

Винахід відноситься до технологічного обладнання, яке застосовують в промисловості і сільському господарстві, зокрема до установок для забезпечення теплового режиму підлог в тому числі для теплової аерації повітря технологічно активних зон виробничих приміщень і споруд сільськогосподарського призначення.

Конструкції вже відомих установок мікроклімату передбачають в процесі роботи нагрів і вентиляцію повітря всього внутрішнього об'єму виробничого приміщення, що при дотриманні в ньому заданої кратності повітрообміну призводить до значних втрат теплоти з вентиляційними викидами повітря, та фільтрації теплого повітря через огорожуючі поверхні, наслідком чого є відносно невисока ефективність використання енергоносіїв в процесах виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції (Захаров А.А. Применение тепла в сельском хозяйстве / М.: Колос. 1974; Изаков Ф.Я. Попова С.А. Энергосберегающие системы автоматического управления микроклиматом в с.х. помещениях/. В кн.: Научно-технические проблемы повышения эффективности с.х. производства. Кишинев, 1984).

Застосування запропонованої установки для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд, до складу якої входить багатофункціональний електронагрівний пристрій, розташований нижче рівня підлоги, трубчасті електронагрівники якого забезпечені колекторами і сполучені перехідними патрубками з відповідним трубопроводом, що дозволяє підвищити якісні показники теплового режиму мікроклімату в технологічно активних зонах виробничого приміщення за рахунок підтримання заданої температури підлоги, та більш ефективною теплової аерації за рахунок кращого змішування повітря яке проходить через внутрішні порожнини трубчастих нагрівників та повітря в приміщенні на рівні робочих зон.

Також відома установка до складу якої входить водогрійний котел, який може працювати на твердому, рідкому або газоподібному паливі, подаючі і зворотні трубопроводи, водяна помпа, теплообмінники, обігрівальні прилади, датчики температури (Юфа А.И., Носулько Д.Р. Комплексная оптимизация теплоснабжения/ Киев: Техника, 1988). Недоліком даної установки є порівняно низька технологічна надійність, обумовлена низьким рівнем забезпечення теплових параметрів мікроклімату в плані і по висоті виробничого приміщення. Крім того до недоліків даної установки відноситься і складність в керуванні енергетичними параметрами, обумовлена конструктивними особливостями її опалювальних приладів, що призводить до необхідності застосування додаткових засобів локального обігріву робочих зон приміщень на протязі виробничого циклу. Це негативно впливає на питомі енерговитрати збільшуючи їх на 30-40% в порівнянні з технологією забезпечення заданих теплових параметрів в об'ємі повітря на висоті 1,0...1,5м над рівнем підлоги.

Відома також електрокалориферна установка для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд, до складу якої входить електронагрівний пристрій, трубопроводи, електровентильаторний блок, пуско-захисна апаратура, датчики температури, джерело живлення (Мотес Э. Микроклимат животноводческих помещений/ Пер. с нем. и предисл. В.Н. Базанова. - М.: Колос, 1976, стр.108-110).

До недоліків установки-аналога відноситься низька ефективність використання енергетичних ресурсів в процесі виробництва продукції тваринництва. Це обумовлено підвищеними енерговитратами особливо в холодну пору року та низькими якісними показниками, щодо рівномірності і рівня нагріву повітря і підлоги. Останнє призводить до нераціонального використання кормових ресурсів особливо при утримуванні в одному приміщенні тварин різних вікових груп.

Найбільш близькою по технічній суті і досягнутому результату до запропонованої установки є установка для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд сільськогосподарського призначення, що складається з електронагрівного пристрою, який містить траншею виконану в ґрунті підлоги, теплоаккумуляційний наповнювач траншеї в якому розміщені  $m$  ярусів трубчастих нагрівників з електронагрівальними елементами закріпленими в електроізоляційних трубах, кінці яких виведені у вихідний і вхідний монтажний колодязь, кожен з яких забезпечений захисною кришкою, екранну сітку, з'єднану з заземлювальним пристроєм, а також розподільника потоку повітря, повітряна камера якого розміщена у вхідному монтажному колодязі і сполучена патрубками з внутрішніми порожнинами електроізоляційних труб, трубчастих нагрівників, електровентильаторного агрегату, датчиків температури, джерела живлення [пат. рішен. №2002097327] від 10 вересня 2002 р. Установка для забезпечення теплового режиму виробничого приміщення сільськогосподарського призначення.

Суттєвим недоліком даної установки є нерівномірність теплової аерації повітря впродовж верхнього покриття траншеї в зоні розміщення технологічного обладнання, де утримуються тварини, птахи або вирощують рослини. Крім того відсутня можливість регулювання інтенсивності теплового потоку по висоті і в плані робочого приміщення.

Нерівномірність температурного поля призводить до зниження якісних показників мікроклімату, а відтак і зниження кількісних показників виробництва сільськогосподарської продукції та зростання нераціонального використання енергетичних і кормових ресурсів на протязі виробничого циклу.

В основу винаходу поставлена задача розробки такої установки для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд сільськогосподарського призначення, в якій поліпшуються конструкції трубчастих нагрівників електрообігрівного пристрою, які оснащуються колекторами і відповідним трубопроводом, верхня частина якого має перфорацію і виконана з можливістю зміни кута нахилу в вертикальній площині, створюються умови рівномірної теплової аерації повітря по висоті технологічно активної зони виробничого приміщення та дотримання заданої температури нагріву підлоги, і за рахунок цього розширюються технологічні можливості установи. Це дозволяє, за оцінками, знизити питомі енерговитрати на 6-8%, підвищити ефективність використання кормових ресурсів на 2-3%, підвищити рівень теплового комфорту в робочій зоні, а також використовувати дану установку в виробничих приміщеннях і спорудах різного функціонального призначення.

Поставлена задача вирішена завдяки тому, що в установці для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд, що складається з електронагрівного пристрою, який містить траншею, тепло-аккумуляційний наповнювач,  $m$  ярусів трубчастих нагрівників, електронагрівальні елементи яких розміщені в електроізоляційних трубах, кінці яких виведені у вхідний і вихідний монтажний колодязі захищених кришками, екрану сітку, а також розподільника потоку повітря, повітряна камера якого розміщена у вхідному монтажному колодязі і сполучена патрубками з внутрішніми порожнинами електроізоляційних труб трубчастих нагрівників, електровентильаторного агрегату, датчиків температури, щита керування, джерела живлення в відповідності з винаходом додаткове

забезпечення електронагрівного пристрою колекторами, об'єднуючими в горизонтальній площині своїми гребінками кінці електроізоляційних труб кожного ярусу трубчастих нагрівників, виведених, наприклад, у вихідному монтажному колодязі, відвідним трубопроводом, поділеним на дві частини пружною вставкою, при цьому колектор кожною ярусом сполучений з нижньою частиною відвідного трубопроводу перехідним патрубком, один кінець якого герметично закріплений в отворі колектора, а другий - в отворі нижньої частини відвідного трубопроводу, а верхня частина - починаючи від верхньої кромки покриття траншеї, виконана фігурною, наприклад, в вигляді змійовика, піднятого на висоту  $h$  і забезпечена перфорацією, надаючи можливість більш ефективного перемішування і теплової аерації повітря на заданій висоті технологічно активних зон виробничих приміщень і споруд, використовуючи енергію промислової мережі в години провалу графіка навантаження або енергію нетрадиційних поновлюваних джерел.

Крім того, запропонована установка конструктивно відрізняється тим, що верхня частина відвідного трубопроводу герметично з'єднана пружною вставкою з нижньою частиною і закріплена з можливістю зміни кута нахилу в вертикальній площині, що надає можливість підвищувати ефективність і силової аерації за рахунок надання йому більше степенів свободи, а відтак і регульованості.

Крім того, запропонована установка конструктивно відрізняється тим, що верхній і нижній кінець відвідного трубопроводу забезпечені заглушками.

Суть винаходу пояснюється рисунками, на яких:

Фіг.1 - поздовжній переріз установки по А-А;

Фіг.2 - розташування установки на плані виробничого приміщення в технологічно активних зонах;

Фіг.3 - обернене на  $90^\circ$  зображення колектора з перехідним патрубком і кінцями електроізоляційних труб трубчастих нагрівників, з'єднаних з гребінкою колектора;

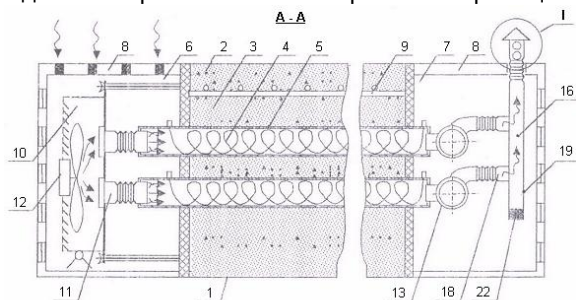
Фіг.4 - збільшена і обернена на  $90^\circ$  верхня частина відвідного трубопроводу електронагрівного пристрою (вид І).

Запропонована установка для забезпечення теплового режиму виробничих приміщень і споруд має електронагрівний пристрій, який містить траншею 1, виконану в ґрунті виробничого приміщення в технологічно активній зоні (фіг.1). При цьому кількість і розміщення установок визначається функціональним призначенням приміщення або споруди (фіг.2) і а розташуванням робочих зон. Верхнє покриття 2 траншеї 1, на якому закріплено технологічне обладнання для утримання тварин, птахів або вирощування рослин, теплоаккумуляційний поновлювач 3, в якому розміщені  $m$  ярусів трубчастих нагрівників з електронагрівальними елементами 4, розміщеними у внутрішніх порожнинах електроізоляційних труб 5. Нагрівальні елементи 4 виконані зі сталюого оцинкованого дроту діаметром 2,5...3мм. Вхідний монтажний колодязь 6, вихідний монтажний колодязь 7, кожний з яких обладнаний захисною кришкою 8, екранну сітку 9, з'єднану з заземлювальним пристроєм, а також розподільник потоку повітря, який містить повітряну камеру 10, розміщену у вхідному монтажному колодязі 6, сполучену патрубками 11 з внутрішніми порожнинами електроізоляційних труб 5 трубчастих нагрівників, електровентиляторний агрегат 12, колектори 13, об'єднуючі в горизонтальній площині (фіг.3) своїми гребінками 14 кінці електроізоляційних труб 5 кожного з  $m$  ярусів трубчастих нагрівників, відвідний трубопровід, поділений пружною вставкою 15 на нижню частину 16 і верхню частину 17 (фіг.4), перехідні патрубки 18. Нижня частина 16 відвідного трубопроводу, починаючи від дна вхідного монтажного колодязя 6 до нижньої кромки покриття 2 траншеї 1 забезпечена по вертикалі отворами з центрами в точках дотику продовженої поперечної вісі кожного колектора 13 до поверхні відвідного трубопроводу. Верхня частина 17 відвідного трубопроводу, починаючи від верхньої кромки покриття 2 траншеї 1, виконана фігурною, наприклад в вигляді змійовика, піднятого на висоту  $h$  і забезпечена перфорацією 21. При цьому нижній кінець 19 і верхній кінець 20 відвідного трубопроводу забезпечені заглушками 22. Верхній кінець 20 верхньої частини 17 відвідного трубопроводу виведений на висоту 1,0...1,5м над рівнем поверхні покриття 2 траншеї 1.

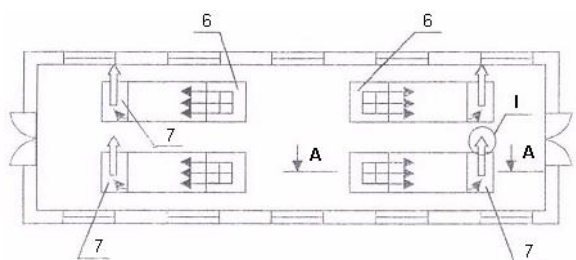
Установка працює таким чином. Перед поданням напруги живлення електронагрівальним елементам 4 і електровентиляторному агрегату 12, перевіряють наявність захисних кришок 8 на вхідному монтажному колодязі 6 і вхідному монтажному колодязі 7. За допомогою комутаційної апаратури з урахуванням положення контактів датчика контролю температури покриття 2 траншеї 1, напруга живлення подається на нагрівальні елементи 4, розташовані у електроізоляційних трубах 5 трубчастих нагрівників, розміщених в теплоаккумуляційному наповнювачі 3 траншеї 1, на якому укріплене технологічне обладнання для утримання тварин, птахів, або вирощування рослин, які потребують певного температурного режиму мікроклімату на протязі виробничого циклу. В процесі роботи установки електронагрівальні елементи 4 перетворюють електричну енергію в теплову нагріваючи теплоаккумуляційний наповнювач 3 і покриття 2 траншеї 1. При досягненні заданої температури покриття 2 (підлога) вмикається електровентиляторний агрегат 12 розподільника потоку повітря, забезпечуючи в повітряній камері 10 певний тиск повітря, яке розподіляється і спрямовується у внутрішні порожнини електроізоляційних труб 5 трубчастих нагрівників кожного ярусу з допомогою з'єднувальних патрубків 11, в напрямку вхідного монтажного колодязя 7, куди виведені кінці електроізоляційних труб 5, забезпечених колекторами 13, гребінки 14, яких об'єднуючи в горизонтальній площині кінці електроізоляційних труб 5 створюють канал для руху турбулізованого і нагрітого до заданої температури повітря яке через перехідні патрубки 18 подається від кожного колектора 13 у нижню частину 16 відвідного трубопроводу, об'єданого з верхньою частиною 17 пружною вставкою 15 забезпечуючи рух змішаного і нагрітого повітря, яке через отвори перфорації 21 верхньої частини 17 відвідного трубопроводу забезпечує в робочій зоні виробничого приміщення чи споруди теплову аерацію. Здатність верхньої частини 17 відвідного трубопроводу змінювати кут нахилу в вертикальній площині дозволяє підвищити рівень регульованості по висоті приміщення. Нижній кінець 19 і верхній кінець 20 відвідне, трубопроводу забезпечені заглушками 22. Зниження електричного потенціалу, який може з'явитись на покритті 2 траншеї 1 в аномальному режимі роботи будь якого із трубчастих нагрівників електрообігрівного пристрою установки, забезпечує екранна захисна сітка 9, з'єднана з заземлювальним пристроєм.

Таким чином, перевагами запропонованої установки є: підвищена технологічна надійність за рахунок технологічного створення комфортного теплового режиму в плані і по висоті приміщення або споруди; зниження

на 10-15% питомих витрат електроенергії за рахунок зменшення об'єму повітря, яке потрібно нагрівати до заданої температури; сприяння більш ефективному використанню кормових ресурсів за рахунок забезпечення більш рівномірного обігріву технологічно активних зон; розширення технологічних можливостей установки за рахунок адаптації її електронагрівного пристрою який може більш повно забезпечити дотримання зоотехнічних умов, а відтак і використання його в виробничих приміщеннях і спорудах різного функціонального призначення.

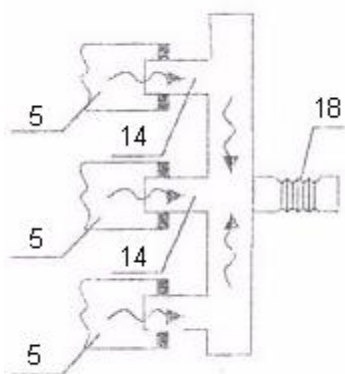


Фиг. 1



Фиг. 2

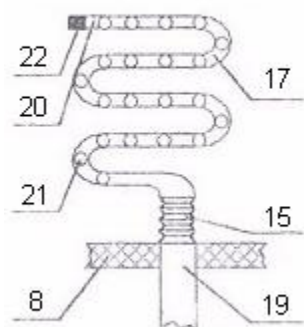
обернено на 90°



Фиг. 3

┐

обернено на 90°



Фиг. 4