

NATRIUM KATIONİT SÜZGƏCLƏRİNİN İŞLƏNMİŞ REGENERASIYA DUZLU MƏHLULLARININ UTILİZASIYA PROSESİ HAQQINDA

Hazırda iri sənaye müəssisələrində, otellərdə, böyük binalarda kommunal məqsədlər üçün istifadə edilən suyun istehsalı əsasən qismən Na-kationit yumaşaldılma üsulu ilə aparılır. Buna səbəb bu üsulun sadəliyi, aqressiv reagentlərdən istifadə edilməməsi, süzgəclərdəki kationitin regenerasiyası prosesində alınan işlənmiş məhlulların neytral olmasıdır. Həmin məhlulların tərkibi əsasən regenerasiyaya verilən NaCl reagentinin izafi miqdarından, regenerasiya prosesində kationitdən çıxarılan Ca^{2+} və Mg^{2+} – kationlarının CaCl_2 və MgCl_2 birləşmələrindən ibarət olur. Bu məhlullar adətən emal edilmədən su hövzələrinə atılır və onların çirklənməsinə

səbəb olur. Mövcud təklif edilən üsullarla həmin məhlulların emalı, yumşaltma prosesini bir neçə dəfə bahalaşdırdığı üçün tətbiq edilmirlər.

Hazırda, AzMİU-da professor H.Q. Feyziyev tərəfindən təklif edilmiş və SSRİ Energetika nazirliyi tərəfindən buraxılmış 5 növ “Texniki göstərişlər”də öz əksini tapmış texnologiyalar, regenerasiyaya verilən reagentlərin (duzun, turşunun, qələvinin) miqdarını stexiometrik qiymətə qədər azaltmağa imkan verir [1, 2]. Lakin bu texnologiyalar bir qayda olaraq böyük məhsuldarlıqlı qurğularda tətbiq edilir. Yuxarıda qeyd edilmiş kiçik məhsuldarlıqlı su emalı qurğusu olan obyektlərdə

hələ də suyun emalı üçün ənənəvi texnologiyalardan istifadə edilir. Bu texnologiyalar tətbiq edilən qurğularda əmələ gələn işlənmiş məhlulların utilizasiyası üçün müxtəlif üsullar təklif olunmasına baxmayaraq, onların baha olmaları səbəbindən, təcrübədə istifadə edilmirlər.

Ona görə də, Na-kationit süzgeçlərinin işlənmiş məhlullarının utilizasiyası hazırda iqtisadi cəhətdən səmərəli həllini gözləyən problemlərdən biri olaraq qalır.

Müəlliflərin bu sahədə apardıqları tədqiqatların nəticələri həmin məhlulların, suyun geniş yayılmış qismən Na-kationlaşma ilə yumşaldılma texnoloji sxemləri ilə işləyən qurğularda istifadəsinin mümkünlüyünü göstərir.

Ümumiyyətlə, duzlu məhluldan regenerasiya məhlulu kimi Xəzər dənizinin suyundan istifadənin təcrübəsi məlumdur [3]. Bunun üçün Xəzərin suyu Na-kationit süzgeçinin regenerasiyasının birinci mərhələsindəki yuyulma prosesində olduğu kimi süzgeçə aşağıdan-yuxarıya istiqamətdə verilir və kationitin həm yuyulması, həm də codluq ionlarından regenerasiyası təmin edilir.

Lakin hazırda geniş istifadə edilən Na-kationit süzgeçlərinin işlənmiş məhlullarının regenerasiya üçün istifadə edilməsi məsələsinə baxılmamışdır. Buna səbəb həmin işlənmiş məhlullar ilə regenerasiyadan sonra alınmış yumşalmış suyun qalıq codluğunun nisbətən çox alınmasıdır. Lakin son zamanlar şirin suların məişət-kommunal təsərrüfatda qismən yumşaldılması üsulunun geniş tətbiq edilməsi bu məsələni aktuallaşdırmışdır.

Qismən yumaşılma prosesi adətən aşağıdakı sxem ilə aparılır.

Qismən yumşaltma məqsədilə emala verilən suyun bir hissəsi Na-kationit filtrində dərin yumşaldılır. Dərin yumşalmış su sonradan ilkin suyun - Na - kationit süzgecinə baypas edilən hissəsi ilə qarışdırılır və qarışıqda qismən yumşaldılmış suyun tələb edilən codluğu təmin edilir. Qismən yumaşdırılmış suyun codluğu məlum olduğu kimi, aşağıdakı ifadədən təyin edilir:

$$C_{q.y} \cdot G_{q.y} = C_i \cdot G_b + C_{d.y} \cdot (G_{q.y} - G_b)$$

burada, C_i , $C_{d.y}$ və $C_{q.y}$ – uyğun olaraq qurğuya verilən ilkin suyun, dərin və qismən yumşalmış suyun codluqları, mq-ekv/l; $G_{q.y}$

və G_b - qismən yumşalmış və Na – kationit süzgecinə baypas edilən suyun m³/saat ilə məhsuldarlıqlarıdır.

Dərin yumşalmış suyun codluğunun konsentrasiyası ilkin suyun codluğundan çox kiçik olduğundan ($C_{d.y} \ll C_i$), $C_i \cdot G_b$ hasilinin qiymətini nəzərə almasaq, qismən yumşalmış suyun codluğunu təqribi olaraq aşağıdakı sadə ifadə ilə hesablamaq olar:

$$C_{q.y} = \frac{C_i \cdot G_b}{G_{q.y}}, \text{ mq-ekv/l.} \quad (1)$$

Adətən qismən yumşalmış suyun tələb edilən konsentrasiyası məlum olur və Na - kationit süzgecinə baypas edilən suyun m³/saat ilə miqdarını hesablamaq tələb edilir. Bunun üçün (1) ifadəsindən yazı bilərik:

$$G_b = \frac{C_{q.y} \cdot G_{q.y}}{C_i} \quad (2)$$

Məlum olduğu kimi, Na-kationit süzgecindəki kationitin regenerasiyası 3 mərhələdən ibarət olur. Birinci mərhələdə kationit süzgecinə aşağıdan-yuxarıya istiqamətdə ilkin su verilir. Bu proses zamanı kationit dənəcikləri bir-birindən aralanaraq aralarındakı yapışma aradan qaldırılır və süzgecdəki kirdən azad olur. İkinci mərhələdə süzgecdən regenerasiya məhlulu buraxılır. Sonuncu - 3 - cü mərhələdə kationit ilkin su ilə regenerasiya məhlulundan yuyulur. Birinci mərhələdə alınan işlənmiş məhlul kir ilə çirklənmiş ilkin sudan ibarət olur və müəyyən çəndə durulduqdan sonra istifadəyə yararlı olur. İkinci və üçüncü mərhələdə alınan duzlu işlənmiş məhlulun həcmi regenerasiyaya verilən regenerasiya məhlulunun ($V_{r.m}$) və yuma suyunun (V_y) həcmələrinin cəminə bərabər olur:

$$V_{i.d.m} = V_{r.m} + V_y, \text{ m}^3; \quad (3)$$

Nəzərə alsaq ki, $V_{r.m} = \frac{m_{NaCl} \cdot V_k \cdot e_k}{K_{r.m}}$ və $V_y = g_y \cdot V_k$ ifadələri ilə hesablanır, onda yazı bilərik:

$$V_{i.d.m} = \left(\frac{m_{NaCl} \cdot e_k}{K_{r.m}} + g_y \right) V_k, \text{ m}^3; \quad (4)$$

burada: V_k – süzgecdəki kationitin həcmi, m³; e_k – kationitin işçi mübadilə tutumu, q - ekv/m³; m_{NaCl} - regenerasiyaya verilən NaCl reagentinin xüsusi sərfi, q-ekv/q-ekv; $K_{r.m}$ -

regenerasiya məhlulunun konsntrasiyası, mq-ekv/l; g_y – yuma suyunun kationitin həcmi-nə nəzərən xüsusi sərfidir, m^3/m^3 .

Natrium kationit süzgəcinin hər regene-rasiyadan sonra buraxdığı yumşalmış suyun miqdarını, kationitin işçi mübadilə tutumu-nun bir hissəsinin regenerasiya məhlulu və yuma suyu buraxılan zaman sərf olunduğunu və qalıq codluğunun qiymətinin çox kiçik ol-duğunu nəzərə alaraq, aşağıdakı kimi hesab-lamaq olar:

$$V_{y.s} = \frac{e_k \cdot V_k}{c_i} - V_{i.d.m}, m^3. \quad (5)$$

İşlənmiş duzlu məhlulun ifadəsini (3)-də yazıb müəyyən çevrilmələrdən sonra alırıq:

$$V_{y.s} = \left[e_k \left(\frac{1}{c_i} - \frac{m_{NaCl}}{k_{r.m}} \right) - g_y \right] \cdot V_k, m^3. \quad (6)$$

Aydındır ki, qurğuda $V_{y.s}$ həcmdə yumşalmış su istehsal edilən zaman $V_{i.d.m}$ həcmdə işlənmiş duzlu məhlul alınır. Bu asılılıqdan istifadə edərək işlənmiş duzlu məhlulun sa-atlıq məhsuldarlığını ($G_{i.d.m}$) aşağıdakı ifadə ilə hesablaya bilərik:

$$G_{i.d.m} = \frac{c_i \cdot G_{y.s}}{e_k} \left(\frac{m_{NaCl} \cdot e_k}{k_{r.m}} + g_y \right), \frac{m^3}{saat}. \quad (7)$$

İşlənmiş duzlu məhlulun tərkibindəki duzların ümumi konsentrasiyası belə hesab-lanır:

$$k_{i.d.m} = \frac{1}{\frac{1}{k_{r.m}} + \frac{g_y}{m_{NaCl} \cdot e_k}}, mq-ekv/l. \quad (8)$$

Adi halda bu konsentrasianın $\frac{1}{m_{NaCl}}$ hissəsini codluq, qalan $\frac{m_{NaCl}-1}{m_{NaCl}}$ hissəsini isə Na -ionları təşkil edir.

Yeni texnologianın əsas məqsədi işlənmiş duzlu məhlulun tərkibindəki Na - kationlarından regenerasiya üçün istifadə edil-məsidir. Bu məhluldan regenerasiya üçün is-tifadənin səmərəliliyini yüksəltmək üçün onun tərkibindəki codluq kationlarının kon-sentrasiyasının azalmasına, natrium kationla-rının konsentrasiyasının isə artırılmasına nail olmaq lazımdır. Bu məqsədlə kationit süzgə-cinin regenerasiya prosesini tədqiq edərək, duzlu işlənmiş məhlulda adları çəkilən kati-onların konsentrasiyasının dəyişmə dinami-kasını bilmək lazımdır.

Kationit süzgəcinin işlənmiş duzlu məh-lulundan istifadə edilməsi üçün kationitin re-generasiyası prosesində, məhlulun analizinin

nəticəsində codluq və natrium kationlarının çıxış əyrisi çəkilir və onun əsasında məhlulun hansı hissələrinin ayrılaraq istifadə edilməsi aydınlaşdırılır. Hazırda tədqiqatların istiqaməti bu prosesin həllinə yönəlməşdir.

XÜLASƏ

Kommunal və məişətdə istifadə edilən natium kationlaşdırma üsulu ilə qismən yumşaldılma prosesi haqqında məlumat və onun əsas texnoloji parametrlərinin hesablan-ması üçün riyazi ifadələr verilmişdir.

Natrium kationit süzgəclərinin işlənmiş duzlu regenerasiya məhlullarından səmərəli istifadə edilməsi üçün konsepsiya müəyyən-ləşdirilmiş və tədqiqatların əsas istiqaməti müəyyənəşdirilmişdir.

RESUME

Information on the partial softening pro-cess using the sodium cationization method used in communal and household use and mathematical expressions for calculating its main technological parameters are provided.

The concept for the effective use of sodium cationite filters from spent saline regeneration solutions has been defined and the main direction of research has been defined.

ƏDƏBİYYAT

1. Фейзи́ев Г.К. Высоко-эффективные ме-тоды умягчения, опреснения и обессо-ливания воды. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 192с.
2. Фейзи́ев Г.К. Высоко-эффективные ме-тоды умягчения, опреснения и обессо-ливания воды. Баку: «Техсил-НМП», 2009, 441 с.
3. А.С. 709550 (СССР). Способ умягчения морской воды /Г.К.Фейзи́ев, М.Ф. Джа-лилов. – Оpubл. В БИ., 1980, №2.

Məqaləyə AzMIU-nun "Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi" kafedrasının dosenti Ə.M. Quliyev rəy vermişdir.