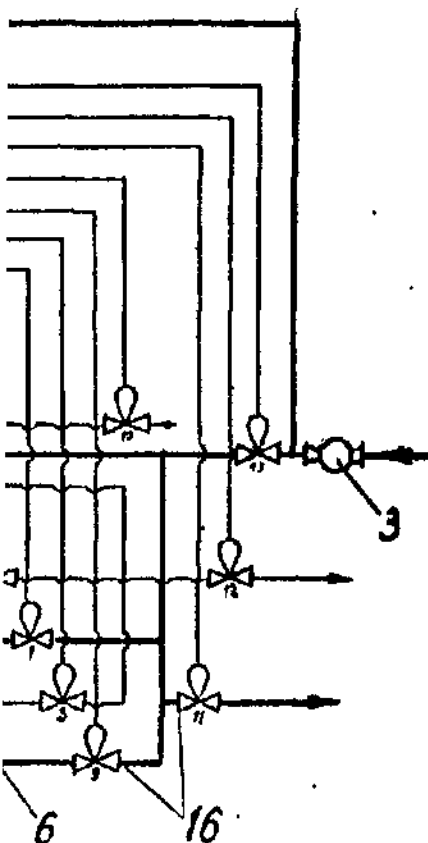


эрокрионакопителя 9. Параллельно вводу регулятора АСУ 2 прокачиваемосферный воздух через аэрокрионаель 11 и воду из источника через крионакопитель 10, создавая запас а. Способ обеспечивает поддержание температуры воздуха 28°C, почвы —

ким образом, за счет низких капитальных эксплуатационных затрат на накопление по сравнению со стоимостью тных нагревательных и холодильных ров, а также за счет экономии энергелей и снижения вредных выбросов в феру, предлагаемый способ дает значный экономический и социальный эф-



Коректор Н. Мілюкова

Підписав

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО

# ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ

1

(20) 94321664, 22.03.93

(21) 4853520/SU

(22) 03.05.90

(46) 30.09.96. Бюл. № 3

(56) Автоматизация управления микроклиматом в теплицах СССР и за рубежом. — Сер. "Новая техника", М., ЦНИИТЭИ, 1970.

(71) Український науково-дослідний Інститут зрошуваного садівництва

(72) Бацеля Анатолій Семенович, Друпп Павло Вікторович

(73) Інститут зрошуваного садівництва Української академії аграрних наук (UA)

(57) Способ регулювання мікроклімату в теплиці, включаючий регулювання вологості повітря в теплиці путем полива і подачі в теплицу повітря через зволожуюче пристрій, і автоматичне регулювання температури повітря і ґрунту в теплиці путем нагріву подаваного в теплицу повітря і прокачуваної по підпочвенним трубам води, о т л и ч а ю щ и с я т е м , ч т о

2

регулювання температури повітря і ґрунту в теплиці в жарке время года осуществляют охлаждением подаваемых в нее воды и воздуха путем последовательной прокачки воды через секции подземного гидрокрионакопителя, а воздуха — через аэрокрионакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого охлажденной в гидрокрионакопителе водой, причем для нагрева подаваемого в теплицу воздуха его прокачивают через установленный в почве теплицы аэротермонакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого водой из секций гидротермонакопителя, установленного в почве теплицы, дополнительное регулирование температуры воздуха и почвы в теплице осуществляется теплосбором между воздухом и водой в теплице и в аэротермо- и в гидротермонакопителях, теплоизолированных от установленных с ними последовательно аэрокрио- и гидрокрионакопителей.

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к возделыванию растений, и может быть применено для обеспечения оптимального микроклимата в теплицах, а также в других помещениях, требующих стабильного микроклимата.

Наиболее близким техническим решением, т.е. прототипом является способ регулирования микроклимата в теплице, включающий предварительный нагрев воздуха, автоматизированную подачу воздуха в теплицу и впитываемую в почву с подогревом

его через увлажняемую панель из влагопроницаемых материалов.

Недостатками этого способа являются: ограниченные возможности снижения температуры в жаркое время, большие энергетические затраты, тепловое загрязнение природной среды.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа регулирования микроклимата в теплице путем пропускания воздуха и воды соответственно через аэро- или гидро- термо- или крио-нако-

(19) UA (11) 9503 (13) C1

теплице, включая регулирование влажности воздуха в теплице путем полива и подачи в теплицу воздуха через увлажняющее устройство и автоматическое регулирование температуры воздуха и почвы в теплице путем нагрева подаваемого в теплицу воздуха и прокачиваемой по подпочвенным трубам воды, согласно изобретению, регулирование температуры воздуха и почвы в теплице в жаркое время года осуществляют охлаждением подаваемых в нее воды и воздуха путем последовательной прокачки воды через секции подземного гидрокрионакопителя, а воздуха – через аэрокрионакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого охлажденной в гидрокрионакопителе водой, причем для нагрева подаваемого в теплицу воздуха его прокачивают через установленный в почве теплицы аэротермонакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого водой из секций гидротермонакопителя, установленного в почве теплицы, а дополнительное регулирование температуры воздуха и почвы в теплице осуществляется теплообменом между воздухом и водой в теплице и в аэротермо- и в гидротермонакопителях, теплоизолированных от установленных с ними последовательно аэрокрио- и гидрокрионакопителей.

Таким образом, предложенное техническое решение имеет следующие существенные отличительные признаки:

- воздух пропускается через подпочвенный аэротермонакопитель и расположенный под ним аэрокрионакопитель;

- вода прокачивается через подпочвенный гидротермонакопитель и расположенный под ним гидрокрионакопитель;

- доведенные до необходимой температуры воздух и вода подаются в увлажняющее устройство и образующая смесь продувается через теплицу;

- на всех стадиях регулирования и накопления по мере необходимости производится подпитка новыми порциями воды и воздуха;

- теплообмен между теплицей и средой ограничен дополнительной изоляцией между термонакопителями и крионакопителями.

Предложенный способ позволяет с минимальными затратами стабильно поддерживать оптимальный микроклимат в теплице, благодаря чему экономятся энерго-

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

вентилятор 4 для подачи воздуха, трубопроводы 5 для подачи воды и трубопроводы 6 для подачи воздуха. Теплица 1 содержит увлажняющее устройство 7 для насыщения воздуха влагой, подпочвенные гидротермонакопитель 8 для накопления теплой воды и аэротермонакопитель 9 для накопления тепла, расположенные под ними гидрокрионакопитель 10 для накопления охлажденной воды и аэрокрионакопитель 11 для накопления холода, а также усиленную теплоизоляцию 12 между термонакопителями 8–9 и крионакопителями 10–11, АСУ 2 содержит блок управления 13, датчики температуры 14, датчики влажности 15 и регуляторы 16 для управления воздушными и водными потоками, соединенные с блоком управления 13.

Способ осуществляется следующим образом. В жаркое время года (суток) блок управления 13 АСУ 2 запрашивает от датчиков температуры 14 и датчиков влажности 15 информацию об отклонении микроклимата от номинального и командами на регуляторы 16 подает при помощи насоса 3 и вентилятора 4 по трубопроводам 5 и 6 небольшие расходы воды и воздуха соответственно из гидрокрионакопителя 10 и аэрокрионакопителя 11 на увлажняющее устройство 7. Образующаяся водовоздушная смесь прокачивается через теплицу 1 и сбрасывается в атмосферу. Блок управления 13 повторно запрашивает информацию о микроклимате и по мере необходимости продолжает прокачку, в том числе с разбавлением подаваемой воды и воздуха из крионакопителей 10 и 11 также водой из источника и воздухом из атмосферы. После достижения требуемого микроклимата в теплице 1 блок управления 13 дает команды на регуляторы 16 заставить режим подачи холода, равной потере холода в среду. Параллельно подводу холода, от гидротермонакопителя 9 происходит подогрев почвы в теплице 1 от гидронакопителя 8 и аэротермонакопителя 9. При этом теплоизоляция 12 предотвращает взаимную компенсацию тепла и холода между гидро- и аэротермонакопителями 8–9 и гидро- и аэрокрионакопителями 10–11 соответственно.

В холодное время года способ осуществляется аналогичным образом. При этом за-

вание суток задействовать как гидро- и термонакопители 3–9, так и гид аэрокрионакопители 10–11.

В условиях дефицита или высокой стоимости энергоносителей, обогрева или холодильного оборудования, способ позволяет за счет инерционности сохранения микроклиматического режима в теплице периоды, когда оперативное вмешательство АСУ 2 не требуется, производить накопление тепла в жаркое время года (суток) холода – в холодное время. Для этого командами на регуляторы 16 временно прекращает подачу водо-воздушной смеси в теплицу и начинает прокачивать в жаркое время воздух через аэротермонакопитель 9, сбрасывая его затем в атмосферу, а воду из источника – через (или а) гидротермонакопитель 8, сбрасывая ее при необходимости назад в источник или на потребление (при нумерации на фиг. 1 регуляторы 16 слева направо независимо положения по вертикали для этой операции АСУ 2 перекрывает регуляторы 16: 1,2,5,8,9 и 13 и открывает регуляторы 16: 3,4,5,6,7,10 и 12). Для накопления в холодное время года АСУ 2 в периоды, когда оперативное вмешательство в режим теплицы 1 не требуется, прокачивает воздух через аэрокрионакопитель 11, сбрасывая его затем в атмосферу или на потребление согреть воздух, а воду – через гидрокрионакопитель 10, сбрасывая ее назад в источник или на потребление (для этой операции АСУ 2 перекрывает регуляторы 16: 3,4,6,7,10 – и открывает регуляторы 16: 1,2,5,8,9 и 12).

В случае малой инерционности теплицы 1, например – при малых ее размерах, в условиях жесткой экономии энергоносителей, способ обеспечивает одновременно регулирование микроклимата и накопление тепла в жаркое время или холода – в холодное время. Для этого в жаркое время АСУ 2 после прокачки водо-воздушной смеси через теплицу 1 продувает эту же смесь независимо от ее температуры на выходе через аэротермонакопитель 9 или через аэрокрионакопитель 11, причем одновременно по обводной линии теплая вода из источника прокачивается через гидротермонакопитель 8. В холодное же время в



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9503 (13) C1

(51) A 01 C 25/00; A 01 C 9/24

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ТЕПЛИЦІ

1

(20) 94321664, 22.03.93

(21) 4853520/SU

(22) 03.05.90

(46) 30.09.96. Бюл. № 3

(56) Автоматизация управления микроклиматом в теплицах СССР и за рубежом. – Сер. "Новая техника", М., ЦНИИТЭИ, 1970.

(71) Український науково-дослідний Інститут зрошуваного садівництва

(72) Бацеля Анатолій Семенович, Друпп Павло Вікторович

(73) Інститут зрошуваного садівництва Української академії аграрних наук (UA)

(57) Способ регулирования микроклимата в теплице, включающий регулирование влажности воздуха в теплице путем полива и подачи в теплицу воздуха через увлажняющее устройство, и автоматическое регулирование температуры воздуха и почвы в теплице путем нагрева подаваемого в теплицу воздуха и прокачиваемой по подпочвенным трубам воды, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что

2

регулирование температуры воздуха и почвы в теплице в жаркое время года осуществляют охлаждением подаваемых в нее воды и воздуха путем последовательной прокачки воды через секции подземного гидрокрионакопителя, а воздуха – через аэрокрионакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого охлажденной в гидрокрионакопителе водой, причем для нагрева подаваемого в теплицу воздуха его прокачивают через установленный в почве теплицы аэротермонакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого водой из секций гидротермонакопителя, установленного в почве теплицы, дополнительное регулирование температуры воздуха и почвы в теплице осуществляется теплосбменом между воздухом и водой в теплице и в аэротермо- и в гидротермонакопителях, теплоизолированных от установленных с ними последовательно аэрокрио- и гидрокрионакопителей.

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к возделыванию растений, и может быть применено для обеспечения оптимального микроклимата в теплицах, а также в других помещениях, требующих стабильного микроклимата.

Наиболее близким техническим решением, т.е. прототипом является способ регулирования микроклимата в теплице, включающий предварительный нагрев воздуха, автоматизированную подачу воздуха в теплицу и патрубкам в почве с поддержанием температуры воздуха и почвы, полив и увлажнение воздуха в теплице продуванием

его через увлажняемую панель из влагопропускаемых материалов.

Недостатками этого способа являются: ограниченные возможности снижения температуры в жаркое время, большие энергетические затраты, тепловое загрязнение природной среды.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа регулирования микроклимата в теплице путем пропускания воздуха и воды соответственно через аэро- или -гидро, термо- или крионакопители, что позволяет расширить диапазон регулирования температуры в жаркое время

(19) UA (11) 9503 (13) C1

года, снижает затраты энергии для поддержания микроклимата в теплице.

Поставленная задача решается тем, что в способе регулирования микроклимата в теплице, включающем регулирование влажности воздуха в теплице путем полива и подачи в теплицу воздуха через увлажняющее устройство и автоматическое регулирование температуры воздуха и почвы в теплице путем нагрева подаваемого в теплицу воздуха и прокачиваемой по подпочвенным трубам воды, согласно изобретению, регулирование температуры воздуха и почвы в теплице в жаркое время года осуществляют охлаждением подаваемых в нее воды и воздуха путем последовательной прокачки воды через секции подземного гидрокрионакопителя, а воздуха — через аэрокрионакопитель и через слой увлажняющего устройства, смачиваемого охлажденной в гидрокрионакопителе водой, причем для нагрева подаваемого в теплицу воздуха его прокачивают через установленный в почве теплицы азротермонакопитель и через слои увлажняющего устройства, смачиваемого водой из секций гидротермонакопителя, установленного в почве теплицы, а дополнительное регулирование температуры воздуха и почвы в теплице осуществляется теплообменом между воздухом и водой в теплице и в азротермо- и в гидротермонакопителях, теплоизолированных от установленных с ними последовательно аэрокрио- и гидрокрионакопителей.

Таким образом, предложенное техническое решение имеет следующие существенные отличительные признаки:

— воздух пропускается через подпочвенный азротермонакопитель и расположенный под ним аэрокрионакопитель;

— вода прокачивается через подпочвенный гидротермонакопитель и расположенный под ним гидрокрионакопитель;

— доведенные до необходимой температуры воздух и вода подаются в увлажняющее устройство и образующая смесь продувается через теплицу;

— на всех стадиях регулирования и накопления по мере необходимости производится подпитка новыми порциями воды и воздуха;

— теплообмен между теплицей и средой ограничен дополнительной изоляцией между термонакопителями и крионакопителями.

Предложенный способ позволяет с минимальными затратами стабильно поддерживать оптимальный микроклимат в теплице, благодаря чему экономятся энергоносители и повышается выход продукции.

На чертеже изображена блок-схема устройства для реализации способа регулиро-

вания микроклимата в теплице. Устройство включает теплицу 1, автоматическую систему управления (АУС) 2 для регулирования микроклимата, насос 3 для подачи воды, вентилятор 4 для подачи воздуха, трубопроводы 5 для подачи воды и трубопроводы 6 для подачи воздуха. Теплица 1 содержит увлажняющее устройство 7 для насыщения воздуха влагой, подпочвенные гидротермонакопитель 8 для накопления теплой воды и азротермонакопитель 9 для накопления тепла, расположенные под ними гидрокрионакопитель 10 для накопления охлажденной воды и аэрокрионакопитель 11 для накопления холода, а также усиленную теплоизоляцию 12 между термонакопителями 8–9 и крионакопителями 10–11. АСУ 2 содержит блок управления 13, датчики температуры 14, датчики влажности 15 и регуляторы 16 для управления воздушными и водными потоками, соединенные с блоком управления 13.

Способ осуществляется следующим образом. В жаркое время года (суток) блок управления 13 АСУ 2 запрашивает от датчиков температуры 14 и датчиков влажности 15 информацию об отклонении микроклимата от номинального и командами на регуляторы 16 подает при помощи насоса 3 и вентилятора 4 по трубопроводам 5 и 6 небольшие расходы воды и воздуха соответственно из гидрокрионакопителя 10 и аэрокрионакопителя 11 на увлажняющее устройство 7. Образующаяся водовоздушная смесь прокачивается через теплицу 1 и сбрасывается в атмосферу. Блок управления 13 повторно запрашивает информацию о микроклимате и по мере необходимости продолжает прокачку, в том числе с разбавлением подаваемой воды и воздуха из крионакопителей 10 и 11 также водой из источника и воздухом из атмосферы. После достижения требуемого микроклимата в теплице 1 блок управления 13 дает команды на регуляторы 16 заставить режим подачи холода, равной потере холода в среду. Параллельно подводу холода, от гидротермонакопителя 9 происходит подогрев почвы в теплице 1 от гидронакопителя 8 и азротермонакопителя 9. При этом теплоизоляция 12 предотвращает взаимную компенсацию тепла и холода между гидро- и азротермонакопителями 8–9 и гидро- и аэрокрионакопителями 10–11 соответственно.

В холодное время года способ осуществляется аналогичным образом, разницы заключается в том, что на увлажняющее устройство 7 подается вода и воздух из гидротермонакопителя 8 и аэрокрионакопителя

9 соответственно. Кроме того, в отдельных случаях при быстрых колебаниях температуры и влажности окружающей среды АСУ 2 для повышения оперативности может в течение суток задействовать как гидро- и аэротермонакопители 3-9, так и гидро- и аэрокрионакопители 10-11.

В условиях дефицита или высокой стоимости энергоносителей, обогревающего или холодильного оборудования, способ позволяет за счет инерционности сохранения микроклиматического режима в теплице 1 в те периоды, когда оперативное вмешательство АСУ 2 не требуется, производить накопление тепла в жаркое время года (суток) или холода - в холодное время. Для этого АСУ 2 командами на регуляторы 16 временно прекращает подачу водо-воздушной смеси в теплицу и начинает прокачивать в жаркое время воздух через аэротермонакопитель 9, сбрасывая его затем в атмосферу, а теплую воду из источника - через (или в) гидротермонакопитель 8, сбрасывая ее при необходимости назад в источник или на иное потребление (при нумерации на фиг.1 регуляторов 16 слева направо независимо от их положения по вертикали для этой операции АСУ 2 перекрывает регуляторы 16: 1,2,8,9,10 и 13 и открывает регуляторы 16: 3,4,5,6,7,11 и 12). Для накопления в холодное время холода АСУ 2 в периоды, когда оперативное вмешательство в режим теплицы 1 не требуется, прокачивает воздух через аэрокрионакопитель 11, сбрасывая его затем в атмосферу или на потребление согретого воздуха, а воду - через гидрокрионакопитель 10, сбрасывая ее назад в источник или на потребление (для этой операции АСУ 2 перекрывает регуляторы 16: 3,4,6,7,10 и 13, - и открывает регуляторы 16: 1,2,5,8,9,11 и 12).

В случае малой инерционности теплицы 1, например - при малых ее размерах, или в условиях жесткой экономии энергоресурсов, способ обеспечивает одновременное регулирование микроклимата и накопление тепла в жаркое время или холода - в холодное время. Для этого в жаркое время АСУ 2 после прокачки водо-воздушной смеси через теплицу 1 продувает эту же смесь в зависимости от ее температуры на выходе через аэротермонакопитель 9 или через аэрокрионакопитель 11, причем одновременно по обводной линии теплая вода из источника прокачивается через гидротермонакопитель 8. В холодное же время водо-воздушная смесь после прокачки через теплицу 1 прокачивается через аэротермонакопитель 9, а холодная вода из источника прокачивается через гидрокрионакопитель

10. При этом в последнем создается запас холода, а в аэротермонакопителе 9 экономится тепло, которое бы терялось при сбросе теплой водовоздушной смеси в атмосферу.

В качестве примера конкретного выполнения можно предложить следующий вариант предлагаемого способа регулирования микроклимата в типовой теплице (размеры 9 м x 72 м, эффективная высота 4,5 м). Перед строительством основной части теплицы под ней вынимается грунт на глубину порядка 2 м, выполняется продольная перегородка, в одной половине устанавливается емкость - гидрокрионакопитель 10, вторую половину заполняют крупным гравием - аэрокрионакопитель 11. Затем монтируют слой теплоизоляции (пенополистирол) толщиной 20 см и снова устанавливается продольная емкость - гидротермонакопитель 8 и рядом - крупная гравийная засыпка аэротермонакопитель 9. Сверху наносится слой почвы (субстрата), выполняются теплоизолированные (стеклопрофолитовые со стекловатой) стены и верхнее покрытие из нескольких слоев пленки или стекла. Верхний слой целесообразно выполнять из стекла - это значительно продлит жизнь пленочных покрытий.

Если начало применения способа регулирования приходится на жаркое время года, то в качестве запаса холода используют подземный холод - в это время в аэрокрионакопителе 11 и гидрокрионакопителе 10 температуры +10...15°C. В холодное время года эту же температуру используют как источник тепла, спасающий растения от примораживания. Для начала устойчивой работы в номинальном режиме в жаркое время года, прокачивая воду и воздух через гидротермонакопитель 8 и аэротермонакопитель 8 соответственно, создают запас тепла (3 млн. ккал и 0,13 млн. ккал соответственно), а в холодное время года, прокачивая воздух через гидрокрионакопитель 10 и аэрокрионакопитель 11 соответственно, создают запас холода (9 млн.ккал и 4,5 млн.ккал соответственно).

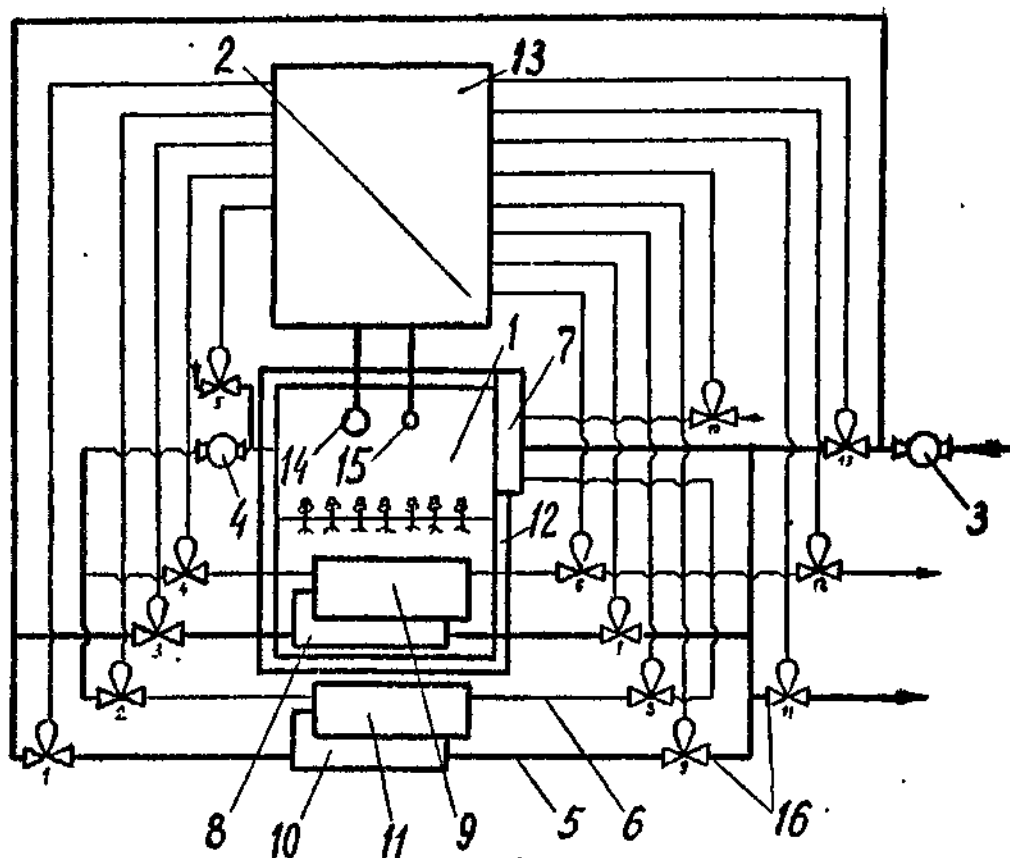
Далее способ регулирования микроклимата осуществляют следующим образом. В жаркое время АСУ 2 по информации от датчиков 14-15, приоткрывая регуляторы 16 отбирают воздух из аэрокрионакопителя 11 и частично из атмосферы, а воду - из гидрокрионакопителя 10 и частично из источника, подает их на увлажняющее устройство 7 и прокачивает смесь через теплицу 1, регулируя температуру и влажность, далее водо-воздушная смесь с добавкой атмосферного воздуха подается в аэротермонакопитель 9,

а часть смеси прокачивается через аэрокрионакопитель 11 с последующей повторной подачей на увлажняющее устройство 7. Из аэротермонакопителя 9 воздух в основном сбрасывается в атмосферу (идет накопление тепла), но частично может также подаваться на увлажняющее устройство 7 – в начале накопления тепла, когда из аэротермонакопителя 9 выходит охлажденный воздух. Одновременно АСУ 2 прокачивает теплую (35°C) воду через гидротермонакопитель 8, также создавая запас тепла.

В холодное время АСУ 2 отбирает воздух из аэротермонакопителя 9 и воду из гидротермонакопителя 8 и частично из источника и подает их на увлажняющее устройство 7, прокачивает образующуюся смесь через теплицу 1, обеспечивая необходимый микроклимат, далее смесь прокачивается через аэротермонакопитель 9 и 20

повторно на увлажняющее устройство 7. Одновременно происходит подогрев почвы в теплице 1 от гидротермонакопителя 8 и аэрокрионакопителя 9. Параллельно процессу регулирования АСУ 2 прокачивает атмосферный воздух через аэрокрионакопитель 11 и воду из источника через гидрокрионакопитель 10, создавая запас холода. Способ обеспечивает поддержание температуры воздуха 28°C, почвы – 18°C.

Таким образом, за счет низких капитальных и эксплуатационных затрат на накопители по сравнению со стоимостью известных нагревательных и холодильных приборов, а также за счет экономии энергоносителей и снижения вредных выбросов в атмосферу, предлагаемый способ дает значительный экономический и социальный эффект.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Н. Мілюкова

Замовлення 4539

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101