

**SANOAT KORXONALARIDA SUVNI KIMYOVIY MODDALAR
BILAN YUMSHATISH USULLARI**

Umarov Ikromjon Baxromjon o'g'li

T.D.T.U. Energetika fakulteti

Annotatsiya: *Suvni yumshatishning reagentli usuli reagentlar aralashtirilib kalsiya va magniy ionlarini cho'ktirib yengil chiqariladigan va kam eriydigan kimyoviy moddalarni hosil bo'lishiga asoslangan. Bu moddalar tindirgich va tindirgichli filtrlarda cho'ktirilib ajratiladi. Ohakli usul ishlatildi, bu holda suv qattiqligini ekvivalent kamayishi ro'y beradi.*

Kalit so'zlar: *Reagent, tindirgich, kation, kalsiy, magniy, koagulyant, eritma.*

**МЕТОДЫ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ ХИМИКАТАМИ НА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Аннотация: *Реагентный метод умягчения воды основан на смешивании реагентов и осаждении ионов кальция и магния с образованием легкоудаляемых и малорастворимых химических веществ. Эти вещества отделяются отстаиванием в отстойниках и фильтрах-осветлителях. Использовался известковый метод, при котором происходит эквивалентное снижение жесткости воды.*

Ключевые слова: *Реагент, тушитель, катион, кальций, магний, коагулянт, раствор.*

**METHODS OF SOFTENING WATER WITH CHEMICALS IN
INDUSTRIAL ENTERPRISES**

Abstract: *The reagent method of water softening is based on the mixing of reagents to precipitate calcium and magnesium ions to form easily and insoluble chemicals. These substances are precipitated in the precipitator and the precipitant filter. The calcareous method was used, in which case an equivalent reduction in water hardness occurs.*

Keywords: *reagent, precipitate, cation, calcium, magnesium, coagulant, solution.*

Suvni yumshatish – suv harakatdagi kalsiy va magniy tuzlarini chiqarish ya'ni qattqlik qatlamlaridan tozalash jarayonidir. Davlat standarti talablari bo'yicha ichimlik suvining qattqligi 7 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak. Ayrim sanoat materiallari texnik suv qattqligini chuqur yumshatish yo'li bilan 0,05...0,01 mgekv/l gacha bo'lishini talab qiladi. Suv manbalaridagi suvning qattqligi iste'molchi talab darajada bo'lganda suv yumshatilmaydi.

Suvni yumshatishning reagentli usuli reagentlar aralashtirilib kalsiya va magniy ionlarini cho'ktirib engil chiqariladigan va kam eriydigan kimyoviy moddalarni xosil bo'lishiga asoslangan. Bu moddalar tindirgich va tindirgichli filtrlarda cho'ktirilib ajratidadi (ko'p hollarda reagentli suv yumshatish usulini cho'ktirish uslubi deb ataladi); qo'llaniladigan reagentlarning xiliga qarab ohakli, sodali, edkonatrieviy va fosforli reagent yumshatish usullari bir-biridan farqlanadi. Kationli kationlarning ion almashish qobiliyatiga asoslangan suv tarkibida bo'lgan kalsiy va magniy kationlaroldindan zararlangan natriy yoki vodorod kationlari bilan almashadi.

Termo ximik usul – reagentli yumshatishda ko'llaniladigan oxak va soda suv harorati 100 OS dan bilan (165 OS gacha) bo'lgan sharoitda olib boriladi. Termoximik usul asosanqozonlarga suv tayyorlab berish uchun ishlatiladi. Ohak yordamida suvni chuqur yumshatish ko'rsatgichi karbonat kalsiy va gidroksid magniy eruvchanligi bilan aniqlanadi.

Kalsiy va magniy suvda birgalikda 0 OS haroratda yumshitish chuqurligi 0,55mg*ekv/m va 800S suv haroratda 0,23 mg*ekv/l bo'ladi. Amalda ohakli yumshitish yoki oxak soda usuli bilan yumshitilgan suvlarda kamida 0,5-1mg*ekv/l qoldiq qattqlik bo'ladi.

Fosforli usul suvni ohak-sodali usulda yumshatilganligi kiyin ishlatiladi. Bariy tanqis bo'lganligi va uning turlarini qimmat bo'lganligi sababli bu usulning qo'llanilishi chegaralangan. Ohakli usul ishlatildi, bu hodla suv qattqligini ekvivalent kamayishi ro'y beradi. Suvga gidrat oksid kalsiyni kiritganda boshlanishida suv tarkibida uglekislotalar bikarbonat ionlari hosil bo'ladi, undan keyinbiokarbonat ionlari karbonat ionlariga aylandi ular esa eritmada bo'lgan kalsiy

kationitlari bilan reaksiyaga kirishi pasaygan bo'ladi. Odatda, bir vakti uzida suvni oqoxlantirish bunicoagulyasiyasiga olib keladi.

Koagulyant sifatida zakisloe sernokisliy temir – temir xusasan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ishlatiladi. Temir xlorid FeCl_3 koagulyant sifatida u bilan ishlash ogir bulganligi sababli xam ishlatiladi. Sernokisliy ammoniy suvni oxaklashtirganda rN ning yukori kursatkichlarida suvda yaxshi eriydigan – alyuminatlarni xosil kiladi. Suvni dekorbanizatsiya jarayonini olib borish uchun sarflanadigan oxak mikdori yukorida keltirilgan tenglama yordamida aniklanadi. Undan tashkari, koagulyantlar, bilan reaksiyaga kirishi uchun qo'shimcha ohak sarflanadi hamda dekorbanizatsiya jarayoninitezlashtirish uchun qo'shimcha ohak sarflanadi hamda dikorbonazatsiya jarayonini tezlashtirish uchun ohak ortiqcha (0,5mg.ekv/l) ishlatiladi. Reagentli yumshatish usullari orasida eng keng ko'lamda ishlatiladigan usul ohak sodali usul hisoblanadi. Suv tarkibiga ohakni ma'lum ulushi (doza) ni kiritish bilan magniyni $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ko'rinishida cho'kishiga olib keladi. Ohak yoki ohak-soda bilan suvga ishlav berish natijasida suv tarkibidagi tuzidan kamayishi ro'y beradi.

Suvni yumshatishning ion almashish usuli kationitlarning kation almashish xususiyatiga asoslangan bulib kationning aktiv guruxlari oldindan «zaryadlanadi» va yumshatiladigan suv tarkibidagi kalsiy va magniy kationitlari almashadi. Reaksiya natijasida kationit suvdagi yutulgan kationitlar bilan urin almashadi. Kationitlar kanday ion almashuvchi «zaryad» ga ega bulsa – natriyli, vodorodli yoki ammoniyli jarayon xam Na, H- va eritma orasidagi ion almashish jarayoni kurgina faktorlariga boglik. Eng asosiylari kationitning xossalari isuvning tarkibi va jarayonning boorish sharoitidir. Bu barcha faktorlar bir biri bilan uzviy boglik buladi va ion almashish reaksiyasini borish tezligini aniklaydi. Kationit bilan suvdagi ionlar orasidagi almashuv reaksiyasi eritmadan kationit ichiga kationitdan suvga ionlarning diffuziyalanishi bilan kafolatlanadi. Jarayon diffuziya va massa ta'siri konuniyatlari bilan boshkariladi. Tarkibida kalsiy va magniy ionlari bulgan suvlarni yumshatishda, natriy kationlashtirishda kalsiy va magniy kationitda diffuziyalanadi va uz navbatida natriy kationitdan suvga difuzziyalanadi. Almashuv reaksiya natijasida kalsiy va magniy suvida sikib chikilgan kationitdagi natriy urnini egallaydi, uz navbatida natriy

yumshatilgan suvga magniy va kalsiy urnini oladi. Kationit bilan eritma orasidagi ion almashuvi ekvivalent reaksiya sodir buladi. Kationit tarkibidan sikib chikarilgan Na^+ ionlarining mikdori, eritmada yumshatiladigan Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarining ekvivalent mikdoriga teng. Ion almashuv jarayoni fakat ekvivalent bulmasdan, teskari jarayon xamdir. Teskor jarayon bulish sababi, kationitdan sikib chikarilgan ion almashuv tezligi va eritmada solingan ion tenglik sharoitda barobardir. Ekvivalentli teskarilikning bulinish xollari, agar suvda ion almashuvi bilan birgalikda boshka reaksiyalar xam borganda sodir buladi, masalan oksidlanish- kaytarilish, malekulaning fizikaviy sorbsiya va boshkalar. Ammoniy maksadlarda Na^- , N^- va NH_4^+ kationlash jarayonini olib borish uchun asosiy vazifa kationitning ion almashtirish(xajmi) xususiyatdan maksimal foydalanish bulib. U uz navbatida ion almashtirish jarayonining samaradorligi oshirish kationit aktiv guruxlarini ionlashuv jarayoniga boglik buladi.

Kationitning ion almashish xususiyatiga kationlarining yumshatish tabiatida katta ta'siri kiladi. Xar kaday kation kationlarning tulik yutib tuyinishi mumkin, ammo bu xolda yutilish ishchi xajmining kiymati aynan kaysi bir ion yutilishiga boglik buladi.

Yutilish jadalligi ma'lum konuniyatga buyin sinadi:



Bu qatordagi xar bir kation o'zidan oldingi kation bilan jadal yutildi.

Xozirgi davrda kationit sifatida suniy ravishda olingan materiallar ishlatiladi.

Amalda kup ishlatiladigan kationitlar katoriga birinchi navbatda sulfougol kursatildi, bu kokslangan tabiiy toshkumirni sulfatlar yuli bilan (yukori xaroratda konsentratsiyalashtirilgan serniy kislota bilan ishlov beriladi) olingan yarim funksional kationitdir. Sulfougol tashki kurinishi buyicha kora donali material bulib ulchami 0,25dan 1,2 mm gacha bulgan notugri shakldagi grunuladan iborat. Kullanish sharoitiga bog'lik holda sulfougolning ion almashish xususiyati 200 dan 300 mg.ekv/l tashkil etadi. Sulfougol Na^- , N^- va NH_4^+ kationlash maksadida ishlatiladi. Olinishi oson va arzon bulganligi sababli sulfougol issiklik energetikasida suv tayyorlash uchun keng kullaniladi. Sulfougoldan tashkari xozirgi davrda tenalmashuvchi

suvning smolalar – ionitlar, yukori molekulyar massali molekula – gigantlardan iborat yukori molekulali birikmalar keng kullaniladi. Ionitlar – kattik, amalda suvda erimaydigan, mexanik musta’kam va kimyoviy barkaror moddalardir. Suvni ionitlarning ion almashish xususiyati xuddi tabiiylardek yukori molekulyar birikmalar poyasida (karkaz) maxkamlangan zarracha xajmida joylashgan aktiv guruxlarni bulishi izoxlanadi. SHunday kilib, xar bir ionit – bu erimaydigan musbat yoki manfiy ekvivalentli ion bo’lib karama-karshi belgili xarakatlangan ion bilan uralgan. Suv tozalashda sintetik kationitlardan eng kup tarkalganlari KB-4-P2, KU-1G va KU-2-8 lardir. Ular sulfaugollar nisbatan bir necha barobar kata bulgan ishchi almashuvinuv xususiyatiga ega. Masalan, KU-2-8 ning Na kationitlashdagi almashish xususiyati 800-900 mg.ekv/l xil tashkil qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. P.M. Юупалиев “Issiqlik elektr stansiyalarida suvni riyagentlar yordamida tozalash”.ToshDTU 2000y 115b.
2. M.A. Xashimova,X.A.Alimov,P.T.Raximjanov. “IES ning suv tartiblari” o‘quv qo‘llanma ToshDTU 2005y.
3. R.M.Yusupaliyev Issiqlik elektr stansiyalarida yoqilg‘i yoqish va suv tayyorlash texnologiyasi O‘quv qo‘llanma Toshkent 2019.
4. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф.. Водоподготовка в энергетике-М.; Издательство МЭИ, 2006.
5. Rafael Kandiyoti Alan Herod Keith Bartle Trevor Morgan, Solid Fuels and Heavy Hydrocarbon Liquids:Thermal Characterization and Analysis, 2016