

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЕЛЕТНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ТРУБЧАСТИХ ОБІГРІВАЧІВ ПРОМЕНИСТОГО ОПАЛЕННЯ

*к. т. н., доц. Солод Л. В., Левенець В.О.*

*ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпропетровськ*

**Постановка проблеми.** Газова криза сьогодні один з факторів, який обумовлює пошук нових рішень у сфері опалення будівель. У силу того, що зниження витрат на енергоносії стало необхідністю для кожного споживача, опалювальні системи зараз є однією з тих сфер, в яких впровадження нових енергозберігаючих рішень може принести найбільшу віддачу. У число таких рішень входить променисте опалення. Зокрема, газове променисте опалення з використанням трубчастих обігрівачів відомо як сучасна енергозберігаюча технологія в галузі тепlopостачання. Зараз перспективним є використання пелетного палива для таких обігрівачів, що викликає ряд питань з проектування та експлуатації.

**Зв'язок з науковими та практичними завданнями та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Інфрачервоні трубчасті газові обігрівачі (ІТГО) були і є об'єктом наукових досліджень та досить поширені у практичному застосуванні. Дослідження присвячені питанням комфортності теплового режиму в приміщеннях з ІТГО та раціонального розміщення обігрівачів [1, 2, ін.], розрахункам параметрів роботи ІТГО [3, ін.], в тому числі при їх використанні в різних технічних рішеннях [4, 5, ін.] В [6] визначені основні етапи процесу проектування систем опалення з ІТГО та сформульовані деякі рекомендації з проектування таких систем. Останнім часом активно досліджуються можливості використання пелетного палива для ІТГО: розроблено загальне проектне рішення з конструювання трубчастих нагрівачів на пелетах для повітряно-променистого опалення та математична модель для розрахунку теплових та гідравлічних режимів таких нагрівачів [7], запропоновані певні технічні рішення [8, 9, ін.]. Як справедливо стверджується в [7], задачі розрахунку параметрів теплового та гідравлічного режимів, які необхідно знати при проектуванні опалення з трубчастими обігрівачами на пелетах можна вирішувати чисельно за досвідом вирішення аналогічних задач для обігрівачів на газі. Водночас, з досвіду та аналізу досліджень визначається ряд специфічних задач, які виникають при використанні пелетного палива для трубчастих обігрівачів променистого опалення.

**Формулювання цілей.** Визначити особливі задачі, які необхідно вирішувати в ході проектування та експлуатації променистого опалення з трубчастими обігрівачами на пелетному паливі та можливі шляхи їх вирішення.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Певні нормативні вимоги, яких необхідно дотримуватися при проектуванні променистого опалення в

Україні, викладені в ДБН В.2.5-20-2001. Газопостачання та ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. Усі вимоги ДБН Газопостачання пов'язані з особливостями використання газового палива, тому не можуть в повній мірі застосовуватись при проектуванні та експлуатації променистого опалення з трубчастими обігрівачами на пелетному паливі. Зокрема і заборона на використання променистого опалення на газовому паливі у житлових і громадських приміщеннях не може бути застосована в разі використання пелетного палива.

Вимоги ДБН Опалення, вентиляція та кондиціонування стосуються більш загальних питань проектування променистого опалення (температура в приміщенні, інтенсивність теплового опромінення, тощо), тому в основному прийнятні при використанні трубчастих обігрівачів на пелетах. Такі обігрівачі аналогічні темним газовим інфрачервоним випромінювачам, які визначені у ДБН Опалення, вентиляція та кондиціонування як випромінювачі з вентиляторним газопальниковим блоком, відводом продуктів згоряння за межі приміщення та температурою поверхні випромінювання менше ніж 600 °С. При використанні пелет випромінювач залишається газовим за видом теплоносія (в трубі переміщується суміш газів: продуктів згоряння та повітря) тільки замість газового пальника використовується пелетний.

Орієнтовний склад основного розділу проекту променистого опалення з темними газовими інфрачервоними випромінювачами (інфрачервоними газовими трубчастими обігрівачами) та деякі рекомендації щодо проектування наведено в [6]. Більшість складових проекту потрібна і при використанні трубчастих обігрівачів на пелетному паливі, а саме:

- визначення потужності системи опалення;
- підбір та розміщення, опалювальних приладів;
- розрахунок інтенсивності теплового опромінення;
- розрахунок і компенсація температурних подовжень;
- розрахунок теплових потоків і середньої променистої складової;
- відвід продуктів згоряння.

До цих основних етапів за необхідності можуть додаватись:

- врахування теплового впливу випромінювачів на розташоване поряд обладнання;
- заходи при неможливості дотримання норм по інтенсивності теплового опромінення людей та/або тварин;
- підвід повітря до пальника;
- інше.

При використанні пелетного палива відсутні деякі задачі, які потрібно вирішувати при використанні газу. Зокрема знімаються питання газопостачання обігрівачів (підключення до магістральних газопроводів, включаючи узгодження з газовими службами, проектування внутрішніх газопроводів, вихонебезпечність). Однак, з'являються інші специфічні задачі. Аналіз інформації з використання пелетного палива у котлах і камінах та досліджень тру-

бчастих нагрівачів на пелетах дозволяє визначити основні з них та зазначити можливі шляхи їх вирішення.

1) Модернізація. Трубчасті обігрівачі на пелетному паливі поки що не виробляються серійно. За аналогією з пелетними котлами, для переходу роботи обігрівача на використання пелет (паливних гранул) вони мають бути модернізовані шляхом заміни пальника та приєднання системи подачі палива.

Подача пелет може бути ручна або автоматична з використанням шнека, пневмопривода, вакуумної камери. Як відомо, прилади променистого опалення розміщуються у верхній зоні приміщення, тому необхідно організувати подачу пелет у цю зону, або можна розмістити пальниковий блок внизу, а трубчастий обігрівач на потрібній висоті [9].

Вибір того чи іншого типу пальника та засобу подачі палива залежить від особливостей опалювального об'єкта та опалювальної системи, в якій вона буде працювати.

2) Запас та зберігання палива. Деревні пелети мають здатність вбирати вологу, тому вони вимагають особливих умов зберігання, так як відносна вологість палива, використововуваного в пелетних пальниках не повинна перевищувати 18%. Для зберігання необхідної кількості пелет необхідно передбачати приміщення, бункери.

Витрата пелет, їх добовий та річний запас, а також об'єм бункера можуть бути розраховані відповідно із тривалістю робочого дня та опалювального періоду виходячи з теплотворної здатності пелет 4,5 кВт/кг та насипної щільності пелетного палива 650 кг/м<sup>3</sup>.

3) Експлуатація. Необхідно проводити видалення золи та чистку пальника, періодичність цих операцій залежить від якості пелетного палива, яка в свою чергу залежить від сировини та технології виготовлення пелет, умов їх зберігання та транспортування.

**Обговорення результатів.** Пелетні обігрівачі особливо актуальні там, де немає магістрального газу, підведення якого значно збільшує капітальні затрати на систему тепlopостачання. Відомий факт, що газ дорожчає швидше пелетного палива і, як показує практика, витрата палива значно більша при використанні газу ніж пелет. Отже, поширення використання пелет економічно доцільне та актуальне, що обумовлює необхідність врахування особливостей цього виду палива в практиці проектування та експлуатації. Зокрема актуальним напрямком є використання пелетного палива для трубчастих обігрівачів променистого опалення.

**Висновки.** Використання пелет як палива для трубчастих обігрівачів променистого опалення підвищує енергозберігаючі властивості таких обігрівачів. Розуміння вищезазначених специфічних задач, пов'язаних з застосуванням пелет та шляхів їх вирішення є необхідним для грамотного проектування та раціональної експлуатації променистого опалення з трубчастими обігрівачами на пелетах.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Болотских Н. Н. Повышение эффективности систем отопления газовыми трубчатыми инфракрасными нагревателями: дис. ... кандидата техн. наук: 05.23.03 / Болотских Николай Николаевич. – Харьков, 2009. – 153 с.
2. Шумилов Р.Н. Особенности проектирования систем лучистого отопления с использованием газа/ Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.А. Поммер// С.О.К. Сантехника, отопление, кондиционирование. – М., 2008, - № 2. – с. 62-68.
3. Солод Л.В. Метод розрахунку і раціональні параметри інфрачервоних трубчастих газових обігрівачів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.23.03 «Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання» / Л.В. Солод. – Дніпропетровськ, 2011. – 20 с.
4. Дудкин К.В. Многоконтурные трубчатые газовые нагреватели как средства повышения безопасности воздушно-лучистого отопления/ К.В. Дудкин, Ю.В. Хацкевич, Л.В.Солод, Г.Я. Черноморец// Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 2011. – №62. – С. 161–165.
5. Черноморец Г.Я. Выбор параметров проектирования трубчатых газовых нагревателей, расположенных в конструкции пола/ Г.Я. Черноморец, В.Ф. Иродов// Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 2013. – №68. – С. 441–446.
6. Солод Л.В. Проектирование систем отопления с инфракрасными трубчатыми газовыми обогревателями/ Л.В. Солод// Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 2013. – №70. – С. 202–208.
7. Ветвицкий И.Л. О проектировании трубчатых нагревателей на пеллетах для отопления производственных помещений/ И.Л. Ветвицкий, В.Ф. Иродов, А.А. Чернойван// Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. науч. трудов. – Днепропетровск, 2013. – №70. – С. 59–64.
8. Чорноморець Г.Я. Технічне рішення використання трубчастих нагрівачів для опалення сільськогосподарських будівель з утримання тварин/ Г.Я. Чорноморець, Р.В. Барсук// Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених 18-19 вересня 2013 р: тези доповіді - Тернопіль, 2013. – С. 108–110.
9. Патент 83653 Україна (UA), МПК F24D 10/00. Пристрій для променевого обігріву та нагрівання повітря/ К.В. Дудкін, В.Ф. Іродов, А.А. Чорнойван, Г.Я. Чорноморець (Україна); заявники К.В. Дудкін, В.Ф. Іродов, А.А. Чорнойван, Г.Я. Чорноморець (Україна). – № 2658800430, № 1749400092, № 1650700173, № 3308901641; Заявл. 05.03.2013; Опубл. 25.09.2013. Бюл. № 18. – 4 с.: іл.