

# Нанofільтраційні системи Gruenbeck

Системи зниження загальної жорсткості води успішно застосовуються у різних галузях промисловості, системах опалення, у побутовому секторі для запобігання процесу утворення накипу. При цьому проблема корозійної активності води вирішується окремо, наприклад, хімічним зв'язуванням кисню для котлової води.



\* Gruenbeck – завжди якісна вода

Для демінералізації широко застосовують зворотноосмотичні системи, які дозволяють отримати знесолену на 98–99% воду (т. зв. «пермеат»). Але на вхід систем зворотного осмосу можна подавати тільки підготовлену воду. Підготовка включає грубе механічне фільтрування (в разі наявності заліза – знезалізнення), повне зм'якшення, видалення хлору і тонке механічне фільтрування. Пермеат збирається в накопичувальну ємність і витрачається в міру необхідності. Слід відзначити, що весь технологічний ланцюжок підготовки надчистої води, по суті, складається з декількох електромеханічних пристроїв, які повинні бути чітко синхронізовані між собою, щоб не допустити проходження непідготовленої води на зворотноосмотичну мембрану, що може призвести до зниження терміну її експлуатації.

Компанія Gruenbeck пропонує на ринку України весь спектр вищепереліченої продукції вищої якості з процесорним керуванням для комплексної синхронізації всіх систем водопідготовки. Такі комплекси водопідготовки дозволяють звести до мінімуму кількість обслуговуючого персоналу, контро-

лювати всі етапи водопідготовки й забезпечувати гарантію якості води для споживачів при мінімальному споживанні електроенергії та мінімальному негативному впливі на навколишнє середовище.

Окремо відзначимо нанofільтраційні системи, які дозволяють отримати воду високої якості, частково демінералізовану. Такі системи можуть успішно замінювати зм'якшувач та зворотний осмос як у побутовому секторі, так і в харчовій промисловості, де повне знесолення води неприпустиме.

Відмінність нанofільтраційних систем від зворотноосмотичних полягає в розмірі отворів мембрани, через яку і відбувається процес очищення води. Для зворотного осмосу цей розмір складає приблизно 0,0005–0,005 мкм, а для нанofільтрації – 0,001–0,01 мкм. При зворотному осмосі проходять тільки молекули води, а при нанofільтрації – молекули води і частина деяких солей. Повністю відфільтровуються мікроби, іони  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ , пестициди, частково – нітрати, хлориди, іони кальцію та магнію. Електропровідність води знижується в середньому на 60–70%, а загальна жорсткість – на 60–80%.

Попередня підготовка води для нанofільтраційної системи складається тільки з механічного очищення (у разі наявності заліза – знезалізнення) та видалення хлору. Оскільки зм'якшувач не застосовується, це дозволяє говорити про значну економічну перевагу у випадку вирішення задач часткового зм'якшення та демінералізації води. Чиста вода збирається в накопичувальну ємність, з якої спрямовується до точок водорозбору. У процесі роботи в каналізацію не скидаються ніякі додаткові хімічні речовини, крім тих, які залишаються у концентраті на зливні мембрани. Мікропроцесорне керування відображає всі робочі параметри на рідкокристалічному дисплеї, а обслуговуючий персонал періодично здійснює огляд та контрольні вимірювання потрібних параметрів води на виході. Вбудована енергонезалежна пам'ять процесора здатна зберігати задані параметри налаштувань до 300 годин при відключенні електроенергії.

Слід відзначити, що мембрана нанofільтраційної установки чутлива не тільки до механічних забруднень, заліза, хлору тощо, але й на термін її служби буде впливати режим розбору води споживачами. Тривала

## Спектр фільтраційних процесів у водопідготовці

Розмір частинок	0,001 мкм	0,01 мкм	0,1 мкм	1,0 мкм	10 мкм	100 мкм (0,1 мм)
Молекулярна маса	100 200 1000 10000 20000 100000 500000					
Приблизний розмір частинок для різних речовин	Розчинені солі Іони металів Моновал. іони Бівал. іони	Гумінові речовини Цукор Віруси Галогенізовані гідрокарбонати	А-Вуглець Пірогенні речовини Віруси Тютюновий дим	Пігменти фарб Бактерії Легіонели Скляний пил Металевий пил	Промисловий пил	Пісок
Процес розділення	Зворотний осмос	Нанofільтрація	Ультрафільтрація	Мікрофільтрація	Тонка фільтрація	Фільтр. потоку

бездіяльність системи призводить до утворення забруднень мембрани і передчасного виходу її з ладу, тому режим роботи нанofільтраційної установки повинен бути постійний, щоб потік води через мембрану не припинявся на тривалий час. В установці GENO-mach мікропроцесор запрограмований на періодичне (наприклад, через 96 годин) зливання в каналізацію вмісту бака при повній бездіяльності системи. Таку ж операцію може виконати й обслуговуючий персонал вручну.

Стерильний повітряний фільтр у накопичувальному баці не дозволяє патогенним мікроорганізмам з навколишнього повітря проникати всередину, але найкращим рішенням для гарантованого знезараження води на виході буде ультрафіолетова установка, змонтована максимально близько до точки водорозбору. Аналогічні рішення застосовуються для установок зворотного осмосу.

На виході нанofільтраційної установки споживач отримує воду з високими споживчими і технологічними параметрами, без мікроорганізмів. Така вода має чудові смакові властивості й придатна для споживання

людиною, а при використанні в техніці усуває утворення накипу та корозію, що дозволяє позиціонувати нанofільтраційні системи як універсальні.

Нанofільтраційна система GENO-mach виробництва компанії *Gruenbeck* являє собою єдиний компактний модуль, готовий до підключення. Технічні характеристики установки такі:

- продуктивність мембрани – до 200 л/год;
- вбудована накопичувальна ємність – 290 л;
- тиск на виході системи – 4 або 6 бар;
- мінімальний тиск на вході – 0,5 бар;
- електропідключення – 230 В/50 Гц;
- продуктивність мережі водопостачання – 1800 л/год - 10 хв;
- монтажний комплект входить в обсяг поставки;
- стерильний повітряний фільтр для накопичувального бака;
- мікропроцесорне керування;
- можливість комплектації додатковими баками та приладдям;
- габарити (Ш x Г x В) 800 x 670 x 1500 мм.

Для створення аналогічної модульної зворотньоосмотичної системи достатньо просто замінити мембрану і підібрати відповідні на-

соси. Процесор програмується на сумісну роботу з попередньо встановленим зм'якшувачем або дозатором антискалянту\проти-накипного агента.

Невеликі габарити нанofільтраційних систем, можливість їх масштабування, процесорне керування з індикацією, можливість простого монтажу та сервісного обслуговування дозволяють рекомендувати їх у ряді випадків як альтернативу зм'якшенню та зворотному осмосу. Витрати на обслуговування установки у процесі експлуатації зводяться до мінімуму, а зниження жорсткості та електропровідності води у декілька разів дозволяє знизити до мінімальних значень утворення накипу та корозійну активність води на виході, поліпшити її смакові показники. Такі установки можна рекомендувати для підприємств громадського харчування, хлібопекарень, офісів, будинків і невеликих підприємств, де вирішується задача зниження експлуатаційних витрат при отриманні води вищої якості.

За матеріалами,  
наданими компанією *Wilo Ukraine*

