

ТРИВИМІРНА МОДЕЛЬ ГІДРОДИНАМІКИ ТА ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМІ ГРУНТ - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ГРУНТОВИЙ ТЕПЛООБМІННИК – ТЕПЛОНОСІЙ

**Божко Ігор Костянтинович, Басок Б.І., Давиденко Б.В.,
Недбайло О.М., Ткаченко М.В., Новіцька М.П., Мороз М.В.**

*Інститут технічної теплофізики НАН України
вул. Булаховського, 2, к. 101, Київ, Україна, +380444242527*

При застосуванні теплонасосних установок у складі систем теплопостачання перевага надається низькотемпературним системам водяного підлогового опалення. Крім того, підлогове опалення забезпечує найбільш комфортні санітарно-гігієнічні умови щодо перебування людини в приміщенні.

Метою дослідження є вдосконалення існуючих та створення нової методики розрахунку основних параметрів горизонтальних ґрунтових теплообмінників (акумуляторів) неглибокого залягання, яка дає можливість розрахувати оптимальну конструкцію та гідравлічний режим роботи теплообмінника в залежності від типу ґрунту, потужності теплового насоса, доступної глибини залягання та кліматичної зони.

Розроблено тривимірну чисельну модель температурного стану ґрунтового масиву при роботі ґрунтового колектора, в якій розглядається розрахункова область, що має форму прямокутного паралелепіпеда зі сторонами $x_{max}=17$ м, $y_{max}=34$ м; $z_{max}=7$ м. Загальна довжина труби колектора 269 м. Внутрішній діаметр поліетиленової труби $d_{вн}=0,028$ м. Товщина стінки труби $\delta=0,002$ м. Теплоносій – 30% водяний розчин пропіленгліколю. Значення x_{max} , y_{max} і z_{max} , вибирались так, щоб процеси теплопереносу до ґрунтового колектора мінімально впливали на температурні умови на границях розрахункової області.

Результати. Розраховані та побудовані температурні поля по висоті ґрунтового масиву і розподіл температури по ширині ґрунтового масиву при кроці між осями сусідніх трубопроводів 0,95м. Виявлено, що при такому міжтрубному кроці взаємовплив сусідніх труб невеликий. На поверхні ґрунту, над міжтрубним простором, температура знижується лише на 0,5 °С.

Для оцінки ефективності роботи горизонтального колектора запропоновано в якості критерію використовувати величину лінійного коефіцієнта теплопередачі даного колектора. Лінійний коефіцієнт теплопередачі розраховується як відношення кількості теплоти, підведеної до теплоносія в ґрунті за одиницю часу, до довжини трубопроводу і різниці температур ґрунту на границі розрахункової області і теплоносія на вході в колектор.

Висновки. Розроблена тривимірна модель теплового стану ґрунтового масиву при використанні горизонтального колектора, яка може бути застосована при проектуванні низькотемпературного контуру теплонасосних систем теплопостачання.