

UOT 621. 311. 2. 22

## İSTİLİK ELEKTRİK MƏRKƏZLƏRİNDƏ ƏLAVƏ SUYUN HAZIRLANMASININ YENİ SƏMƏRƏLİ TEXNOLOGİYASI

CƏLİLOV M.F.

*Azərbaycan Memarlıq İnşaat Universiteti*

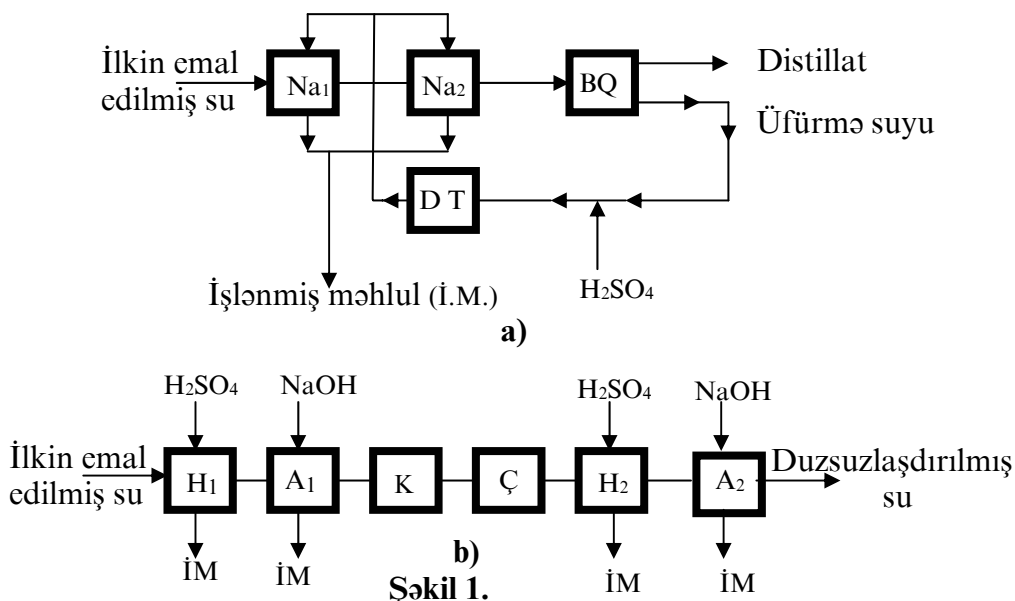
Məqalədə suyun kimyəvi və termiki üsullarla duzsuzlaşdırılması zamanı buxarlandırıcıların üfurmə suyundakı qələviliyin 1-ci pillə anionitin regenerasiyası üçün istifadəni nəzərdə tutan yeni texnologiyaya baxılır. Bu zaman qurguda həm turşuya, həm də ekvivalent miqdarda qələviyə qənaət edilir və ətraf mühitə dəyən zərər azalır.

İstilik elektrik stansiyalarındakı istilik-güc qurğularının qəzasız və səmərəli işləmələrini təmin edən əsas amillərdən biri onlarda işlədilən əlavə suyun keyfiyyətidir.

Bu qurğularda işlədilən buxarın parametrləri yüksəldikcə əlavə suya verilən tələblər də sərtləşirlər. Nəticədə əlavə suyun istehsalı zamanı işlədilən reagentlərin sərfi və axıntıların miqdarı artır. Alınmış axıntılar əksər hallarda aqressiv olduqlarından və onların emalı baha başa gəldiyindən ətraf su hövzələrini çirkləndirir və ekologiyaya zərər vururlar. Buna görə də son zamanlar ekoloji təmiz və iqtisadi səmərəli su hazırlama texnologiyalarının işlənməsinə diqqət xeyli artmışdır. Bu sahədə AzMİU-da, professor H. Feyziyevin rəhbərliyi ilə işlənən yeni su hazırlama texnologiyaları öz səmərəliliyi və ekoloji təmizliyi ilə xüsusilə fərqlənilir [1,2]. Bu texnologiyalar suyun hazırlanma prosesində işlədilən reagentlərin sərfini kəskin azaltmağa, aqressiv axıntıları ləğv etməyə imkan verirlər. Lakin belə texnologiyaların fasiləsiz işləyən qurğularda tətbiqi müəyyən çətinliklərlə əlaqədar olduqlarından onların səmərəliliklərinin yüksəldilməsi üçün burada həmçinin daha sadə, az məsrəf və dəyişiklik tələb edən üsullar da işlənir. Bunlardan birinə təqdim olunan məqalədə baxılır.

Məlumdur ki, istilik elektrik mərkəzlərində (İEM) əlavə duzsuzlaşdırılmış su termiki üsulla hazırlanıqda burada həmçinin kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusu da nəzərdə tutulur. Adətən hər iki qurğu eyni zamanda işləyərək duzsuzlaşdırılmış su hasil edirlər.

Termiki üsulla duzsuzlaşdırma zamanı xam su ilkin emal prosesini keçdikdən sonra şəkl.1a-da göstərilədiyi kimi ardıcıl olaraq 2 pillə Na-kationit süzgəclərindən (Na<sub>1</sub>-Na<sub>2</sub>) keçirilərək dərin yumşaldılır və buxarlanma qurğusuna (BQ) verilir.

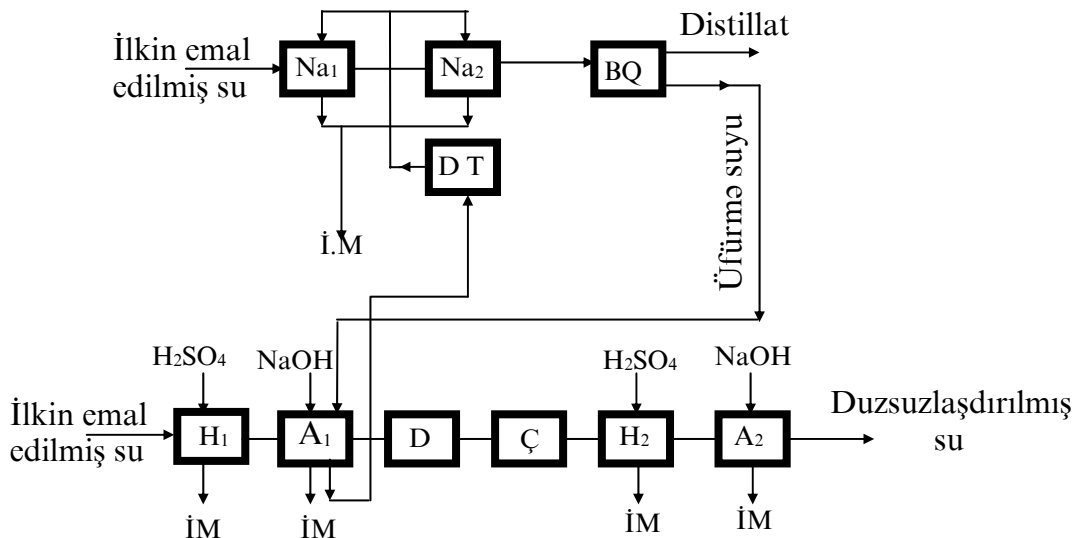


Şəkil 1.

Burada yumşalmış sudan alınmış buxar kondensatlaşdırılır və alınmış duzsuz su işlədiciyə verilir. Buxarlandırıcıların üfurmə suyu natrium duzları ilə zəngin olduğundan Na-kationit süzgülərinin regenerasiyasında işlədilən duz məhlulunun hazırlanması üçün istifadə edilir və ya atılır. Hər iki halda üfurmə suyunun qələviliyi turşu məhlulu ilə neytrallaşdırılmalıdır. Bu qələviliyin qatılığı buxarlandırıcılardakı buxarlanma dəfəliyindən, onların bəsləyici suyunun tərkibindəki qələviliyin qiymətindən asılı olaraq 80-100 mq-ekv/l və daha çox olur. Bu qatılıqda qələviliyin neytrallaşdırılmaması üfurmə suyunun duz məhlulunun hazırlanması zamanı kationitin regenerasiyasında alınan və suda pis həll olan  $\text{CaCO}_3$  və  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  birləşmələrinin süzgülərdə çökməsinə, atıldığı təqdirdə isə ekoloji mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Ona görə də üfurmə suyu duz təsərrüfatına (DT) verilməmişdən qabaq onun tərkibindəki qələvilik turşu məhlulu ilə neytrallaşdırılır. Neytral üfurmə suyunun duz təsərrüfatında duz əlavə edildikdən sonra alınmış məhlul Na-kationit süzgülərinin regenerasiyasına verilir. Regenerasiyadan sonra işlənmiş məhlul atılır və ya emaledici qurğuya verilir.

Kimyəvi duzsuzlaşdırmada isə ilkin emal edilmiş su əvvəlcə ardıcıl olaraq I pillə H və OH-ionit süzgülərindən ( $\text{H}_1\text{-A}_1$ ) keçirilir və karbonsuzlaşdırıcıya (K) verilir. Dekarbonizasiya edilmiş qismən duzsuzlaşmış su çənə (ç) yığılır, oradan isə nasoslar vasitəsi ilə ardıcıl olaraq II pillə H-və OH-ionit süzgülərindən ( $\text{H}_2 - \text{A}_2$ ) buraxılır.  $\text{A}_2$ -dən sonra duzsuzlaşdırılmış su təyinatına uyğun istifadə edilir. H-və OH-ionit süzgüləri uyğun olaraq turşu ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) və qələvi ( $\text{NaOH}$ ) məhlulları ilə regenerasiya edirlər. Alınmış işlənmiş məhlullar (İM) süzgülərdən sonra atılır və ya emaledici qurğuya verirlər. Birinci və ikinci pillə anionit süzgüləri uyğun olaraq zəif və güclü əsaslı anionitlər ilə doldurulurlar. Zəif əsaslı anionitlər sudakı qüvvətli turşu anionlarını tutmaq üçün istifadə olunurlar. Onlar qələvi məhlulu ilə asan regenerasiya edilir və yüksək ion-mübadilə tutumuna malik olurlar. Köhnə tipli anionitlərin əsas çatışmayan cəhətlərindən biri onların emal edilən suyun və ya regenerasiya məhlulunun tərkibindəki üzvi maddələr ilə «çirklənməsi» («zəhərlənməsi») idi. Bu səbəbdən onların mübadilə tutumu getdikcə azalır və müəyyən vaxtdan sonra isə tamamilə yararsız hala düşürdülər.

Son vaxtlar isə yeni tipli anionitlər, o cümlədən zəif əsaslılar, istehsal olunur ki, bunların üzvi maddələr ilə «çirklənməsi» baş vermir. Zəif əsaslı anionitlərin makroməsaməli quruluşu, dənələrinin çox da böyük olmayan eyni ölçüdə olması onları üzvi maddələrə qarşı davamlı edir. Yeni tipli zəif əsaslı anionitlərin bu müsbət xüsusiyyətindən istifadə edərək eyni zamanda həm termiki və həm də kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğularının işlərinin səmərəliliklərini və ekoloji təmizliklərini yüksəldən texnologiya işlənmişdir. Bu texnologiyaya görə buxarlandırıcıların üfurmə suyu istifadə edilməmişdən qabaq turşu ilə neytrallaşdırma prosesinin əvəzinə duzsuzlaşdırma qurğusunun regenerasiyaya çıxmış I pillə anionit süzgülərindən buraxılır (şək.2).



Şək. 2.

Bu zaman üfürmə suyundakı qələvilik ( $\text{CO}_3^{2-}$  və  $\text{OH}^-$  -ionları) anionitin regenerasiyasına sərf edilir. Anionitin çıxışından neytral üfürmə suyu duz təsərrüfatına verilir və duz məhlulunun hazırlanması üçün istifadə edilir. Anionitin regenerasiyasına verilən üfürmə suyundakı qələvilik onun mübadilə tutumunu tamam bərpa etməyə çatmırsa onun ardınca süzɡəcdən NaOH məhlulu buraxılır. Beləliklə, termiki duzsuzlaşdırmada üfürmə suyunun neytrallaşdırılmasına sərf ediləsi turşuya, kimyəvi duzsuzlaşdırmada isə 1-ci pillə anionit süzɡəcinin regenerasiyasına verilən və sərfi azaldılan turşuya ekvivalent miqdarda qələviyə qənaət edilir.

Reagentlərə qənaətdən əlavə, qurğuda xüsusi sərfiyyata verilən duzsuzlaşdırılmış suyun, regenerasiya vaxtı alınan axıntıların və onların tərkibindəki duzların miqdarı da azadılır. Xüsusi sərfiyyata verilən suyun miqdarının azalması anionitin regenerasiyasına verilən NaOH məhlulun həcmnin və regenerasiyaya verilən məhlulun qatılığının kiçilməsi nəticəsində anionitin yuyulmasına sərf edilən suyun miqdarının azalması hesabına baş verir. Anionitin regenerasiyasına verilən NaOH qələvisinin azalmasına ekvivalent miqdarda isə atılan və ya emal ediləcək duzların miqdarı azalır. Nəticədə həm təbii ehtiyatlardan - qələvi və turşudan səmərəli istifadə olunur və həm də təbiətə dəyən ziyan azaldılır. Azaldılan qələvi və turşu reagentlərinin miqdarını təyin etmək üçün əvvəlcə qurğuda birinci pillə anionit süzɡəcinin regenerasiyasına sərf edilən qələvinin miqdarına baxaq:

$$\Sigma Q_{Al} = D_{k.d} \left(1 + \frac{q_{x.s}}{100}\right) (A_{q.t} - A_{q.t}^q) \cdot m_q \quad q - \text{ekv/saat}$$

Burada:  $D_{k.d}$  – t/saat – ilə kimyəvi yolla duzsuzlaşdırılan suyun məhsuldarlığı;

$q_{x.s}$  –  $A_2$ ;  $\text{H}_2$  və  $A_1$  – süzɡəclərinin % - lə cəm xüsusi su sərfiyyatı;

$A_{q.t}$  – mq-ekv/l- ilə  $A_1$  süzɡəcinin girişindəki, suda qüvvətli turşu anionlarının qatılığı;

$A_{q.t}^q$  – mq-ekv/l- ilə  $A_1$  – süzɡəcinin çıxışındakı suda qüvvətli turşu anionlarının qalıq qatılığı;

$m_q$  – q-ekv/q-ekv- ilə  $A_1$  süzɡəcinin regenerasiyasına qələvinin xüsusi sərfidir.

Termiki duzsuzlaşdırmada alınan qələvinin miqdarı isə aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\Sigma Q_{t.d} = \frac{m_b}{m_b - 1} \cdot Q_y \cdot D_{t.d}, \quad q - \text{ekv/saat}$$

Burada:  $m_b$  – buxarlandırıcıda suyun buxarlanma dəfəliyi ;

$Q_y$  – mq – ekv/l – ilə buxarlandırıcıya verilən yumşalmış sudakı qələvilik,

$D_{t.d}$  –  $\text{m}^3/\text{saat}$  – ilə termiki üsulla duzsuzlaşdırılan suyun məhsuldarlığıdır.

Hər bir İEM – də termiki və kimyəvi üsulla duzsuzlaşdırılan suların məhsuldarlığı əvvəlcədən məlumdur. Bu texnologiyanın tətbiqi zamanı termiki duzsuzlaşdırılmada alınan qələvinin kimyəvi duzsuzlaşdırmada nə dərəcədə istifadə ediləcəyini təyin etmək lazımdır.

Bunun üçün kimyəvi duzsuzlaşdırılmanın elə mümkün məhsuldarlığı ( $D'_{k.d}$ ) tapılır ki, bu qiymətdə, termiki duzsuzlaşdırmada alınan qələvi tamamilə istifadə edilir. Bunun üçün aşağıdakı bərabərlikdən istifadə edilir:

$$\frac{m_b}{m_b - 1} \cdot Q_y \cdot D_{t.d} = D_{k.d} \left(1 + \frac{q_{x.s}}{100}\right) (A_{q.t} - A_{q.t}^q) \cdot m_q$$

Buradan:

$$D'_{k.d} = D_{t.d} \frac{\frac{m_b}{m_b - 1} \cdot Q_y}{\left(1 + \frac{q_{x.s}}{100}\right) (A_{q.t} - A_{q.t}^q) \cdot m_q}, \quad \text{m}^3 / \text{saat}.$$

Alınmış  $D'_{k.d}$  – qiyməti kimyəvi duzsuzlaşdırılmanın faktiki qiyməti ilə müqayisə edilir. Əgər  $D_{k.d} = D'_{k.d}$  olarsa, onda termiki duzsuzlaşdırmada alınan qələvi  $A_1$  süzɡəcinin regenerasiyasına çatır və tamamilə istifadə edilir.  $D_{k.d} > D'_{k.d}$  – olduqda termiki

duzsuzlaşdırmada alınan qələvi  $A_1$  süzgəcinin regenerasiyasına çatmır. Bu zaman  $A_1$ -in regenerasiyasına aşağıdakı ifadə ilə hesablanan miqdarda əlavə qələvi işlədilir:

$$\Delta Q_{A_1} = (D_{k.d} - D'_{k.d}) \left(1 + \frac{qx.s}{100}\right) (A_{q.t} - A^q_{q.t}) \cdot m_q, \quad q - \text{ekv/saat.}$$

Əgər  $D_{k.d} < D'_{k.d}$  olarsa, onda termiki duzsuzlaşdırmada alınan qələvinin bir hissəsi  $A_1$ -in regenerasiyasından artıq qalır. Artıq qalan qələvinin miqdarı aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\Delta Q_{t.d.art.} = (D'_{k.d} - D_{k.d}) \cdot \left(1 + \frac{qx.s}{100}\right) (A_{q.t} - A^q_{q.t}) \cdot m_q, \quad q - \text{ekv/saat}$$

Qeyd etmək lazımdır ki, termiki duzsuzlaşdırmada alınan qələvinin  $A_1$ -in regenerasiyasına kifayət etmədiyi rejimdə  $A_1$ -süzgəcini hətta köhnə tipli anionitlər ilə də doldurmaq olar. Çünki, bu rejimdə  $A_1$ -in regenerasiyasına hər dəfə və ya bir neçə dəfədən bir işlədilən əlavə təzə qələvi məhlulu anionitdən, üfürmə suyundan tutula biləcək üzvi maddələrin çıxarılmasına səbəb olur. Köhnə anionitin üzvi maddələr ilə «çirklənməsi» ehtimalı aradan qaldırılır.

Bu texnologiyadakı prinsipin İEM-lərdə həyata keçirməyin başqa bir variantı da mövcuddur. Məlumdur ki, İEM-lərin bəzilərinə istilik şəbəkələrinin qidalandırılması üçün yumşalmış sudan istifadə edilir. Yumşalmış su şəbəkəyə verilməmişdən qabaq onun pH göstəricisi turşu məhlulu ilə təshih edilərək tələb edilən qiymətə çatdırılır. Bu prosesin həyata keçirilməsi avtomatik rejimdə aparılmalıdır. Lakin təcrübə göstərir ki, bu proses əksər qurğularda əl ilə tənzimlənir. Buna görə də pH göstəricisinin tənzimlənməsi çox zəhmət və diqqət tələb edən prosesə çevrilir. Bu prosesi sadələşdirmək üçün şəbəkəyə veriləcək qidalandırıcı suyun regenerasiya edilməli olan birinci pillə anionit süzgəcindən buraxılması kifayətdir. Bu halda birinci pillə anionit süzgəcinə doldurulmuş zəifəşli anionit qidalandırıcı sudakı qələvilik ilə regenerasiya olunur. Qələviliyin qiyməti azaldığından və forması dəyişdiyindən qidalandırıcı suyun pH göstəricisi normaya düşür. Proses sadələşir və ən başlıcası isə qidalandırıcı suyun turşu ilə emalı zamanı, qəza rejimlərində baş verə bilən turşuluğun qidalandırıcı suda «siçrayışı» ehtimalı sifra düşür.

Qurğuda həm turşuya, həm də qələviyə qənaət edilir, ekoloji mühitə dəyən ziyan azaldılır.

Beləliklə, işlənmiş yeni texnologiya aşağıdakılara imkan verir:

- Suyun termiki duzsuzlaşdırılması qurğusunda turşuya qənaət edilir;
- Suyun kimyəvi duzsuzlaşdırılması qurğusunda qələvinin sərfi azaldılır;
- Suyun kimyəvi duzsuzlaşdırılması qurğusunda xüsusi su sərfiyyatı və işlənmiş regenerasiya məhlulunun tərkibindəki duzların miqdarı azalır. Qurğunun həm iqtisadi, həm də ekoloji səmərəliliyi yüksəlir.

1. *Фейзиев Г.К.* Высокоэффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. – М. Энергоатомиздат, 1988-192 с.
2. *Джалилов М.Ф.* Химическое обессоливание воды на ТЭС с сокращенными количествами реагентов и стоков. Баку, ЭЛМ, 1996.150 с.

## **НОВАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ДОБАВОЧНОЙ ВОДЫ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕНТРАЛЯХ.**

**ДЖАЛИЛОВ М.Ф.**

В статье рассматривается новая экологически чистая и экономически эффективная технология выработки обессоленной воды на ТЭС химическим и термическим способами. Согласно этой технологии щелочность продувочной воды испарителей

термического обессоливания используется для регенерации первой ступени анионитного фильтра химобессоливания. В результате сокращаются расходы – кислоты на подкисление продувочной воды, щелочи на регенерацию анионита и количество сбросных стоков.

## **THE NEW EFFECTIVE TECHNOLOGY OF PREPARING OF ADDITIONAL WATER AT HEAT POWER HALLS**

**JALILOV M.F.**

The article considers new ecologically pure effective technology of producing of saltfree water at H.P.H. by chemical and thermal means. According to this technology the alkaline of blown water of evaporators of thermal saltfree process is used for regeneration of the first step of anionit filter of chemical saltfree process. In the result of spendings of acid for have blown water, alkali for regeneration of anionit and the amount of thruway floras reduce.