



FOSFORIT KONLARINI GEOLOGIK, IQTISODIY VA TEKNOLOGIK JIHATDAN TAHLIL QILISH MEZONLARI

Doniyarov N.A.^{1[0000-0002-9126-7223]}, **Xushvaqtova D.Sh.**^{2[0009-0004-7750-508X]},
Xo'jaqulov A.M.^{3[0009-0008-5701-0011]}, **Boymurodov N.A.**^{4[0009-0007-7820-7799]}

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, t.f.d., prof., Navoiy, O'zbekiston,
E-mail: ndoniyarov@mail.ru

²Magistrant, Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi, O'zbekiston,
E-mail: dxushvaqtova@mail.ru

³Qarshi davlat texnika universiteti, "Geologiya va konchilik ishi" kafedrası, t.f.d., dotsent, Qarshi,
O'zbekiston, E-mail: amirjonkhujakulov878@gmail.com

⁴"Geologiya va konchilik ishi" kafedrası katta o'qituvchisi, Qarshi davlat texnika universiteti,
Qarshi, O'zbekiston, E-mail: najmiddinboy-94@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada fosforit konlarini geologik, iqtisodiy va texnologik jihatdan tahlil qilish mezonlari o'rganilgan. Fosforit konlarining shakllanishi, tarkibi, dunyo bo'ylab yirik zahiralari va O'zbekistondagi konlar haqida ma'lumot berilgan. Shuningdek, fosforitning qishloq xo'jaligi va sanoatdagi ahamiyati, qayta ishlash texnologiyalari hamda ekologik jihatlari ko'rib chiqilgan. Fosforit resurslaridan samarali foydalanish va ularning barqaror boshqarilishi muhim strategik vazifa ekanligi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: Fosforit konlari, fosfor ангидриди, минерал o'g'itlar, fosfatli jinslar, fosfor kislotasi, fosforit uni, geologik tuzilish, iqtisodiy tahlil, texnologik qayta ishlash, ekologik xavfsizlik.

Annotation. The article examines the criteria for geological, economic, and technological analysis of phosphorite deposits. Information is provided on the formation, composition, and large reserves of phosphorite deposits around the world, as well as deposits in Uzbekistan. The importance of phosphorite in agriculture and industry, processing technologies, and environmental aspects are also considered. It is noted that the effective use of phosphorite resources and their sustainable management is an important strategic task.

Keywords: Phosphorite deposits, phosphorus anhydride, mineral fertilizers, phosphate rocks, phosphoric acid, phosphorite flour, geological structure, economic analysis, technological processing, environmental safety.

Аннотация. В статье изучены критерии геологического, экономического и технологического анализа месторождений фосфоритов. Представлена информация о формировании, составе, крупных запасах фосфоритов по всему миру и месторождениях в Узбекистане. Также рассмотрены значение фосфоритов в сельском хозяйстве и промышленности, технологии переработки и экологические аспекты. Отмечено, что эффективное использование и устойчивое управление фосфоритовыми ресурсами является важной стратегической задачей.

Ключевые слова: Месторождения фосфоритов, фосфорный ангидрид, минеральные удобрения, фосфатные породы, фосфорная кислота, фосмука, геологическое строение, экономический анализ, технологическая переработка, экологическая безопасность.

Kirish

Fosforit konlari – qishloq xo'jaligi va kimyo sanoati uchun muhim xom ashyo hisoblanib, ularning geologik tuzilishi, iqtisodiy qiymati va texnologik qayta ishlash usullari chuqur tahlilni talab qiladi. Fosforit jinslari asosan dengiz cho'kindilari tarkibida hosil bo'lib, ulardan fosfor o'g'itlari, fosfor kislotasi va boshqa mahsulotlar olinadi. Dunyo bo'ylab fosforit zahiralari turli geologik davrlarga mansub bo'lib, ularning qazib olish va ishlatilish imkoniyatlari mamlakatlarning iqtisodiy rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ushbu maqolada fosforit konlarini geologik, iqtisodiy va texnologik jihatdan baholash mezonlari tahlil qilinadi.

Adabiyot tahlili va metodlar

Fosforit konlari – bu asosan, dengiz tubida hosil bo'lib, ularda fosfor kislotasi va boshqa foydali minerallar mavjud jinslari to'plangan konlar bo'lib, ular fosfor o'g'itlari ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo hisoblanadi.



1-rasm. Fosforit va fosfor minerallari.

Fosforit konlarining asosiy xususiyatlari

Tarkibi: Fosforit jinslari tarkibida 5-35% gacha P_2O_5 (fosfor angidridi) bo'ladi.

Shakllanish turi: Donador, nodonador yoki qatlamli shaklda uchraydigan fosforit konlari fizikaviy shakllari tuzilish turlari quyidagicha:

Nodonador shaklida – mayda dumaloq yoki notekis shakldagi bo'laklar.

Qatlamli (stratigrafik) shaklda – Fosforit minerallari qatlamlar shaklida hosil bo'lgan.

Konglomerat shaklida – Fosforit donachalari boshqa jinslar bilan aralash holda.

Oqimli yoki tarqoq – Fosforit minerallari yirik jinslar orasida tarqoq holatda bo'ladi.

Hosil bo'lishi: Dengiz suvida kimyoviy cho'kindi jarayonlar natijasida yoki suv o'tlari, suyak qoldiqlari yig'ilishi tufayli hosil bo'ladi.

Qo'shimcha minerallar: Kalsiy karbonat, kvarts, gil minerallari va organik moddalardan tashkil topgan.

Dunyo bo'ylab yirik fosforit konlari

Marokash – Dunyoning eng katta fosforit zaxiralariga ega (70% dan ortig'i shu yerda).

- AQSh – Florida va Idaho shtatlarida yirik fosforit konlari mavjud.
- Rossiya – Kola yarim oroli va Volga hududlarida fosforit konlari topilgan.
- Xitoy – Fosforit qazib olish bo'yicha dunyoda yetakchilardan biri.
- Qozog'iston – Qaratau konlari yirik sanoat miqyosida qazib olinadi.
- O'zbekiston – Navoiy viloyati, Tomdi fosforit koni.

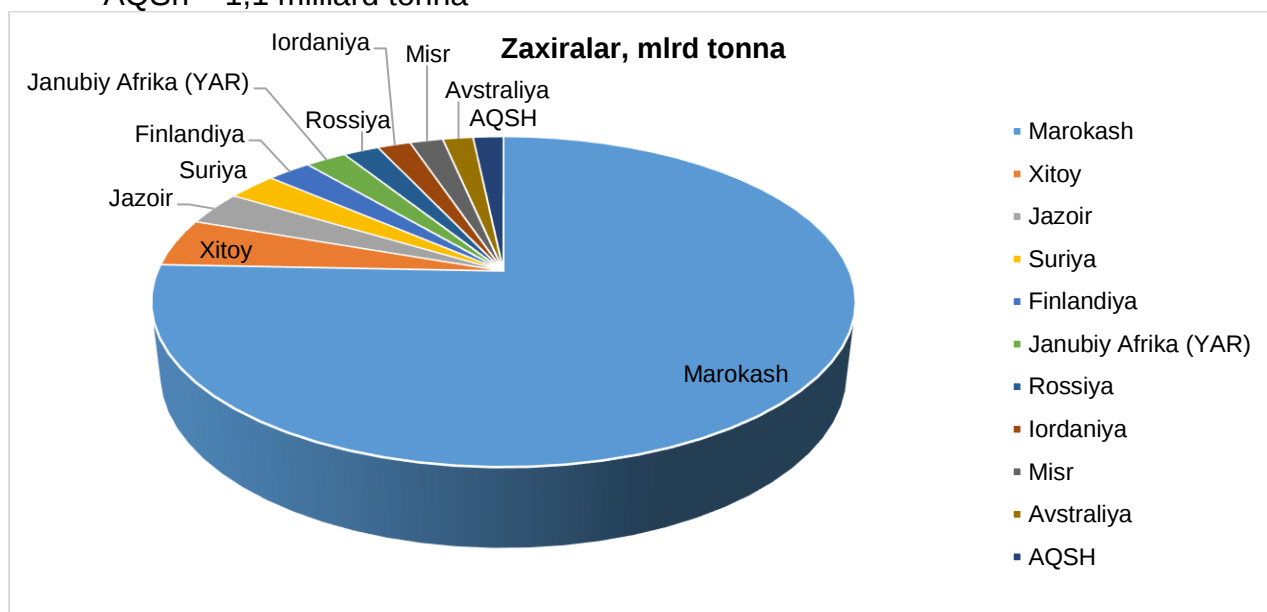
Fosforitlar Avstraliyadagi proterozoy davriga oid yo'ldosh temir qatlamlaridan ma'lum, biroq ular ko'pincha paleozoy va kaynozoy yotqiziqlarida uchraydi. AQShning g'arbiy qismidagi permsiy davriga oid fosfor yotqiziqlari taxminan 15 million yil davomida cho'kindilarning to'planishi natijasida hosil bo'lgan.

Fosforitlarning asosiy qismi mineral o'g'itlar, fosfor kislotasi va elementar fosfor ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Fosforit uni esa fosforit jinslarini mayda kukun holiga keltirish orqali olinadigan samarali o'g'it hisoblanadi.

Fosfatli jinslar vavellit, bryuz va kvarts tolalari bilan xarakterlanadi. Haukva daryosi hududida past sifatli fosfat qatlamlari mavjud bo'lib, fosfat tarkibli jinslar Fularton tarmog'ida, Barkli daryosi yaqinidagi kambriy davriga oid vulkanik qatlamlarda aniqlangan. Eng yirik tijorat fosforit zaxiralariga ega davlatlar:

- Marokash – 50 milliard tonna
- Xitoy – 3,1 milliard tonna

- Jazoir – 2,2 milliard tonna
- Suriya – 1,8 milliard tonna
- Finlandiya – 1,6 milliard tonna
- Janubiy Afrika (YAR) – 1,5 milliard tonna
- Rossiya – 1,3 milliard tonna
- Iordaniya – 1,2 milliard tonna
- Misr – 1,2 milliard tonna
- Avstraliya – 1,1 milliard tonna
- AQSh – 1,1 milliard tonna



2-rasm. Eng yirik tijorat fosforit zaxiralariga ega davlatlar.

O'zbekistondagi fosforit konlari

O'zbekiston fosforit zaxiralari jihatidan Markaziy Osiyoda muhim o'ringa ega. Asosiy konlar:

Tomdi fosforit koni – Navoiy viloyatida joylashgan.

Qizilqum fosforit konlari – Fosforit zaxiralari mavjud [1].



3-rasm. Fosforit koni ish jarayonini ko'rinishi.

Fosforitlarning ahamiyati va ishlatilishi.

Mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda – superfosfat, diammoniy fosfat (DAP) kabi o'g'itlar tayyorlanadi.

Kimyo sanoatida – fosfor kislotalari ishlab chiqarishda ishlatiladi.
Oziq-ovqat sanoatida – Ayrim oziq-ovqat qo'shimchalari tarkibida mavjud.
Fosforning eng katta to'planishi asosan okean tubida sodir bo'ladi. Fosforning to'planishi atmosferadan tushayotgan yog'ingarchilik, chang, muzlik oqimi, kosmik faoliyat, yer osti gidrotermal vulqon faoliyati va organik materiallarning cho'kishi hisobiga yuz beradi.
Fosfor barcha o'simlik va hayvon hujayralarining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, shu sababli barcha oziq-ovqat mahsulotlarida mavjud. Umuman olganda, oqsilga boy mahsulotlar fosforga ham boy bo'ladi. Go'sht, parranda go'shti, baliq, tuxum, sut va don mahsulotlari fosfor hamda kalsiyning yaxshi manbalari hisoblanadi.
Yer yuzidagi fosfor zahiralari xavotirli darajada tez tugab bormoqda. Hozirgi iste'mol darajasida bizga ma'lum bo'lgan fosfor zaxiralarini taxminan 80 yil ichida tugatamiz, biroq iste'mol darajasi hozirgi holatda qolmasligi aniq.
Fosfor tabiatda erkin holatda uchramaydi, lekin minerallardagi birikmalar shaklida keng tarqalgan. Uning muhim manbalaridan biri fosfatli jins bo'lib, u apatit minerallarini o'z ichiga oladi va AQSh hamda boshqa davlatlarda katta miqdorda uchraydi.
Fosforit uni – samarali va ekologik toza o'g'it
Fosforit uni – qishloq xo'jaligi uchun muhim mineral o'g'it bo'lib, u fosforit jinslarini maydalash orqali olinadi. "Qizilqum Fosforit Kompleksi" MChJ tomonidan ishlab chiqariladigan fosforit uni kulrang yoki kulrang-jigarrang rangli, hidsiz va mayda kukun shaklida bo'lib, gigroskopik emas va yaxshi tarqaluvchanlik xususiyatiga ega.



4-rasm. "Qizilqum Fosforit Kompleksi" MChJ.

Mazkur mahsulot uzoq muddat saqlanganda ham fizik-kimyoviy xususiyatlarini yo'qotmaydi, xavfli ta'sir ko'rsatmaydi hamda suvda erimaydi. Shuningdek, fosforit uni toksik bo'lmagan ekologik toza mahsulot hisoblanadi.

Fosforit unining turlari: "Qizilqum Fosforit Kompleksi" MChJ tomonidan 16%, 21% va 26% tarkibli fosforit unlari ishlab chiqariladi. Ushbu mahsulot tarkibida fosfor oksidi (P_2O_5), kaltsiy oksidi (CaO) va magniy oksidi (MgO) mavjud bo'lib, u o'simliklarning o'sish jarayonini yaxshilaydi va tuproq unumdorligini oshirishga xizmat qiladi [2].

Mahsulot turlari:

– A markadagi yuvib quritilgan fosforit konsentrati (KMS) – O'z MST 135:2024 standartiga muvofiq, tarkibida kamida 16% P_2O_5 mavjud.



– A va B markali yuvib kuydirilgan fosforit kontsentrati (KMO) – O‘z MST 135:2024 talablariga binoan, A markasi 28%, B markasi 26% dan kam bo‘lmagan fosfor oksidiga ega.

– Fosforit uni (fosmuka) – O‘z MST 135:2024 standartiga muvofiq, tarkibida 16% P_2O_5 dan kam bo‘lmagan fosfor mavjud.

Fosforit uni samaradorligi, xavfsizligi va ekologik tozaligi sababli qishloq xo‘jaligida fosfor yetishmovchiligini bartaraf etishda muhim rol o‘ynaydi. “Qizilqum Fosforit Kompleksi” tomonidan ishlab chiqarilayotgan yuqori sifatli fosforit mahsulotlari tuproq unumdorligini oshirish va hosildorlikni ko‘tarishda ishonchli yechim hisoblanadi [3].

Fosforitlarni boyitish usullari foydali komponentlar, birinchi navbatda fosfor angidridi miqdorini oshirish oshirish va keraksiz aralashmalarni olib tashlashga qaratilgan. Ushbu usullarni bir nechta asosiy guruhlariga bo‘lish mumkin:

1. Mexanik usullar.

Gravitatsion boyitish. Fosforitlar va aralashmalarni ularning har xil zichligi asosida ajratish uchun qo‘llaniladi. Ko‘pincha yirik donali rudalar uchun ishlatiladi. Usullar quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Og‘ir suspenziyalarda ajratish.

Vibratsion va gidravlik klassifikatorlar.

Flotatsiya. Eng keng tarqalgan usullardan biri. Flotatsiya jarayonida fosforitlar bo‘sh jinslardan maxsus reagentlardan foydalanish yo‘li bilan ajratiladi, ular zarralarning yuza xossalari o‘zgartiradi, bu esa foydali komponentlarni ko‘pikli fazada ajratish imkonini beradi.

Magnit usulida ajratish. Fosforit rudalaridan ferromagnit minerallar va tarkibida temir bo‘lgan aralashmalarni olib tashlash uchun qo‘llaniladi.

2. Kimyoviy usullar.

Tanlab eritish. Rudalarni istalmagan aralashmalarni eritadigan kimyoviy eritmalar (masalan, kislotalar) bilan ishlov berishni o‘z ichiga oladi.

Karbonatli ishqorlash. Karbonat aralashmalarni olib tashlashga qaratilgan. Jarayon tuzli yoki fosforli kislota muhitida sodir bo‘lishi mumkin.

3. Termal ishlov berish.

Kalsinatsiya. Organik moddalar, suv, karbonat angidrid kabi aralashmalarni olib tashlash uchun rudani yuqori haroratgacha qizdirish natijasida fosfor miqdori boyitiladi.

Sublimatsiya. Uchuvchi aralashmalar ajralib chiqadigan, fosforitlar esa qattiq holatda qoladigan haroratga qadar qizdiriladi.

4. Kombinatsiyalangan usullar

Boyitishning maksimal samaradorligiga erishish uchun yuqoridagi usullarning kombinatsiyalari tez-tez qo‘llaniladi. Masalan, flotatsiyani gravitatsiyaviy boyitish yoki eritish bilan termik ishlov berish bilan birlashtirish mumkin.

Fosforitlarni samarali dastlabki tozalash qayta ishlashning asosiy bosqichi oldidan ruda sifatini yaxshilaydi va boyitish xarajatlarini kamaytiradi. Aniq texnologiyalarni tanlash konning turiga, rudaning tarkibiga va mavjud aralashmalarga bog‘liq.

Xulosa

Fosforit konlarini geologik, iqtisodiy va texnologik jihatdan tahlil qilish ularning samarali qazib olinishi va qayta ishlanishini ta‘minlash uchun muhimdir. Geologik jihatdan fosforit konlari ko‘pincha dengiz cho‘kindilari bilan bog‘liq bo‘lib, P_2O_5 miqdori va minerallar tarkibi ularning sanoatga yaroqliligini belgilaydi. Iqtisodiy jihatdan esa fosforit qazib olishning foydaliligi konning zaxiralari, qazib olish tannarxi va bozor talabiga bog‘liq. Texnologik jihatdan esa zamonaviy boyitish va qayta ishlash usullari fosforitdan yuqori sifatli



mahsulotlar olish imkonini beradi. Ekologik jihatdan esa fosforit qazib olish va qayta ishlash jarayonida atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish muhim ahamiyatga ega. Shu sababli, fosforit resurslaridan oqilona foydalanish va ularni barqaror boshqarish kelajakda muhim strategik vazifa bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1] Донияров Н.А., Тагаев И.А., Асроров А.А., Хуррамов Н.И., Каршиева М.С. Эргашева Ю.О. (2020). Основные механизмы микробиологического превращения природных соединений фосфора. Вестник науки и образования, (9-3 (87)), 9-14.
- [2] Тагаев И.А., Донияров Н.А., Асроров А.А., Хуррамов Н.И., Эргашева Ю.О. (2020). Естественная микрофлора и характер миграции природных соединений фосфора. In International scientific review of the technical sciences, mathematics and computer science (pp. 23-29).
- [3] Temirov U., Doniyarov N., Jurakulov B., Usanbaev N., Tagayev I., Mamataliyev A. (2021). Obtaining complex fertilizers based on low-grade phosphorites. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 04009). EDP Sciences.