

UOT 621.315

SƏNAYE TULLANTI SULARIN TƏMİZLƏNMƏSİNİN YENİ EFFEKTİV TEXNOLOGİYASI

HƏŞİMOV A.M., HÜSEYNOV H.C., QURBANOV K.B., MURADOVA R.Ə.*

AMEA Fizika İnstitutu

**Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası*

Məqalədə müxtəlif çirkləndirici təşkilədicilərə malik sənaye tullantı sularının təmizlənməsinin, fiziki-kimyəvi proseslərə əsaslanan işlənmiş yeni texnologiyası şərh olunmuşdur. İşlənmiş texnologiyanın təcrübi tədqiqindən əldə edilmiş nəticələrin araşdırılması yerinə yetirilərək istənilən sənaye tullantı suların zərərsizləşdirilməsində effektiv üsul olduğu təsdiq olunmuşdur.

Su-kimyəvi maddə olaraq xalq təsərrüfatının bütün sahələrində geniş istifadə olunur. Təəssüf ki, fabrik, zavod və kənd təsərrüfatı müəssisələrində istifadə olunmuş suyun kimyəvi tərkibi dəyişir və müvafiq olaraq onun keyfiyyəti kifayət qədər pisləşir və bəzi hallarda işlənmiş su canlı aləm üçün zərərli maddəyə çevrilir. Dünyavi olaraq su çatışmamazlığı və ümumiyyətlə su maddəsinə qənaət məqsədilə tədqiqatçılar işlənmiş suyun təmizlənməsi və onun, ən azı texniki su kimi, yenidən istifadə olunması həddinə çatdırılması üzərində geniş tədqiqatlar yerinə yetirmişlər [1-8]. İşlənmiş suyun tərkibində bu və ya digər təbiətli zərərli maddələr mövcud olur. Suyun təmizlənməsində çətinliklər onunla əlaqədardır ki, su maddəsi kifayət qədər yaxşı həlledici maye olduğundan texnoloji proseslərdə çirklənməyə məruz qalır. Odur ki, su maddəsinin çirkləndiricilərdən təmizlənməsi məqsədilə tətbiq olunan, vahid fiziki və yaxud kimyəvi prosesə əsaslanan universal üsul hazırda yoxdur. Tədqiqatçılar, bir qayda olaraq, ayrı-ayrı seçilmiş tullantı su nümunələrinin təmizlənmə texnologiyasına dair təkliflərin verilməsi ilə kifayətlənmişlər [2,6,7]. Xalq təsərrüfatında bu və ya digər prinsiplər əsasında işləyən su təmizləyici qurğuların tətbiq olunması özünə yer almışdır.

Kimyəvi nöqteyi-nəzərdən tullantı suların çirklənməsini üç əsas qrupa bölmək olar. Süzgeçlərlə təmizlənməsi mümkün olan mexaniki çirkləndiricilər. İkinci qrupa həll olunan minerallar daxildir. Aydın ki, belə birləşmələr çoxsaylı olurlar. Bunlara kəskin zəhərləyici olan ağır metalların (civə, qurğuşun, kadmium) ionlarını və az zəhərləyici olan qələvi metalların ionlarını misal göstərmək olar. Üçüncü qrupa orqanik çirkləndiricilər daxildir. Burada əsas çirkləndiricilər neft və neft məsulları hesab olunur. Neft və neft məsullarının suda az həll olunmasına baxmayaraq suyun tərkib və keyfiyyətinin nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsinə səbəb olur. Neft, mazut, dizel yanacağı bəzi hallarda böyük həcmərdə su hövzələrinə tökülərək canlı aləm üçün təhlükə törətmiş olur. Fosfor, kükürd birləşmələri, fenol və digər bu kimi orqanik birləşmələrin su hövzələrinə düşməsi də təhlükəli hesab olunur.

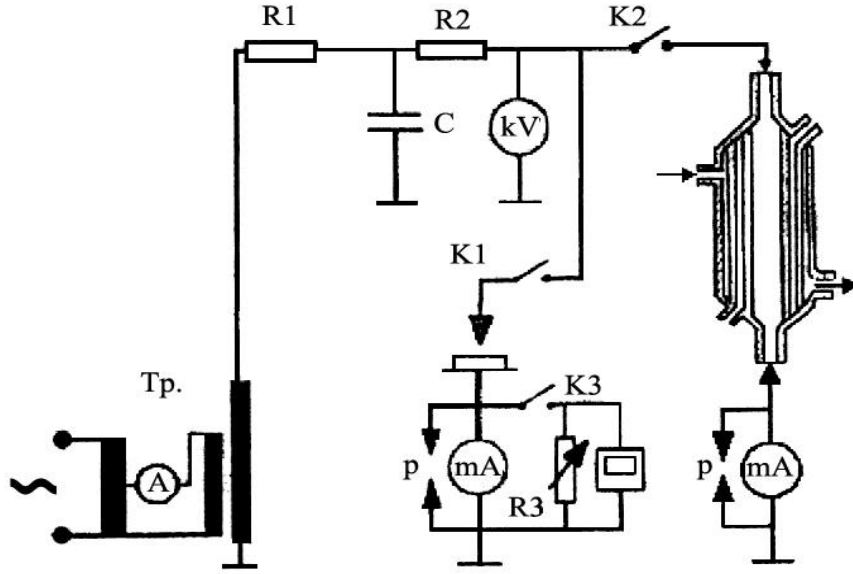
Yuxarıda qeyd olunanlara əsaslanaraq tullantı suların təmizlənməsi üzrə yerinə yetirilən tədqiqat mövzularını günün aktual məsələləri sırasına daxil etmək olar.

Təqdim olunan işdə güclü elektrik sahələrinin və elektrik qazboşalmalarının təsirlərindən istifadə edərək tullantı suların təmizlənməsi üzrə yeni texnoloji proses işlənmiş və müvafiq təcrübi tədqiqatlar yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatlarda sənaye tullantı su nümunələri olaraq istilik elektrik stansiyasının, Mingəçevir "İzolit" şirkətinin tullantı suları və laboratoriya şəraitində hazırlanmış bu və ya digər maddələrlə aşqarlanmış sulardan istifadə olunmuşdur. İşlənmiş texnoloji qurğunun iş

prinsipi təbii çökmə, kimyəvi çökdürmə, adsorbsiya prosesləri, elektrik qazboşalmalarının təsirlərinə əsaslanır.

Şəkil 1-də tədqiqatlarda istifadə edilən elektrik qurğusunun sxemi təqdim olunmuşdur.

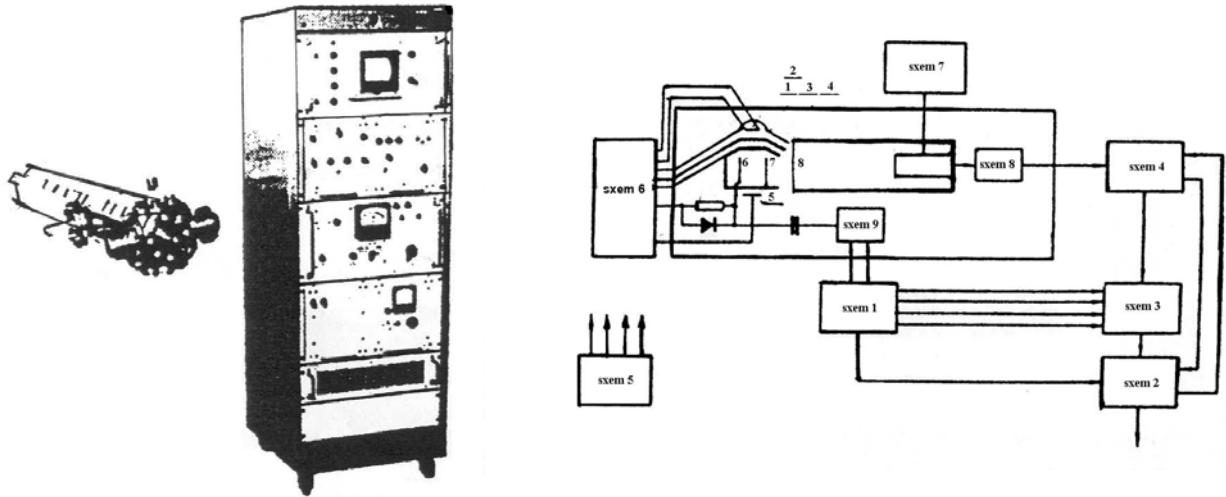


Şəkil 1. Qazboşalmalarının elektrik dövrəsi

Yüksək gərginlikli elektrik dövrəsi, qazboşalması yaradan elementi dəyişməklə, müxtəlif növ boşalmaların alınmasına və onlardan proseslərə təsir vasitəsi kimi istifadə olunmasına imkan verir.

Təcrübələrdə su maddəsinin tərkib dəyişmələri kimyəvi analizlə yanaşı eyni zamanda MSX-4 tipli uçuş müddətli kütlə-spektrometri vasitəsilə də araşdırılmışdır.

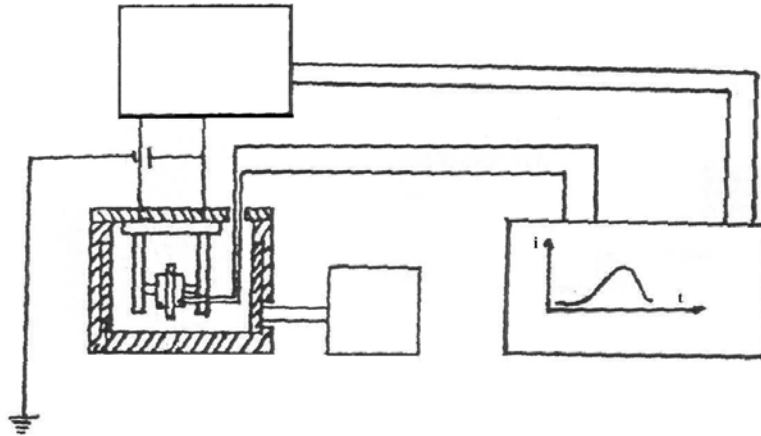
Şəkil 2-də kütlə-spektrometri və onun blok sxemi təqdim olunmuşdur.



Şəkil 2. Kütlə-spektrometrinin görünüşü və blok sxemi

Təcrübələr qazboşalmalarının təsirlərinə məruz qalan sintetik və təbii "Ay-dağ" seolitlərindən istifadə olunaraq yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, elektrik qazboşalmalarının təsirinə məruz qalan adsorbentlərdə sıxlığı 10^{-7} - 10^{-6} kl/sm² olan elektrik yükləri toplanır. Adsorbentlərdə cəmlənən elektrik yüklərinin qeydiyyatı şəkil 3-də verilmiş elektrik dövrəsi vasitəsilə müəyyən edilmişdir.

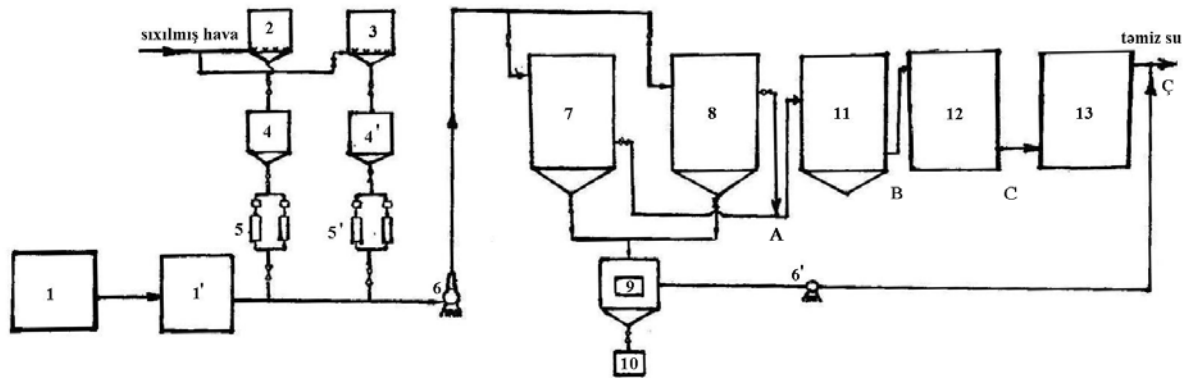
Qeyd etmək lazımdır ki, kimyəvi üsullarda reagent olaraq əksər hallarda NaOH, Ca(OH)₂, Fe(OH)₃, Al₂(SO₄)₃·18H₂O, FeO₄, FeCl, CaO, Ca(OH)₂, Na₂SiO₃, və sairə maddələrdən istifadə olunur.



Şəkil 3. Elektrik yüklərini qeyd edən dövrənin blok sxemi

Təqdim olunan texnoloji qurğunun kimyəvi təmizləmə hissəsində Y.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun təklif etdiyi reagentlərdən istifadə olunmuşdur: çökdürücü maddə olaraq qələvi-NaOH, flokulyant olaraq Na₂SiO₃ maddəsi tətbiq edilmişdir.

Şəkil 4-də işlənmiş texnoloji prosessin sxemi təqdim olunmuşdur.



Şəkil 4. Texnoloji qurğunun blok sxemi

- 1,1' –təbii çökdürmə həcmələri;
- 2 –kimyəvi məhlulun hazırlanma həcmi;
- 3 –çökdürücü məhlulun hazırlanma həcmi;
- 4, 4' –məhlulların qarışdırılması üçün həcmələr;
- 5, 5' –miqdar tənzimləyici nasoslar;
- 6, 6' –mərkəzdənqaçma nasosları;
- 7, 8 –çökmə həcmələri;
- 9 –vakuum-filtr;
- 10 – quru qalığın toplanması üçün həcm;
- 11 – ozonator qurğusu;
- 12 –fakel qazboşalması qurğusu;
- 13 –adsorbent-filtr.

Şəkil 4-dən görüldüyü kimi texnoloji qurğu fiziki və kimyəvi üsullara əsaslanaraq, hissə-hissə və tam şəkildə qoşulma imkanlarına malikdir. Su maddəsinin çirklənmə

dərəcəsi asılı olaraq texnoloji qurğunun iş rejimi seçilir. Su maddəsinin çirkləndiricilərinin kimyəvi tərkibindən asılı olaraq qurğuda tətbiq olunan kimyəvi reagentləri və adsorbenti dəyişmək və yaxud əlavə hissə kimi qurğuya ardıcıl olaraq daxil etmək olar.

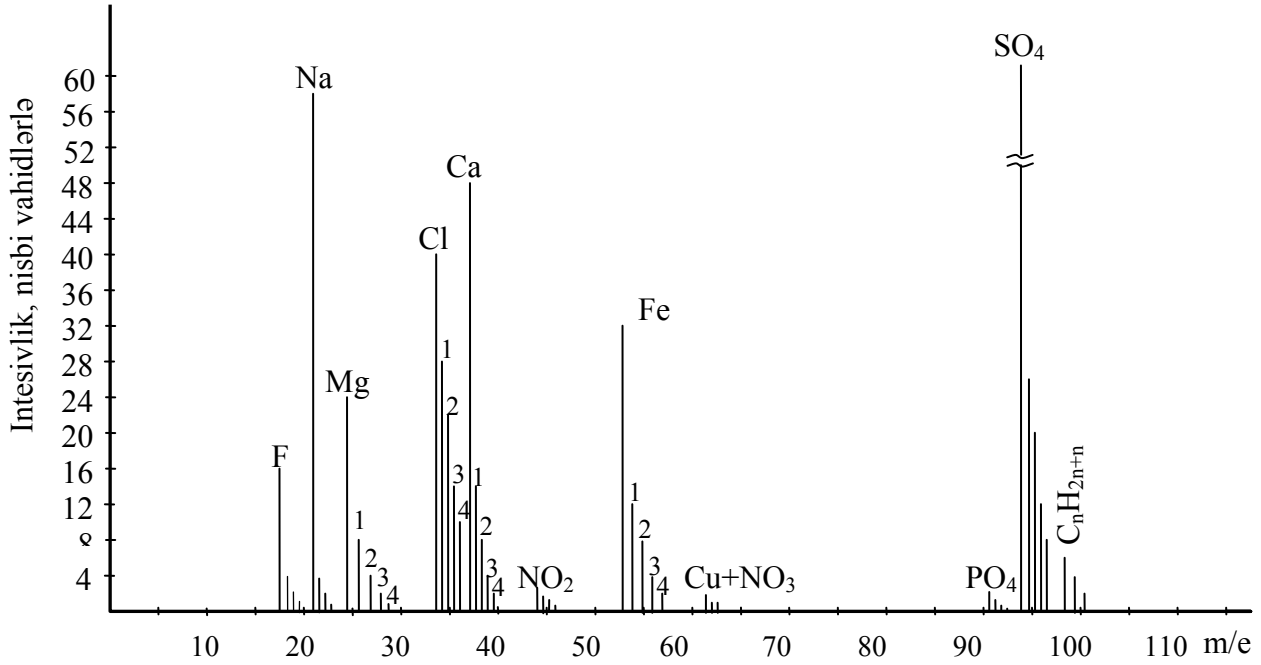
Təcrübələrin əvvəlində Mingəçevir "İzolit" zavodunun və İstilik elektrik stansiyasının tullantı sularının tərkib hissəsi müəyyən edilmişdir. Cədvəldə tullantı sularının kimyəvi tərkibi və tullantı suların təmizlənməsinin tədqiqindən alınmış nəticələr təqdim olunmuşdur.

Cədvəl

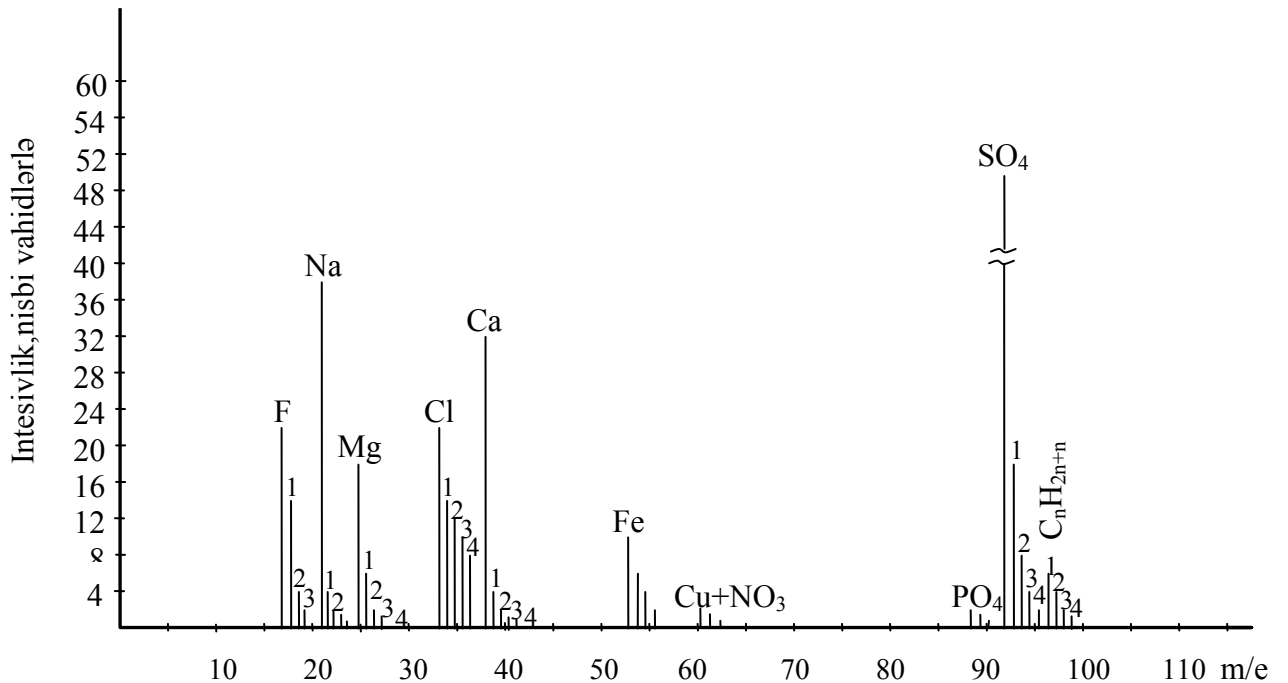
№	Su maddəsinin təşkeildiciləri	İstilik elektrik stansiyasının tullantı suları	"İzolit" şirkətinin tullantı suları	Müxtəlif mərhələlərdə suyun təmizlənməsi №1				Müxtəlif mərhələlərdə suyun təmizlənməsi №2			
				1	2	3	4	1	2	3	4
1	kalsium, mq/l	86,2	62,5	20,4	12,6	6,3	<1	8,4	3,2	2,7	<0,2
2	maqniyum, mq/l	42	12,7	9,8	4,5	2	<0,5	4,3	1,1	0,5	<0,1
3	natrium+kalium, mq/l	183	52	10,6	3,2	1,4	<0,0 1	3,4	2,1	0,1	<0,0 1
4	sulfatlar, mq/l	354	158	1278	93	60	40,5	50,7	30,2	28, 4	<20
5	xloridlər, mq/l	75	37	60,8	56,4	44,3	39,7	22,5	19,8	19, 8	18,3
6	ammonium birləşmələri, mq/l	400	150	120	30,8	20,4	<1,0	20,8	16,3	16, 0	<0,6
7	nitratlar, mq/l	1,3	1,0	0,5	0,3	0,3	<0,2	0,4	0,1	0,1	<0,1
8	Nitritlər, mq/l	0,42	0,1	0,19	0,19	0,19	<0,1	0,06	0,01	0,0 1	<0,0 1
9	ümumi qələvilik, mq/l	3,5	2,7	2,2	1,9	1,6	<1	1,4	0,8	0,3	0,1
10	ümumi codluluq, mq ekv./l	24,2	11,8	10,8	8,2	3,2	0,23	2,9	1,4	0,8	0,16
11	neft məhsulları, mq/l	12	8	3,5	2,6	2,0	0	1,6	0,4	0,4	0
12	fosfatlar, mq/l	1÷4	0,5÷2	0,8	0,5	0,5	<0,3	0,2	0,1	0,1	0
13	fenollar, mq/l	1,2	0,8	0,58	0,42	0,3	0,00 1	0,23	0,1	0,1	0,00 1
14	asıqlan şəkilli qarışıqlar, mq/l	1,8	1,4	0,4	0,2	0,2	0	0,2	0,2	0,1	0
15	kimyəvi O ₂ -nin sərfinə görə üzvi qarışıqlar, mq/l	2.400	980	730	300	120	<20	200	75	47	<10
16	Bioloji O ₂ -nin sərfinə görə üzvi qarışıqlar, mq/l	1060	640	130	60	60	<10	50	30	22	<5
17	dəmir, mq/l	58	20,5	8,7	3,5	3,5	<1	4	2,3	1	0
18	mis, mq/l	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	0,01	0,1	0	0	0
19	İonların cəmi mq/l	6.150	575	2,34 0	650	140	0	240	62	10	0
20	quru qalıq, mq/l	6.032	486	300	240	240	86	130	70	70	30

Cədvəldən görüldüyü kimi istilik elektrik stansiyasının tullantı sularının tərkibində müxtəlif duzlar, qələvi, turşu, metal, metal birləşmələri, karbohidrogen tərkibli yağlar və digər

qarışıqlar mövcud olur. İstilik elektrik stansiyalarının ayrı-ayrı istehsal sahələrindən olan tullantı suların müxtəlif çirkləndiriciləri olduğundan bəzi hallarda həmin istehsal sahələrindən olan tullantı suları kiçik həcmli təmizləyici qurğular vasitəsilə ayrılıqda təmizləmək daha səmərəli hesab oluna bilər. Bu halda ümumi təmizləyici qurğunun yalnız müvafiq bir hissəsini işə qoşmaqla tullantı suyun təmizlənməsinə nail olmaq olar.



Şəkil 5. İstilik elektrik stasiyasının tullantı suları



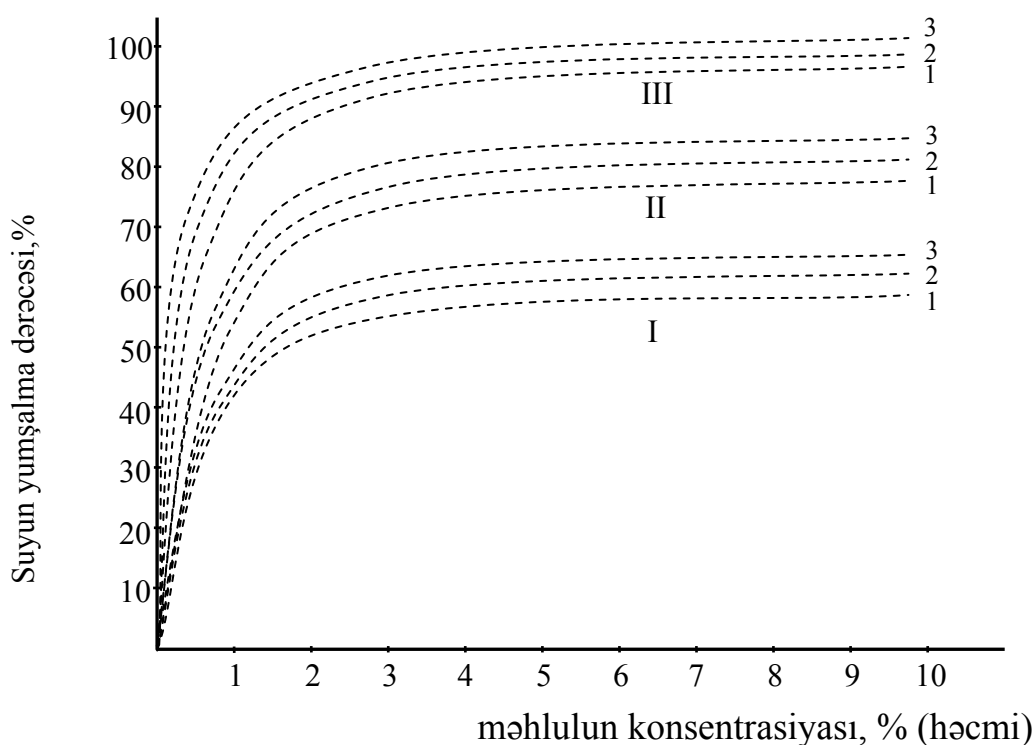
Şəkil 6. Mingəçevir "İzolit" zavodunun tullantı suları

Ümumiyyətlə laboratoriya şəraitində müxtəlif çirkləndirici təşkilədicilərə malik su nümunələri hazırlayaraq tədqiqatlar vasitəsilə təmizləyici qurğuların işlənilməsi istənilən istehsal sahəsində müvafiq təmizləyici qurğunun layihələndirilməsinin elmi əsası olar.

Tədqiq edilən su nümunəsi 1 – təbii çökmə həcmindən 1' ikinci çökmə həcminə verilir, 2, 3 həcmələrində reagentlərin tələb olunan konsentrasiyaya uyğun məhlulları hazırlandıqdan sonra 4, 4' həcmələrinə ötürülür, 4, 4' həcmələrindən reagentlər və 1' həcmindən tədqiq olunan su 5, 5' nasoslari vasitəsilə 6 mərkəzdənqaçma nasosunun girişinə verilir. Kimyəvi emal olunmuş su mexaniki qarışdırıcıya malik olan 7, 8 həcmələrinə daxil olur, 0,5-1 saat müddəti keçdikdən sonra su, 11 ozanatoruna daxil olur, çöküntü işə 9 pres və ya vakuüm filtrə ötürülür. 11 ozanatorundan sonra 12 həcmində su məşəl şəkilli elektrik qazboşalmalarının təsirinə məruz qalır və verilir qazboşalmalarının təsirləri vastəsilə işlənmiş adsorbentlə doldurulmuş 13 həcminə. Texnoloji qurğunun son mərhələsi olan 13 həcmindən sonra təmizlənmiş su istehlakçıya ötürülür.

Texnoloji qurğunun A, B, C, Ç çıxışlarından qəbul olunmuş su nümunələrinin kütləspektrometri vasitəsilə araşdırılmasından alınan nəticələr şəkil 5 və 6-da verilmişdir. Spektrlərin analizindən məlum olur ki, tullantı suların çirkləndiricilərdən təmizlənməsi texnoloji qurğunun bütün mərhələlərində müşahidə olunur. Tam şəkildə təmizlənmə isə son mərhələdə müşahidə olunmuşdur.

Şəkil 7-də texnoloji qurğunun A, C, Ç hissələrindən sonra suyun codluq dərəcəsinin reagent məhlulunun konsentrasiyasından asılılığı verilmişdir.



Şəkil 7. Texnoloji qurğunun müxtəlif mərhələlərindən sonra suyun codluq dərəcəsinin reagent məhlulunun konsentrasiyasından asılılığı

I-1-A	} - 1 % - reagent məhlulu	II-1-A	} - 2 % - reagent məhlulu
I-2-C		II-2-C	
I-3-Ç		II-3-Ç	

III-1-A	} - 3 % - reagent məhlulu
III-2-C	
III-3-Ç	

Tədqiqatların nəticələrindən məlum olur ki, qazboşalmalarının adsorbentlərə təsiri nəticəsində adsorbentlərdə cəmlənən elektrik yükləri onlarda əlavə adsorbsiya mərkəzlərinin yaranmasına səbəb olaraq adsorbsiya proseslərinin effektivliyinin yüksəlməsi ilə nəticələnir. Digər tərəfdən qazboşalmalarının su maddəsinə təsiri nəticəsində çirkləndiricilərin dissosiasiya prosesinə uğraması, çirkləndirici maddələrin atom və molekullarının həyacanlanması, ionlaşması onların elektrik neytral vəziyyətdən elektrik aktiv vəziyyətə gətirilməsi öz növbəsində adsorbsiya prosesinin effektivliyinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Təmizləyici qurğuda ozon qazının təsirlərinin tətbiqi təmizləyici qurğunun yüksək effektivliyini təmin etmiş olur. Qeyd etmək lazımdır ki, laboratoriya şəraitində hazırlanmış, müxtəlif çirkləndirici maddələri olan su nümunələrinin tədqiqi təmizləyici qurğuda istifadə olunan kimyəvi reagentlərin və adsorbentlərin seçilməsini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

1. *Запольский А.К., Баран А.А.* "Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды", Ленинград, Изд.-во "Химия", 1987 г.
2. *Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В.* "Очистка производственных сточных вод", Москва, стройиздат, 1979 г.
3. *Фейзиев Г.Г.* Комбинированные методы обессоливания и умягчения воды. Баку, "Елм", 1999.
4. *Гонгарук В.В., Клименко Н.А. и др.* "Современные проблемы технологии подготовки питьевой воды", Ж. "Химия и технология воды", Киев, 2006, т.28, №1.
5. *Абдуллаев К.М. и др.* "Система обессоливания и доумягчения минерализованных и морских вод", Патент №53665, 2006, Российская федерация.
6. *Abdullayev K.M., Məmmədov R.K., Lətifov Y.İ.* "Enerji ehtiyatları, elektrik enerjisi istehsalı və ətraf mühit", Nərgiz nəşriyyatı, 2005, s.407.
7. *Гашимов А.М., Джалалов К.Х., Дмитриев Е.В., Мехтизаде Р.Н.* "Очистка сточных вод адсорбентами, подвергнутыми электроразрядной активации". Электронная обработка материалов, 2000, №4, с.57-58.
8. *Гашимов М.А., Курбанов К.Б., Гасанов М.А., Закиева И.Г.* "Применение новых электрофизических методов в процессах очистки промышленных сточных вод". Изв. НАН Азерб. Респ. сер. Физ.-техн. и матем. Наук 2004, №2, с.81-83.

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ГАШИМОВ А.М., ГУСЕЙНОВ Г.Дж., ГУРБАНОВ К.Б., МУРАДОВА Р.А.

Представлены результаты исследований процессов очистки сточных вод промышленных предприятий. Установлено, что с использованием реагентных, адсорбционных методов, а также воздействием электрических разрядов как на адсорбционных, так и на воду представляется возможность повысить эффективность процессов очистки сточных вод и тем самым обеспечивается замкнутая система водоснабжения предприятия.

EFFICIENT METHOD OF INDUSTRIAL WASTEWATER PURIFICATION

HASHIMOV A.M., HUSEYNOV G.J., GURBANOV K.B., MURADOVA R.A.

The investigation results of industrial wastewater purification processes are presented. It is established that it is possible to increase the efficiency of wastewater purification process and thereby provide the closed water-supply system of industrial enterprise using the reagent and adsorptive methods and electrical discharge effect.