

На допомогу комунальникам

ЕКОЛОГІЯ: НАПРАЦЮВАННЯ “ПРОДЕКОЛОГІЇ”

Не секрет, що більшість підприємств теплоенергетичного сектора працюють у край важких умовах, пов'язаних із зростаючими боргами споживачів за надані послуги. Щоденний клопіт більшості керівників – це розрахунки і проплати, в т. ч. і за використані енергоресурси. І далеко не завжди серед цих турбот є можливість опрацювати нові наукові розробки та використати їх у своїй безпосередній роботі.

Хочеться звернути увагу інженерних працівників комунальних підприємств на нещодавно проведені наукові дослідження, що допомогли б уникнути багатьох проблем, пов'язаних з процесами водопідготовки та теплопостачання споживачів.

Науково-виробнича фірма “Продекологія” (м. Рівне), починаючи з 1993 року, займається науковими дослідженнями в галузі очищення водних середовищ від забруднюючих домішок різного характеру (в т. ч. металоманітних), а також питаннями оброблення води високоградієнтним магнітним полем для корекції її фізико-хімічних властивостей. На цей час “Продекологія” має значний досвід та напрацювання в цій сфері, що впроваджує у різнопланові розробки для використання їх на підприємствах багатьох галузей промисловості.

Метою нещодавніх досліджень було винайдення шляхів ефективного очищення води, що є теплоносієм у різних системах водяного опалення, охолодження та системах водопостачання, а також води, що надходить до теплообмінників в індивідуальних теплових пунктах (ІТП).

Присутні у технічній воді домішки різного походження викликають ряд несправностей у роботі теплових мереж та котельного обладнання. В основному, це зумовлено утворенням у теплових агрегатах відкладень накипу, продуктів корозії. У теплообмінній апаратурі, що працює при 25–50°C, утворюються так звані низькотемпературні карбонатні відкладення, які значно знижують теплопродуктивність теплообмінників (іноді необхідна установка додаткових), а також призводять до збільшення втрат напору в трубах. У підігрівачах гарячого водопостачання (підігрів води до 70°C), що використовують недеаеровану вихідну воду, відкладення накипу можуть бути досить значними, тому використання вихідної води без попередньої обробки обмежується відповідними нормами.



Директор НВФ “Продекологія” Лозін А.А.

Поряд з карбонатними відкладеннями в теплообмінній апаратурі йде нагромадження продуктів корозії. Утворення на внутрішній поверхні нагріву незначних по товщині (майже 0,1–0,2 мм), але малотеплопровідних відкладень призводить до значних зменшень ККД теплообмінників, перевитрат палива, до перегріву металу і, як наслідок, до появи здуття і, навіть, розривів труб.

У ході досліджень було проведено аналіз існуючих рішень проблеми попереднього очищення води, в т. ч. пристроїв з використанням впливу магнітних полів. Існуючі до цього часу розробки мали ряд недоліків, що значно впливають на ефективність очистки, а саме:

- ❖ відсутність комплексного магнітного впливу на компоненти різного ступеня дисперсності водних розчинів для інтенсифікації видалення забруднень і попередження утворення карбонатних та інших відкладень;
- ❖ неможливість забезпечення достатньо високої напруженості магнітного поля;
- ❖ односторонність підходу щодо усунення проблеми (з огляду на використання лише впливу магнітного поля у зазначених апаратах, не поєднуючи його з вилученням забруднень).

Провівши ряд досліджень з метою отримання оптимального результату, розглядаючи різні умови про-

Табл. 1

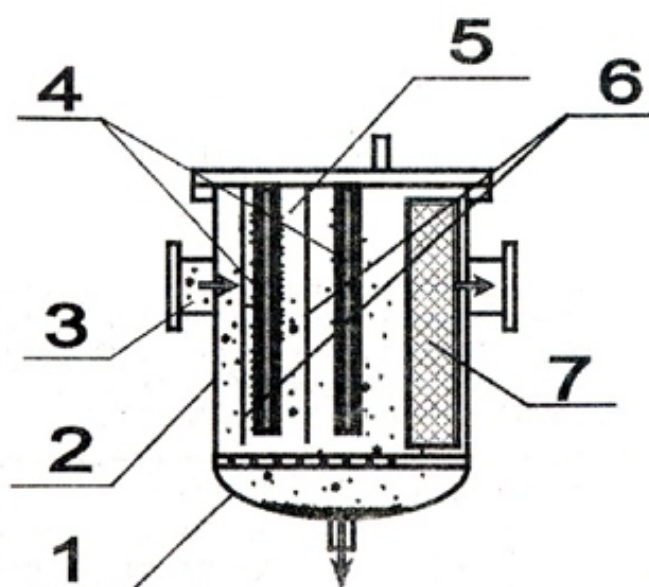
Магнітний інерційно-гравітаційний фільтруючий освітлювач	Грязевик Сантехмонтажпроекту	Сітчатий фільтр
Сітчатий елемент (складається з декількох сіток, розміри отворів яких підбираються залежно від конкретних умов - 0,2-3,0 мм)	Одношаровий сітчатий елемент з отворами 2,5-4,0 мм	Одношаровий сітчатий елемент з отворами 0,5-2,0 мм
Камера інерційно-гравітаційного осадження (дозволяє затримати не лише великі магнітні і немагнітні частинки, але й дрібнодисперсні)	Камера гравітаційного осадження (осаджуються лише важкі великі частинки)	Відсутня
Застосування постійних магнітів зі сплаву Nd-Fe-B дозволяє інтенсифікувати освітлення води під впливом магнітного поля; зумовлює злипання мікронних частинок у більш значні; вилучає слабомагнітні домішки	Відсутні	Відсутні
Приймальник шламу відділено від камери інерційно-гравітаційного осадження решіткою, що запобігає вимиванню осаджених частинок	Шламосбірник не розмежовано з камерою гравітаційного осадження	Відсутній
Малі втрати напору внаслідок великої питомої площі фільтрування	Малі втрати напору внаслідок простоти конструкції	Значні втрати напору внаслідок швидкого засмічення сітки
Регенерація здійснюється без розгерметизації корпусу, шляхом вилучення магнітів із робочої зони та відкриття вентиля відводу шламу	Регенерація здійснюється без розгерметизації корпусу, шляхом відкриття вентиля відводу шламу	Регенерація здійснюється при припиненні подачі води шляхом відкриття сітчатого фільтра, вилучення та промивання фільтруючого елемента
Наявний лабіринт перегородок, що дозволяє збільшити період фільтроциклу	Відсутній	Відсутній

ведення експерименту, ми дійшли висновку: реалізувати поставлене завдання можливо. На першому етапі впливу магнітного поля необхідно забезпечити умови для укрупнення частинок забруднень, щоб прискорити їх осадження, а на другому етапі – забезпечити оптимальні умови для подрібнення (розсосередження) дрібних частинок, що не видалились з водного розчину на початковому етапі, запобігаючи цим самим продукуванню утворення шламу. При проведенні досліджень було задіяно пристрій, що імітував роботу те-

плообмінника і на стінках якого спостерігалось утворення щільних відкладень через забруднення теплоносія домішками різного характеру.

Результат досліджень – розробка магнітного інерційно-гравітаційного фільтруючого освітлювача, що разом з традиційними апаратами має деякі переваги, що наведені в табл.1.

Принцип роботи магнітного інерційно-гравітаційного фільтруючого освітлювача полягає в поєднанні трьох способів очищення водних розчинів:



OM Стандарт

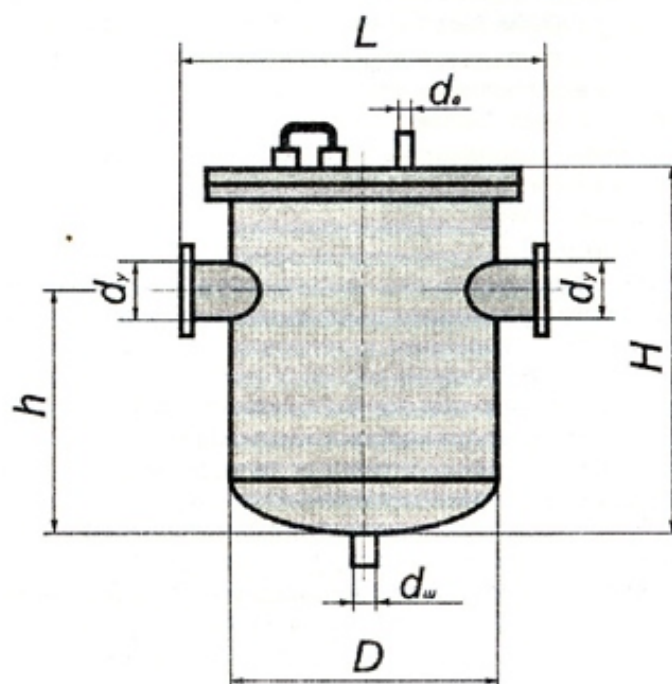


Табл. 2

Типорозмір освітлювача	Умовний прохід d_y , мм	Пропускна здатність Q , $m^3/год$	Маса, кг	Розміри, мм					
				D	L	H	h	$d_{ш}$	d_a
OM 2/20	20	1-2	15	159	350	300	240	25	15
OM 3/25	25	1.5-3.5	16	159	350	300	240	25	15
OM 5/40	40	3-6	17	159	350	300	240	25	15
OM 8/50	50	5-11	45	219	430	400	310	32	15
OM 10/65	65	7-14	50	219	430	400	310	32	15
OM 15/80	80	10-20	80	273	520	500	390	32	15
OM 20/100	100	14-28	110	325	570	600	480	40	15
OM 25/125	125	20-35	210	426	680	900	750	40	15
OM 30/125	125	25-45	270	475	730	1100	900	40	15
OM 50/150	150	35-70	380	530	800	1150	950	40	15

- ❖ інерційно-гравітаційного;
- ❖ магнітного осадження;
- ❖ фільтрування.

OM працює так: вода по вхідному патрубку 3 потрапляє до корпусу освітлювача 2, де відбувається різке зменшення швидкості руху води, великі частинки під дією сил тяжіння осаджуються на дні шламосбірника 1. Під впливом магнітного поля магнітної системи 4 дрібні слабомагнітні частинки намагнічуються, притягуються, укрупнюються і також осідають під дією сил тяжіння. Крім того, частинки з феромагнітними властивостями затримуються на магнітній системі 4. Наявність декількох перегородок 6 у камері осадження 5 забезпечує різку зміну напрямку потоку, при цьому частинки забруднень у результаті інерційного руху вдаряються в перегородки, втрачають свою швидкість і, накопичуючись на її поверхні, під

дією сил гравітації постійно "сповзають" на дно шламосбірника 1.

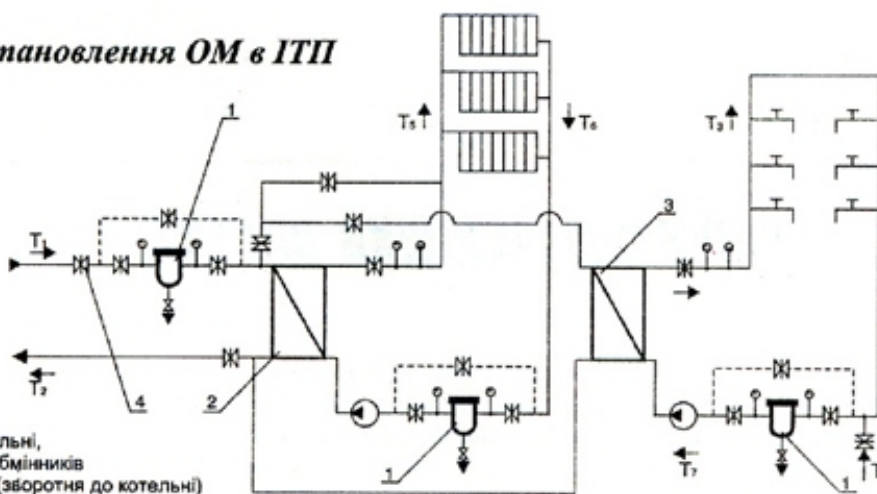
Великі легкі частинки ($\rho < 1,0 \text{ г/см}^3$), які мають розмір, що перевищує розмір чарунки сітчастого фільтра 7, затримуються на ньому. За рахунок того, що магнітна система 4 встановлена з можливістю відведення її за межі корпусу без зняття кришки і розгерметизації, збільшується час фільтроциклу, скорочуються витрати часу на обслуговування.

Розроблено широкий спектр типорозмірів (див. табл.2) та моделей магнітних освітлювачів:

- з додатковою неодимовою магнітною системою;
- з пінополістирольним завантаженням фільтру;
- з автоматичним режимом регенерації.

Ряд українських проектних інститутів використовують магнітні освітлювачі при розробці проектно-документації з метою захисту обладнання в системах

Схема встановлення OM в ІТП



- T₁- гаряча вода з котельні, яка йде до теплообмінників
- T₂- охолоджена вода (зворотня до котельні)
- T₃- гаряча вода на споживання
- T₄- гаряча вода для підживлення
- T₅- вода у систему опалення
- T₆- зворотня вода з системи опалення
- T₇- вода з системи гарячого водопостачання

- 1 - магнітний інерційно-гравітаційний фільтруючий освітлювач OM разом з манометром на вході і на виході
- 2 - теплообмінник системи опалення
- 3 - теплообмінник системи гарячого водопостачання
- 4 - вентиль (засувка)

Табл. 3

Підприємство	Показник якості води	До ОМ	Після ОМ	Ефективність, %
ВАТ "Рівнехліб". Хлібозавод №1	Загальне залізо, мг/л	9,3	3,0	68
	Оптична густина	0,75	0,15	80
	Зважені речовини, мг/л	0,02	0,009	55
"Березнефарфор" (Рівненська обл.)	Загальне залізо, мг/л	4,0	1,4	65
Кондитерська фабрика "Житомирські ласощі"	Загальне залізо, мг/л	14,0	6,2-7,0	50-56
"Янтар" (м. Коростень, Житомирської обл.)	Зважені речовини, мг/л	1,31	0,47	64
	Оптична густина	0,200	0,026	87
"Коростеньський фарфор" (Житомирська обл.)	Зважені речовини, мг/л	8,0	2,5	69



ОМ встановлені на Львівській кондитерській фабриці "Світоч"

водяного опалення, охолодження та інших системах водопостачання підприємств різних галузей промисловості. Цей пристрій також отримав схвальну оцінку спеціалістів рівненського підприємства "Теплокомуненергія".

Розроблено схему установки магнітних освітлювачів в індивідуальних теплових пунктах (ІТП), що сприятиме безвідмовній та ефективній роботі останніх.

Під час апробаційного періоду були проведені аналізи води, що очищувалася за допомогою ОМ, з метою визначення основних показників її якості та ефективності очистки. Результати проведення цих досліджень наведено в табл. 3.

На винахід "Магнітний інерційно-гравітаційний фільтруючий освітлювач" видано патент Російської Федерації № 2175954 (від 20.11.2001 р.), а в Україні подано заявку № 2000127640 (від 26.12.2000 р.). Також подано заявки на винахід "Спосіб магнітного оброблення та освітлення водних розчинів і пристрій для його здійснення" в Україні № 2002021146 (від 02.02.2002 р.) та Російській Федерації № 2002105960 (від 07.03.2002р.).

Отже, поєднання не лише комплексного впливу магнітного поля, а й таких традиційних методів очищення (освітлення) водних розчинів, як фільтрування, інерційно-гравітаційне осадження, використання різноманітних сіток, зернистих завантажень для видалення забруднюючих домішок забезпечить найбільш бажаний результат очистки. Що в майбутньому, при використанні цієї води в системах тепlopостачання, забезпечить довговічність, надійність та безвідмовність їх експлуатації.

**Д.А.ЛОЗІН,
Ю.Г.БУХАЛЬСЬКА,
В.В.НІТЯГОВСЬКИЙ**