

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГРУНТОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Ковязін О. С., к.т.н., старш. наук. співроб., докторант

Долгих Д. О., аспірант

(ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»
НААН)

На основі проведеного аналізу розроблено технологічну схему повітряного ґрунтового теплообмінника.

У відділі біоекотехнічних систем у тваринництві ННЦ «ІМЕСГ» НААН було розроблено та виготовлено експериментальну установку, що дає змогу охолоджувати або нагрівати повітря за допомогою ґрунтового теплообмінника для створення сприятливого мікроклімату у тваринницькому приміщенні. Теплоносієм являється повітря. Експериментальна установка виконана таким чином, щоб максимально підвищити енерговідбір з ґрунтового масиву, покращити ефективність кондиціонування повітря, а також уникнути недоліки попередніх зразків.

Вимірювання температури охолоджуваного повітря проводиться за допомогою спеціально розробленого приладу вимірювання температури, що дає змогу точно, в фіксований момент часу записувати показання, і працює цілодобово. Тривають експериментальні дослідження. Технологічна схема ґрунтового теплообмінника представлена на рисунку 1.

Ґрунтовий теплообмінник містить шахту забору зовнішнього повітря 1 з нагнітальним дефлектором 2, з'єднану з вентилятором 3 і розміщеним вертикально ґрунтовим теплообмінником, який складається з вертикальної обсадної труби 4, виконаною бетонною, залитою у свердловину ґрунту, на нижньому кінці обсадної труби 4 закріплений конденсатовідвідник 5. По всій висоті вертикальної обсадної труби 4 за допомогою центруючих завихрювачів 6 коаксіально розміщений нагнітальний повітропровід 7, забезпечений теплоізоляцією 8 по всій дожині крім перфорованої зони 9 в нижній частині, а у просторі між вертикальною обсадною трубою 4 і нагнітальним повітропроводом 7 встановлено бактерицидні ультрафіолетові лампи 10. Вздовж зовнішньої поверхні вертикальної обсадної труби 4 розміщено систему зволоження 11. Вертикальна обсадна труба 4 з'єднана з припливним каналом 12 приміщення.

Працює геотермальна вентиляційна система таким чином. В теплий період року зовнішнє повітря через шахту забору зовнішнього повітря 1 з нагнітальним дефлектором 2 за допомогою вентилятора 3 подається у нагнітальний повітропровід 7, коаксіально розміщений за допомогою центруючих завихрювачів 6 в вертикальній обсадній трубі 4 і обладнаний теплоізоляцією 8, виходить через перфоровану зону 9 нагнітального

повітропроводу 7 і потрапляє до вертикальної обсадної труби 4, де за допомогою завихрювачів 6 потік повітря закручується і піднімається по ній у верх охолоджуючись, обтікає бактерицидні інфрачервоні лампи 10 знезаражуючись і потрапляє до припливного каналу приміщення 12. Для ефективної роботи геотермальної вентиляційної системи передбачена система зволоження 11, яка вмикається з періодичністю два рази на місяць. Кільцевий перетин вертикальної обсадної труби 4 та нагнітального повітропроводу 7 забезпечує рівний пневматичний опір при прокачуванні повітря крізь ґрунтовий теплообмінник. У разі накопичення конденсату у нижній частині ґрунтового теплообмінника він відводиться за допомогою конденсатовідвідника 5.

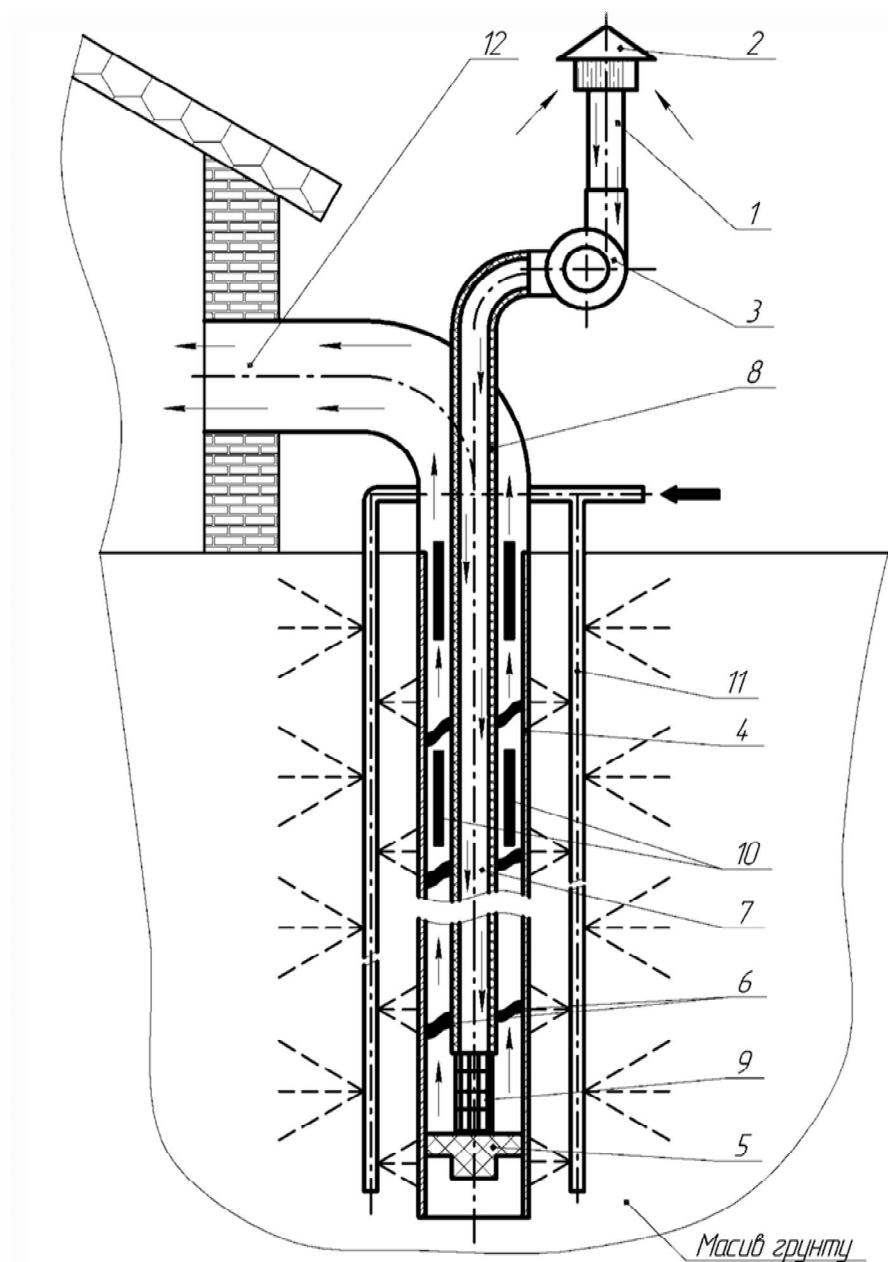


Рис. 1. Технологічна схема ґрунтового теплообмінника

В холодну пору року, коли температура зовнішнього повітря нижче температури ґрунту, рух повітря в системі такий, як і в теплу пору року, тільки

повітря вже підігрівається у ґрунтовому теплообміннику і подається далі для остаточного нагріву і подальшого використання.

Розміщення системи зволоження масиву ґрунту вздовж зовнішньої поверхні вертикальної обсадної труби забезпечує підвищення температуропровідності ґрунту, що збільшує енерговідбір з масиву ґрунту.

Розташування бактерицидних ультрафіолетових ламп в просторі між вертикальною обсадною трубою та нагнітальним повітропроводом забезпечують надійне знищення патогенних мікроорганізмів, знезараження повітря без жодної шкідливої дії на кондиціоноване повітря і оточуюче середовище.

Забезпечення зовнішньої поверхні нагнітального повітропроводу теплоізоляцією по всій довжині крім перфорованої зони зменшує теплообмін між повітрям, яке потрапляє в теплообмінник і повітрям, що виходить з нього, внаслідок чого зростає енергетична ефективність ґрунтового теплообмінника.

Виконання вертикальної обсадної труби бетонною, залитої у свердловину, підвищує коефіцієнт її прилягання і збільшує енерговідбір з масиву ґрунту.

Запропонована конструкція має технічну новизну для захисту якої була подана заявка на патент України.

Висновки. Обґрунтовано конструкцію робочого органу геотермальної вентиляції – вертикального ґрунтового теплообмінника, конструкція якого забезпечує інтенсифікацію енерговідбіра з масиву ґрунту і збільшує ефективність геотермальної вентиляції.

Список літератури

1. Использование тепла грунта для отопления животноводческих помещений: звіт про НДР (заключний звіт з рекомендаціями) тема 1.510.402.3.84 / кер. Добкін С.М., вик. Фолітарик А.М., Васильєва Г.В// Головне спеціалізоване конструкторське бюро (ГСКБ) по комплексу обладнання для мікроклімату – Брест, 1985. – 17с.

2. Пат. 4323113 США, US19800202587 19801031. Подземная система подогрева или охлаждения воздуха : Пат. 4323113 США, US19800202587 19801031/ Leroy S (USA) №4323113; заяв. 1982-04-06.

Аннотация

Обоснование конструкции грунтового теплообменника

Ковязин А. С., Долгих Д. А.

На основе проведенного анализа разработана технологическая схема воздушного грунтового теплообменника.

Abstract

Justification of constructions of ground heat exchanger

A. Kovyazin, D. Dolgikh

On the basis of analysis of the developed technological scheme of ground air heat exchanger.