

# Production Of Extraction Phosphoric Acid And Increasing Its Concentration

**Yunuskhon Olimjonov**

3rd-year student, Namangan Branch of  
Tashkent Kimyo International University

## Abstract

This article presents methods for producing extraction phosphoric acid (EPA) and technologies for obtaining high-quality fertilizers with high nutrient content from the resulting extraction phosphoric acid. Methods for reducing the fluorine content in the produced EPA are also considered.

**Keywords:** extraction phosphoric acid (EPA), sulfuric acid, dihydrate process, gypsum, Cajir, washing, yield.

## Annotatsiya

Ushbu maqolada ekstraksiya fosfat kislotasi olinish usullari, hosil bo'lgan ekstraksiya fosfat kislotadan ozuqa miqdori yuqori bo'lgan sifatli o'g'it olinish texnologiyalari keltirilgan. Hosil bo'lgan EFKdagi ftor miqdorini kamaytirish usullari ko'rilgan.

**Kalit so'zlar:** EFK, sulfat kislotasi, digidrat usuli, gips,  $K_{ajr}$ ,  $K_{yuvish}$ ,  $K_{unum}$ .

**Adabiyotlar sharhi.** Fosforitlardan ekstraksiya fosfat kislotasi (EFK) olish uchun 93% li sulfat kislotasi ishlatish afzaldir. Bunda texnologik jarayondagi suv balansi yaxshilanadi – gipsning yuvilishini ko'p miqdordagi suv bilan amalga oshirish imkoniyati yaratiladi. Natijada chiqindiga chiqariluvchi fosfogips bilan yo'qotiladigan fosfat kislotasi va zararsizlantirish lozim bo'lgan oqava suvlar miqdori kamayadi.

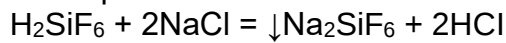
Kislotasi konsentratsiyasining oshirilishi olinadigan fosfat kislotadagi  $P_2O_5$  miqdorini o'zgartirmaydi, gips kristallanishining maqbul sharoiti orqali oldindan belgilanadi. Yanada yuqoriroq konsentratsiyali sulfat kislotasi ishlatilganda issiqlik ajralishi (suyultirish issiqligini ortishi hisobiga) keskin ortadi, uni esa sistemadan ajratib olish talab etiladi.

Digidratli usulda fosfat kislotasi olishda fosfat xom ashyosi tarkibidagi barcha ftorning (asosan  $SiF_4$  tarzida) 3-5% igina gazli faza bilan ajraladi, taxminan 80%i EFKga, 15-17%i esa fosfogipsga o'tadi. Sovutish usuli va ventilyatorning uzatishga bog'liq holda ekstraktordan ajratib olinadigan gaz tarkibidagi ftoridlar konsentratsiyasi, ftor hisobida 0,2-2,5 g/m<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Ekstraksiya sexida o'rnatilgan absorptsiya sistemalari, asosan, chiqindi gazlarini tozalash uchun mo'ljallangan, bunda hosil bo'ladigan  $H_2SiF_6$  ning kuchsiz eritmaları neytrallash stansiyalariga yuboriladi yoki fosfogipsni yuvish uchun ishlatiladi.

**Amaliy qism.** Tabiiy fosfatlardan ekstraksiya fosfat kislotasi ishlab chiqarish ko'rsatkichlari analitik ma'lumotlar bo'yicha aniqlanadi:  $P_2O_5$  ning texnologik unumi ( $K_{unum}$ , %), ya'ni  $P_2O_5$  ning xom ashyodan fosfat kislotaga o'tish darajasi apatitni qayta ishlashda – 95-96% ni va turli fosforitlar uchun – 71-94% ni tashkil qiladi. U  $P_2O_5$  ning eritmaga ajralish koeffitsienti ( $K_{ajr}$ , %) dan 2-3% ga kichikdir. Buni fosfogipsni fosfat kislotadan yuvilishining to'la bo'lmasligi bilan izohlanadi: yuvilish koeffitsienti ( $K_{yuvish}$ , %) odatda 97-99% ni tashkil etadi. Vaholanki:  $K_{unum} = K_{ajr} \cdot K_{yuvish} / 100$  ga teng. Ekstraksiyalashning digidratli usulida kislotaga  $P_2O_5$  ning mahsulotli (xo'jalik) unumi 93-95% ni tashkil etadi, shunga mos ravishda 1 t  $P_2O_5$  li mahsulotga 2,73-2,65 t apatit (1075-1045 kg  $P_2O_5$ ) va 2,48-2,45 t (CaO ni bog'lash uchun stexiometrik me'yordagi, ya'ni 1 t apatitga 0,915 t) 100% li sulfat kislotasi sarflanadi. Fosforitlarni qayta ishlashdagi sarf koeffitsientlari apatitlarni qayta ishlashdagiga nisbatan: fosfat bo'yicha 1,5-2,3 marta; fosfat tarkibidagi  $P_2O_5$  bo'yicha 1,02-1,27 marta; sulfat kislotasi bo'yicha 1,2-1,7 marta kattaroqdir. Xom ashyo harajatlari EFK ishlab chiqarish umumiy harajatlarining 70-80% ni tashkil etadi.

Apatitdan digidratli usulda olinadigan EFK tarkibida: 25-32%  $P_2O_5$ ; 1,8-2,8%  $SO_3$ ; 0,1-0,4%  $CaO$ ; 0,3-0,4%  $Al_2O_3$ ; 0,3-0,5%  $Fe_2O_3$ ; 1,7-2% F bo'ladi.

EFK tarkibidagi ftor asosan  $H_2SiF_6$  shaklida bo'ladi. Kislotalarni ftordan tozalash,  $H_2SiF_6$  ni natriy, kaliy, bariy tuzlari bilan cho'ktirish orqali o'tkazilishi mumkin. Odatda 1 l fosfat kilotaga 30-40 g NaCl qo'shiladi.



Reaksiya bo'yicha hosil bo'ladigan kam eruvchan natriy kremneftorid cho'kmaga tushadi va dastlab tindirilib, so'ngra tsentrifugalash va filtrlash yo'li bilan ajratib olinadi. Shunday qilib 75-85% gacha ftorni ajratiladi va fosfat kislotalarining miqdori 0,2-0,3% gacha kamayadi. Natriy xlorid bilan ftorsizlantirilgan fosfat kislota, ayniqsa, harorat oshirilganda jihozlarning kuchli korroziyalanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun kislotalarni bug'latish yo'li bilan kontsentratsiyaga zarurat tug'ilganda, ftorsizlantirish soda yoki natriy fosfat yordamida amalga oshiriladi.

Qo'shaloq superfosfat, ammosfos, nitroammosfoska ishlab chiqarish uchun 45-55%  $P_2O_5$  tutgan fosfat kislota, ammoniy polifosfatlari va suyuq o'g'itlar olish uchun esa – 72-83%  $P_2O_5$  li fosfat kislotalari talab etiladi. Bunday hollarda ekstraksiya fosfat kislota bug'latiladi. Ma'lumki, har qanday (98% li  $H_3PO_4$  gacha) konsentratsiyadagi toza fosfat kislotalarning bug'i faqat suvdan iborat, nazariy olganda uni bug'latish orqali yuqori konsentratsiyali eritmalarini olish mumkin. Amalda esa jihozlar materiallarining korroziyalanishi hisobiga bug'latish qiyinchilik tug'diradi. Harorat va kislota konsentratsiyasining ortishi bilan korroziyalanish tezlashadi. Bundan tashqari, konsentratsiya ortishi bilan kislota tarkibidagi qo'shimchalarni eruvchanliklarini keskin kamayishi hisobiga cho'kmaga tushadi. Cho'kmali qoldiqlar qizdiriluvchi yuzasining ichki sirtga o'tirib qolib, issiqlik almashinuvini yomonlashtiradi.

Ekstraksiya fosfat kislotalarining konsentratsiyasi ortishi bilan unda erigan geksafosfor kislotalarining bug' bosimi ham ortadi. Shu tufayli fosfat kislotalarining 52-57%  $P_2O_5$  gacha bug'latishda boshlang'ich kislotalarining ftorning 80-90%i gazli fazaga ajralib chiqadi va bunda EFK dagi ftorning miqdori 0,5-0,8 % gacha kamayadi.

EFKni bug'latish uchun barbotajli konsentratorlar – kislotalardosh materialli kameralar ham ishlatiladi, ularda bug'latish kislotalarining yuza qatlami orqali yoqilgan qaynoq gaz berish orqali amalga oshiriladi. Bu yerda issiqlik uzatuvchi yuza bo'lmaydi, issiqlik almashinish qaynoq gaz bilan kislotalarining to'g'ridan-to'g'ri to'qnashishidan amalga oshadi; bunda hosil bo'ladigan cho'kma muallaq holatda qoladi va apparatdan kislota bilan birgalikda chiqadi, so'ngra uni tindirish orqali tozalanadi. Kameralaga o'choq gazlari 650-900°C haroratda beriladi. Ayniqsa, tabiiy gaz yondiriladigan grafitli botirma yondirgichli konsentratorlar samarali ishlaydi. Barbotajli konsentrator va botirma yondirgichli jihozlarda gaz o'zi bilan birga anchagina miqdordagi fosfat kislota bug'ini olib chiqadi, uni esa elektrofiltarlarda tutib qolish lozim bo'ladi. Tarkibida 8,5-9 g/m<sup>3</sup> ftor (elektrofiltr ga kirishdan oldin havo bilan aralashishi hisobiga – 3 g/m<sup>3</sup>) bo'lgan chiqindi gazlarini tozalashda ko'p miqdordagi  $P_2O_5$  tutgan  $H_2SiF_6$  eritmasi olinadi; ularni ishlatish qiyinchilik tug'diradi. Tuman hosil bo'lishi –  $P_2O_5$  yo'qotilishini orshiradi, bundan tashqari atrof-muhit ifloslanishiga sabab bo'ladi. Bunday jihozlar ko'proq superfosfat kislotalar olish uchun qo'llaniladi. Bu holda bug'latishga tarkibida 54-55%  $P_2O_5$  tutgan eritmalar (vakuum-bug'latgichdan so'ng) beriladi. Bunday maqsadlar uchun qizdiruvchi kameralaga yuqori bosimdagi bug' (~3 MPa) uzatiladigan vakuum-bug'latgichli jihozlar ham ishlatilishi mumkin.

**Xulosa.** Hozirgi paytda barbotajli konsentratorlar o'rnida yanada takomillashgan, yuqori darajada issiqlikdan foydalanuvchi aeroliftli jihozlar qo'llanilmoqda. Ular ichki qismi grafitli quvur bilan muhofazalangan vertikal po'lat quvurdan iborat. Uning bug'latiladigan kislota kiritiladigan pastki qismidan qaynoq gaz oqimi yuboriladi, hosil bo'ladigan gaz-suyuqlik aralashma yuqori qismidan chiqariladi. Suyuqlikni ajratilgandan keyin va issiqligidan bug'latiladigan kislotalarni isitishda foydalanilgandan so'ng, chiqindi gazi, absorptsiya qurilmalarida kislota tumani,  $SiF_4$  va HF dan tozalanadi. Suyuq kompleks o'g'itlar ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan, tarkibida 68-70%  $P_2O_5$  tutgan kislota olish uchun

konsentrlashni ikkita ketma-ket bosqichda: 1-chisida 52-54 dan 64% gacha, 2-chisida esa 68-70%  $P_2O_5$  gacha o'tkaziladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Zakirova S. E., Najmiddinov R., Nodirov A. A. Phosphate From Raw Materials Extraction To Obtain Phosphoric Acid //International Conference on Global Trends and Innovations in Multidisciplinary Research.–2025.–T.1.–№.4.–C.63-64.
2. Rejabboyev Q. A., Doliyev G. A., Nodirov A. A. Metals Extension Using Local Raw Materials With Liquid Surkov Composite //TLEP–International Journal of Multidiscipline. – 2025. – T. 2. – №. 4. – C. 287-290.
3. Nodirov A. A., Nozimov E. S., Azimjonov S. Extraction Phosphoric Acid From Washed Calcined Phosphorite Concentrate //TLEP–International Journal of Multidiscipline. – 2025. – T. 2. – №. 4. – C. 284-286.
4. Elbekovich S. B. et al. Ekstraksion fosfat kislota olishning yarimgidratli va yarimgidrat-digidratli usuli //Euro-Asia Conferences. – 2021. – T. 1. – №. 1. – C. 516-518.
5. B.E. Sultonov, E.S.Nozimov, D.S. Kholmatov. Recycling of local phosphate waste-mineralized mass into activated phgosphorus fertilizers // Chemical Science International Journal, Volume 32, Issue 6, page 108-114, 2023; Article no. CSIJ.110442.
6. Nozimov, E., Sultanov, B., Kholmatov, D., Sherkuzev, D., & Nodirov, A. (2024). Phosphorus fertilizer technology activated from phosphorus powder and mineralized mass. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 9(2), 129-134.
7. Nodirov, A. A., Sultonov, B. E., Sherkuzev, D. S., & Abdulxayev, A. A. (2025, July). Research of the composition of phosphogypsum produced during the extracting of phosphoric acid from mineralized mass by the clinker method. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3304, No. 1, p. 040021). AIP Publishing LLC.
8. Nodirov, A. A., Sultonov, B. E., Abdullajanov, O. A., & Kholmatov, D. S. (2021). The clinker method of extracting phosphoric acid from Central Kyzylkum phosphorites. Scientific Bulletin of NamSU, 7, 69-75.
9. Sultonov B. E., Nodirov A. A., Xolmatov D. S. Research of the Composition of Phosphogypsum Produced During the Extracting of Phosphoric Acid from Ordinary Phosphorite Powder by the Clinker Method //Chemical Science International Journal. – 2023. – T. 32. – №. 2. – C. 51-58.
10. Avazovich Nodirov Alisher, Sultonov Bohodir Elbekovich, and Holmatov Dilshod Sattorjonovich. "The main chemical composition of phosphogypsum. formed at the obtaining of extraction phosphoric acid by clinker method." International scientific review LXXXIX (2023): 6-8.
11. Нодиров, А. А., Султонов, Б. Э., & Холматов, Д. С. (2022). Влияние нормы и концентрации серной кислоты на параметры экстракционной фосфорной кислоты, полученных клинкерным способом из мытого обожженного фосфоритового концентрата. Universum: технические науки, (3-5 (96)), 38-43.
12. Nodirov A. A. et al. Research of the composition of phosphogypsum produced during the extracting of phosphoric acid from mineralized mass by the clinker method //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2025. – T. 3304. – №. 1. – C. 040021.
13. Sadikjanovich N. E., Atxamjon o'g'li A. S., Avazovich N. A. Minerallashgan massa va fosforit kukunidan faollashtirilgan fosforli o'g'itlar olish jarayonlari //Partner conferences of the International Scientific Journal Research Focus. – 2025. – T. 1. – №. 1. – C. 179-182.