



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 787** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **A 01 G 9/24, 9/26, 31/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 96118845/13, 23.09.1996

(46) Дата публикации: 20.11.1998

(56) Ссылки: SU 1443858 A2, 15.12.88. SU 1523115 A2, 23.11.89. SU 1358844 A1, 15.12.87. SU 1667730 A1, 07.08.91. SU 1657115 A1, 23.06.91. SU 1634175 A1, 15.03.91. SU 1591876 A1, 15.09.90. Соколов Е.Л. Теплофикация и тепловые сети. - М.: Энергоиздат, 1982, с.70.

(71) Заявитель:

Малое предприятие "Патент" Государственного научно-исследовательского и проектного института Гиpronисельпром

(72) Изобретатель: Шарупич В.П., Мазуров А.Я., Демидов А.А., Шарупич Т.С., Верещенко Б.В., Гореза В.И.

(73) Патентообладатель:

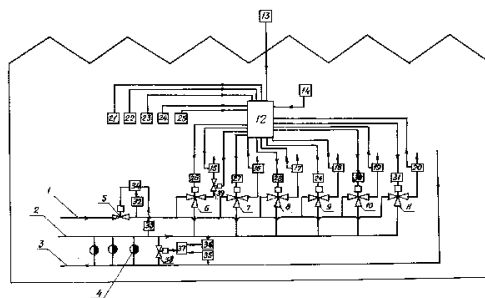
Малое предприятие "Патент" Государственного научно-исследовательского и проектного института Гиpronисельпром

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ТЕПЛИЦЕ**

(57) Реферат:

Устройство позволяет регулировать температуру воздуха в теплице. Оно содержит подающие и отводящий трубопроводы, трехходовые смесительные клапаны, вычислительный блок и блоки управления, задатчик требуемой температуры, датчики температуры наружного и внутреннего воздуха и теплоносителя. Технической задачей, которую решает данное изобретение, является повышение равномерности температуры по всей площади теплицы в объеме ценоза. Эта задача решается тем, что теплица разделена на зоны обогрева, содержащие системы отопления, снабженные датчиками температуры воздуха и теплоносителя. Вычислительный блок подключен к входу каждого блока управления, поддерживающего температуру теплоносителя в системе отопления зон обогрева. Перед смесительными клапанами установлены блоки регулирования перепада давлений между двумя подающими и вторым

подающим и отводящими трубопроводами и имеющие собственные блоки управления и датчики давления в подающих трубопроводах и включающие перепускные насосы, они также включают два проходных регулирующих клапана с собственными блоками управления, входы которых связаны с выходами датчиков давления в подающих и отводящих трубопроводах. Это позволяет осуществить раздельное управление системами отопления по зонам теплицы в зависимости от текущих параметров внешней среды. 1 ил.



RU 2 121 787 C1

RU 2 121 787 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 787** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **A 01 G 9/24, 9/26, 31/02**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96118845/13, 23.09.1996

(46) Date of publication: 20.11.1998

(71) Applicant:
Maloe predpriyatie "Patent" Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta Gipronisel'prom

(72) Inventor: **Sharupich V.P., Mazurov A.Ja., Demidov A.A., Sharupich T.S., Veredchenko B.V., Goreza V.I.**

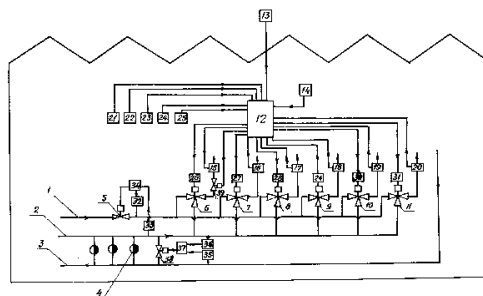
(73) Proprietor:
Maloe predpriyatie "Patent" Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta Gipronisel'prom

(54) **APPARATUS FOR REGULATING AIR TEMPERATURE IN GREENHOUSE**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture. SUBSTANCE: apparatus has supplying and discharge pipelines, three-way mixing valves, counting unit, control units, required temperature setter, outer and inner air and heat-carrier temperature sensors. Greenhouse is divided into heating zones with heating systems provided with air and heat-carrier temperature sensors. Counting unit is connected to input of each control unit maintaining heat-carrier temperature of heating system in each heating zone. Control units positioned in front of mixing valves are adapted for regulating pressure differential between two supplying pipelines and between second supplying and discharge pipelines. Pressure differential control units are provided with individual control units and pressure sensors in supplying pipelines and further provided with by-pass pumps and two regulating valves with

independent control units, whose inputs are connected with outputs of pressure sensors in supplying and discharge pipelines. It allows separate controlling of heating systems to be provided in each heating zone depending on current parameters of ambient medium. EFFECT: increased efficiency by improved uniformity of temperature distribution over the whole area of greenhouse. 1 dwg



RU 2 121 787 C1

RU 2 121 787 C1

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к устройствам для регулирования микроклимата в теплицах блочного типа.

Известно устройство для регулирования температуры воздуха в теплице, содержащее систему надпочвенного отопления и систему кровельного отопления, которая включает трехходовой смесительный клапан, имеющий блок управления и подключенный первым входным и выходным патрубками соответственно к подающему и отводящему трубопроводам системы теплоснабжения, вычислительный блок, входы которого соединены с выходами датчиков температуры наружного и внутреннего воздуха и теплоносителя в системе кровельного отопления и задатчика температуры внутреннего воздуха.

Недостаток известного устройства состоит в том, что оно предусматривает регулирование по средней температуре воздуха в теплице и не учитывает расчетные параметры теплицы и систем отопления, при этом локальные изменения температуры по зонам теплицы превышают $\pm 4 - 5^{\circ}\text{C}$ от средней температуры.

Была поставлена задача создания устройства, обеспечивающего повышение равномерности температуры по всей площади теплицы в объеме ценоза.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для регулирования температуры воздуха в теплице, содержащей систему надпочвенного отопления и систему кровельного отопления, которая включает трехходовой смесительный клапан, имеющий блок управления и подключенный первым входным и выходным патрубками соответственно к подающему и отводящему трубопроводам системы теплоснабжения, вычислительный блок, входы которого соединены с выходами датчиков температуры наружного и внутреннего воздуха и теплоносителя в системе кровельного отопления и задатчика температуры внутреннего воздуха, согласно изобретению в систему кровельного отопления введен регулирующий клапан, имеющий блок управления и установленный за трехходовым смесительным клапаном этой системы отопления, а система надпочвенного отопления состоит из систем отопления, размещенных в зонах обогрева теплицы и включающих трехходовые смесительные клапаны, имеющие блоки управления и подключенные первыми выходными и входными патрубками соответственно к подающему и отводящему трубопроводам системы теплоснабжения, при этом в устройство введены датчики температуры внутреннего воздуха в зонах обогрева теплицы, подключенные к соответствующим входам вычислительного блока, выходы которого связаны с входами блоков управления всех трехходовых смесительных клапанов и регулирующего клапана системы кровельного отопления, причем в систему теплоснабжения введен второй подающий трубопровод, к которому подключены вторые патрубки трехходовых смесительных клапанов всех систем отопления и блоки регулирования перепада давлений соответственно между подающими и вторым подающим и отводящим трубопроводами,

первый из которых включает первый проходной регулирующий клапан, установленный на входе первого подающего трубопровода и имеющий собственный блок управления, к входам которого подключены выходы датчиков давления в подающих трубопроводах, при этом блок регулирования перепада давлений между вторым подающим и отводящим трубопроводами включает перепускные насосы, подключенные между входами второго подающего и отводящего трубопроводов, и включенный параллельно этим насосам второй проходной регулирующий клапан, имеющий собственный блок управления, входы которого связаны с выходами датчиков давления во втором подающем и отводящем трубопроводах.

Устройство обеспечивает равномерную температуру воздуха в теплице за счет отдельного управления системами отопления по зонам теплицы, характеризующихся различными по величине и изменяющимися по времени и в пространстве климатическими условиями внешней среды.

Программами вычислительного блока предусматривается определение текущей температуры теплоносителя, соответствующей заданной температуре воздуха в теплице для каждой системы отопления в зависимости от заданной температуры воздуха в теплице, текущих температур наружного и внутреннего воздуха и теплоносителя, расчетных параметров системы отопления и климатических условий места строительства теплицы.

Разделение функций между вычислительным блоком и блоками управления температурой теплоносителя обеспечивает в промежутки времени между циклами, достаточными для реализации температурных возмущений в теплице, стабильное поддержание требуемой температуры теплоносителя в каждый данный момент времени по каждой системе отопления и позволяет производить операционный контроль температурным режимом в теплице с внесением поправок на изменившиеся в пространстве и во времени климатические условия внешней и внутренней среды.

Предлагаемое решение позволяет улучшить температурный режим в теплице.

Теплица блочного типа разделена на ряд условных зон обогрева (на чертеже не показаны) с самостоятельными системами отопления и средствами управления и регулирования.

Устройство для регулирования температуры воздуха в теплице содержит систему надпочвенного отопления и систему кровельного отопления. Система кровельного отопления включает трехходовой смесительный клапан 6, имеющий блок управления 26 и подключенный первым входным и выходным патрубками соответственно к подающему 1 и отводящему 3 трубопроводам системы теплоснабжения, а также подключенный первым входным и выходным патрубками проходной регулирующий клапан 39, вычислительный блок 12, входы которого соединены с выходами датчика 13 температуры наружного воздуха, задатчика 14 требуемой температуры воздуха в теплице с

программным управлением, датчика 15 температуры теплоносителя кровельного отопления.

Система надпочвенного отопления состоит из систем отопления, размещенных в зонах обогрева теплицы, включающих трехходовые смесительные клапаны 7, 8, 9, 10, 11, имеющие блоки управления 27, 28, 29, 30, 31. Клапаны 7, 8, 9, 10, 11 подключены первыми входными и выходными патрубками соответственно к первому подводящему 1 и отводящему 3 трубопроводам системы теплоснабжения теплицы.

В устройство для регулирования температуры воздуха в теплице введены датчики 16, 17, 18, 19, 20 температуры теплоносителя системы надпочвенного отопления и датчики 21, 22, 23, 24, 25 температуры внутреннего воздуха в зонах обогрева теплицы, подключенные к соответствующим входам вычислительного блока 12, выходы которого связаны с входами блоков управления 27, 28, 29, 30, 31 трехходовыми смесительными клапанами 6, 7, 8, 9, 10, 11 и проходного регулирующего клапана 39 системы кровельного отопления.

В систему теплоснабжения введен подающий трубопровод 2, к которому подключены вторые входные патрубки трехходовых смесительных клапанов 6, 7, 8, 9, 10, 11 всех систем отопления и блоки 34, 37 регулирования перепада давлений соответственно между подающими 1, 2 и вторым подающим 2 и отводящим 3 трубопроводами. Первый блок 34 регулирования перепада давлений включает первый проходной регулирующий клапан 5, установленный на входе первого подающего 1 трубопровода и имеющий собственный блок управления, к входам которого подключены выходы датчиков давления 32, 33 в подающих трубопроводах 1, 2. Блок 37 регулирования перепада давлений между вторым подающим 2 и отводящим 3 трубопроводами включает перепускные насосы 4, подключенные между входами второго подающего 2 и отводящего 3 трубопроводов, а также включенный параллельно насосам 4 второй проходной регулирующий клапан 38, имеющий собственный блок управления, входы которого связаны с выходами датчиков давления 35, 36 во втором подающем 2 и отводящем 3 трубопроводах.

Устройство для регулирования температуры воздуха блочной теплицы (см. чертеж) работает следующим образом.

Сигналы датчиков 13, 21, 14, 16 соответственно текущей температуры наружного и внутреннего воздуха, задатчика температуры внутреннего воздуха и текущей температуры теплоносителя за регулирующим клапаном 7 первой отопительной системы надпочвенного обогрева (условно) для одной из зон обогрева теплицы поступают на вычислительный блок 12, где на основании полученных данных определяется степень рассогласования между заданными и текущими значениями температуры воздуха внутри теплицы и определяется необходимая температура теплоносителя для первой отопительной системы в данный момент времени. Затем сигнал с вычислительного блока 12 поступает на блок управления 27 регулирующим трехходовым смесительным клапаном 7 по

поддержанию необходимой температуры теплоносителя для первой зоны обогрева. После передачи сигнала вычислительный блок 12 переключается на вторую зону обогрева системы отопления, затем на третью и т.д. по всем зонам обогрева. Для каждой зоны обогрева определяется текущая температура теплоносителя, которая датчиками 16, 17, 18, 19, 20 передается на блоки управления 27, 28, 29, 30, 31 регулирующими клапанами 7, 8, 9, 10, 11 соответственно по каждой зоне обогрева теплицы. Через некоторое время определяемые в зависимости от конструктивных решений систем отопления и начальных условий процессы определения текущей температуры теплоносителя и ее передачи для поддержания регулирующими клапанами повторяются.

Задатчики 14 температуры внутреннего воздуха и датчик 13 температуры наружного воздуха являются общими для всех систем отопления. Все остальные датчики температуры предусмотрены для каждой системы отопления в отдельности.

В отличие от систем надпочвенного отопления система кровельного отопления работает по программе в зависимости от температуры наружного воздуха. Например, при понижении температуры наружного воздуха ниже -15°C с вычислительного блока 12 поступает сигнал на блок управления 26 регулирующим трехходовым смесительным клапаном 6, который открывается в положение полного (100%) поступления обратного теплоносителя из подающего трубопровода 2. При этом проходной регулирующий клапан 39 открыт. При дальнейшем понижении температуры наружного воздуха, например ниже -20°C , с вычислительного блока 12 поступает сигнал на блок управления 26 клапаном 6 на поддержание соответствующей температуры теплоносителя в системе кровельного отопления. Соотношение между температурой наружного воздуха и теплоносителя определяются в каждом конкретном случае в зависимости от климатической зоны и конструктивных решений систем отопления. При повышении температуры теплоносителя выше $+15^{\circ}\text{C}$ (условно) проходной регулирующий клапан 39 закрыт, и, наоборот, при температуре теплоносителя ниже $+15^{\circ}\text{C}$ (должна работать система кровельного отопления) клапан 39 автоматически открыт и начинает работать трехходовой смесительный клапан 6 в автоматическом режиме. Процесс включения и выключения системы кровельного отопления часто повторяется в течение суток в зависимости от периода года. Выходной сигнал датчика 15 температуры теплоносителя кровельного отопления учитывается в процессе управления так же, как и от датчиков 16, 17, 18, 19, 20 для системы надпочвенного отопления. Соотношение между температурой наружного воздуха и теплоносителя в системе кровельного ограждения определяется аналогичным образом как и для систем надпочвенного отопления, при этом система отопления кровли включается в работу при температуре наружного воздуха -15°C и ниже. Граничная температура -15°C является

условной, она может быть в пределах -5 - -15 °С в зависимости от расчетных климатических условий места строительства.

Стабилизация давления осуществляется двумя независимыми блоками регулирования перепада давлений 34, 37 соответственно между подающими 1, 2, подающим 2 и отводящим 3 трубопроводами. Между подающими 1, 2 трубопроводами поддерживается нулевое давление, для чего сигналы от датчиков давления 32, 33 в подающих 1, 2 трубопроводах поступают на блок регулирования перепада давлений 34 проходным регулирующим клапаном 5. Когда разность давлений между подающими трубопроводами 1, 2 $\Delta P > 0$, с блока регулирования перепада давлений 34 поступает сигнал на закрытие или открытие проходного регулирующего клапана 5 до момента выравнивания давлений.

Между подающим 2 и отводящим 3 трубопроводами поддерживается разность давлений $\Delta P = A$, соответствующее гидравлическому сопротивлению системы отопления, для этого сигналы датчиков давления 35, 36 в подающем 2 и отводящем 3 трубопроводах поступают на блок регулирования перепада давлений 37 проходным регулирующим клапаном 38 и перепускными насосами 4. Когда разность давлений $\Delta P > A$, с блока регулирования перепада давлений 37 поступает сигнал на закрытие или открытие проходного регулирующего клапана 38 до момента, когда $\Delta P = A$. Если проходной клапан 38 в процессе регулирования давления полностью закрылся, поступает сигнал на включение одного из насосов 4. При следующем закрытии проходного регулирующего клапана 38 поступает сигнал на включение следующего рециркуляционного насоса 4 и т.д. Если проходной регулирующей клапан 38 в процессе регулирования давления полностью открылся, поступает сигнал на отключение одного перепускного насоса 4, при следующем полном открытии проходного клапана 38 поступает сигнал на отключение следующего насоса 4 и т.д. При этом один из насосов 4 постоянно находится в работе.

Использование предлагаемого устройства для регулирования температуры воздуха в теплице позволяет улучшить температурный режим в теплице, повысить урожайность выращиваемых культур.

Формула изобретения:

Устройство для регулирования

температуры воздуха в теплице, содержащее систему надпочвенного отопления, которая включает трехходовой смесительный клапан, имеющий блок управления и подключенный первым входным и выходными патрубками соответственно к подающему и отводящему трубопроводам системы теплоснабжения, вычислительный блок, входы которого соединены с выходами датчиков температуры наружного и внутреннего воздуха и теплоносителя в системе кровельного отопления и задатчика температуры внутреннего воздуха, отличающееся тем, что в систему кровельного отопления введен регулирующей клапан, имеющий блок управления и установленный за трехходовым смесительным клапаном этой системы отопления, а система надпочвенного отопления состоит из систем отопления, размещенных в зонах обогрева теплицы и включающих трехходовые смесительные клапаны, имеющие блоки управления и подключенные первыми входными и выходными патрубками соответственно к подающему и отводящему трубопроводам системы теплоснабжения, при этом в устройство введены датчики температуры внутреннего воздуха в зонах обогрева теплицы, подключенные к соответствующим входам вычислительного блока, выходы которого связаны с входами блоков управления всех трехходовых смесительных клапанов и регулирующего клапана системы кровельного отопления, причем в систему теплоснабжения введен второй подающий трубопровод, к которому подключены вторые входные патрубки трехходовых смесительных клапанов всех систем отопления и блоки регулирования перепада давлений соответственно между подающим и вторым подающим и отводящим трубопроводами, первый из которых включает первый проходной регулирующей клапан, установленный на входе первого подающего трубопровода и имеющий собственный блок управления, к входам которого подключены выходы датчиков давления в подающих трубопроводах, при этом блок регулирования перепада давлений между вторым подающим и отводящим трубопроводами включает перепускные насосы, подключенные между входами второго подающего и отводящего трубопроводов, и включенный параллельно этим насосам второй проходной регулирующей клапан, имеющий собственный блок управления, входы которого связаны с выходами датчиков давления во втором подающем и отводящем трубопроводах.

55

60