

## СУЧАСНА ПЛІВКОВА ІНФРАЧЕРВОНА ТЕПЛА ПІДЛОГА

### MODERN INFRARED WARM FLOOR

**Андрійчук О.В., к.т.н., доцент, Семерей В.В. студент (Луцький НТУ, м. Луцьк)**

**Andriichuk O.V., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Semerey V.V. student (Lutsk National Technical University, Lutsk),**

У статті описано основні технічні характеристики та параметри теплої плівкової інфрачервоної підлоги, структуру нагрівальної плівки, а також переваги та недоліки даної системи. Подано ефективність застосування плівкової інфрачервоної підлоги з описом приміщень у яких найдоцільніше використовувати такі підлоги та під яке покриття застосовувати обігрівачу плівку.

This article describes the basis of infrared film warm floor heating film structure, main characteristics, advantages and disadvantages of this system and the efficiency of infrared film floor where rooms would be best to use such floor covering under.

Concealed heating systems, such as floor heating is increasingly gaining popularity in Ukraine. Recently fairly usual options of warm floors - water and electrically - added a constructive solution as a warm floor in the infrared heating elements. Infrared heat flooring to create a warm and cozy home. Often the floor freeze in winter so that does not help either carpets or slippers. Therefore there is a need to mount your device to heat. Infrared floor heating is a very good solution for heating apartments, town houses, heating of private homes if necessary, combine the warm floor and wooden floors. Provided that the warm floor holds at least 70% of the room, you can use it instead of central heating. You do not need pipes, radiators or expensive central heating.

Ключові слова: плівкова інфрачервона підлога, графітові нагрівачі, тепло, полімерні волокна.

Keywords: infrared film floor, graphite heaters, polymeric fabric, warm.

Сьогодні показники споживання газу та інших енергетичних ресурсів в Україні в декілька разів перевищують середньоєвропейські, що катастрофічно впливає на економічне та екологічне становище держави. Відповідно, завдяки раціональному використанню енергії та теплозбереженню можна досягнути суттєвого покращення енергетичної, екологічної та економічної ситуації. При цьому, саме у сфері опалення, завдяки певному знанню та бажанню його застосовувати у повсякденні, можна економити найбільшу кількість газу, електроструму та інших енергоносіїв.

При опаленні споживається найбільша частина енергії, яка використовується в домашньому господарстві (до 70%).

Розрахунок, проектування та застосування високотехнологічних опалювальних приладів і механізмів, що працюють не на природному газі (через дуже суттєве зростання його вартості) та мають високий ККД є надзвичайно актуальною задачею сьогодення. Одним із рішень в системі опалення є застосування інфрачервоної теплої підлоги.

Інфрачервона тепла підлога є різновидом електричної теплої підлоги. Інфрачервона плівкова підлога – це система, яка заснована на тонкій нагрівальній вуглецевій плівці (рис. 1).

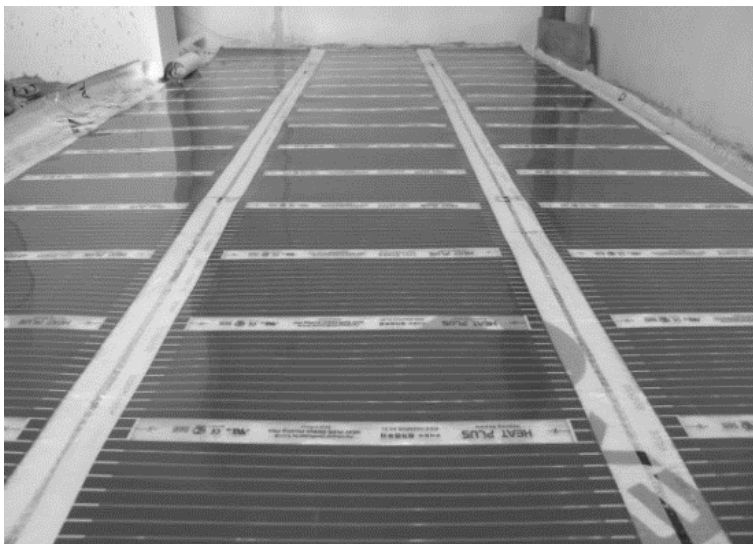


Рис. 1. Тепла плівкова підлога

В основі такої системи опалення є графітові нагрівачі та полімерні полотна, що володіють високими показниками електроізоляційних характеристик. Термоплівка, що є нагрівальним елементом, вкрай тонка – не більше 0,3мм. Вона містить срібні та мідні струмопровідні матеріали. При підведенні до неї електрики, вона починає випромінювати довгі ІЧ промені з негативно зарядженими іонами, які позитивно позначаються на здоров'ї людини.

На відміну від звичайних нагрівачів, інфрачервоне випромінювання є корисним для здоров'я людей і тварин. Це тепло порівнюють з теплом сонячного світла. Інфрачервона плівкова тепла підлога складається з обох сторін із вугільних нагрівальних елементів, які заламіновані у спеціальний електротехнічний поліестер (високомолекулярну сполуку, отриману поліконденсацією багатоосновних кислот або їх альдегідів із багатоатомними спиртами), що забезпечує водонепроникність плівки і високий її захист.

Ефективність плівкової інфрачервоної підлоги регулюється відповідно до технології дисперсності частинок, шляхом зміни в'язкості та опору використаних у виробництві карбонової та срібної паст, а також властивостей інших матеріалів. При її виготовленні використовується полімерна плівка (поліестер) з високими діелектричними показниками, яка добре проводить інфрачервоне тепло і є термостійкою. Карбонова (вугільна) паста наноситься на полімерну плівку з технологічною точністю менше 1 мікрона. А сам процес нанесення карбону та інших матеріалів, а також фінального ламінування проходить при температурі 140°C, завдяки чому досягаються необхідні стійкі та споживчі характеристики.

Плівка теплої підлоги має товщину 0,275...2 мм і постачається в рулонах із шириною 0,5...1 м. Довжина плівки інфрачервоної теплої підлоги в рулоні зазвичай не перевищує 10 м. Загальний вигляд рулону подано на рис. 2.

Електричне з'єднання основного нагрівального елементу – карбонових випромінювачів – виконано за допомогою мідної фольги та срібного покриття з низьким електричним опором. Щільність з'єднання, висока якість матеріалів, використання спеціального вугільного напilenня, а також високоякісне і пожегобезпечне поліетиленове покриття гарантують високий

рівень безпеки та ефективність роботи нагрівачів практично в безперервному режимі.

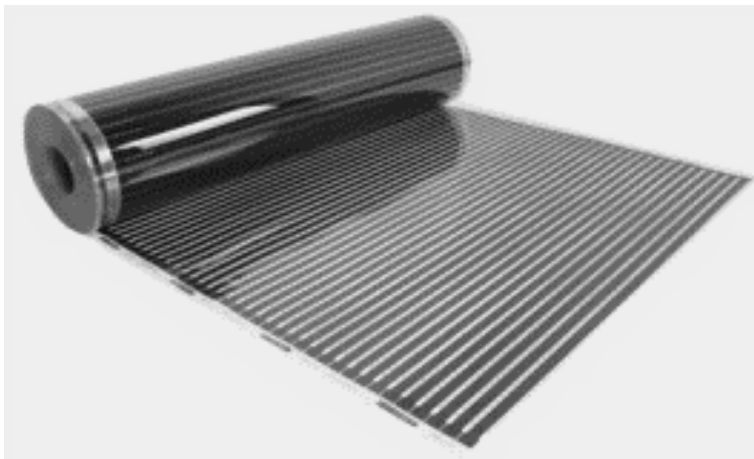


Рис. 2. Рулон ІЧ плівки для опалення

Плівкові резистори нагріваються до температури 40...60°C. Температура нагріву регулюється за допомогою терморегулятора з термодатчиком. Залежно від температури підлоги, споживання електроенергії знаходиться в діапазоні 15...70 Вт/м<sup>2</sup>. Під час розігріву теплої підлоги споживання електроенергії становить близько 200 Вт/м<sup>2</sup>. Час розігріву становить близько 5 хв. Електрична мережа повинна бути розрахована на таке пікове навантаження. Живлення електроенергією плівкової підлоги здійснюється від побутової однофазної електричної мережі з напругою 220 В.

Система обігріву приміщення чи будівлі запроектована з використанням плівкової інфрачервоної теплої підлоги володіє цілим рядом позитивних властивостей, серед яких доцільно виділити наступні:

- вуглеводневе волокно має дуже високу теплопровідність, тому ефективність обігріву вища, ніж в інших типів електричних полів, при меншому споживанні електроенергії;
- можливість монтажу інфрачервоної плівкової теплої підлоги під плитку, ковролін, вінілову підлогу, лінолеум та інші підлогові покриття;

- висота приміщення не змінюється, так як товщина плівки складає 3 мм;
- економія електроенергії до 20 %, у порівнянні з іншими видами теплих підлог для квартири або будинку;
- не сушить повітря – в приміщенні вологість залишається незмінною;
- не потрібно влаштовувати поверх підлоги стяжку;
- монтаж інфрачервоної плівкової теплої підлоги не являє собою нічого складного, тому вкладання системи можна провести самостійно (за винятком підключення до електромережі – повинно виконуватися кваліфікованим електриком).

До недоліків плівкової інфрачервоної теплої підлоги можна віднести:

- плівка, закрита зверху ламінатом або іншим лицевальним покриттям погано іонізує повітря;
- містить велику кількість прихованих контактів. Тому дуже важливо перед укладанням підлоги перевірити справність всієї системи;
- висока надійність плівки може бути досягнута тільки в тому випадку, якщо повністю дотримана інструкція та правильно виконано монтаж (контроль за роботою майстрів-монтажників, які займаються укладанням покриття – дуже актуальна задача).

Електричні системи опалення можна застосовувати в житлових, виробничих та офісних приміщеннях, медичних установах, лазнях, басейнах, для обігріву торгових підприємств, виставкових павільйонах і навіть для прогріву тротуарів. Інфрачервоні промені, які випромінюються такими електричними системами, безпечні і дають приємне тепло. Така плівка завжди економічна і екологічна.

У житлових приміщеннях найчастіше інфрачервоне опалення підлоги встановлюється під ламінатне покриття (рис. 3).

Перевагою монтажу інфрачервоної плівки під ламінатом є легкість його виконання, до того ж є можливість наростити або демонтувати систему (рис. 4). Таке покриття дуже швидко прогрівається та вже через п'ять хвилин буде відчуватися тепло. Однак, є й мінуси такої підлоги. Якщо матеріал швидко нагрівається, то також швидко він і остигає. Ламінат не накопичує тепло так, як, наприклад, кахельна плитка. Тому в приміщеннях, де

на підлозі настелений ламінат, використовувати плівкову підлогу, як основне опалення практично неефективно.



Рис. 3. ІЧ обігрівуюча плівка змонтована під ламінатом



Рис. 4. Схема укладання плівки

На відмінну від ламінату кахельне покриття добре вбирає та акумулює тепло. Багато людей бояться класти кахель поверх плівки, бо впевнені, що він погано триматиметься і можуть потріскатися шви. Насправді ж кахель на плівці тримається також добре, як і на бетонній стяжці, але тільки за умови правильного здійснення монтажу (рис. 5).

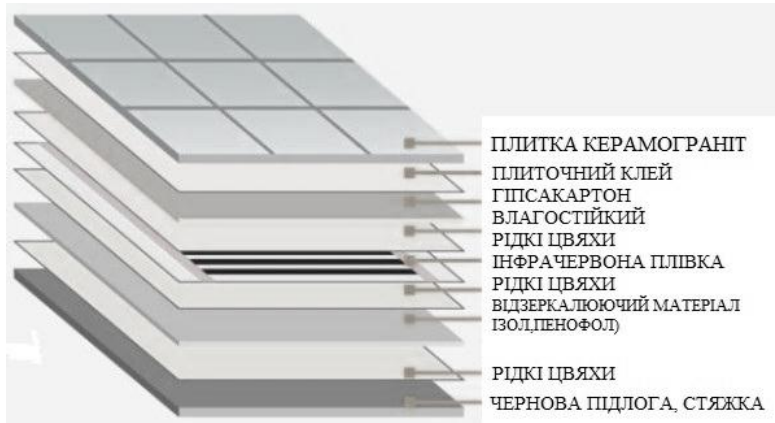


Рис. 5. Схема вкладання плівки під кахель

При монтажі ІЧ плівки під кахель обов'язково потрібно застосовувати армувальну сітку. Сітка повинна бути закріплена ударними дюбелями до чорнової підлоги по всій площі приміщення. Вкладати кахель необхідно за допомогою клею для теплих підлог, а товщина клейового шару повинна становити не менше 15 мм.

Інфрачервона нагрівальна плівка володіє цікавою особливістю – її можна використовувати не тільки для теплої підлоги, але й кріпити на стіни або стелю, використовувати для обігріву тимчасових приміщень, застосовувати в тепличному господарстві.

Варто відмітити, що інфрачервона плівкова тепла підлога швидко отримала популярність через те, що володіє позитивними властивостями. Звичайно, цей вид опалення, як і будь-який інший, має і свої недоліки, проте, вони не суттєві. Дана система є економною та здатною виступити в ролі повноцінної заміни центрального опалення. Інфрачервона тепла підлога є дуже вдалим рішенням для опалення квартири, заміського будинку, громадських, адміністративних і виробничих площ.

1. <http://www.nalyvnapidloga.ru/sekrety-ukladannya-plivkovogo-stati.html>.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=rBYZhd1DW4#t=15>.
3. <http://budporadnyk.com.ua/content/%D1%96nfrachervonapl%D1%96vovateplap%D1%96dloga>.
4. <http://www.plastimet.com.ua/shop/Plivkova-infrachervona-tepla-pidloha> Rexva.