

Dzesēšanas ūdens un iekārtu apstrāde

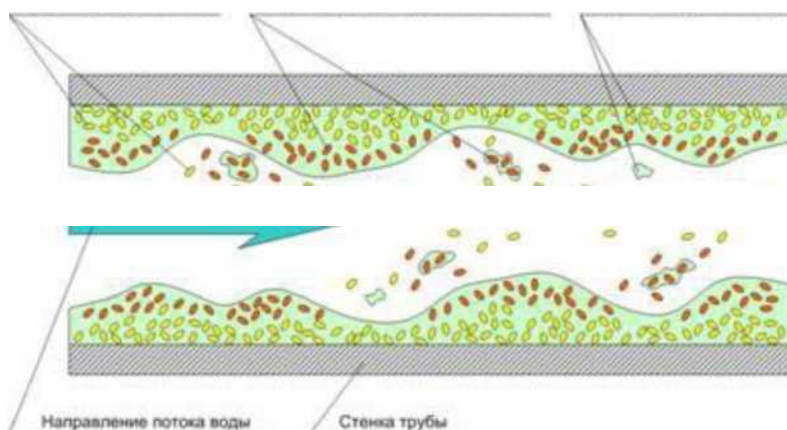
TIRGUS APSKATS

Dzesēšanas sistēma ir katra elektroenerģijas un siltumenerģijas uzņēmuma, kā arī katras kodolspēkstacijas tehnoloģiskā procesa neatņemama sastāvdaļa. No dzesēšanas sistēmas darba efektivitātes lielā mērā ir atkarīga galveno iekārtu un palīgiekārtu *uzticama darbība*; savukārt, iekārtu uzturēšanas izmaksas ietekmē *ražošanas pašizmaksu* un līdz ar to – arī siltuma vai elektroenerģijas cenu. No sēnīšu sporām un baktērijām izveidojusies bioplēve rada enerģētiskas uzņēmumiem ievērojamus saiņnieciskos zaudējumus.



Ūdens recirkulācijas sistēmās tiek veikta sasildītā ūdens atdzesēšana, lai pēc tam ūdeni novirzītu atkārtotai izmantošanai tajā pašā objektā. Dzesēšanas iekārtu sistēmās bieži sastopama problēma ir cirkulācijas ūdens piesārņojums, ko rada gan apkārtējās vides iedarbība (putekļi, augu daļiņas, gaisā esošie mikroorganismi), gan pašā siltummaiņu sistēmā peldošās organiskās vai neorganiskās daļiņas un rūsas. Ūdens vidē, kurā ir augstā temperatūra, strauji vairojas mikroorganismi, tie veido bioplēvi (gļotas veidojošo mikrobu slāni) uz siltummaiņu iekšējām virsmām.

Pēc kāda laika bioplēves mīkstsais nosēdumu slānis atdalās no virsmas un tiek skalots tālāk kopā ar ūdens plūsmu. Atdalītās [bioplēves](#) gabaliņi traucē cauruļvada armatūras normālu funkcionēšanu, kā arī nosprosto dzeramā ūdens sprauslas un smidzinātājus. Pētījumos ir noskaidrots, ka **250 mikronu biezs mikroorganismu slānis var samazināt siltumpārnesi pat par 25%** jeb vairāk nekā tikpat biezs neorganiskās izcelsmes nogulšņu slānis. Turklāt mikroorganismu kārtā traucē ūdens plūsmu, bet mikroorganismu darbības produkti, savukārt, **veicina rūsas veidošanos** dzesēšanas sistēmas daļās. Tvaika kondensatoru darbībai īpaši bīstama ir dzesēšanas kanāla nosprostošanās, jo tā izraisa kondensatora lokālu pārkaršanu. Šādas neparedzētas nosprostošanās sekas var kļūt neprognozējamas.



Uz hlora bāzes ražotie reaģenti (hlors, hipohlorīds) nelikvidē bioplēvi un pat nenovērš tās veidošanos uz ūdens cauruļu sienām. Šādos gadījumos parasti palīdz vairs tikai mehāniskā tīrīšana, kas izmaksā īpaši dārgi, jo uz tīrīšanas laiku nākas apturēt iekārtu darbību. Turklāt mehāniskās tīrīšanas laikā pieaug risks sabojāt dzesēšanas sistēmas elementus.

Lietojot hlora dioksīda līdzekli **Aqquon**, bioplēves mīkstais slānis tiek pilnībā likvidēts septiņu dienu laikā. Bioplēves izturīgākās (apakšējās) kārtas likvidēšanai ir vajadzīgas 60–120 dienas, atkarībā no nogulšņu slāņa biezuma. Katrā gadījumā hlora dioksīda dezinfektanti pilnīgi noņem arī bioplēves visizturīgāko daļu. Turklāt šis process ir nekaitīgs, bez jebkādas nevēlamas blakusiedarbības.

„AQQUON” LIETOŠANAS PRIEKŠROCĪBAS:

- RNA molekulu sairšanas dēļ nenotiek mikroorganismu pielāgošanās hlora dioksīdam;
- „Aqquon” vislabāk iedarbojas normālā temperatūrā un pH intervālā no 3 līdz 11, turklāt nav nepieciešams izmantot papildu reaģentus, kas korigētu pH vērtību;
- piemērots lietošanai kopā ar citiem reaģentiem, piemēram, rūsas un nogulšņu inhibitoriem;
- pielietojamā koncentrācija nodrošina zemu korozijas pakāpi (nav negatīvas ietekmes uz materiāliem, filtriem, iekārtām, sūkņiem, kā arī metāla un PVC caurulēm);
- efektīvi attīra no dzelzs un mangāna;
- viegls un nekaitīgs pulverveida līdzeklis, ko ir vienkārši lietot, uzglabāt un transportēt;
- komponentiem ir ilgs derīguma termiņš (aizvērtā iepakojumā – 5 gadi);
- laba šķīdība ūdenī, neveido citus piemaisījumus;
- nav nepieciešams investēt dārgās iekārtās (pietiek ar dozētājsūkni, plastmasas tvertni un ClO₂ sensoru);
- vājāks aromāts un piegarša, mazāk gāzu izmešu nekā citu oksidantu/biocīdu gadījumā;
- nav nepieciešams papildus algot kvalificētu personālu iekārtu uzturēšanai;
- augsta ražība (ar 1 litru „AQQUON” koncentrāta, izmantojot ClO₂ devu 0,1 mg/l, var dezinficēt 40 000 litrus ūdens);
- „Aqquon” ir nekaitīgs videi.

Aqquon – tas ir alternatīvs risinājums, kas piemērots gan tikko ekspluatācijā nodotām, gan arī jau ilgu laiku izmantotām ūdens cirkulācijas sistēmām. Ja tajās jau valda mikrobioloģiskais piesārņojums, hlora dioksīda lietošanas sākumposmā (apm. divu nedēļu periodā) jāizvēlas lielākas reaģenta devas (0,5–5 mg/l), savukārt, nākamajos posmos devas var būt pat dažas reizes mazākas. Ja Jums vai Jūsu speciālistiem ir jautājumi par **Aqquon** lietošanu dzesēšanas un ūdens cirkulāciju sistēmu apstrādē, lūdzu, sazinieties ar mums.

HLORA DIOKSĪDA IZMANTOŠANA MIKROBIOLOĢSKAJAI KONTROLEI PLĀNAS PLĒVES KOMPOZĪTA MEMBRĀNĀS

Mikroorganismu skaita pieauguma regulēšana ir viens no galvenajiem jautājumiem, ar kuru nākas saskarties reversās osmozes rūpniecisko sistēmu lietotājiem. Pašvaldību un privāto uzņēmumu ražotņu ūdens cirkulācijas sistēmās mikrobioloģiskā kontrole tiek veikta, izmantojot oksidējošās vai neoksidējošās ķīmikālijas.

Kā izrādās, reversās osmozes mikrobioloģiskā kontrole ir sarežģīts uzdevums. Polimērās struktūras, kas satur membrānas materiālu, ir pakļautas sairšanai, ko izraisa uz oksidantu bāzes ražotie spēcīgie halogēni, piem., hlors vai broms. Turklāt, lai sasniegtu apmierinošu iedarbību ar neoksidējošajiem ķīmiskajiem līdzekļiem, kurus parasti izmanto dzesēšanas sistēmās un ūdens cirkulācijas sistēmās, ir nepieciešams ilgāks preparāta iedarbības laiks un lielākas devas.



Saistībā ar reversās osmozes mikrobioloģisko piesārņojumu būtiskas problēmas rada bioplēve, kas veidojas membrānu iekšpusē. Bioplēves veidošanās uz membrānu ārējām un iekšējām virsmām rada daudzus sarežģījumus visas sistēmas darbībā. Bioplēve var palielināt spiedienu uz membrānu un samazināt tās ārējās virsmas laukumu, līdz ar to pagarinās tīrīšanai nepieciešamais laiks un baktērijas ir labāk aizsargātas, tās var vairoties. Problēmu vēl vairāk sarežģī tas, ka pēc mikroorganismu iznīcināšanas bioplēve saglabājas un turpina negatīvi ietekmēt membrānas darbību. Turklāt bioplēve rada drošu vidi jauno baktēriju koloniju attīstībai.

Reversās osmozes sistēmā bioplēves veidošanās un palielināšanās ir īpaši nevēlama parādība. Pateicoties mazajiem izmēriem, baktērijas var viegli iekļūt starp membrānas slāņiem. Pēc tam, kad baktērijas ir iespedušās un nostiprinājušās membrānas starpslāņu telpā, bioplēve sāk ātri augt. Bioplēvi veidojošo mikroorganismu uzkrāšanās uz membrānas materiāla var bloķēt vai aizkavēt ūdens caurlūsmu.

Hlora dioksīda praktiskais pielietojums membrānas attīrīšanā no bioplēves

Praktiskie testi tika veikti Floridas uzņēmumā „Covanta Lee County”, kas nodrošina Fortmaersas (*Fort Meyers*) pilsētas ūdensapgādi. Hlora dioksīda ietekme tika pētīta gandrīz pusotru gadu ilgā nepārtrauktā periodā. Lai veiktu membrānu darbības pastāvīgu kontroli, hlora dioksīdu praktiski pielietoja vairāku atšķirīgu lielumu devās. Izņemot membrānas no sistēmas, atsevišķi vērtēja to stāvokli un pētīja iespējamās bojājumus, kas varētu būt radušies sakarā ar hlora dioksīdu izmantošanu bioplēves likvidēšanā.

Laboratoriskās izpētes gaitā tika izmantoti dažādi pieejamie membrānu polimēri. Šo testēšanu veica, izmantojot polimēru loksnes un izvēloties hlora dioksīda papildinātas ekspozīcijas laikus.

2010. gada 5. februārī tika uzsākta hlora dioksīda nepārtraukta pievienošana dzeramajam ūdenim koncentrācijā 0,1 mg/l. Pirms tam hlora dioksīdu dzeramajam ūdenim pievienoja periodiski – koncentrācijā 33 mg/l. Pēc nepārtrauktās pievienošanas sākuma, 48 stundu garumā, spiediena sensors uzrādīja spiediena svārstības, pēc tam spiediens izlīdzinājās un sāka pazemināties. Ieplūdes vietā spiediena pazeminājums bija ievērojams. Pēc filtra kasetnes nomaiņas, testa 14. dienā, tika novērots, ka parastais sarkanbrūno gļotu slānis, kas sedz filtrēšanas elementu, ir būtiski samazinājies, tā krāsa kļuvusi bālāka un apjoms – mazāks. Tika nolemts turpināt hlora dioksīda nepārtrauktu pievienošanu dzeramajam ūdenim. 2010. gada pavasarī 5p nomināls spiediena filtra kasetnes nomainīja pret 1p nomināls spiediena kasetnēm. Pašlaik šos komponentus maina ik pēc astoņām nedēļām, tā rezultātā ir ievērojami pieaugušas filtra kasetņu rezerves un samazinājies uztverto piesārņojuma daļiņu izmērs. Līdz ar to tiek ietaupītas izmaksas.

Rūpnieciskajos apstākļos vairāku mēnešu garumā pētījuma veicējiem nebija iespējas izņemt membrānas novērtēšanai. Tie izvēlējās alternatīvu risinājumu – veica veselu virkni laboratorisko izmeklējumu, izmantojot jaunu membrānas materiālu un pakļaujot to hlora dioksīda iedarbībai lielās devās, lai paātrinātu tā noārdošo ietekmi uz membrānas materiāla struktūru. Ar elektronisko mikroskopu tika novērtēti fiziskie un paskābināšanās izraisītie bojājumi. Laboratorisko testu laikā tika izmantotas divu tipu membrānas: DOW FILMTEC BW30-365 un HYDRANAUTICS CPA3. Abu tipu polimēru lokšņu paraugi bija iegūti tieši no ražotājiem. Šo abu tipu membrānas tiek plaši izmantotas īpaši tīra ūdens iegūšanai.

Hlora dioksīda iedarbība uz RO-membrānām laboratorijas apstākļos:

Darbspējas laboratoriskās izpētes rezultāti neuzrādīja, ka pēc membrānas materiālu pakļaušanas hlora dioksīda iedarbībai sāls iespīšanās filtrātā būtu palielinājusies. Šie secinājumi ir balstīti uz trijiem filtrāta kvalitātes rādītājiem: vadītspēju, nātrija caurplūsmu un hlorīdu caurplūsmu. Testēšanas protokols ļāva imitēt RO-membrānas darbu viena gada garumā cauru diennakti, izmantojot hlora dioksīdu koncentrācijā 0,1 mg/l.

Uzņēmumos lietotās membrānas stāvokļa analīze:

Izmantojot iepriekš plānotu darba pārtraukšanas periodu, 2011. gada maijā un jūnijā pētniekiem radās iespēja no 2. enerģijas bloka izņemt RO- membrānu un to izanalizēt. Līdz izņemšanas brīdim membrāna bija nepārtrauktā lietošanā 27 mēnešus.

Rūpnieciskās problēmas apraksts

Pēc vizuālās apskates tika veikta testēšana oksidēšanās radīto bojājumu novērtēšanai. Pētnieki analizēja arī sāļu arī caurplūdumu un ar elektronmikroskopu tika pētīta polimēra ārējā virsmu.

„Fujiwara” testa rezultāti un ar elektronmikroskopu izdarīts membrānas virsmas uzņēmums ir redzams 18. un 19. attēlā. Redzami bojājumi nav konstatēti. Turklāt sāļu caurplūduma testa gaitā noskaidrojās, ka neveiksmīgo mēģinājumu līmenis pēc visa darba perioda joprojām bija 98 %+ robežās.

Secinājumi:

Hlora dioksīda šķīduma izmantošana apstiprināja, ka tas veiksmīgi likvidē bioplēvi reversās osmozes sistēmās un novērš tās atjaunošanos. Efektīvu kontroli nodrošina hlora dioksīda koncentrācija 0,1–0,25 mg/l. Mainoties temperatūrai, acīmredzot ir jākorrigē arī deva. Paātrinātās laboratoriskās testēšanas apstākļos apstrādātie dati neuzrādīja membrānas fizisko nolietošanos, ne arī jebkādas nevēlamas novirzes sāļu caurplūduma ziņā. Novērojot filtrāta paraugus pirmo 15 mēnešu periodā pēc hlora dioksīda izmantošanas sākuma, netika novērota filtrāta kvalitātes pasliktināšanās. Padziļināti izpētot membrānu pēc tam, kad tā 15 mēnešus bija nepārtraukti pakļauta hlora dioksīda iedarbībai koncentrācijā 0,1–0,25 mg/l, netika konstatēta fiziska vai oksidēšanās radīta membrānas noārdīšanās.

Šobrīd hlora dioksīda šķīduma izmantošana ir kļuvusi par standarta risinājumu membrānsistēmu attīrīšanā no mikrobioloģiskā piesārņojuma un bioplēves. Autori vēlas pateikties Krisam Lualenam (*Chris Luallen*) un Vērlam Alenam (*Verle Allen*) par palīdzību ķīmiskās sadales sistēmas iestatīšanā, novērošanā un tehniskajā apkalpošanā. Viņu abu lēmumi un šajā projektā ieguldītais darbs dažādos aspektos ievērojami sekmēja hlora dioksīda ieviešanos vispārīgā lietošanā.