METALLARNI FOSFATLASHDA HOSIL BO'LGAN CHIQINDI SUVLARNI METALLARDAN TOZALASH

Sultonov B.E
Namangan davlat universiteti, t.f.d., professor;
Isxakova G.A.
Namangan davlat texnika universiteti, tayanch doktorant.
Email: bse-chemist-68@mail

Annotatsiya. Mazkur maqolada metallarni fosfatlash jarayonida yuzaga keladigan chiqindi suvlarni qattiq va suyuq fazalarga ajratish texnologik jarayonlari tahlil qilinadi. Tajribaviy ma'lumotlarga asoslanib, ajratish usullarining samaradorligi, jarayon parametrlari va ekologik xavfsizligi baholanadi. Shuningdek, chiqindi suvlarni qayta ishlashning istiqbolli texnologiyalari ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Fosfatlash, chiqindi suvlar, qattiq faza, suyuq faza, koagulyatsiya, filtratsiya, cho'ktirish, ekologik xavfsizlik.

Аннотация. В статье анализируются технологические процессы разделения сточных вод на твердую и жидкую фазы при фосфатировании металлов. На основе экспериментальных данных оцениваются эффективность методов разделения, параметры процесса и экологическая безопасность. Также рассматриваются перспективные технологии очистки сточных вод.

Ключевые слова:фосфатирование, сточные воды, твердая фаза, жидкая фаза, коагуляция, фильтрация, осаждение, экологическая безопасность.

Abstract. This article analyzes the technological processes for separating wastewater into solid and liquid phases during metal phosphating. Based on experimental data, the efficiency of separation methods, process parameters, and environmental safety are assessed. Promising wastewater treatment technologies are also discussed.

Keywords: phosphating, wastewater, solid phase, liquid phase, coagulation, filtration, sedimentation, environmental safety.

Kirish

Bugungi kunda jahonda sanoat jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Sanoat korxonalarining chiqindi suvlari texnologik jarayonlarda toza suvlarni ishlatish natijasida hosil bo'ladi va korxonalar bunday chiqindi suvlarni kanalizatsiya orqali shahar tashqarisiga chiqaradi. Suvning tarkibiy qismi nihoyatda xilma-xil bo'lib, ulardagi asosiy komponentlarning miqdorlari ham bir xil emas. Chiqindi suvning tarkibiy qismidagi moddalar organik va noorganik bo'lishi mumkin. Korxona chiqindi suvlarining texnik va kimyoviy xossalariga ko'ra, ularni suv havzalariga tashlash man etiladi. Ochiq suv havzalariga bunday suvlarni tashlash uchun albatta zararsiz holatga keltirilishi shart. Chiqindi suvlar tarkibida hozirda ko'proq sintetik, oksidlanishga chidamli, uzoq vaqtgacha parchalanmaydigan moddalar juda ko'p. Hozirgi vaqtda O'zbekistondagi 140 dan ziyod eng yirik sanoat korxonalaridan doimo chiqindi suvlar hosil bo'ladi. Korxonalarda texnik suvlar quyidagi maqsadlar uchun ishlatiladi [1,2]. Agar korxonalardan chiqadigan chiqindi suvlar

ISSN 3030-3907

tarkibida organik moddalar ko'p bo'lsa, unday suvlarni biologik usullar bilan tozalash va zarasizlashtirish kerak.[3;7-11b.].

ADABIYOTLAR TAHLILI

Hozirda sanoatda metallarni korroziyadan himoyalashda keng qo'llaniladigan usullardan biri bu – **fosfatlash** jarayonidir. Fosfatlash paytida metall sirtida himoya qatlam hosil bo'ladi, biroq bu jarayon natijasida katta hajmda fosfatli chiqindi suvlar yuzaga keladi. Ushbu chiqindilar o'z ichiga turli og'ir metallar ionlari, ortiqcha reagentlar, cho'kma va boshqa zararli birikmalarni oladi. Shuning uchun ularni tozalash va qayta ishlash masalasi dolzarb hisoblanadi. Chiqindi suvlarni qattiq va suyuq fazalarga ajratish – ularni keyingi bosqichlarda qayta ishlash yoki yo'q qilish uchun muhim tayyorlov bosqichidir. Fosfatlash vannalaridan olingan chiqindi suvlar odatda quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi: fosfat birikmalari (natriy, rux, marganes, nikel, temir va va boshqalar), pirofosfatlar, yuzada chiqadigan loyqa (fosfat cho'kindilari) va emulsiyalar (agar yog'li moddalar ishtirok etsa). Odatda ushbu fosfatli chiqindi suvlarning pH qiymatlari 1.5-2.0 oralig'ida bo'lib kuchli kislotali muhitga ega. Bu sharoitda ko'pchilik metallar va fosfatlar metall fosfatlari va gidroksidlar ko'rinishida cho'kadi. Ko'pgina tadqiqotlarda qishloq xo'jaligida oqava suvini ishlatishning ijobiy ta'siri haqida ilmiy ma'lumotlar keltirilgan [5-9].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari mahalliy metallni qayta ishlash korxonalari fosfatli chiqindi suvlarini rangli va og'ir metallardan tozalash jarayonlarini tadqiq qilishdan iborat.

Laboratoriya tajribalarini bajarish uchun Namangan viloyatida faoliyat ko'rsatayotgan metallni qayta ishlash korxonalari (Davr metall XK va Mexmash AJ) fosfatli chiqindi suvlari (mos ravishda 10,80 va 12,16% P_2O_5; 0,15 va 0,80% CaO; 8,75 va 9,29% Na_2O; 1,53 va 2,63% Al_2O_3; 9,63 va 7,76% Fe_2O_3 va boshqalar) va KOH hamda 25%-li NH_3 eritmalaridan foydalanildi.

Ushbu laboratoriya tajribalari quyidagicha olib boriladi: tadqiqot avvalida fosfatli chiqindi suvlari xona haroratida tindirildi va namuna dekantasiya usulida ikki qismga ajratildi. Ajratilgan qattiq faza chiqindini qayta ishlash uchun kelgusi tadqiqotlarga olib qo'yildi. Keyingi bosqichda ikki qismga ajralgan namunaning ustki suyuq qismini filtrlash uchun ajratib olindi. Filtrlash uchun filtrlash apparat yig'ildi va Buxner voronkasiga filtr qog'oz joylandi. Vakuum nasosi yordamida filtrlash amalga oshirildi. Filtratsiya natijasida olingan filtrat boshqa idishga yig'ildi. Filtratning tashqi ko'rinishi, pH qiymatini aniqlandi. Filtratdan namuna olinib, qattiq qoldiq ajratildi va quritildi. Qolgan cho'kma filtr qog'ozidan olinib, quritilib, og'irligi tortildi. Suyuq fazani neytrallash va tozalash bosqichlari davom ettiriladi. Suyuq faza tarkibidagi Zn^{2+}, Ni^{2+}, $Fe^{2+/3+}$, Mn^{2+} ionlaridan tozalash

ISSN 3030-3907

uchun bosqichma-bosqich neytrallanadi. pH-1.7 bo‘lgan 1000 ml suyuq fazaga 10 ml 1M KOH eritmasidan qo’shiladi pH 2.5-3 bo’lganda kaliy gidroksid qo’shish toxtatiladi, keyin suyuq fazaga10 ml 25% NH_3 eritmasidan qo’shib neytrallash davom ettirildi pH 4.5-5.5 gacha ko’tarilganda ammiak qo’shish toxtatildi, oxirgi bosqichda CaO (suv bilan aralashtirib $Ca(OH)_2$ hosil qilinadi) qo‘shiladi va pH 6.5-7.5 bo’lganda neytrallash to’xtatildi. Reaksiya davomida turli xil cho‘kmalar ($Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Zn_3(PO_4)_2$, $Zn(OH)_2$, $CaHPO_4$) hosil bo‘ladi. Reaksiya tugagach 15 daqiqa kutiladi. Cho’kma filtirlab ajratib olinadi. Ushbu jarayonda quyidagi reaksiyalar sodir bo’ladi:

$$\mathbf{3Zn(NO_3)_2 + 4KOH + 2NH_4H_2PO_4 \rightarrow Zn_3(PO_4)_2\downarrow + 4KNO_3 + 2NH_4NO_3 + 4H_2O}$$

$$Zn(NO_3)_2 + 2KOH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow + 2KNO_3$$

$$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaHPO_4\downarrow + 2H_2O$$

$$Fe(NO_3)_3 + 3KOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3KNO_3$$

$$Fe(H_2PO_4)_2 + 4KOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2K_3PO_4$$

$$H_3PO_4 + NH_3 \rightarrow NH_4H_2PO_4$$

$$CaHPO_4 + 2NH_4NO_3 = Ca(NO_3)_2 + (NH_4)_2HPO_4$$

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Dastlabki fosfatli chiqindi va filtratning ba’zi ko’rsatgichlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Fosfatli chiqindi va filtratning ba’zi ko’rsatgichlari

Ayrim ko‘rsatkichlar	Dastlabki namuna	Filtrat
Tashqi ko‘rinishi	Loyqa, kulrang	Tiniq, sarg‘ish
pH muhiti	1.5	1.5
Qattiq modda (g/100 ml)	0.123	0.008

Filtrlash samaradorligi 93.5% ni tashkil etdi, bu usulning dastlabki tozalash bosqichlarida samarali qo‘llanilishini isbotlaydi. 2-jadvalda tozalanmagan va tozalangan chiqindi suvlarning element tarkibi keltirilgan. Ushbu keltirilgan natijalardan ko’rinib turibdiki, natriyning miqdori 4,31 dan 2,63% gacha, temirnig miqdori 3,25 dan 0,076% gacha va ruxning miqdori esa 19,24 dan 0,050% gacha kamayishi kuzatiladi.

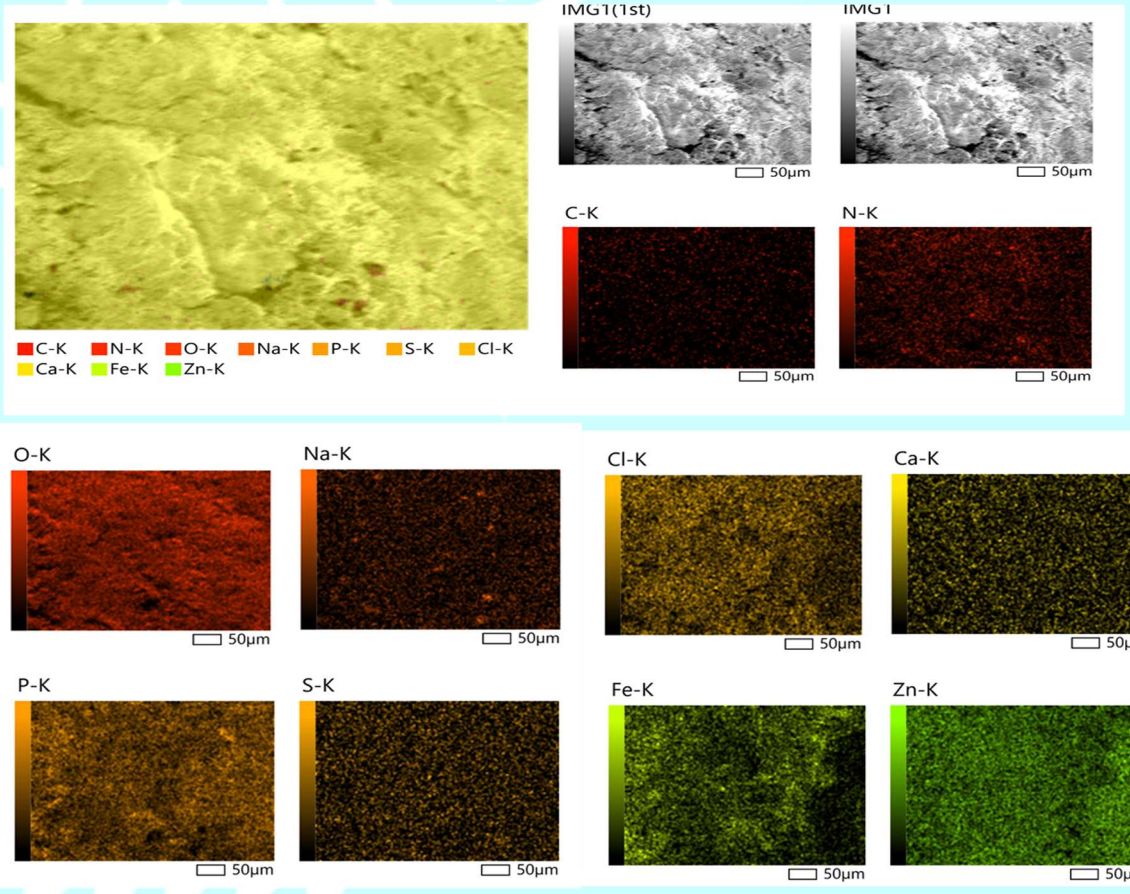
ISSN 3030-3907

2-jadval.

Tozalanmagan va tozalangan chiqindi suvlarning element tarkibi

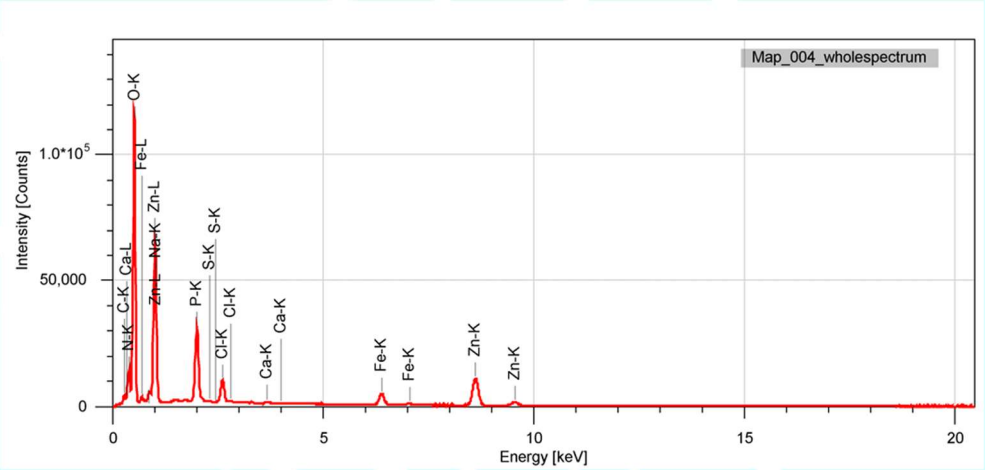
Tozalanmagan		Tozalangan	
Element	**Mass.,%**	**Element**	**Mass.,%**
C	4.32±0.02	C	6.56±0.03
N	9.22±0.03	N	31.99±0.05
O	48.45±0.06	O	30.97±0.04
Na	4.31±0.03	Na	2.63±0.02
P	7.64±0.02	P	15.23±0.01
S	0.14±0.00	S	11.32±0.03
Cl	2.25±0.01	Cl	0.56±0.01
Ca	1.18±0.01	Ca	0.15±0.01
Fe	3.25±0.02	Fe	0.076±0.03
Zn	19.24±0.06	Zn	0.50±0.01
Ti	0.13±0.01	Ti	0.01±0.00

Umumiy fosfat oqava suvlarini bosqichma bosqich neytrallash usuli bilan tozalash bo‘yicha tajriba sinovlari ma‘lumotlari shuni ko‘rsatadiki, tozalashdan so‘ng ushbu oqova suvlardagi metallar eritmada cho‘kma holatiga o‘tishi tufayli filtratlardagi ularning miqdorlari sezilarli darajada kamayadi (1- va 2-rasmlar).

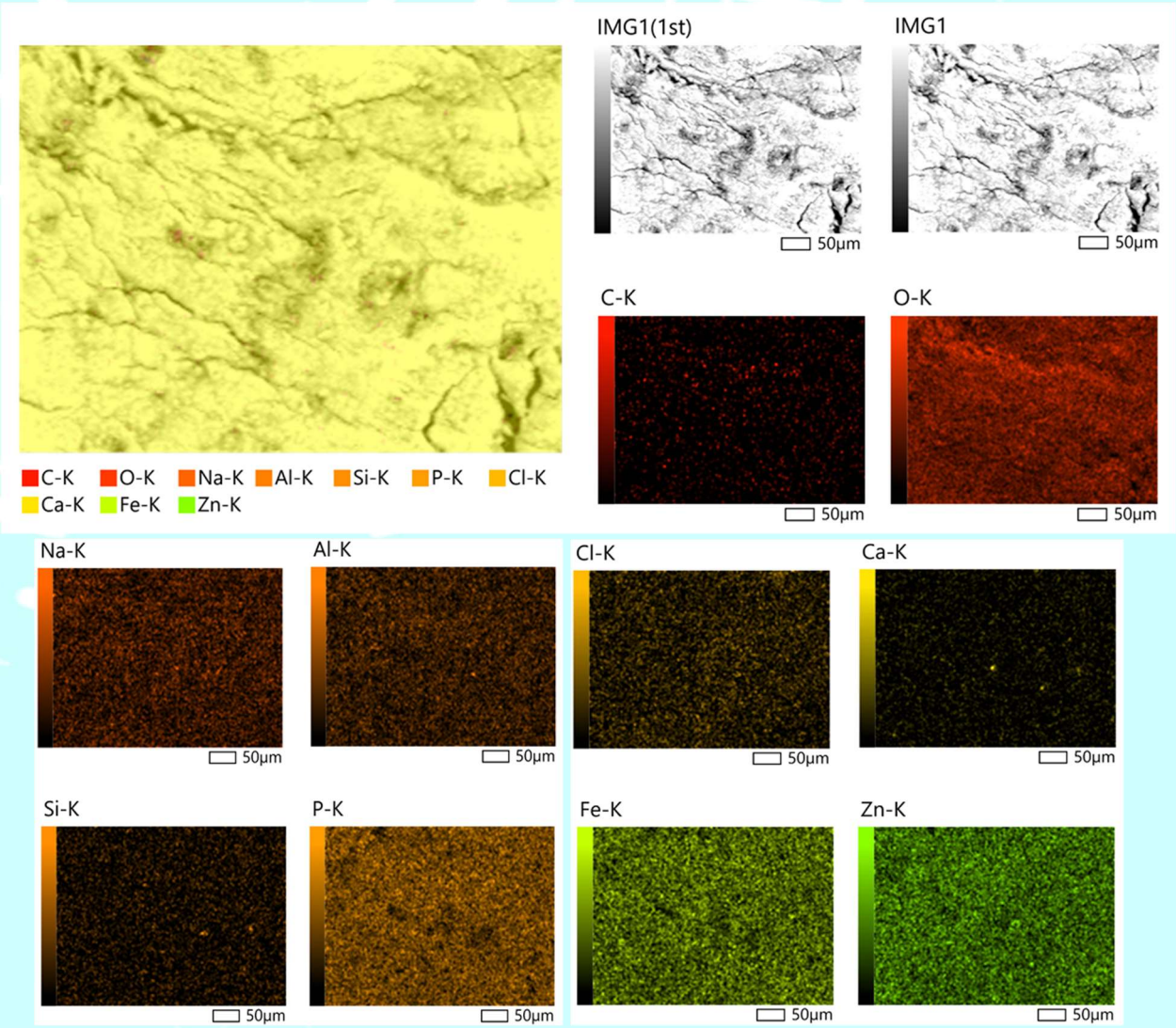


1-rasm. Tozalanmagan suyuq fazaning SEM tahlili.

ISSN 3030-3907

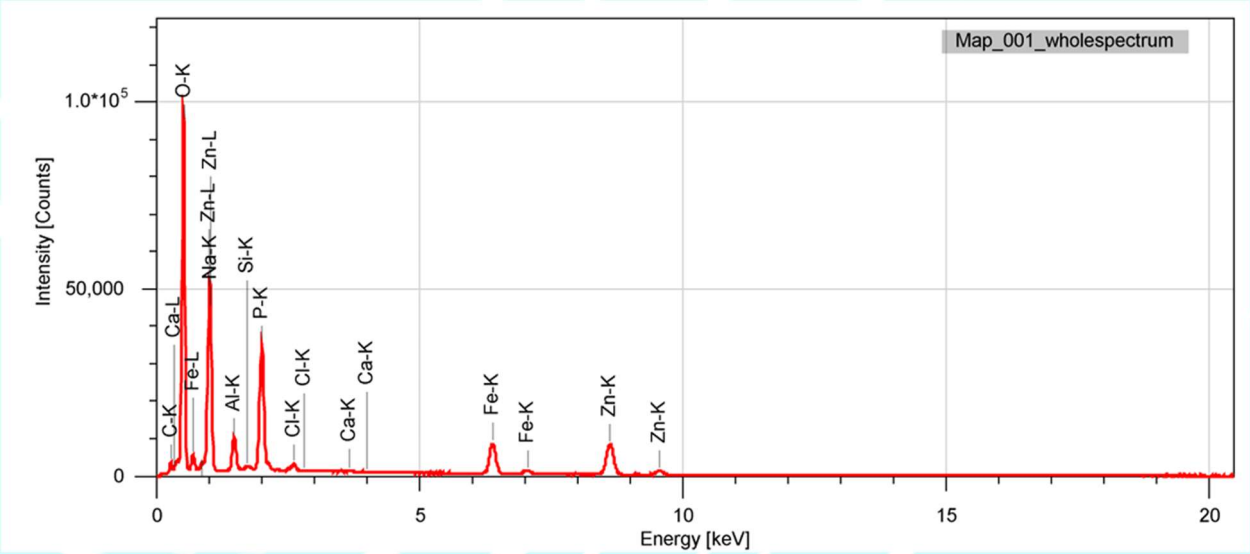


2-rasm. Tozalanmagan suyuq fazaning rentgen tahlili.



3-rasm. Tozalangan suyuq fazaning SEM tahlili.

ISSN 3030-3907



4-rasm. Tozalangan suyuq fazaning rentgen tahlili.

XULOSA

Metallarni fosfatlashda hosil bo‘lgan chiqindi suvlarni qattiq va suyuq fazalarga ajratish jarayonlari o’rganildi, fosfatli chiqindi va filtratning ba’zi ko’rsatgichlari (tashqi ko’rinishi, pH muhiti va qattiq moddalar miqdori) aniqlandi. Filtrlash samaradorligi 93.5% ga teng ekanligi aniqlandi va bu usul dastlabki tozalash bosqichlarida samarali qo‘llanilishi samarali ekanligi ko’rsatildi. KOH va NH_3 eritmalari orqali tozalangan filtratlarning SEM va rentgen tahlillari o’rganildi. Tozalashdan so‘ng ushbu oqova suvlardagi metallar eritmada cho’kma holatiga o’tishi tufayli filtratlardagi ularning miqdorlari sezilarli darajada kamayishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. S.Turobjonov, T.Tursunov, X.Pulatov. Oqava suvlarni tozalash texnologiyasi Toshkent “Musiqa” nashriyoti 2010.
2. E.S.Buriyev, K.F.Yakubov. Oqava suvlarni oqizish tarmoqlari “Cho‘lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi” Toshkent. 2014.
3. Kenjabaev A.T., Sultonov A.O. The role and place of agroclusters in improving the economic efficiency of water use in the region //Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR). – 2018, p.7-11.
4. Fugiel, A.; Burchart-Korol, D.; Czaplicka-Kolarz, K.; Smoli ´nski, A. Environmental Impact and Damage Categories Caused by Air Pollution Emissions from Mining and Quarrying Sectors of European Countries. J. Clean. Prod. 2017, 143, 159–168. [CrossRef]
5. D.B. Kholikulov, A.R. Aripov, N.B. Khujakulov, A.B. Buronov, A.B. Azimova “Extraction of metals by using ozone from residue solutions of metallurgical production” Navoiy, 2019.
6. Юсупова А.И. Очистка сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов, сорбентами и экстрактами из таннинсодержащих отходов. 03.02.08. -

ISSN 3030-3907

Экология (в химии и нефтехимии). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Казань, КНИТУ, 2015. –С.165. 54. Клименко Т.В. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов // Современные научные исследования и инновации. –2013. - №11. –С. 17-23.
7. Петухова Ю.Н., Ильина С.И. Фурсенко А.В., Носырев М.А. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с помощью сорбентов // Евразийский Союз Ученых. 2019. №7 (64). С. 51-54. doi: 10.31618/ESU.2413 9335.2019.6.64.254.
8. Л.О. Штриплинг, Ф.П. Туренко Основы очистки сточных вод и переработки твердых отходов Учебное пособие – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 192 с.
9. Qu, D. et al. Experimental study of arsenic removal by direct contact membrane distillation. J. Hazard. Mater. 163, 874–879 (2009).

ISSN 3030-3907