, keyin ma'lum usullarning biri yordamida oson ajratilib olinadi.

Kollektiv – selektiv flotatsiya sxemasi Rossiyaning Leninogorsk fabrikasida, Namibiyaning boyitish fabrikasida va Yaponiyaning ba'zi poimetall rudalarni boyituvchi fabrikalarida qo'llaniladi.

Qisman kollektiv –selektiv flotatsiya sxemasida kollektiv boyitmaga sfalerit va piritni so'ndirilib mis va qo'rg'oshin ajratiladi.

Mis-qo'rg'oshinli flotatsiya chiqindisidan sfalerit mis kuporosi yordamida faollashtirib ajratib olinadi, keyin ishqoriyligi neytrallanib pirit ajratiladi. Ba'zan, mis-qo'rg'oshinli flotatsiya chiqindisidan kuchsiz ishqoriy muhitda birgalikdagi rux –piritli flotatsiya o'tkaziladi (masalan, Ziryanovsk fabrikasida). Olingan rux piritli boyitma piritni so'ndirish uchun ohak bilan aralashtirilib, pH>11 da ruxli flotatsiyaga jo'natiladi, ruxli flotatsiya chiqindisi tayyor piritli boyitma hisoblanadi. Qisman kollektiv–selektiv flotatsiya sxemasi Ziryanovsk, Zolotushinsk, Beryozovsk kabi MDX davllarida hamda Shvetsiyaning San-Fransisko va boshqa chet el fabrikalarida ishlatiladi.

Olingan mis-qo'rg'oshinli boyitmalar mis yoki qo'rg'oshin minerallarini so'ndirib ajratiladi. Bunga turli selektiv tasir qiluvchi so'ndiruvchilarni qo'llab erishish mumkin.



Mis-qo'rg'oshinli boyitmalarni ajratish tartibini tanlash avvalo ularning moddiy tarkibiga va ayniqsa ikkilamchi mis sulfidlarining ishtirok etishiga bog'liq. Galenitni xalkopiritdan ajratishning keng tarqalgan usuli xalkopiritni sianidlar yordamida so'ndirish hisoblanadi. Kaliy va natriy sianid xalkopiritning yaxshi so'ndiruvchisi hisoblanadi, lekin ular galenitni so'ndirmaydi. Bu tuzlarning sarfi 0,05 dan 7 kg/t gacha bo'ladi. Boyitmada misning ikkilamchi sulfidlarining mavjudligi bu minerallarning sianli eritmada erishiga (rudada ikkilamchi minerallarning miqdori 10-12 % dan ortiq) olib keladi va mis ionlari hosil bo'lib, ular sianid ionlari bilan mis minerallarini so'ndirmaydigan kompleks birikmalar hosil qiladi. Buning natijasida qo'rg'oshinli boyitmada misning miqdori ortib ketadi va seleksiya (ajralish) jarayoni to'liq buziladi. Misning ikkilamchi sulfidlarining zararli ta'sirini yo'qotish uchun sianidlar, natriy sulfidi (sarfi 0,3-0,5kg/t), yoki natriy sulfiti (sarfi 0,5-1,5kg/t) bilan birga ishlatiladi. Bu holda ba'zan rux kuporosini (sarfi 2-3 kg/t) natriy sianidi bilan (sarfi 3-5 kg/t) birgalikda qo'llash afzal hisoblanadi. Bunda mis minerallarining so'ndiruvchisi hisoblanuvchi ruxsianli tuz hosil bo'ladi. Misning ikkilamchi minerallarining miqdori yuqori bo'lganda kaliyning kompleks tuzi  $K_3[Fe(CN)_6]$  qo'llanilganda yaxshi natijalar olinadi.

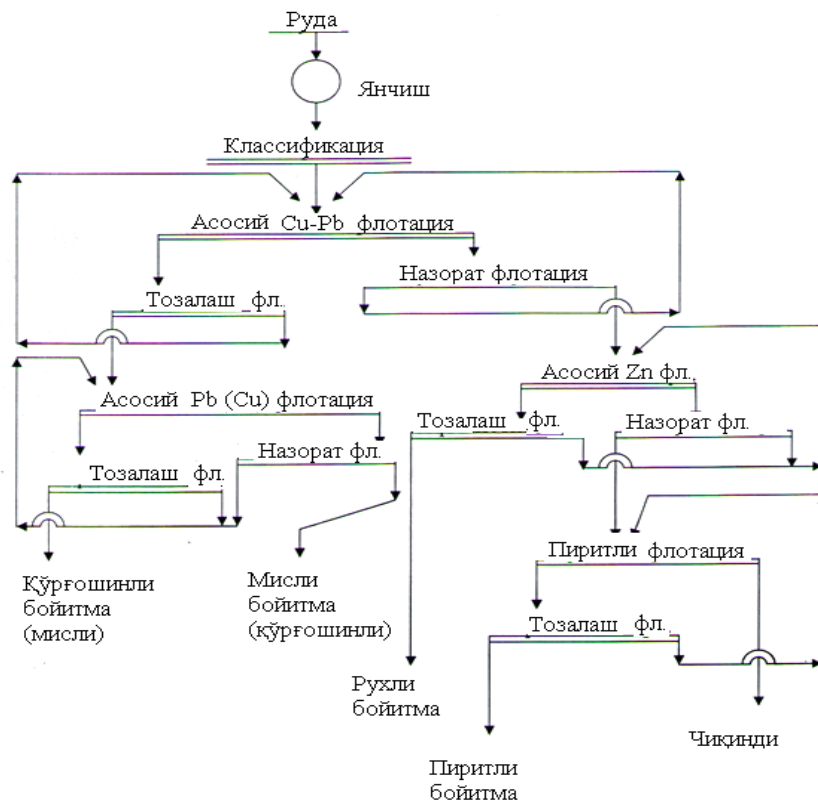
Galenitni so'ndirish uchun oksidlovchi va qaytaruvchi reagentlar ishlatiladi. Oksidlovchi sifatida kaliy yoki natriyning bixromat (kaliy  $K_2Cr_2O_7$ ) yoki ( $Na_2Cr_2O_7$ ) tuzlari (sarfi 0,25-2,7 kg/t boyitmaga) keng qo'llaniladi. Galenitni so'ndirishning bu usuli agar tozalash operatsiyalarisiz ohirgi qo'rg'oshinli boyitma olish uchun mis-qo'rg'oshinli boyitmada qo'rg'oshinning miqdori yetarli bo'lsa samarali hisoblanadi. Chunki galenit bixromat bilan so'ndirilsa uning flotatsion xossalari yaxshi tiklanmaydi.

Galenitni qaytaruvchi reagentlarning soni ko'p. Ularga sulfoksid birikmalardan sulfid angidridi va sulfid kislota, natriyning sulfid va tiosulfatlari kiradi. Galenitni so'ndirish uchun qaytaruvchi reagentlar bo'tanaga sulfid kislota (sarfi 5-8 kg/t), kaliy bixromati (sarfi 0,25-0,5 kg/t) bilan, natriy sulfiti (sarfi 1-2 kg/t) va rux kuporosi (0,2 kg/t), natriy sulfiti va temir kuporosi (1,5-2,5 kg/t), natriy tiosulfati (sarfi 0,3-0,7 kg/t) va temir kuporosi (sarfi 0,3 kg/t) bilan birga beriladi. Sulfid kislotasining ammoniy sulfat yoki xlorli ohak bilan birga qo'llanilishi ham ma'lum. Agar rudadagi temir sulfidlarining miqdori yetarli bo'lsa galenitning so'ndirilishi pH=5da faqat sulfat kislotasi bilan amalga oshiriladi. Sianidsiz texnologiyani qo'llash oltinning sianli eritmada erishi sababli oltinning yo'qolishini kamaytiradi va jarayondan kuchli zaxar hisoblanuvchi sianidning asosiy miqdorini yo'qotishga imkon beradi.

Qo'rg'oshinli boyitmani ruxsizlantirish desorbsiya operatsiyasidan keyin aktivlangan ko'mir ishtirokida natriy sulfidi bilan ruxni ishqoriy muhitda mis kuporosi bilan faollashtirish orqali amalga oshiriladi. Ksantogenat va ko'pik hosil qiluvchi ishtirokida ruxli flotatsiya o'tkaziladi va uning chiqindisi qo'rg'oshinli boyitma hisoblanadi. Desorbsiya siklida aktivlangan ko'mirning ishlatilishi yuvish operatsiyasining zarur emasligini taminlaydi.

Selektiv flotatsiya sxemasi sulfidli rudalarni boyitishda keng ishlatiladi. Selektiv flotatsiyaning ikki xil turdagi sxemalari qo'llaniladi: kollektiv-selektiv va to'g'ridan-to'g'ri selektiv flotatsiya sxemasi. Ba'zan bu sxemalar birgalikda, ya'ni selektiv –kollektiv sxemalar qo'llaniladi. Sulfidli polimetall rudalarni qayta ishlash





**2-rasm. Mis-қo'rg'oshin ruxli rudalarni qisman kollektiv-sellektiv flotatsiya sxemasi.**

uchun u yoki bu sxemani tanlash asosan rudaning xarakteri va qo'llaniladigan reagentlarning o'ziga hos xususiyatlariga bog'liq.

Qo'rg'oshin-mis-ruxli rudalarning flotatsiyasidagi yechilishi kerak bo'lgan asosiy masalalarga quyidagilar kiradi: galenit va sflaritni, galenit va mis sulfidlarini, sfalerit va piritni, sfalerit va mis mineralarini selektiv ajratish. Rudadan sfaleritni ruxli boyitmaga ajratish murakkab va muhim masala hisoblanadi.

Sfalerit qiyin flotatsiyalanuvchi sulfidli mineraldir. Sfaleritning bir necha turlari mavjud. Sfaleritning tarkibi xilma-xil va sfaleritning kristal panjarasida rux bilan izomorf almashinuvchi turli elementlar qo'shimchalarining miqdoriga yoki yanchish jarayonida mineral qo'shimchalarning hosil bo'lishiga bog'liq. Qo'imchalar sifatida sfaleritda temir, kadmiy, mis, indiy, galliy, qalay va boshqa elementlar uchraydi. Sfaleritning tarkibi bir konning o'zida ham turli tuman bo'lishi mumkin.

Sfaleritning flotatsion hususiyatlari uning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Bo'tanada mineralning kristallik panjarasida ishtirok etuvchi ionlar ta'sirida sfaleritning boshqarib bo'lmaydigan faollashishi sodir bo'ladi va buning natijasida ruxning miqdorini kamayishini oshiradi.

Sfaleritning ruxli boyitmaga to'liq ajralishining zarurligi, shuningdek, misli boyitmada ruxning ishtirok etishi shlaklarning eruvchanligini qiyinlashtiradi, bu misli boyitmani eritishda xaroratni ko'tarishni talab qiladi va yonilg'ining ko'proq sarflanishiga sabab bo'ladi. Sianidlarni ishlatish ishlab chiqarishda bir qator qiyinchiliklarni tug'diradi. Polimetall rudalarni bu usulda qayta ishlash metallarni tegishli boyitmaga yuqori ajralishini ta'minlashda qiyin vazifa hisoblanadi.

Sianidlar ko'pchilik hollarda boshqa so'ndiruvchilarga nisbatan sfaleritni yaxshi so'ndiradi. Shu bilan bir qatorda sianidlarni qo'llash qo'rg'oshin-ruxli rudalarni boyitish sxemalarida jiddiy kamchilik hisoblanadi. Sianli tuzlar kuchli zaxar xususiyatiga ega. Undan tashqari sianidning faqat dissotsiyalanadigan qismigina samarali ta'sir etadi.

Shuni ta'kidlash lozimki, sianli eritmalar oltinni eritadi va uning chiqindilar tarkibida yo'qolishini oshiradi hamda xalkopirit, pirit, tetraedritlarni so'ndirib sifatli ruxli boyitma olish sharoitlarini yomonlashtiradi.



**Adabiyotlar ro‘yxati**

1. Polkin S.I., Adamov E.V. «Obogashenie rud svetnix metallov», M. Nedra» 1983g.
2. «Spravochnik po proektirovaniyu rudnix obogatitelnix fabrik» 2003 g.
3. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Darslik. — T.: Ch o‘lpon, 2009.
4. Mutalova M.A. Foydali qazilmalarni boyitish, «VNESHINVESTPROM» OLMALIQ-2021
5. M. A. Mutalova, «OKSIDLI VA SULFIDLI QO‘RG‘OSHIN – RUXLI RUDALARNI AJRATISH TARTIBLARI», EURASIAN JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION, Innovative Academy Research Support Center, Open access journalal Volume 2, Issue 1, Part 3 January 2024 ISSN 2181-2020 Page 14 www.in-academy.uz
6. Khasanov, A., Khasanov, U., Toshtemirov, U., Abdurakhmanov, D., & Melnikova, T. (2024). Studying the condition of tungsten-containing man-made waste in the territory of Uzbekistan. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 538, p. 03023). EDP Sciences.
7. Mutalova, M., Khasanov, A., Toshtemirov, U., Melnikova, T., & Yuldashava, N. (2024). Modern technology for enrichment of tailings from an enrichment plant processing tungsten ores. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 538, p. 01002). EDP Sciences
8. Raimqul, R., & O‘G, T. U. T. L. (2024). TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA IXTIROCHILIK MUAMMOLARINI HAL QILISH NAZARIYASI TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH. *Строительство и образование*, 3(2), 114-119.
9. Odilovich, Q. M. (2024). Rationale and Choice Technologies Production at Coal Formations. *Web of Semantics: Journal of Interdisciplinary Science*, 2(5), 346-352.
10. Ilmuratov, U. H. (2019). Selection and Substantiation of the Method of Exploiting the Tebinbulak Deposit. *Scienceweb academic papers collection*.
11. Toshtemirov, U. T. (2020). Analysis of methods for calculating the rational parameters of drilling-blasting operations in the transition of mining solder. *Scienceweb academic papers collection*.
12. O‘G‘LI, T. U. T. (2020). Recommended Support Structures For Excavations In Difficult Mining And Geological Conditions. *Scienceweb academic papers collection*.
13. Ilmuratov, U. (2020). Selection And Justification Of Methods For Opening The Southbay Field. *Scienceweb academic papers collection*.
14. Toshtemirov, U. T. (2022). Construction of log cabins and schemes of development of the log strip. *Scienceweb academic papers collection*.
15. O‘G‘LI, T. U. T. (2022). RESEARCH BY ENLARGING THE DIAMETER OF CARVING SPURS. *Scienceweb academic papers collection*.
16. Yormatov, O. S., & Toshtemirov, U. T. (2022). METHODS FOR INCREASING HOLE DEPTH AT A CONSTANT MINING SECTION. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 2(2), 15-17. Shamayev, M. K., Toshtemirov, U. T., Alimov, S. M., Melnikova, T. E., Berdiyeva, D. K., & Ismatullayev, N. A. (2022). Determination of the Installation Density of Anchors in the Walls of a Working with a Quadrangular Cross Section. *Child Studies in Asia-Pacific Contexts*, 12(1), 362-367.
17. Yormatov, O. S., Mamirov, U. M., Yulchiboyev, I. I., Safarov, M. M., & Toshtemirov, U. T. (2023). ELASTICITY-DEFORMATION OF ROCKS OF MINE SOIL WALLS STATUS STUDY. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(2), 184-186.
18. Nishonov, A. I., & Toshtemirov, U. T. (2023). STUDY OF THE GRAPH ANALYTIC METHOD OF DETERMINING THE WORKING MODE OF A PUMP DEVICE FOR REDUCING THE MINE FROM GROUNDWATER.



*Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 11(2), 181-183*

19. Yormatov, O. S., & Toshtemirov, U. T. (2023). THE SCIENTIFIC BACKGROUND OF METHODS FOR INCREASING SUSTAINABILITY UNDERGROUND MINING WITH THE USE OF ANCHORING. *Yangi O'zbekistonda Tabiiy va Ijtimoiy-gumanitar fanlar respublika ilmiy amaliy konferensiyasi, 1(5), 15-18.*

