

## SHAHAR OQOVA SUVINI CHUQUR FOSFOTSIZLANTIRISHDA BIOLOGIK VA REAGENTLI USULLAR TAHLILI

**Jabbor Ergashovich Utaganov**

*Qarshi Davlat Texnika Universiteti, katta o'qituvchi utaganovjabbor@gmail.com*

**Shayimov Bekzod Beknazarovich**

*Qashqadaryo viloyat "Suv ta'minoti" AJ direktori*

**Ulziya Ayapovna Mirzabekova**

*1 – sonli Kasib xunar maktabi maxsus fan o'qituvchisi*

**Annotasiya:** Keltirilgan ilmiy-texnik adabiyotlar tahlili asosida shahar oqova suvini biogen unsurlardan, xususan, fosfordan biologik tozalash samaradorligini oshirish muammosi dolzarb bo'lib qolmoqda. An'anaviy ravishda, ushbu muammoni hal etish uchun har xil reagent vositalari va ularni tozalash jarayonida qo'shishning turli tasvirlari ishlatilmoqda.

**Annotation:** Based on the analysis of the above scientific and technical literature, the problem of increasing the efficiency of biological treatment of urban wastewater from biogenic elements, in particular phosphorus, remains urgent. Traditionally, to solve this problem, various reagents and various images are used, which are added to the process of cleaning them.

**Kalit so'zlar:** nukleproteid, fosfor, nukleinli kislota, reagent, oqova suv, fosfolipidlar, fosfoproteidlar, fermentlar, mikroorganizm, ortofosfat (phosphoproteins, phosphorus, nucleic acid, nucleoproteide, reagents, waste water, phospholipids, enzymes, microorganism, orthophosphate).

Hozirgi kunda shaharlarni jadal ravishda o'sishi va ribojlanishi, ekologik vaziyatning yomonlashishiga olib kelmoqda, shuning uchun shahar oqova suvini biologik tozalash inshootida, muallaq modda va fosfor birikmasi bo'yicha, havzaga tashlashda me'yoriy qiymatga erishish uchun asosan reagentlar ishlatiladi. Bu esa shahar oqova suvini suv havzasiga tashlashdan oldin, oqova suv tozalash inshootlarining tozalash sifatini oshirish va ekologik muhitni yaxshilash bo'yicha eyu muhim chora-tadbirlardan biridir.

Bizning misolimizda shahar oqova suvi tarkibidan fosforni biologik tozalash yo'li bilan ketkazish jarayoni alohida qiziqish uyg'otadi, biologik tozalashda ixcham qurilmalardan ham foydalanish mumkin.

Shahar oqova suvini tozalash sohasida ko'proq biogen unsurlarni (azot, fosfor va oltingugurt) oqova suvlardan ruxsat etilgan me'yorgacha tozalash muhakama qilinmoqdi. Shuning uchun aynan biogen unsurlar suv havzasini o't bosishi yoki "ko'karib qolishi" kabi jarayonlarning kechishiga olib keladi. Bu jarayon mavsumiy tavsifga ega va suv o'simliklarining chirishi bilan bog'liq, natijada biogen va kanserogen moddalarning suvdagi ulushi oshadi [1, 7, 11].

O't bosish ikki jarayonda, ya'ni tabiiy jarayon va inson faoliyati natijasida yuzaga keladi. Suv havzalarining tabiiy o't bosishi, eng avvalo hovuzlar, oqib chiqmaydigan ko'llar va sun'iy ravishda yaratilgan suv omborlariga mosdir.

Ko'k yashil bir ho'jayrali (*Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Anabaena* va *Oscillatoria*) va diatomli suv o'tlarining (*Asterionella*, *Synedra*, *Melosira*) rivojlanishi o't bosish jarayonining mezoni hisoblanadi [1, 11, 12]. Suv o'tlari parchalanganda suvga kanserogen moddalar (polipeptidlar, ammiak, fenollar va vodorod sulfid) ajraladi. Shuningdek, bu qurilish materiallari, suvdagi konstruksiyalar va inshootlarning konstruktiv unsurlarini (GESh, ko'prik tayanchlari, suv olish inshootlari va boshqalar) tez buzilishga olib keladi.

Fosfor, mikroorganizmlar fiziologiyasida muhim va katta ahamiyat o'ynaydi, hattoki, uning xo'jayra biomassasi tarkibidagi miqdori past bo'lsa ham xo'jayradagi eng muhim qiymati va energetik jarayonlarida ishtirok etadi: masalan quruq massa og'irligining 1,5 % atrofida bo'ladi [1, 7, 11].

Shahar oqova suvidagi mavjud fosfor bir qator birikmalardan iborat: erigan organik bo'lmagan polifosfat (fosfor atomi, kislorod yoki vodorod atomining ikki yoki bir nechta atomli molekulasi), erigan organik fosfor, muallaq moddali organik fosfor, erigan organik bo'lmagan ortofosfor (ortofosfor kislotasining o'rta va kislotali tuzi). Yuqorida sanab o'tilgan barcha birikmalar, umumiy fosforni tashkil qiladi [1, 11].

Hozirgi kunda ko'pchilik hududlardagi mavjud oqova suv tozalash inshootlari faqat oqova suvlardan muallaq moddalar va KBEto'liq ketkazishga mo'ljallangan, shu bilan birga oqova suvlardan biogen unsurlarni (azot va fosfor) ketkazish mumkinligi hisobga olinmaydi. Mikrofiltr yoki barabanli tur va donador yuklamali filtrlarda chuqur tozalash kamdan-kam holatlarda ishlatiladi.

Asosiy xo'jayra ichidagi organik birikmalar tarkibiga fosfor kiradi: muhitda fosfatlarning ortiqcha miqdori mavjud, bular quyidagilar nukleinli kislota, nukleoprotein, fosfolipidlar, fosfoproteinlar, fermentlar, har xil nukleotidlar hamda polimetafosforlar. Ushbu birikmalarini sintez qilishda atrof muhitdagi fosfat ionlari bilan mikroorganizmlar to'yinadi [1, 12].

Shunday qilib, ularni keyingi to'yinishi bilan ortofosfatlardagi fosfordan iborat birikmalarni biologik ketkazishga asoslangan mikrobl almashinishni o'z ichiga oladi.

Minerallanish va gidrolizlanish jarayoni natijasida organik fosfor va xo'jayralardagi yarim fosfatlar ham RO<sub>3</sub>-4 ko'rinishiga, fosfatsizlantirish jarayonida esa RO<sub>3</sub>-4 ko'rinishidan xo'jayralardagi yarim fosfat ko'rinishiga o'tadi.

Aerobli sharoitda polifosfat va ortofosfatlar, faol gil organizmlari bilan so'riladi. Mikrobl xo'jayra, gliserofosfat va fosfoliplardan tashqari ko'pchilik organik fosfordan iborat birikma bilan to'yinish qobiliyatiga ega emas, ya'ni ba'zan mikroorganizmlarni rivojlantirish uchun ta'minlash muhiti tarkibiga fosfor manbasi sifatida ishlatiladi [1, 7].

Organik fosforning qolgan erigan shakli ko'p bosqichli fermentli gidroliz jarayonidagi ortofosfatlar bilan minerallashadi. Organik fosfat modda molekulari

nukleaz va fosfatlar ishtirokida parchalanadi: Nukleoproteid = Nuklein kislotasi = Nukleotid =  $N_3R_4O_4$ ; Lesitin = gliserofosfatli efirlar =  $N_3R_4O_4$ .

Chiqarilgan ortofosfat kislotasi tuz hosil qiladigan asos bilan birikib tuzlar hosil qiladi. Hidrobionitlar uchun suvda eriydigan natriy, kaliy va ammoniy fosfatlari mavjud, suvda erimaydigan alyuminiy, kalsiy, magniy yoki temir fosfatlari esa kislotasi hosil qiluvchi mikroorganizmlar, shu jumladan, oltingugurtli bakteriya, tionovli yoki nitrifikatsiyalovchi bakteriyalardir [1, 10, 11].

Aerotenklarda shahar oqova suvini biologik tozalashning an'anaviy tasvirlarida fosfatlarni ketkazish jarayoni kichik samaralidir, u 10 dan 30 % gacha erishiladi, shu bilan birgalikda shahar oqova suvini biologik tozalashda ixcham qurilmalar ham qo'llanilmoqda. Biologik fosfatsizlashning bunday yuqori bo'lmagan samaradorligiga sabab, ikkilamchi tindirgichlardan faol gilni ajratishda anaerobli turdagi aerotenklarda, aslida aerobli holatning ketma-ket almashtirish holatida, ya'ni biologik ixcham qurilmalar aerobli jarayonlarda ishlatilib kelinmoqda [1, 10, 11].

Dastlab shahar oqova suvi birlamchi tindirgichga keyin aerobli zonaga, so'ngra esa ikkilamchi tindirgichga keladi, bu an'anaviy tozalash shahobchasi tasviri hisoblanadi.

Ular o'sish jarayonida aerobli mikroorganizm bilan fosfatni to'yinish jarayoni aerotenkda sodir bo'ladi. Bu jarayonlar ikki turda olib boriladi, bular anaerobli va aeroblidir. Anaerobli jarayonda suvdagi yarim fosfatlar ulushi vaqt davomida o'sib boradi, aerobli jarayonda esa suvdagi yarim fosfatlar ulushi vaqt davomida kamayib keladi.

Ba'zi bir geterogenli bakteriya (Acinetobakter, Acetobakter, Rhodocyclus, Nocardia, Cirobacter va boshqalar) anaerobli zonada fosfat qayta ishlatiladigan bakteriyasi uchun substratga kiradigan asetatgacha organik modda (muallaqni afzalligi) bijg'iydi, ya'ni asetat iste'mol qiladi va undan, xo'jayra polifosfatlarni gidrolizida ajraladigan energiya sentizi uchun foydalanib poli- $\beta$ -gidroksibutirat (PGB) sintezlanadi. Gidroliz jarayonida hosil bo'ladigan ortofosfatlar ko'p fosfatli moddalar muhitidan ajralib chiqadi [1, 11, 13].

Shunday qilib, shahar oqova suvini fosfatsizlantirishning an'anaviy va eng samarali usuli, uni reagentli tozalash bo'lib qolmoqda, uning asosiy kamchiliklaridan biri chiqindilarni ortiqcha hosil bo'lishidir [1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 13].

Shahar oqova suvini fosfatsizlantirishda ishlatiladigan usullarini afzalligi va kamchiligi, birgalikda biologik va fizik - kimyoviy jarayonlarga asoslangan fosfat birikmalarini ketkazishning umumlashgan usullarini o'rganishga alohida qiziqish uyg'otadi [1, 2, 3, 4, 6, 8, 14].

Yuqoridagilarni hisobga olib ushbu biz taklif qiladigan shahar oqova suvini fosfatsizlantirishda ishlatiladigan usul, ya'ni reagentlar yordamida shahar oqova suvidan fosfatlarni ketkazish maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz va hozirgi kunda eng qo'laylaridan biri bo'ladi degan umiddamiz.

Ma'lum bo'lishicha, shahar oqova suvidan fosforni ketkazishning umumlashgan usulidan foydalanish fosfor ulushini o'rtacha 93 – 95 % ga kamaytirish, sarflanadigan reagentlar miqdori va hosil bo'lgan cho'kma hajmini kamaytirish orqali ishlatilish xarajatlarini keskin kamaytirishi mumkin, shuningdek ixtisoslashtirilgan poligonda cho'kmani joylashtirish xarajatlarini yo'q qiladi, chunki hosil bo'lgan cho'kma yetarli miqdordagi organomineral o'g'it sifatida ishlatilishi mumkin, unda biogen unsurlar yetarlicha mavjuddir.

Ushbu usulning afzalliklari quyidagilardan iborat: ekologik toza, barqarorlik va tozalash samarasi yuqori (fosfor bo'yicha 95 % gacha), shuning uchun har qanday unumdorlikli shahar oqova suvini tozalash inshootlarida qo'llash mumkin.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. Кобелева, Й.В. Оценка кислородного баланса в процессах совместной биологической и реагентной очистки сточных вод / Й.В. Кобелева, Т.В. Кирилина, Л.М. Сибиева, А.С. Сироткин // Вестник Казанского технологического университета. –2015. –Т. 18.– № 12.

2. Xushvaktov, B. O., & Utaganov, J. E. (2026). AVTO KORXONA OQOVA SUVLARINI TOZALASH. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 5(53), 148-152.

3. Zokirov, M. R., & Xushvaktov, B. (2024). Teriga ishlov berishdagi oqova suvlardan sulfidlarni tozalash. Interpretation and researches, 2(3), 25.

4. Oralovich, B., & Zokirov, M. R. (2023). KOAGULYANT VA FLOKULYANTLARDAN FOYDALANIB CHINNI ZAVODI OQOVA SUVLARINI TOZALASH. Interpretation and researches, 1(17).

5. Xushvaktov, B. O., Mirzabekova, U. A., & Norov, F. T. (2025). REAGENTLAR YORDAMIDA CHINNI ZAVODINING OQOVA SUVINI TOZALASH. Новости образования: исследование в XXI веке, 4(40), 462-466.

6. Buta Oralovich Xushvaktov, & Jabbor Ergashyevich Utaganov (2024). TO'QIMACHILIK SANOATI OQOVA SUVINING TARKIBINI URGANISH VA TOZALASH USULI. Interpretation and researches, 2 (18), 9-14.

7. Xushvaktov, B. O., & Utaganov, J. E. (2025). OQOVA SUV CHO'KMALARIGA ISHLOV BERISH. Новости образования: исследование в XXI веке, 4(39), 152-155.

8. Xushvaktov, B. O., Fayziyev, B. R., & G'Ofurov, N. A. (2024). MEMBRANALARNI QO'LLAB ISHLAB CHIQRISH OQOVA SUVINI TOZALASH. Interpretation and researches, 2(14), 49-55.

9. Xushvaktov, B. O., Fayziyev, B. R., G'Ofurov, N. A., & Tursumurotovich, N. F. (2024). SANOAT OQOVA SUVLARINI OG'IR METALLARDAN TOZALASH. Interpretation and researches, 2(15), 94-101.

10. Xushvaktov, B. O., Xolov, F. M., Mirzayev, M. N., & Mirzabekova, U. A. (2024). SANOAT OQOVA SUVLARINI TOZALASHDA DOLZARB TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH. Interpretation and researches, 2(19), 92-98.

11. Джораев, О., Хушвактов, Б., Раимкулов, Е., & Абдихоликова, М. (2025). OQOVA SUVNING BIOLOGIK TOZALASHDA REAGENTLARNI QO 'LLAB FOSFORSIZLANTIRISH USULINING TAHLILI. Interpretation and researches, (9 (55-1)).

12. Хушвактов, Б. О. (2025). ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ. MILLIY IFTIXOR, 1(2), 258-266. <https://scientificacademy.org/index.php/milliy-iftixor/article/view/114>.

13. СУЮНОВ, Ж., & ХУШВАҚТОВ, Б. (2020). Сут Заводининг Оқова Сувларини Коагулянтлар Ёрдамида Тозалаш. ECLSS Online 2020b, 157.

14. Xushvaktov, B. O. (2026). GILAM ZAVODINING OQOVA SUVINI TOZALASH. INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION, 4(48), 20-25.

<https://internationalconf.org/index.php/canada/article/view/1488>.