

УДК 621.331.69:

В. О. Чайка<sup>1</sup>

## ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОМИВАННЯ ПОВЕРХОНЬ, ЩО ПЕРЕДАЮТЬ ТЕПЛО

<sup>1</sup>Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій

*Запропоновано спосіб поліпшення передачі тепла системою опалення в житлових багатоповерхових будинках з великим терміном експлуатації, що дозволить покращити мікроклімат у квартирах та зменшити енерговитрати на їх опалення.*

**Ключові слова:** промивання системи опалення, теплоносій, сольові відкладення, термічний опір.

### Вступ

На жаль, брудні іржаві труби, забиті накипом теплообмінники і котли — не лише джерело забруднення води, але і причина порушення гідравлічних теплових режимів. Відкладення, що виникають через різні солі, що містяться у воді, розмноження бактерій — найпоширеніша проблема, з якою доводиться зіштовхувати і в побуті і в промисловості.

В період підготовки до опалювального сезону самим трудомістким і технічно складним для підприємств ЖКГ є заходи з очищення поверхонь, що передають тепло, від відкладень, які утворилися в результаті експлуатації системи опалювання з різних причин.

*Метою роботи є обґрунтування використання способу поліпшення передачі тепла системою опалення для зниження енерговитрат.*

### Результати дослідження

Накип створює великий термічний опір тепловому потоку, що веде до зниження температури теплоносія і зменшення теплопровідності системи опалювання. Температура в трубах гарячого водопостачання падає, а для її збільшення доводиться збільшувати витрати палива, а в приватних будинках збільшується витрата газу на підігрівання води [1].

Наказом Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства № 76 від 17.5.2005 затверджено роботи у літній період, серед яких п. 2.8.8.б) «щодо теплових мереж — промивання систем, ревізії арматури, усунення постійних і періодичних засмічень каналів, відновлення зруйнованої або заміна недостатньої теплової ізоляції труб у камерах, підземних каналах і підвалах (технічних підпіллях)» [2].

Органи місцевого самоврядування, які несуть відповідальність за надійне та якісне теплопостачання жителів міста, шукають різні засоби та фінансові можливості для виконання поточних робіт, дрібного та капітального ремонту мереж. Вони інколи вимушені застосовувати радикальні заходи. Так у 2011 році у місті Харкові органи місцевого самоврядування запропонували часткову децентралізацію існуючої централізованої системи теплопостачання з метою ліквідації найвіддаленіших старих, аварійних ділянок теплових мереж у центральній частині міста, з улаштуванням автономних джерел теплопостачання для бюджетних і госпрозрахункових організацій та індивідуальних поквартирних джерел тепла для 2—3 поверхових житлових будинків, обладнаних газовими колонками [3]. Ці заходи частково знімають відповідальність з органів місцевого самоврядування та перекладають на жителів, які вимушені самостійно вирішувати проблеми, пов'язані з утриманням системи теплопостачання.

Для забезпечення нормативної температури повітря в квартирах пропонується перед опалювальним періодом виконати гідравлічні випробування внутрішньобудинкових систем централізованого опалювання і періодично гідропневматичне промивання системи опалювання будинку силами фахівців компанії, що обслуговує централізоване опалювання, або спеціалізованої організації, з оплатою промивання за рахунок коштів, сплачених мешканцями будинку за статтею «утримання і ремонт житла» [4]. У тому ж приписі сказано, що «У разі відхилення водно-хімічних параметрів теплоносія від нормативних витрати з промивання систем централізованого опалення (крім відкритих систем теплопостачання) відшкодовує виробник теплової енергії» [4].

Проте, малоімовірно, з огляду на поточний стан поверхонь, що передають тепло, щоб представники житлово-комунального господарства робили аналіз водно-хімічних параметрів теплоносія і виставляли рахунок виробникам теплової енергії (тобто котельним). У системах опалювання більшості житлових будинків, офісів і підприємств, як відомо, вода рухається по замкнутому шляху. А в ній міститься суміш солей кальцію, солей магнію і навіть мулу, які осідають на стінках радіаторів, труб і котлів. Ці відкладення накопичуються рік від року, зменшуючи робочий переріз опалювальних приладів. Це призводить до появи великого термічного опору, оскільки накип погано проводить тепло, і одночасно зменшується пропускна спроможність труб.

Шар відкладень завтовшки від 0,1 мм, що покриває металеву поверхню нагріву, створює термічний опір еквівалентний 2 мм металу. Відкладення мають теплопровідність 2,3 Вт/(м·К), металева поверхня має теплопровідність 58 Вт/(м·К)). Таким чином, теплопровідність відкладень в 25 разів менше теплопровідності металевої поверхні і відповідно термічний опір відкладень в 25 разів вище за термічний опір металевої поверхні. Тому, шар відкладень, що покриває металеву поверхню нагріву, суттєво зменшує теплопередачу між водою і металевою поверхнею [5].

Наслідком цього є збільшення енерговитрат (палива або електроенергії), оскільки для підтримки температури радіаторів опалювання на необхідному рівні доводиться збільшувати температуру нагріву води в котлах. Але у багатоповерхових будинках з централізованим опалюванням підняти температуру навіть в окремому стояку неможливо. Тому в квартирах, наприклад з 10-річним терміном експлуатації, де системи опалювання вже забиті відкладеннями іноді більш ніж на 50 %, гостро відчувається брак тепла.

У деяких великих містах, таких як Запоріжжя, з низки причин склад води — теплоносія в системі опалювання давно не відповідає нормативному. В результаті, труби і радіатори, які експлуатувалися 5 років, вже потребують процедури промивання системи опалювання (рис. 1). Це необхідна «сервісна» операція, без якої неможлива довговічна якісна робота систем опалювання.



Рис. 1. Перерізи окремих ділянок трубопроводу 5-річного експлуатування цегляного десятиповерхового житлового будинку в м. Запоріжжя

Технологічні особливості процедури промивання систем опалювання пов'язані з тимчасовим частковим їх розбиранням (демонтажем), що може викликати незручності, невдоволення, а, отже, небажання проводити подібні «операції» у самих мешканців квартир і будинків. Проте необхідно відмітити, що навіть некритично забруднена система опалювання призводить до постійно зростаючих додаткових фінансових витрат. Таким чином, споживачам надаються дві альтернативи: разова вартість промивання системи опалювання і щоденні витрати на додаткові енергоресурси.

Існують такі види промивання як хімічна, гідропневматична, пневмогідрударна. Хімічне промивання дозволяє розчинити шар за шаром накип і інші відкладення за допомогою кислотних і лужних реагентів, а інгібітори корозії труб, що входять до складу розчинів для очищення, дозволяють продовжити термін служби останніх. Негативною особливістю такого процесу є утилізації «миючих» хімізрозчинів. Крім того, цей метод не підходить для очищення алюмінієвих труб.

Пневмогідралічний спосіб промивання системи опалювання передбачає створення високого тиску (натиск) в промивальних шлангах, що мають спеціальні насадки для подання в трубопровід

тонких струменів води і повітря. Це спосіб ефективний для промивання чавунних радіаторів опалювання для видалення з них муляжних відкладень.

Пневмогідродарний спосіб (кінетичний удар) використовується для систем із загальною довжиною магістралі опалювання що не перевищує 60 м. Ця відстань визначається параметрами спеціальних пристроїв, які здатні створити ударну хвилю що поширюється зі швидкістю 1500 м/с. Наслідки такого «цунамі» в системі опалювання — відшарування відкладень і забруднень від поверхні радіаторів і труб.

На сьогодні існує низка нормативних документів, розпоряджень і указів по ЖКГ, які чітко пропонують, коли і який вид промивання слід виконувати. Розглянемо можливі причини, по яких таке перспективне і економічно доцільне промивання теплопроводящих систем не проводиться:

1) можлива ситуація, коли в окремо взятому багатопверховому будинку встановлені радіатори як старого зразка, наприклад, чавунні, так і сучасні, наприклад алюмінієві. А такий перспективний вид промивання як гідрохімічна, не рекомендована для алюмінієвих радіаторів. Отже, необхідно провести аналіз встановлених радіаторів і підібрати той вид промивання, яке буде ефективне в цій ситуації;

2) співробітники ЖКГ справедливо побоюються, що промивання виявить прориви в опалювальній системі, які були «залізани» сольовими відкладеннями. А це приведе до необхідності капітального ремонту, витрати на який будуть покриті за рахунок мешканців, що викличе їх додаткове невдоволення.

Крім того, усі операції з промивання і утилізації «миючих» хімікатів вимагають спеціального устаткування і відповідних фахівців. За відсутності таких у складі ЖКГ, логічніше припустити, що ЖКГ повинне звернутися по допомогу у вищі інстанції для організації необхідних робіт. Проте, не в кожному місті є відповідні устаткування або організації. А ситуація фінансування ЖКГ припускає покриття витрат на проведення промивання за рахунок мешканців, що у свою чергу приведе до збільшення тарифів на обслуговування.

Розглянемо досвід спеціалізованої організації НПП «Теплохолодсервис», яка надає комплекс послуг з проведення хімічного промивання систем опалювання у будівлях Харкова і області. Для проведення очищення використовуються спеціалізовані установки і хімічні розчини, які, не вступаючи в реакцію зі сталлю, розчиняють сольові відкладення (рис. 2) [7].



Рис. 2. Результати гідрохімічного промивання

Розглянемо показники економічної ефективності промивання. З одного боку промивання системи опалювання в 10...15 разів дешевше, ніж капітальний ремонт і дозволяє експлуатацію очищеної системи опалювання на 10...15 років довше. З іншого боку, знижуються фінансові витрати на енергоносії від 20 % до 60 %. А з третього боку, витрати у будь-якому разі лягають на мешканців, але це не кожному під силу. Однак вихід з ситуації, що склалася, запропонований.

У разі, коли немає можливості виконати промивання в усій будівлі або в окремій гілці розгалуженої опалювальної системи, можливо очистити окремо взятий радіатор, як в прикладі з перевіркою водовиміррювальних приладів під тиском. ЖКГ може запропонувати мешканцям промивання «брудних» радіаторів, і в комплексі виконати перевірку на протікання під тиском.

Це дозволить за тих самих витрат підвищити температуру в приміщеннях мешканців, і навіть те, що підвищується тепловіддача підвідних труб, може зіграти позитивну роль в зменшенні тепловтрат.

Перевірку ефективності виконаного очищення від сольових відкладень в радіаторах можна виконати шляхом зважування. Різниця маси радіатора до промивання і після покаже кількість видалених відкладень. А кожен видалений міліметр в товщині відкладень підвищить тепловіддачу на 20—25 % по відношенню до тепловіддачі радіатора з сольовими відкладеннями до промивання. Застосовувати можна розповсюджені ваги серії ВН, що внесені до Держреєстру України під номером У2163-05, наприклад, ВН-60-1 з найбільшим значенням діапазону зважування — 60 кг з точністю 10 г.

### Висновки

1. Житлово-комунальні господарства повинні виконувати чинні нормативні документи, розпорядження і укази і налагодити аудит стану трубопроводів і радіаторів.

2. Проблема відсутності в місті відповідних організацій при міському управлінні житлово-комунального господарства може бути вирішена шляхом надання населенню послуги з очищення сольових відкладень в радіаторах на базі спеціалізованої організації.

3. Очищення від сольових відкладень збільшує термін експлуатації систем опалювання, знижує витрати на енергоресурси і є економічно вигідною як для ЖКГ, так і для кінцевого споживача тепла.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ООО ПК МЖК-Строй [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://pk-mzhk-stroy.pulscen.ru/articles/112566> «СК «МЖК-Строй».
2. Про затвердження Правил утримання жилих будинків та прибудинкових територій : Наказ Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства № 76 від 17.05.2005 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25 серпня 2005 р. за № 927/11207.
3. Схема теплопостачання міста Херсона на 2011—2020 роки : міська програма / Рішення міської ради № 122 від 25.02.2011. — Харків. — 2011.
4. Порядок формування тарифів на послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій : Постанова Кабінету Міністрів України від 1 червня 2011 р. № 869.
5. Гідропневматичне промивання. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://xn----7sbceqdelcxc2ag7b5a6b.xn--p1ai/index.php>.
6. Химическая промывка [Электронный ресурс]. — Режим доступа : [http://www.ths.com.ua/otopleniye/oldbuilding/sistema\\_otopleniya/khimicheskaya\\_promyvka](http://www.ths.com.ua/otopleniye/oldbuilding/sistema_otopleniya/khimicheskaya_promyvka).
7. НПП «Теплохолодсервис» [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.ths.com.ua/> НПП «Теплохолодсервис».

Рекомендована кафедрою теплоенергетики ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 9.06.2015

**Чайка Вікторія Опанасівна** — канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри промислового і цивільного будівництва, e-mail: [v\\_chayka8@rambler.ru](mailto:v_chayka8@rambler.ru).

Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій, Запоріжжя

**V. O. Chaika<sup>1</sup>**

## Practical aspects of flushing of heat transfer surfaces

<sup>1</sup>Zaporizhia Institute of Economics and Information Technology

*There has been offered the method of improvement of heat transmission by the system in multistory buildings with the long term of exploitation, allowing improving the microclimate in apartments and decreasing energy consumptions for their heating.*

**Keywords:** heating system flushing, coolant, salt deposits, thermal resistance.

**Chaika Viktoriia O.** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Head of the Chair of Industrial and Civil Engineering, e-mail: v\_chayka8@rambler.ru

**В. А. Чайка<sup>1</sup>**

## **Практические аспекты промывки теплопередающих поверхностей**

<sup>1</sup>Запорожский институт экономики и информационных технологий

*Предложен способ улучшения передачи тепла системой отопления в жилых многоэтажных зданиях с большим сроком эксплуатации, позволяющий улучшить микроклимат в квартирах и уменьшить энергозатраты на их отопление.*

**Ключевые слова:** промывка системы отопления, теплоноситель, солевые отложения, термическое сопротивление.

**Чайка Виктория Афанасьевна** — канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой промышленного и гражданского строительства, e-mail: v\_chayka8@rambler.ru