



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 41769

(13) A

(51) 7 A01K1/015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника патен-  
ту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРООБІГРІВУ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1

(21) 2001031949

(22) 23.03.2001

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р.

(72) Романченко Микола Анастасійович, Куришев Всеволод Якович, Румянцев Олексій Олексійович, Мірошник Олександр Олександрович, Бігун Олександр Олексійович

(73) Романченко Микола Анастасійович, Куришев Всеволод Якович, Румянцев Олексій Олексійович, Мірошник Олександр Олександрович, Бігун Олександр Олексійович

(57) 1. Пристрій для електрообігріву виробничого приміщення сільськогосподарського призначення, до якого входить траншея, розташована в ґрунті підлоги, гідроізоляція і теплоізоляція траншеї, верхнє покриття траншеї, укладені уздовж траншеї трубчасті нагрівники, у середині яких розташовані нагрівальні елементи, монтажні колодязі, екранна сітка, контур заземлення, який **відрізняється** тим, що пристрій обладнано щонайменше ще однією секцією додаткових трубчастих нагрівників і теплоаккумуляційним наповнювачем, розміщеними між верхнім краєм теплоізоляції траншеї і нижнім краєм верхнього покриття траншеї, при цьому теплоаккумуляційний наповнювач, в якому розміщені секції основних і додаткових трубчастих нагрівників, є акумулятором тепла електронагрівальних елементів, розташованих всередині трубчастих нагрівників в періоди, співрозмірні тривалості і повторюваності нічного періоду доби протягом опалювального сезону, відношення потужностей електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників основ-

2

ної і додаткової секцій дорівнює 1:2, при цьому відстань між центрами трубчастих нагрівників основної і додаткової секцій в вертикальній площині дорівнює

$$l = \frac{H - (\sum f + d_3)}{n \cdot d_3},$$

де:

 $H$  – висота траншеї; $\sum f$  – сумарна товщина гідро-і теплоізоляції траншеї; $d_3$  – зовнішній діаметр трубчастих нагрівників; $n \geq 1$  – кількість ярусів додаткових секцій нагрівників.

2. Пристрій по п. 1, який **відрізняється** тим, що електронагрівальні елементи основної секції трубчастих нагрівників навіть у вигляді спіралі змінним кроком, наприклад стальним оцинкованим дротом  $d = 2,5...3$  мм, а електронагрівальні елементи додаткових секцій, трубчастих нагрівників навіть рівномірним кроком, наприклад голим стальним дротом, забезпечуючи можливість паралельно-послідовного з'єднання електронагрівальних елементів основної і додаткових секцій трубчастих нагрівників.

3. Пристрій по п. 1, який **відрізняється** тим, що внутрішні об'єми трубчастих нагрівників основної секції, де розміщені електронагрівальні елементи, заповнені, наприклад піском.

Винахід відноситься до сільського господарства, а саме до пристроїв, що підтримують задану температуру в виробничому приміщенні і забезпечують тим самим комфортні умови мікроклімату, наприклад, для свиноматок і поросят, які утримуються в даному приміщенні, і може бути використаний як в виробничих приміщеннях промислових

комплексів, так і в виробничих приміщеннях фермерських і приватних господарств.

Відомі пристрої для створення і підтримання мікроклімату в виробничих сільськогосподарських приміщеннях описані в книзі: И.Ф. Кудрявцев, Л.А. Калинин, В.А. Карасенко и др. "Электробоорудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок", – М.: Агропромиздат, 1988 –

(13) A

(11) 41769

(19) UA

С. 330-340, а також у книзі: И.Ф. Бородин, Н.М. Недилько "Автоматизация технологических процессов". – М.: Агропромиздат, 1986, стр. 242-260.

До недоліків описаних пристроїв, слід віднести нераціональне використання електроенергії і низьку технологічну надійність технічних засобів створення і підтримання мікроклімату, в виробничих приміщеннях сільськогосподарського призначення, особливо, в аномальних режимах роботи живильної мережі.

За прототип взято пристрій для електрообігріву підлоги тваринницького приміщення по авт. свід. СССР № 1813381 А 01 К 1/015, 1993 р. «Устройство для электрообогрева пола животноводческого помещения».

Пристрій по прототипу містить траншею з тепло і гідроізоляцією, монтажні колодязі, екранну сітку, заземлювачі, трубчасті нагрівники, в яких розміщено електронагрівальні елементи, верхнє покриття траншеї, причому трубчасті нагрівники забезпечено перфорацією і розміщено співосно на відвідних каналах, закріплених з ухилом в горизонтальній площині.

Недоліки прототипу: пристрій не забезпечує раціонального використання електроенергії протягом доби під час опалювального сезону і характеризується порівняно низькою експлуатаційною надійністю при аномальних режимах роботи живильної мережі (віялові, аварійні від'єднання і т.п.) а також має обмежені можливості живлення електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників від нетрадиційних джерел електроенергії.

Задача винаходу: Розробка технологічно надійного і ресурсозберігаючого пристрою для створення і підтримання мікроклімату в виробничих приміщеннях сільськогосподарського призначення за рахунок більш раціонального і ефективного використання електроенергії, шляхом адаптованого режиму роботи щонайменше ще однієї додаткової секції трубчастих нагрівників, розміщених в термоаккумуляційному наповнювачі траншеї, що працюють співрозмірно в часі та узгоджено з повторюванням нічного періоду доби протягом технологічно обумовленої тривалості опалювального сезону для того чи іншого виду тварин або птахів в даному кліматичному поясі.

Поставлена задача вирішується так.

Пристрій для електрообігріву виробничого приміщення сільськогосподарського призначення де необхідно створити і підтримувати задані параметри мікроклімату, до складу якого входить: траншея, розташована в ґрунті підлоги, гідроізоляція і теплоізоляція траншеї, верхнє покриття траншеї, укладені уздовж траншеї трубчасті нагрівники, у середині яких розташовані електронагрівальні елементи, монтажні колодязі, екранна сітка, контур заземлення, згідно з винаходом пристрій обладнано щонайменше ще однією секцією додаткових трубчастих нагрівників і теплоаккумуляційним наповнювачем, розміщеними між верхнім краєм теплоізоляції траншеї і нижнім краєм покриття траншеї, при цьому теплоаккумуляційний наповнювач, в якому розміщено додаткову секцію трубчастих нагрівників є аккумулятором тепла останніх, в періоди співрозмірні тривалості і повторюваності нічному

періоду доби, протягом опалювального сезону, а відношення потужності  $P_1$  електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників основної секції і потужності  $P_2$  електронагрівальних елементів додаткової секції трубчастих нагрівників, прийнято 1 : 2, при цьому, відстань між центрами трубчастих нагрівників основної і додаткової секцій в вертикальній площині дорівнює:

$$H - \left( \sum f + d_3 \right)$$

$$l = \frac{n \cdot d_3}{\sum f}$$

де  $H$  – висота траншеї;

$\sum f$  – сумарна товщина гідро і теплоізоляції траншеї;

$d_3$  – зовнішній діаметр трубчастих нагрівників;

$n \geq 1$  – кількість ярусів додаткових секцій нагрівників.

При цьому, електронагрівальні елементи трубчастих нагрівників, навіть в вигляді спіралі змінним кроком із сталюого оцинкованого дроту  $d = 2,5...3$  мм, а внутрішній об'єм трубчастих нагрівників основної секції, де розміщені електронагрівальні елементи, заповнено термоаккумуляційним наповнювачем, наприклад, піском.

Реалізація функціональної сукупності ознак пристрою, що заявляються, дозволяє забезпечити комфортні температурні умови мікроклімату в різних за призначенням приміщеннях галузі тваринництва і приміщеннях захищеного ґрунту протягом всієї тривалості технологічно обумовленого опалювального сезону. Це стало можливим за рахунок режиму роботи нагрівальних елементів трубчастих нагрівників додаткових секцій, розміщених в теплоаккумуляційному наповнювачі траншеї, що акумулює теплову енергію останніх, співрозмірно по тривалості і узгодженому по повторюваності нічному періоду доби. Запропоноване рішення розширює діапазон технологічних можливостей регулювання температури нагріву верхнього покриття траншеї, використовуючи змінний крок навівки і паралельно послідовне з'єднання електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників основної і додаткової секцій при співвідношенні їх потужностей 1:2. Враховуючи можливість використання зонного тарифу при розрахунку за спожиту в нічний період доби електроенергію і більш ефективний режим її використання протягом опалювального сезону, знижуються приведені затрати, а відповідно зменшується собівартість одиниці сільськогосподарської продукції, зокрема свинини на 20 - 25%. При цьому, розвантаження графіка живильних мереж в період денного максимуму і заповнення його провалів в нічний період, дозволяє стверджувати про більш раціональне і ефективне використання електроенергії в виробничих процесах АПК. Крім того, необхідно зазначити, що коефіцієнт потужності електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників дорівнює майже одиниці. Застосування даного пристрою підвищує технологічну надійність технічних засобів, що використовуються для створення і підтримання температурних параметрів мікроклімату в виробничих приміщеннях сільськогосподарського призначення, особливо в аномальних режимах живлення споживачів (віа-

лові вимкнення напруги, аварії і т.п.). Це досягається за рахунок застосування електричної схеми з'єднання секцій нагрівників, що забезпечує можливість живлення їх від нетрадиційних джерел електроенергії, наприклад, вітрогенераторів.

Використання порівняно дешевого матеріалу для виготовлення електронагрівальних елементів трубчастих нагрівників основної і додаткової секцій, наприклад, сталевий оцинкований дрот  $d = 2,5...3$  мм, сприяє зниженню вартості пристрою і розширенню його впровадження у виробничих приміщеннях фермерських і приватних господарств. Заповнення трубчастих нагрівників основної секції, наприклад, піском, підвищує ефективність теплопередачі від їх електронагрівальних елементів верхньому покриттю траншеї, на 10%, підвищує їх експлуатаційну надійність на 20% і довговічність – на 25% в порівнянні з прототипом.

Суть винаходу пояснюється схемами представленими на фіг. 1. і фіг. 2.

На фіг. 1. показано повздовжній розріз траншеї підлоги виробничого приміщення, що має електропідігрів.

На фіг. 2. показано поперечний розріз траншеї підлоги з електропідігрівом виробничого приміщення.

Пристрій, що заявляється, містить траншею 1, з верхнім покриттям 2, на якому розміщене технологічне обладнання 3, для утримання тварин або птахів, гідроізоляцію 5 і теплоізоляцію 6 траншеї 1, монтажні колодязі 7 розміщені на торцях траншеї 1, основну секцію трубчастих нагрівників 4 додаткову секцію трубчастих нагрівників 10, розташованих в теплоаккумуляційному наповнювачі 11, яким заповнено об'єм траншеї 1 від верхнього краю теплоізоляції 6 до нижнього краю 8 верхнього покриття 2 траншеї 1, екранну сітку 9, причому, відстані між центрами трубчастих нагрівників 4 основної секції, в яких розташовано електронагрівальні елементи 12 потужністю  $P_1$  кожний і центрами трубчастих нагрівників додаткової секції 10 з електронагрівальними елементами 13 потужністю  $P_2$  кожний, дорівнює:

$$l = \frac{H - (\sum f + d_3)}{n \cdot d_3},$$

де  $H$  – висота траншеї;

$\sum f$  – сумарна товщина гідро і теплоізоляції траншеї ;

$d_3$  – зовнішній діаметр трубчастих нагрівників;

$n \geq 1$  – кількість ярусів додаткових секцій нагрівників.

Причому електронагрівальні елементи 12 основної секції навиті в вигляді спіралі змінним кроком сталевим оцинкованим дротом ПСО – 2,5...3 мм, а внутрішні об'єми трубчастих нагрівників 4 основної, секції заповнені піском. Електронагрівальні елементи 12 трубчастих нагрівників 10 додаткової секції, намотані рівномірним кроком голим сталевим дротом. Відношення потужності  $P_1$  електронагрівальних елементів 12 і потужності  $P_2$  електронагрівальних елементів 13 складає  $P_1 : P_2 = 1:2$ .

Пристрій працює таким чином.

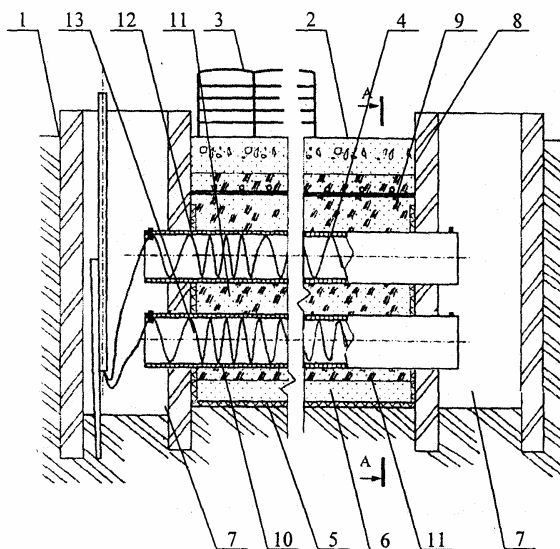
Електронагрівальні елементи 13 додаткової секції трубчастих нагрівників 10, заглиблених в теплоаккумуляційний наповнювач 11, який займає об'єм траншеї 1 від верхнього краю теплоізоляції 6 до нижнього краю 8 верхнього покриття 2 траншеї 1, під'єднують до живильної мережі в періоди співрозмірні тривалості і повторюваності нічного періоду доби, протягом технологічно обумовленої тривалості опалювального сезону для того чи іншого виду тварин або птахів, що утримуються з допомогою технологічного обладнання 3, розміщеного на верхньому покритті 2 траншеї 1 виритої в ґрунті підлоги виробничого приміщення сільськогосподарського призначення. Електронагрівальні елементи 13, трубчастих нагрівників 10, додаткової секції, навиті рівномірним кроком з голого сталевго дроту, після під'єднання до живильної мережі (або вітроагрегату) при проходженні по ним електричного струму рівномірно нагріваються, пропорційно споживаній потужності  $P_2$  і нагрівають теплоаккумуляційний наповнювач 11 протягом заданого періоду (нічний час доби), який в свою чергу віддає закумуляовану теплову енергію верхньому покриттю 2 траншеї 1 рівномірно нагріваючи її поверхню до певної температури. При цьому гідроізоляція 5 траншеї 1 і теплоізоляція 6 траншеї 1 відповідно обмежує надходження вологи в теплоаккумуляційний наповнювач 11 траншеї і запобігає зниженню витрати теплової енергії через бокові поверхні і дно траншеї 1. Електронагрівальні елементи 12, основної секції трубчастих нагрівників 4 навиті в спіраль змінним кроком із сталевго оцинкованого дроту ПСО також під'єднуються до живильної мережі, споживаючи при цьому потужність  $P_1 = 0,5P_2$  і забезпечуючи на поверхні верхнього покриття 2 траншеї 1 створення зон нагріву різної інтенсивності. Послідовне з'єднання між собою електронагрівальних елементів 12 трубчастих нагрівників 10 додаткової секції і електронагрівальних елементів 12 основної секції трубчастих нагрівників 4 в монтажних колодязях 7 розширює діапазон регулювання температури на верхньому покритті 2 траншеї 1, адаптуючи пристрій до різних виробничих приміщень і кліматичних зон. При виникненні нештатної ситуації в процесі роботи електронагрівників в пристрої, екранна сітка 9, яка з'єднана струмопроводом з контуром заземлювачів, вирівнює потенціал на поверхні верхнього покриття 2 траншеї 1, понижуючи його до безпечно рівня для обслуговуючого персоналу і тварин. Для підвищення експлуатаційної надійності і терміну служби електронагрівальних елементів, внутрішній об'єм трубчастих нагрівників, заповнюється, наприклад, піском.

Таким чином, запропонований пристрій для електрообігріву виробничого приміщення сільськогосподарського призначення з застосуванням електрообігріву підлог, являє собою більш ефективний варіант раціонального використання електроенергії в виробничих процесах сільськогосподарської продукції.

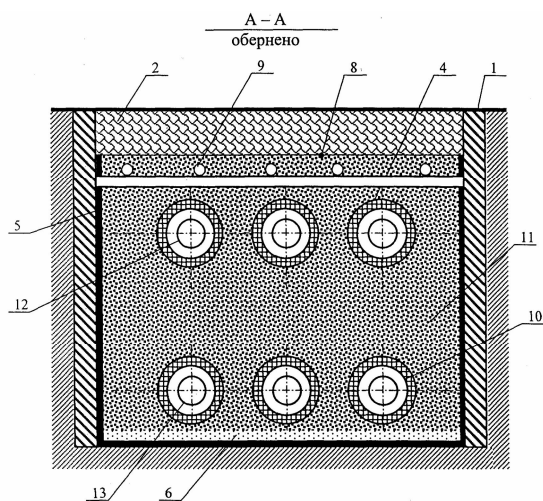
На відміну від відомих, пристрій відрізняється довговічністю, технологічною і експлуатаційною надійністю, універсальністю використання з точки зору форм власності на засоби виробництва і може бути використаним в виробничих приміщеннях

фермерських і приватних господарств. Крім того, використання запропонованого пристрою розширює можливості застосування нетрадиційних дже-

рел живлення і впровадження менш енерго-містких і енергоємних ресурсозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарської продукції.



Фіг. 1



Фіг. 2