



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **49688** (13) **U**
(51) МПК
A01G 23/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОМАТИЗОВАНА ТЕПЛОГІДРОМЕЛІОРАТИВНА СИСТЕМА

1

2

(21) u200911057

(22) 02.11.2009

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.

(72) ВОСТРИКОВ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, МЕЛЬНИК ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ, ПІНЧУК ОЛЕГ ЛЕОНІДОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

(57) Автоматизована теплогідромеліоративна система, що включає насосну станцію, магістральний, розподільний, збірний та скидний трубопроводи,

яка **відрізняється** тим, що теплогідромеліоративна система обладнана секціями гнучких тонкостінних оболонок-теплообмінників, які лежать на поверхні ґрунту, крапельною зволожувальною системою та трирівневою системою автоматизованого керування із безпроводним зв'язком між окремими рівнями, яка включає автономно діючу мережу локальних керуючих пристроїв по секціях теплогідромеліоративної системи, місцевий пункт управління, дистанційно віддалений центральний пункт управління та мобільні термінали керування.

Корисна модель відноситься до галузі сільськогосподарства, зокрема, до меліорації і може бути використана при комплексному автоматизованому регулюванні теплового та водного режимів життєзабезпечення сільськогосподарських культур.

Відома автоматизована меліоративна система, яка включає насосну станцію, колектори із засувками на вході і виході, осушувальний і зволожувальний трубопроводи, дрени та пристрої подачі повітря [1].

Недоліком цієї системи є відсутність регулювання температурного режиму ґрунту, значна величина капіталовкладень на створення, складнощі при здійсненні ремонтно-експлуатаційних робіт та відсутність можливості оперативного реагування на зміну погодних-кліматичних умов.

Відома автоматизована меліоративна система, яка включає водоприйомник, колектор, дренажну мережу, засувки з електроприводом на колекторі, реле граничної витрати, реверсивний насос, водоповітряну накопичувальну ємність з реле рівня і тиску, блок управління з датчиками вологості ґрунту та підсистему підігріву ґрунту [2].

Недоліком цієї системи є низька ефективність підґрунтового нагріву ґрунту та втрати теплоносія через дрени осушувально-зволожувальної системи, використання електроенергії для підігріву води, значна величина капіталовкладень на створення, складнощі при здійсненні ремонтно-експлуатаційних робіт, низька якість регулювання водного та температурного режимів ґрунту.

Найбільш близькою до запропонованої корисної моделі є комплексна теплогідромеліоративна система (ТГМС), яка складається із насосної станції, мережі прокладених в ґрунті труб, що з'єднані роздаючим і збірним трубопроводами в окремі секції, закриті дрени, окремі відкриті відвідні і зрошувальні канали [3].

Недоліком прототипу є використання відкритих зрошувальних каналів та пересувних дощувальних машин для поливу, підґрунтова система обігріву ґрунту та відсутність автоматизованої системи управління, через що система вимагає значних капіталовкладень на її створення, має значний час розгортання та складнощі при здійсненні ремонтно-експлуатаційних робіт, недостатню якість регулювання гідротермічного режиму ґрунту та приземного шару повітря.

В основу запропонованої корисної моделі покладена задача розробки автоматизованої теплогідромеліоративної системи із високими показниками якості регулювання гідротермічного режиму ґрунту та приземного шару повітря, високою швидкістю розгортання та мобільністю, низьким рівнем капіталовкладень на її створення та низькими затратами на експлуатацію і ремонтні роботи.

Поставлене завдання досягається тим, що автоматизована ТГМС, яка включає насосну станцію, магістральний, розподільний, збірний та скидний трубопроводи, обладнана секціями гнучких тонкостінних оболонок-теплообмінників, що лежать на поверхні ґрунту, для регулювання температурного режиму ґрунту і приземного шару повітря, крапе-

(13) **U**
(11) **49688**
(19) **UA**

льною зволожувальною системою та трирівневою системою автоматизованого керування із безпровідним зв'язком між окремими рівнями, яка включає автономно діючу мережу локальних керуючих пристроїв по секціях ТГМС, місцевий пункт управління на ТГМС, дистанційно віддалений центральний пункт управління та мобільні термінали керування.

На фіг. 1 показана конструктивна схема ТГМС, а на фіг. 2 функціональна схема автоматизації ТГМС.

До складу автоматизованої ТГМС входить насосна станція 1, магістральний 2, розподільний 3, збірний 4, скидний 5 трубопроводи, блок-модулі 6 із гнучких тонкостінних оболонок-теплообмінників 7. До магістрального трубопроводу 3 під'єднаний трубопровід 8 подачі води на трубопроводі крапельного зрошення 9. Кожний блок-модуль 7 ТГМС має локальний керуючий пристрій 10 із мікроконтролером 11 та радіомодемом 12, до якого підключені датчики температури 13 та вологості 14 ґрунту. На розподільчих трубопроводах 3 та трубопроводах 8 підведення води для зрошення встановлені регулюючі клапани 15 із електроприводом. Насосна станція 1 містить насос із асинхронним двигуном 16 і частотним перетворювачем 17. Місцевий пункт управління 18 містить мікроконтролер 19, радіомодем 20, індикатор та клавіатуру 21, карту пам'яті 22, стільниковий модем 23. До місцевого пункту управління 18 підключені датчики тиску 24 в магістральному трубопроводі, вхідної витрати 25, температури вхідної води 26, якості вхідної води 27, температури оточуючого повітря 28, наявності опадів 29, вихідної витрати 30, а також частотний перетворювач 17. Центральний пункт управління 31 ТГМС містить ПЕОМ, що з'єднана із місцевим пунктом управління 18 з допомогою стільникового модема 32, або через мережу Internet при використанні пакетного режиму передачі даних стільниковим модемом 23 місцевого пункту управління 18. До складу автоматизованої ТГМС входять також мобільні термінали керування 33 які працюють у стільниковій мережі.

Автоматизована ТГМС працює наступним чином.

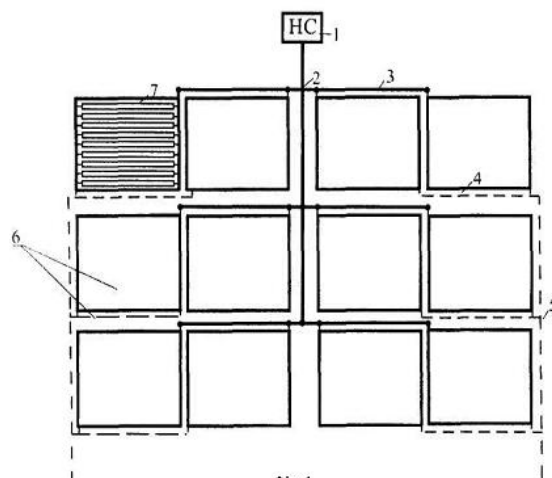
На першому рівні системи керування, що включає мережу локальних керуючих пристроїв 10 на блок-модулях 6 ТГМС, здійснюється регулювання температури та вологості ґрунту, що вимірюються датчиками 13 та 14, розташованими безпосередньо на окремих блок-модулях 6 ТГМС. Мікроконтролери 11 локальних керуючих пристроїв 10 обробляють виміряну інформацію та по запрограмованим алгоритмам здійснюють керуючий вплив на окремих секціях ТГМС з допомогою регулюючих клапанів 15 на розподільчих трубопроводах 3 та трубопроводах 8 підведення води для зрошення через трубопроводи крапельного зрошення 9. Завдання та налаштування для локальних керуючих пристроїв 10 надходять від місцевого пункту управління 18 по радіоканалу з допомогою радіомодемів 12 та 20. Мікроконтролер

19 місцевого пункту управління 18 здійснює вимірювання та збереження інформації на карту пам'яті 22 від датчиків тиску 24 в магістральному трубопроводі, вхідної витрати 25, температури вхідної води 26, якості вхідної води 27, температури оточуючого повітря 28, наявності опадів 29, вихідної витрати 30. По виміряному значенню тиску в магістральному трубопроводі 2, здійснюється регулювання тиску шляхом зміни швидкості обертання асинхронного двигуна 16 приводу насосної станції 1 з допомогою частотного перетворювача 17. По виміряних значеннях температури навколишнього середовища, температури вхідної води, наявності опадів мікроконтролером 19 здійснюється корекція завдань на налаштування локальних керуючих пристроїв 10 та збір виміряної ними інформації з окремих блок-модулів 6 через радіоканал з допомогою радіомодемів 12 і 20. При різкому зростанні вологості на окремих блок-модулях 6, падінні тиску в магістральному трубопроводі 2, значній невідповідності витрат на вході і виході системи з врахуванням зрошення мікроконтролером 19 місцевого пункту управління 18 робиться висновок про пошкодження гнучких тонкостінних оболонок-теплообмінників 7, здійснюється сигналізація на центральний пункт управління 31, мобільні термінали керування 33 через стільниковий модем 23 та аварійне блокування подачі води на відповідні блок-модулі 6 шляхом закриття регулюючих клапанів 15, або всю ТГМС шляхом зупинки асинхронного двигуна 16 приводу насосної станції 1. При невідповідності якості води, яка вимірюється датчиком 27, здійснюється сигналізація на центральний пункт управління 31 та блокування подачі води клапаном 15 в трубопровід 8 подачі води на зрошення. Інформація, безпосередньо виміряна місцевим пунктом управління 18 та зібрана із мережі локальних керуючих пристроїв 10, періодично передається на центральний пункт управління 31 з допомогою стільникового модема 23. В ПЕОМ центрального пункту управління 31 здійснюється обробка, відображення, архівування прийнятої інформації. Оператор центрального пункту управління 31 здійснює контроль за роботою всіх рівнів ТГМС, корекцію завдань та налаштувань по короткотермінових метеорологічних прогнозах.

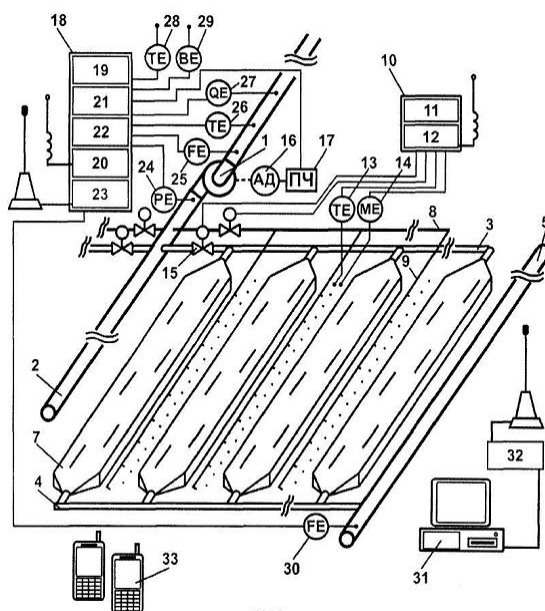
Запропонована автоматизована теплогідромеліоративна система дозволяє ефективно та якісно здійснювати комплексне оперативне регулювання теплового та водного режимів життєзабезпечення сільськогосподарських культур, веде до отримання максимального врожаю при зниженні затрат на її побудову та експлуатацію, відрізняється високою швидкістю розгортання та мобільністю.

Джерело інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР, № 1035126, кл. А01G25/06, 1983 р.
2. Авторське свідоцтво СРСР, № 1048039, кл. А01G25/16, 1983 р.
3. Авторське свідоцтво СРСР, № 1414927, кл. E02B11/00, 1988 р.



Фіг. 1



Фіг. 2