

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034406**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.02.05

(51) Int. Cl. *A01G 9/18* (2006.01)
A01G 9/24 (2006.01)

(21) Номер заявки
201590409

(22) Дата подачи заявки
2012.12.19

(54) **МНОГОБЛОЧНАЯ СТРУКТУРИРОВАННАЯ ТЕПЛИЦА С РЕГУЛИРУЕМОЙ СРЕДОЙ**

(31) **2779/DEL/2012**

(56) AU-A1-2006202086
DE-A1-2515363

(32) **2012.09.06**

(33) **IN**

(43) **2015.06.30**

(86) **PCT/IN2012/000830**

(87) **WO 2014/037958 2014.03.13**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
ГУПТА САТ ПАРКАШ (IN)

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к многоблочным структурированным теплицам, оборудованным модулями Z1-Z7 и множеством датчиков. Z1 содержит компрессор, емкости T1, T2 и Ta, сборный коллектор и выпускной коллектор, Z2 содержит грунтовой трубчатый теплообменник для экономически высокоэффективного обогрева теплиц в холодных/жарких регионах, существенного уменьшения использования сырой нефти (ископаемого топлива) и датчик температуры воздуха теплицы, Z3 поддерживает заданное значение относительной влажности воздуха теплицы, Z4 использует биотермальную энергию, Z5 препятствует глобальному потеплению путем предотвращения выпуска углекислого газа теплицы в атмосферу, Z6 использует активированные растворы питательных веществ, существенно снижая затраты на их производство. Z7 содержит пленку, зафиксированную на крыше и внешних стенках теплицы, и автоматически скручивающиеся и раскручивающиеся на 0-100% тепловые и затеняющие шторы, при этом в теплице отсутствуют желоба.

B1

034406

034406

B1

Область техники изобретения

Настоящее изобретение относится к усовершенствованным структурированным теплицам с регулируемой средой для экономически эффективного производства продуктов питания.

Предпосылки создания изобретения

Даже при использовании самых последних конструкций теплиц, известных из предшествующего уровня техники, сталкиваются с многочисленными проблемами, доступные решения которых до сих пор не были найдены, и как таковое экономически эффективное производство продуктов питания не может быть обеспечено в существующих теплицах.

Некоторые основные проблемы теплиц из предшествующего уровня техники перечислены ниже.

В теплице крайне сложно поддерживать определенное значение относительной влажности воздуха независимо от определенного значения температуры воздуха теплицы. Это связано с тем, что молекулы воды испаряются в воздухе теплицы до состояния равновесия. Если температура воздуха теплицы повышается, то воздух теплицы расширяется и может содержать больше воды, и, таким образом, относительная влажность воздуха теплицы снижается. В противном случае, если температура воздуха теплицы понижается, воздух теплицы сжимается и может содержать меньше воды. Так как вода не конденсируется из воздуха теплицы, то относительная влажность воздуха теплицы увеличивается. С дальнейшим уменьшением температуры, концентрация воды в воздухе теплицы увеличивается выше точки насыщения и конденсируется, образуя при точке росы крупные капли воды на внутренних поверхностях защитной пленки теплицы и на внутренних поверхностях желобов теплицы, которые капают на растения и могут повредить их. Конденсация также снижает светопропускание в теплицу.

Некоторые заболевания листьев, особенно серая гниль и мучнистая роса, напрямую связаны с высокой относительной влажностью воздуха теплицы. Споры мучнистой росы прорастают лучше всего при относительной влажности воздуха теплицы, составляющей 95% или выше.

Другой проблемой является туман, очень тонкий постоянный слой влаги, который может образовываться на внутренних поверхностях защитной пленки теплицы. В холодные утренние часы, когда температура воздуха теплицы понижается и относительная влажность воздуха теплицы достигает точки насыщения, в теплице образуется густой туман, который также снижает пропускание солнечного света в теплицу.

Сложно поддерживать определенное значение температуры воздуха теплицы, в частности в жарких регионах, где нет возможности использовать вентилятор/распылитель или систему испарительного охлаждения, которые повышают относительную влажность воздуха теплицы. Определенное значение температуры невозможно контролировать и поддерживать, потому что чем выше относительная влажность воздуха в теплице, тем менее эффективно испарительное охлаждение. Кроме того, стоимость дополнительного охлаждения в жарких регионах слишком высока.

Кроме того, в холодных регионах существуют высокие затраты, касающиеся дополнительного обогрева в теплице, обусловленные в основном сжиганием ископаемого топлива, которое выделяет большое количество загрязняющих атмосферу веществ, которые усиливают глобальное потепление.

В темное время суток растения выделяют углекислый газ и остро нуждаются в богатой кислородом среде для восстановления здоровья растений и максимального повышения стойкости растений к заболеваниям и т.д.

В результате выделяемого растениями углекислого газа в темное время суток или в результате остаточного углекислого газа, присутствующего после обогащения углекислым газом в светлое время суток, содержание углекислого газа в теплице может быть намного выше требуемого и определенного значения содержания углекислого газа. В основном содержание избыточного углекислого газа теплицы высвобождается в атмосферу, что приводит к глобальному потеплению, а также ведет к затратам в отношении квот на выброс углерода.

Другая проблема заключается в том, что относительная влажность воздуха теплицы, температура воздуха и содержание углекислого газа в теплице изменяются в зависимости от горизонтальных и вертикальных градиентов и образованных в них теплых или холодных карманов. К этому также добавляется выделение влаги растениями, обусловленное температурой листьев растений и дефицитом давления паров воздуха в теплице.

В существующих теплицах из предшествующего уровня техники в зимний период предусмотрена непрерывная работа горизонтальных воздушных вентиляторов для того, чтобы улучшить относительную влажность воздуха теплицы и однородность температуры воздуха в теплице и предотвратить образование теплых или холодных карманов. Однако отношение доходов к издержкам является минимальным.

Интенсивность солнечного излучения на уровне земли по всему миру распределена неравномерно. Причиной тому являются такие переменные, как высота Солнца, которая связана с широтой, временами года, атмосферными условиями, облачностью, степенью загрязнения и высотой над уровнем моря.

Климатические условия характеризуются или низкой или высокой температурой воздуха окружающей среды зимой и летом.

В существующих теплицах из предшествующего уровня техники на внутреннем уровне желобов может быть установлен тепловой экран, предназначенный для сохранения тепла, уменьшения потери тепла из теплицы и связанной с этим стоимости тепловой энергии. Однако крайне сложно поддерживать

герметичность теплового экрана в целях уменьшения потери тепла из-под теплового экрана выше теплового экрана. Кроме того, во время снежных бурь тепловой экран убирают для того, чтобы дать возможность теплу, находящемуся ниже теплового экрана, достичь потолка теплицы и растопить снег. Резкое подвергание растений, которые находились в комфортной теплой окружающей среде, влиянию холодной окружающей среды может оказать вредное воздействие на здоровье растений. Кроме того, этот способ топления снега является неэффективным.

Во многих теплицах в холодных регионах для снижения стоимости обогрева используется двухслойная надутая пленка для покрытия теплицы. Тем не менее, крайне сложно поддерживать оптимальную изоляцию между двумя слоями надутой полиэтиленовой пленки, которая имеет решающее значение для повышения эффективности обогрева, для того, чтобы свести к минимуму потери тепла и стоимость тепловой энергии. Другой проблемой, связанной с данной защитной пленкой теплицы, является изоляция пропускающих отверстий.

Кроме того, в жарких регионах в жаркие солнечные дневные часы может потребоваться использование отдельных затеняющих штор для того, чтобы уменьшить

- a) температуру воздуха теплицы;
- b) нежелательный приток тепла;
- c) дополнительные затраты на охлаждение теплицы.

Таким образом, не существует рентабельного доступного решения по контролю дневного фотопериода, который является жизненно важным фактором, влияющим на рост растений. У растений, выращенных в условиях переменного дневного фотопериода, не может быть налажен регулярный жизненный цикл, и они плохо растут.

Другая проблема - это многоблочные структурированные теплицы, соединенные между собой желобами. Установка в многоблочных структурированных теплицах желобов с объемом, достаточным для того, чтобы справиться с водой очень сильного ливня, является абсолютно нецелесообразной.

Вода очень сильного ливня часто переливается на крыши, стекает по стенкам и попадает во многоблочные структурированные теплицы, это может привести к повреждению сельскохозяйственных культур. Существуют также другие связанные с желобами проблемы, такие как блокирование входящего в теплицу солнечного света, конденсация или туман на внутренних поверхностях желобов и накопление снега в желобах.

Другой проблемой является накопление снега на наружных поверхностях пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы.

Еще одной проблемой является накопление пыли и грязи на наружных поверхностях пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы, и в желобах, что также способствует росту грибка и водорослей, так как пыль и грязь служат в качестве почвы и минеральных элементов. Пыль, грязь и т.д. приводят к значительному снижению попадания солнечного излучения в теплицу. В течение нескольких недель после установки пыль и грязь может сделать защитную пленку теплицы скорее непрозрачной, чем прозрачной, что весьма существенно снижает светопропускание в теплицу. Другой проблемой является опасность возгорания, которая может произойти из-за легковоспламеняющейся защитной пленки теплицы, штор, сеток от насекомых, экранов и т.д.

Еще одной проблемой является производство продуктов питания в холодных регионах, в которых есть жизнь, но солнечного света крайне не хватает.

Другая проблема существующих теплиц заключается в очень больших капитальных затратах, трудоемких требованиях, использовании и обслуживании сложного оборудования и деталей. В дополнение к этому, должны быть выполнены следующие операции:

- i) смешивание, активация и капельная подкормка активированным питательным раствором для капельной подкормки;
- ii) смешивание и капельная подкормка раствором для обработки сельскохозяйственных культур капельной подкормкой;
- iii) нагрев растворов i), ii) до определенной температуры для поддержания определенного значения температуры корней сельскохозяйственной культуры;
- iv) смешивание, активация и некорневая подкормка активированным питательным раствором для некорневой подкормки;
- v) смешивание и некорневая подкормка питательным раствором для обработки сельскохозяйственных культур некорневой подкормкой;
- vi) нагрев растворов iv), v) до определенной температуры, равной температуре воздуха в теплице;
- vii) испарительное охлаждение теплицы в жарких регионах;
- viii) увлажнение теплицы в жарких регионах;
- ix) смывание пыли и грязи с наружных поверхностей пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки;
- x) уничтожение пожара.

Кроме того, на сегодняшний день используются очень дорогостоящие трубы из оцинкованной стали большого диаметра и с большой толщиной стенок С-класса для утяжеления раскручивающихся и

скручивающихся штор и экранов, чтобы плотно держать шторы, экраны и т.д. на месте и не допускать их сдувания ветром. Эти средства являются слишком дорогостоящими.

Основные задачи для решения проблем существующих теплиц для экономически эффективного производства продуктов питания.

1. Значительное сокращение капитальных и эксплуатационных затрат на теплицу.
2. Поддержка определенного значения относительной влажности воздуха в теплице.
3. Поддержка определенного значения температуры воздуха в теплице.
4. Предотвращение выброса в атмосферу углекислого газа, образующегося в темное время суток, и/или остаточного углекислого газа, присутствующего после обогащения углекислым газом в светлое время суток, что в противном случае приводит к усилению глобального потепления и обуславливает затраты в отношении квот на выброс углерода.
5. Поддержание определенного значения содержания углекислого газа в теплице.
6. Обеспечение богатой кислородом среды в темное время для восстановления здоровья растений и максимального повышения стойкости растений к заболеваниям и т.д.
7. Сокращение использования и, следовательно, затрат на питательные вещества, регуляторы рН и средства защиты сельскохозяйственных культур.
8. Сведение к минимуму затрат на дополнительный обогрев и охлаждение теплицы в холодных и жарких регионах соответственно.
9. Поиск недорогого материала для использования его в качестве тепловой и затеняющей шторы для комплексного решения для всех сезонов во всех регионах.
10. Увеличение недостающей энергии солнечного света с или без энергии искусственного освещения в теплице до объема, достаточного для производства продуктов питания.
11. Прекращение переливания воды сильного ливня на крыши, стекания вдоль стенок и внутрь многоблочных структурированных теплиц.
12. Уменьшение накопления пыли и грязи на наружных поверхностях пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы, с целью увеличения светопропускания в теплицу.
13. Обеспечение эффективного метода борьбы с пожарами, которые могут возникнуть в связи с легковоспламеняющейся защитной пленкой, шторами, сетками от насекомых, экранами теплицы и т.д.
14. Содействие таянию снега на наружных поверхностях пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы.
15. Обеспечение аэрации корневой зоны сельскохозяйственных культур и поддержание определенного значения температуры корневой зоны сельскохозяйственных культур.
16. Обеспечение применения экономически эффективных комплексных мер борьбы с вредителями.
17. Исключение необходимости вентиляции для поддержания баланса содержания углекислого газа и кислорода во время дождя и снега, когда теплицы из предшествующего уровня техники закрыты.
18. Содействие производству продуктов питания в теплице в холодных регионах, где жизнь существует, но солнечного света крайне не хватает, и в которых производство продуктов питания даже в теплицах так и не было реализовано.
19. Снижение стоимости труб из оцинкованной стали, которые используются для утяжеления раскручивающихся и скручивающихся штор и экранов, для того, чтобы плотно держать их на месте и не допускать их сдувания ветром.

Цели изобретения

Предпосылки

Постоянной проблемой являются очень высокая и постоянно растущая стоимость ископаемого топлива. Значительная часть территории планеты, за исключением океанов, содержит холодные регионы, в которых для обогрева теплиц необходимо сжигать существенный объем ископаемого топлива. Это приводит к выбросам значительного количества загрязняющих атмосферу веществ, большинство из которых усиливает глобальное потепление. Если обогрев теплиц можно было бы обеспечить какими-либо другими экономически эффективными средствами, то спрос на ископаемое топливо резко снизился бы.

Цель №1

Обеспечить инновационные решения по резкому снижению использования и спроса на ископаемое топливо путем обеспечения нагрева теплиц с помощью грунтового трубчатого теплообменника.

Грунтовой трубчатый теплообменник FUNDA:

уровень почвы: 2-3 м глубины;

температурный режим постоянный (термическая константа).

Температура на этом уровне не имеет суточных колебаний. Она имеет годовые колебания, но с незначительной амплитудой.

В Ахмедабаде (Индия), 23°03' северной широты, средняя термическая константа 27°C.

Шаран и Джхадав: 2002.

Использование грунтового трубчатого теплообменника значительно снижает затраты на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах путем нагревания холодного воздуха теплицы в холодных регионах и охлаждения теплого воздуха

теплицы в жарких регионах, поддерживая температуру воздуха теплицы со значением, равным средней постоянной температуре грунтового трубчатого теплообменника.

Перед установкой грунтового трубчатого теплообменника глубина уровня почвы может быть изменена, при этом можно определить наиболее подходящую среднюю постоянную температуру местности. Другим экономически эффективным средством является биотермальная энергия, которая требует низких инвестиционных затрат по сравнению с другими возобновляемыми источниками энергии. Кроме того, биотермальная энергия не зависит от энергетических рынков и обеспечивается только путем предоставления автоматизированного оборудования для использования биотермальной энергии. При использовании биотермальной энергии также совместно производится углекислый газ, который используется для обогащения в светлое время суток для увеличения урожайности.

Предпосылки

Еще одна проблема заключается в выделении растениями углекислого газа в темное время суток или в остаточном углекислом газе после обогащения углекислым газом в светлое время суток. Содержание избыточного углекислого газа в теплице может быть намного выше требуемого и определенного значения содержания углекислого газа. Избыток углекислого газа обычно выпускается из теплицы в атмосферу, что приводит к усилению глобального потепления и обуславливает высокие затраты на квоты на выброс углерода. Аналогично углекислый газ промышленного производства также попадает в атмосферу, что также усиливает глобальное потепление.

Цель №2

Предоставить доступный способ улучшения ситуации с глобальным потеплением путем предотвращения выброса углекислого газа из теплицы в атмосферу посредством сбора, сжатия, осушения, хранения и использования углекислого газа теплицы для обогащения в дневные часы для того, чтобы максимально увеличить урожайность растений. Это приводит к экономически эффективному производству продуктов питания.

Настоящее изобретение также улучшает ситуацию с глобальным потеплением путем предотвращения выброса в атмосферу углекислого газа промышленного производства посредством применения компрессора с впускными коллекторами, расположенными рядом с источниками производства углекислого газа.

Нагнетательные трубы компрессора установлены в очень глубоких водяных скважинах, которые плотно наполнены толстой почвой и уплотнены. Это позволяет поддерживать углекислый газ в растворенном состоянии, который в свое время может быть преобразован в углеводороды соответствующим образом.

Предпосылки

Другой проблемой является то, что плодородные земли на нашей планете ограничены, при этом население растет быстро. В мире с растущим населением борьбу с голодом невозможно переоценить.

Помимо продовольственной безопасности, существует еще одна серьезная проблема - это стоимость производства продуктов питания, которая очень быстро растет из-за высоких и растущих производственных затрат. Таким образом, в ближайшие десятилетия, даже если продукты питания будут доступны, то большая часть населения мира, в частности население в неразвитых и развивающихся странах, не будет в состоянии позволить себе приобрести продукты питания и будет голодать. Таким образом, обеспечение инновационных решений для экономически эффективного производства продуктов питания является существенно необходимым.

Цель №3

Предоставить доступный способ снижения стоимости производства продуктов питания, включающий следующее.

1) Производство продуктов питания в теплицах.

i) Предоставление экологически чистой, чрезвычайно эффективной теплицы для экономически очень эффективного производства продуктов питания, содержащей решение всех проблем, существующих в теплицах из предшествующего уровня техники; эти решения также могут быть внедрены в существующие теплицы из предшествующего уровня техники, чтобы способствовать экономически эффективному производству продуктов питания также и в существующих теплицах.

ii) Значительное снижение затрат на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах, что может быть достигнуто с помощью следующего:

a) обеспечение грунтового трубчатого теплообменника низкой стоимости, который поддерживает температуру воздуха теплицы со значением, равным средней постоянной температуре грунтового трубчатого теплообменника;

b) обеспечение тепловых и затеняющих штор, автоматически раскручивающихся и скручивающихся на 0-100%, на потолке теплицы и на четырех внутренних стенках теплицы для максимального увеличения притока тепла, явного и скрытого, для максимального уменьшения затрат на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и для максимального уменьшения нежелательного притока тепла для максимального уменьшения затрат на дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах;

c) обеспечение автоматического оборудования для использования биотермальной энергии для дополнительного обогрева теплиц в холодных регионах после поддержания грунтовым трубчатым тепло-

обменником температуры воздуха теплицы со значением, равным средней постоянной температуре грунтового трубчатого теплообменника.

Это оборудование также удовлетворяет множество других потребностей в горячем воздухе и также обеспечивает углекислый газ, который используется для обогащения углекислым газом в светлое время суток для максимального увеличения урожайности, а также обеспечивает высококачественное стерилизованное удобрение.

iii) Способствование производству продуктов питания в теплице в холодных регионах, где жизнь существует, но солнечного света крайне не хватает, и в которых производство продуктов питания даже в теплице так и не было реализовано. Производству продуктов питания способствует увеличение поступления недостающего солнечного света вместе с искусственным освещением при помощи грунтового трубчатого теплообменника вместе с оборудованием для использования биотермальной энергии.

ii) Оптимизация урожайности посредством:

a) применения углекислого газа теплицы для обогащения углекислым газом в часы светлого времени суток;

b) способствования обогащению углекислым газом в светлое время суток в жарких регионах;

c) увеличения энергии солнечного света вместе с энергией искусственного освещения до уровня, достаточного для производства продуктов питания;

d) обеспечение искусственного освещения низкой стоимости в темное время суток для максимального увеличения фотопериода;

e) применение подложек с ростовыми субстратами, причем уровень урожайности становится значительно выше, и все преимущества мешков можно реализовать при более низкой цене;

f) поддержание определенного значения температуры корней сельскохозяйственных культур, что способствует эффективному поглощению питательных веществ;

g) максимальное усиление опыления растений (таких как помидоры, перец красный стручковый). Опыление непосредственно связано с урожайностью. Во время периода опыления выпускное давление выпускного коллектора увеличивается надлежащим образом.

iii) Максимальное уменьшение применения и стоимости средств защиты сельскохозяйственных культур и стоимости распылителей путем:

a) восстановления здоровья растений и максимального усиления стойкости растений к болезнетворным организмам, бактериям, патогенам, грибкам, вирусным инфекциям, вредным насекомым и т.п. путем впуска в теплицу обогащенного кислородом воздуха теплицы в темное время суток;

b) способствования комплексной борьбе с вредителями в теплице путем эффективного предотвращения попадания патогенов, вредных насекомых и т.п. в теплицу, обеспечивая эффективный биологический контроль;

c) способствования поддержанию относительной влажности воздуха теплицы, составляющей приблизительно 80%, что помогает в максимальном снижении опасности возникновения заболеваний и т.д.

iv) Общая экономия средств:

a) обеспечение более выгодной с экономической точки зрения теплицы путем продажи квот на выброс углерода, которые не были использованы, так как выброс углекислого газа из теплицы в атмосферу предотвращен;

b) способствование реализации всех преимуществ высокой теплицы в более низкой теплице, обеспечивая более выгодную с экономической точки зрения теплицу со сниженными капитальными затратами, более высокой энергетической эффективностью и сниженными затратами на эксплуатацию;

c) некорневая подкормка активированными питательными растворами, что значительно снижает затраты на эксплуатацию и производство питательных веществ, увеличивает их эффективность при использовании и устраняет затраты, связанные с выщелачивающим активированным раствором диаммонийфосфата для некорневой подкормки во время посева семян или пересадки;

d) устранение необходимости в использовании горизонтальных воздушных вентиляторов, экономя таким образом на их капитальных и эксплуатационных затратах;

e) обеспечение прекращения ирригации с капельной подкормкой и фертигации с капельной подкормкой при первых нескольких каплях отведенной воды или сточной воды для оптимальной поливки и питания, таким образом значительно экономя затраты на питательные вещества.

2) Производство продуктов питания в открытой местности.

i) Некорневая подкормка активированными питательными растворами, что существенно снижает затраты на эксплуатацию и производство питательных веществ, увеличивает их эффективность при использовании и устраняет затраты, связанные с выщелачивающим активированным раствором диаммонийфосфата для некорневой подкормки во время посева семян или пересадки.

ii) Обеспечение искусственного освещения для всего огорода, продовольственных злаковых культур и т.д. на протяжении всего фотопериода, длящегося от 16 до 22 ч, включая светлое время суток.

Сопутствующим преимуществом данного решения является существенное улучшение ситуации с глобальным потеплением.

Сущность изобретения

Согласно первому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена метеостанцией для измерения параметров атмосферы.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения теплица оснащена базовым модулем Z1, который содержит сборный коллектор, две емкости T1, T2 для осушения, выпускной коллектор и емкость Та. Сборный коллектор собирает обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток. Собранный воздух теплицы сжимается и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения и хранится в соответствующих отсеках грунтового трубчатого теплообменника. В емкости Та хранится осушенный сжатый атмосферный воздух.

Выпускной коллектор выпускает в теплицу на уровне почвообработки осушенный обогащенный углекислым газом осушенный воздух теплицы в светлое время суток и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы в темное время суток.

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения модуль Z2 измеряет среднюю постоянную температуру в регионе путем ступенчатого размещения датчика термистора в скважинах различной глубины, начиная с около двух метров ниже поверхности земли, пока не будет найдена наиболее подходящая средняя постоянная температура местности.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена модулем Z2, который дополнительно содержит грунтовой трубчатый теплообменник и датчик температуры, который функционирует вместе со сборным коллектором, компрессором, емкостями T1, T2 для осушения и выпускным коллектором модуля Z1 для нагревания холодного воздуха теплицы в холодных регионах и охлаждения теплого воздуха теплицы в жарких регионах.

Согласно пятому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена модулем Z3, который содержит датчик относительной влажности воздуха теплицы и функционирует вместе с компонентами модуля Z1 и грунтовым трубчатым теплообменником модуля Z2 для поддержания заданного значения относительной влажности воздуха теплицы.

Согласно шестому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена модулем Z4, который содержит автоматизированное оборудование для генерирования биотермальной энергии, которое функционирует вместе с компонентами модуля Z1 и компонентами модуля Z6.

Согласно седьмому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена модулем Z5, который содержит датчик углекислого газа теплицы и функционирует вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 для улучшения ситуации с глобальным потеплением путем предотвращения выбросов углекислого газа из теплицы в атмосферу.

Согласно восьмому аспекту настоящего изобретения теплица оснащена модулем Z6, который значительно снижает затраты на эксплуатацию и производство питательных веществ с помощью использования активированных растворов.

Согласно девятому аспекту настоящего изобретения модуль Z6 сохраняет внешние поверхности пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы, свободными от пыли и грязи за счет того, что к крыше теплицы и четырем внешним стенкам теплицы прикреплены дождевальные коллекторы.

Согласно десятому аспекту настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит эффективную систему пожаротушения для борьбы с угрозой пожара, который может возникнуть из-за легко воспламеняющейся защитной пленки теплицы, штор, сеток от насекомых, экранов и т.д.

Согласно одиннадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит подложки с ростовыми субстратами, причем уровень урожайности становится значительно выше и все преимущества мешков реализованы при более низкой цене.

Согласно двенадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит нагревательный коллектор, оборудованный для теплицы. Нагревательный коллектор выпускает горячий воздух на внешние поверхности пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы, для таяния снега.

Согласно тринадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит тепловые и затеняющие шторы, автоматически раскручивающиеся и скручивающиеся на 0-100%, на потолке теплицы и на четырех внутренних стенках теплицы, которые уменьшают затраты на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и затраты на дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах, а также служат для эффективного контроля фотопериода.

Согласно четырнадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z7 увеличивает поступление недостающего солнечного света и недостающего искусственного освещения, испуская красный, синий и белый свет в определенных пропорциях.

Согласно пятнадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z7 способствует производству продуктов питания в теплице в холодных регионах, где существует жизнь, но энергии солнечного света не хватает. Производству продуктов питания способствует увеличение поступления недостающей энергии солнечного света вместе с энергией искусственного освещения и путем использования грунтового трубчатого теплообменника вместе с автоматизированным оборудованием для использования биотерми-

ческой энергии.

Согласно шестнадцатому аспекту настоящего изобретения в теплице эффективно предотвращается попадание болезнетворных организмов, бактерий, патогенов, грибов, вредных насекомых и т.п.

Согласно семнадцатому аспекту настоящего изобретения в теплице отсутствуют желоба. Это позволяет устранить все другие проблемы, связанные с желобами.

Согласно восемнадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z7 поддерживает оптимальную изоляцию между двумя слоями надутой двухслойной пленки для покрытия теплицы, а также изолирует отверстия, через которые происходят утечки.

Согласно девятнадцатому аспекту настоящего изобретения модуль Z7 дополнительно содержит систему, которая содержит более дешевые оцинкованные стальные трубы меньшего диаметра и со стенками меньшей толщины, заполненные песком, вместо дорого оцинкованных стальных труб большого диаметра и со стенками большой толщины С-класса для утяжеления штор, экранов и т.п., чтобы плотно держать их на месте и не допускать их сдувания ветром.

Согласно частному случаю осуществления настоящего изобретения настоящее изобретение заключается в структурированной многоблочной теплице с регулируемой средой, состоящей из базового модуля Z1 и модулей Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, и множество датчиков, при этом базовый модуль Z1 содержит

сборный коллектор для сбора над растениями обогащенного углекислым газом воздуха теплицы в темное время суток и обогащенного кислородом воздуха теплицы в светлое время суток;

компрессор для сжатия воздуха теплицы, собранного указанным сборным коллектором, с получением сжатого обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и сжатого обогащенного кислородом воздуха теплицы;

две емкости T1 и T2 для осушения указанного сжатого обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и сжатого обогащенного кислородом воздуха теплицы с получением осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы;

выпускной коллектор для выпуска в теплицу на уровне почвообработки указанного осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы в светлое время суток и указанного осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы в темное время суток;

емкость Та для хранения и осушения сжатого атмосферного воздуха для выпуска его в теплицу для поддержания баланса между углекислым газом и кислородом;

при этом сборный коллектор, компрессор, емкости T1 и T2 и выпускной коллектор выполнены с возможностью одновременной работы друг с другом;

модуль Z2 содержит грунтовой трубчатый теплообменник и датчик температуры воздуха теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе со сборным коллектором, компрессором, емкостями T1, T2 и выпускным коллектором модуля Z1 для нагревания холодного воздуха теплицы в холодных регионах и охлаждения теплого воздуха теплицы в жарких регионах;

модуль Z3 содержит датчик относительной влажности воздуха теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и грунтовым теплообменником модуля Z2 для поддержания заданного значения относительной влажности воздуха теплицы;

модуль Z4 содержит автоматизированное оборудование для генерирования биотермальной энергии, которое выполнено с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и компонентами модуля Z6;

модуль Z5 содержит датчик углекислого газа теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 для предотвращения выбросов углекислого газа из теплицы в атмосферу и для поддержания заданного значения содержания углекислого газа в теплице;

модуль Z6 содержит капельный коллектор, систему орошения для капельной подкормки, насос для перекачивания воды, систему подкормки для обработки сельскохозяйственных культур посредством удобрений и питательных веществ, коллектор генератора тумана, насос высокого давления, систему для некорневой подкормки и множество оросительных коллекторов и

модуль Z7 содержит полиэтиленовую пленку, зафиксированную на крыше теплицы и четырех внешних стенках теплицы, и тепловые затеняющие шторы, выполненные с возможностью автоматического раскручивания и скручивания на 0-100%, на потолке теплицы и на четырех внутренних стенках теплицы, при этом в теплице отсутствуют желоба.

В соответствии с другим частным случаем осуществления изобретения настоящее изобретение заключается в способе регулирования среды в структурированной многоблочной теплице согласно пп.1-9 формулы изобретения, при этом способ включает этапы, на которых

поддерживают заданное значение температуры воздуха теплицы, при этом в жарких регионах, в светлое время суток, когда температура воздуха теплицы выше заданного значения температуры, способ включает этапы, на которых

включают систему испарительного охлаждения вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 при помощи датчика температуры воздуха теплицы;

собирают над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток

или обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток при помощи сборного коллектора; сжимают собранный воздух теплицы при помощи компрессора; осушают сжатый воздух теплицы при помощи емкостей T1 и T2; хранят осушенный обогащенный углекислым газом и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы, в 3-м и 4-м отсеках Ecd и Eod соответственно грунтового трубчатого теплообменника, и при помощи выпускного коллектора в теплицу на уровне почвообработки одновременно выпускают: кондиционированный, осушенный, обогащенный углекислым газом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 3-м отсеке Ecd, в светлое время суток и кондиционированный, осушенный, обогащенный кислородом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 4-м отсеке Eod, в темное время суток для обеспечения эффективного испарительного охлаждения до тех пор, пока температура воздуха теплицы не достигнет заданного значения температуры.

Подробное описание изобретения

В контексте данного документа термин "определенное значение температуры" может быть взаимозаменяем с термином "определенное заданное значение температуры воздуха".

В контексте данного документа термин "определенное значение относительной влажности" может быть взаимозаменяем с термином "определенное заданное значение относительной влажности воздуха".

В контексте данного документа термин "определенное значение содержания углекислого газа" может быть взаимозаменяем с термином "определенное заданное значение содержания углекислого газа".

В контексте данного документа термин "определенное значение солнечного излучения" может быть взаимозаменяем с термином "определенное заданное значение солнечного излучения".

В соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оснащена метеостанцией для измерения параметров атмосферы, содержащей датчик солнечного излучения атмосферы, датчик температуры атмосферного воздуха и датчик дождя.

В соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оснащена базовым модулем Z1, который содержит сборный коллектор, компрессор, две емкости T1 и T2 для осушения, выпускной коллектор и емкость Ta. Сборный коллектор собирает над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток. Собранный воздух теплицы сжимается компрессором и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения. Датчик относительной влажности воздуха теплицы включает отводящий влагу клапан рабочей емкости T1 или T2, предназначенный для уменьшения влагосодержания для осушения или уменьшения влагосодержания для поддержания наиболее низкой влажности воздуха теплицы в емкостях T1 и T2. Воздух теплицы, осушенный в емкостях T1 и T2 и обогащенный углекислым газом, воздух, осушенный и обогащенный кислородом, воздух, обогащенный углекислым газом и имеющий наиболее низкую влажность, а также воздух, обогащенный кислородом и имеющий наиболее низкую влажность, хранится в 1-м, 2-м, 3-м и 4-м отсеках Ed, Eo, Ecd и Eod соответственно грунтового трубчатого теплообменника.

Одновременно выпускной коллектор выпускает в теплицу на уровне почвообработки в светлое время суток осушенный и обогащенный углекислым газом или обогащенный углекислым газом и имеющий наиболее низкую влажность кондиционированный воздух теплицы, собранный и хранящийся в 1-м или 3-м отсеке Ec или Ecd соответственно, а в темное время суток - кондиционированный воздух теплицы, осушенный и обогащенный кислородом или имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 2-м или 4-м отсеке Eo или Eod соответственно.

В емкости Ta хранится сжатый атмосферный воздух, а также она служит для осушения хранящегося атмосферного воздуха. Датчик относительной влажности воздуха теплицы поддерживает сжатый атмосферный воздух в емкости Ta осушенным или с наиболее низкой влажностью, при этом воздух может быть выпущен в теплицу для поддержания баланса содержания углекислого газа и кислорода.

Когда сборный коллектор не работает, компрессор сжимает атмосферный воздух для поддержания оптимального объема сжатого атмосферного воздуха в емкости Ta.

В соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z2 измеряет среднюю постоянную температуру региона. Размещение датчика термистора в скважинах разной глубины позволяет выявить разные температуры. Скважины начинаются на глубине около 2 м. Скважины проделаны с помощью роторного бура и имеют диаметр приблизительно (~) на 2 см больше, чем наибольший размер датчика термистора. Нижний конец стального стержня диаметром приблизительно 2 см приварен к стальной пластине толщиной приблизительно 2 см и диаметром приблизительно на 2 см меньше, чем диаметр скважины. После размещения датчика термистора скважина плотно заполняется плотным грунтом и изолируется для изоляции датчика термистора от атмосферы.

Датчик термистора непрерывно измеряет и записывает температуру региона, пока температура не стабилизируется и не примет постоянное значение в течение нескольких дней. Эта постоянная температура является средней постоянной температурой региона. Аналогичные измерения могут быть проведены в той же самой скважине и/или других скважинах. Соответствующие новые скважины должны быть расположены приблизительно в 200 м от указанной скважины или от предыдущей новой скважины со

ступенчатым шагом глубиной приблизительно 30 см на основе средней постоянной температуры предыдущих скважин, пока не будет выявлена наиболее подходящая средняя постоянная температура региона.

В соответствии с четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оборудована модулем Z2, который дополнительно содержит грунтовой трубчатый теплообменник и датчик температуры воздуха теплицы. Модуль Z2 функционирует со сборным коллектором, компрессором, емкостями T1 и T2 для осушения, а также выпускным коллектором модуля Z1 для нагревания холодного воздуха теплицы в холодных регионах и для охлаждения теплого воздуха теплицы в жарких регионах.

Грунтовой трубчатый теплообменник содержит четыре отдельных отсека:

1-й отсек Eс, в котором хранится осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы емкостей T1 и T2,

2-й отсек Eо, в котором хранится осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы емкостей T1 и T2,

3-й отсек Eсd, в котором хранится обогащенный углекислым газом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2 и

4-й отсек Eод, в котором хранится обогащенный кислородом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2.

Грунтовой трубчатый теплообменник существенно снижает затраты на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и затраты на дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах. Должно быть ясно, что использование грунтового трубчатого теплообменника обеспечивает более выгодную с экономической точки зрения теплицу благодаря снижению использования и зависимости от дорогих традиционных источников тепловой энергии, ископаемого топлива в холодных регионах, а также благодаря использованию меньшего количества электроэнергии в жарких регионах. Это достигается путем поддержания температуры воздуха теплицы в значении, равном средней постоянной температуре грунтового трубчатого теплообменника.

В холодных регионах, когда температура воздуха теплицы ниже, чем определенное значение температуры, датчик температуры воздуха теплицы включает компоненты модуля Z1 и компонент модуля Z2. Сборный коллектор собирает над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток. Собранный воздух теплицы сжимается и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения. Осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 1-м отсеке Eс и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится во 2-м отсеке Eо.

Одновременно выпускной коллектор выпускает горячий воздух в теплицу на уровне почвообработки, пока температура воздуха теплицы не достигнет определенного значения температуры. Уровень почвообработки означает верхнюю поверхность ростового субстрата в подложках или мешках, где из нижней части выступает стебель растения.

В жарких регионах в светлое время суток, даже после обеспечения затенения, если температура воздуха теплицы остается выше, чем определенное значение температуры, в светлое время суток и/или в темное время суток, датчик температуры воздуха теплицы включает систему испарительного охлаждения вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2. Сборный коллектор собирает над растениями влажный, спертый, обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток. Собранный воздух теплицы сжимается и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения. Датчик относительной влажности воздуха теплицы поддерживает воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, в рабочей емкости T1 или T2. Обогащенный углекислым газом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 3-м отсеке Eсd, и обогащенный кислородом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 4-м отсеке Eод.

Одновременно выпускной коллектор выпускает в теплицу на уровне почвообработки в светлое время суток кондиционированный, обогащенный углекислым газом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 3-м отсеке Eсd, а в темное время суток - кондиционированный, обогащенный кислородом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 4-м отсеке Eод, для эффективного испарительного охлаждения, пока температура воздуха теплицы не достигнет значения, равного определенному значению температуры.

Таким образом, можно очень легко регулировать и поддерживать температуру теплицы в определенном значении температуры, что помогает значительно улучшить сроки созревания сельскохозяйственных культур, особенно цветов.

Отслеживание (+) (-) 2,5%

Например, когда определенное значение температуры воздуха теплицы равно 20°C, коррекция температуры может включиться, даже если температура воздуха теплицы поднимается до приблизительно 20,1°C, а также даже если температура воздуха теплицы падает до приблизительно 19,9°C. Это может вызвать проблемы с почтой одновременным включением и выключением коррекции температуры.

В настоящем изобретении используется общая логика повышения или понижения температуры. Например, когда температура воздуха теплицы поднимается по тенденции, коррекция температуры

включится при 20,5°C и будет поддерживать температуру воздуха теплицы, равную 19,5°C, и наоборот. Это устраняет проблему почти одновременного включения и выключения коррекции температуры.

Подобный процесс используется для определенного значения относительной влажности воздуха теплицы.

В соответствии с пятым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оборудована модулем Z3, который содержит датчик относительной влажности воздуха теплицы, который функционирует с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 для поддержания определенного значения относительной влажности воздуха теплицы. Когда относительная влажность воздуха теплицы выше определенного значения относительной влажности воздуха теплицы, датчик относительной влажности воздуха теплицы включает компоненты модуля Z1 и компонент модуля Z2. Сборный коллектор собирает влажный спертый обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток. Собранный воздух теплицы сжимается и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения. Датчик относительной влажности воздуха теплицы поддерживает воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, в рабочей емкости T1 или T2. Обогащенный углекислым газом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 3-м отсеке Ecd, а обогащенный кислородом и имеющий наиболее низкую влажность воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 4-м отсеке EoD.

Одновременно выпускной коллектор выпускает в теплицу на уровне почвообработки в светлое время суток кондиционированный, обогащенный углекислым газом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 3-м отсеке Ecd, а в темное время суток - кондиционированный, обогащенный кислородом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 4-м отсеке EoD, пока относительная влажность воздуха теплицы не будет равняться определенному значению относительной влажности воздуха теплицы.

Когда относительная влажность воздуха теплицы ниже определенного значения относительной влажности воздуха теплицы, датчик относительной влажности воздуха включает коллектор генератора тумана, обеспечивая его работу до тех пор, пока относительная влажность воздуха теплицы не станет равной определенному значению относительной влажности воздуха теплицы.

Настоящее изобретение обеспечивает единственный способ поддержания определенного значения относительной влажности воздуха теплицы независимо от определенного значения температуры воздуха теплицы.

В светлое время суток

Выпускной коллектор на уровне почвообработки теплицы выпускает в теплицу:

- i) кондиционированный, осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы, собранный и хранящийся в 1-м отсеке Es;
- ii) кондиционированный, обогащенный углекислым газом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 3-м отсеке Ecd, для поддержания
 - a) определенного значения относительной влажности воздуха теплицы, независимо от определенного значения температуры воздуха теплицы,
 - b) определенного значения температуры воздуха теплицы путем эффективного охлаждения испарением в жарких регионах;
 - iii) горячий воздух в холодных регионах;
 - iv) сжатый атмосферный воздух, хранящийся в емкости Ta, для поддержания баланса содержания углекислого газа и кислорода в теплице;
 - v) дополнительный объем углекислого газа в светлое время суток для максимального увеличения урожайности.

В темное время суток

На уровне почвообработки теплицы выпускной коллектор выпускает в теплицу:

- i) кондиционированный, осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы, собранный и хранящийся во 2-м отсеке Eo;
- ii) кондиционированный, обогащенный кислородом воздух теплицы, имеющий наиболее низкую влажность, собранный и хранящийся в 4-м отсеке EoD, для поддержания
 - a) определенного значения относительной влажности воздуха теплицы, независимо от определенного значения температуры воздуха теплицы,
 - b) определенного значения температуры воздуха теплицы путем эффективного охлаждения испарением в жарких регионах;
 - i) горячий воздух в холодных регионах;
 - ii) сжатый атмосферный воздух, хранящийся в емкости Ta, для поддержания баланса содержания углекислого газа и кислорода в теплице.

Выпуск воздуха теплицы выпускным коллектором в теплицу на уровне почвообработки приводит к:

- i) созданию различных комбинаций горизонтальных и вертикальных потоков и циклов циркуляции воздуха вокруг растений для равномерного перемешивания выпущенного воздуха теплицы с существующим в теплице воздухом;

- ii) механизации и максимальному увеличению циркуляции воздуха вокруг растений, способствующих большей плотности урожая;
- iii) подъему спертго воздуха теплицы от уровня почвообработки над растениями;
- iv) предотвращению горизонтальных или вертикальных градиентов путем контроля и поддержания в теплице во всех вертикальных и горизонтальных регионах
 - a) равномерной влажности воздуха при определенном значении относительной влажности;
 - b) равномерной температуры воздуха при определенном значении температуры;
 - v) предотвращению необходимости в горизонтальных воздушных вентиляторах и, таким образом, экономии средств и снижению эксплуатационных затрат на горизонтальные вентиляторы;
 - vi) предотвращению утечки в атмосферу хранящегося обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и/или выпуска дополнительного объема углекислого газа на уровне почвообработки для обогащения в светлое время суток, так как он быстро поглощается растениями; это снижает затраты углекислого газа, который мог бы
 - a) улетучиться в атмосферу,
 - b) поспособствовать глобальному потеплению,
 - c) укрепить и сделать твердыми стебли растений;
 - vii) опылению растений, таких как томаты, красный стручковый перец. Для достижения оптимального опыления во время периода опыления выпускное давление выпускного коллектора соответственно повышается.

Другие преимущества:

- i) обеспечение обогащения углекислым газом в светлое время суток в жарких регионах для максимального увеличения урожайности;
- ii) создание более выгодной с экономической точки зрения теплицы, где вместо покупки дорогих квот на углекислый газ получают значительный доход путем продажи неиспользованных квот на углекислый газ, поскольку утечка углекислого газа теплицы в атмосферу предотвращена;
- iii) минимизация воздействия заболеваний и т.п., а также использования средств для защиты сельскохозяйственных культур путем выпуска выпускным коллектором в теплицу обогащенного кислородом воздуха в темное время суток, что
 - a) восстанавливает здоровье растений,
 - b) максимально увеличивает устойчивость растений к болезнетворным организмам, бактериям, патогенам, грибкам, вирусным инфекциям, вредным насекомым и т.п.;
 - iv) поддержание относительной влажности воздуха теплицы в значении, равном приблизительно 80%, что способствует максимальному снижению воздействия заболеваний и т.п.;
 - v) достижение всех преимуществ высокой теплицы в более низкой теплице, что приводит к обеспечению более выгодной с экономической точки зрения теплицы со сниженными капитальными затратами, более высокой энергетической эффективностью и сниженными затратами на эксплуатацию.

Согласно шестому варианту осуществления настоящего изобретения теплица оборудована модулем Z4, который содержит автоматизированное оборудование для использования биотермальной энергии, которое функционирует с компрессором модуля Z1 для обеспечения воздуха под давлением и с насосом для перекачивания воды и капельной подкормки модуля Z6 для обеспечения воды под давлением для использования биотермальной энергии для дополнительного обогрева теплицы и многочисленных других нужд.

Модуль Z4 содержит две одинаковые вертикальные емкости определенного объема для использования биотермальной энергии: 1-ю рабочую емкость для свежей подкормки, 2-ю емкость для использованной подкормки в ожидании свежей подкормки, вертикальной емкости определенного объема для хранения горячего воздуха и вертикальной емкости определенного объема для хранения углекислого газа.

Модуль Z4 использует биотермальную энергию для различных нужд, таких как:

- i) дополнительный обогрев теплицы;
- ii) подогрев а) ирригационной воды для капельной подкормки, б) активированного питательного раствора для капельной подкормки, с) раствора для обработки сельскохозяйственных культур капельной подкормкой до определенной температуры для поддержания определенной температуры корней сельскохозяйственных культур;
- iii) подогрев а) активированного питательного раствора для некорневой подкормки, б) раствора для обработки сельскохозяйственных культур некорневой подкормкой до температуры воздуха теплицы;
- (iv) растапливание снега на внешних поверхностях пленки, покрывающей теплицу, путем подачи горячего воздуха на внутренние поверхности пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стороны теплицы.

Модуль Z4 обеспечивает углекислый газ для обогащения в светлое время суток, а также обеспечивает высококачественный стерилизованный компост. Модулю Z4 необходимо приблизительно 7 м² пространства на полу теплицы в холодных регионах.

При наличии более одного индивидуального модуля Z4 они могут быть расположены на полу теплицы в разных местах.

В соответствии с седьмым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оборудована модулем Z5, который содержит датчик углекислого газа теплицы, который функционирует с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 для предотвращения глобального потепления благодаря предотвращению выпуска в атмосферу углекислого газа теплицы путем сбора, сжатия, осушения, хранения и использования углекислого газа теплицы для обогащения в светлое время суток для максимального увеличения урожайности. Модуль Z5 дополнительно поддерживает определенное значение содержания углекислого газа теплицы.

Когда содержание углекислого газа теплицы выше определенного значения содержания углекислого газа из-за углекислого газа, выработанного растениями в темное время суток, или из-за углекислого газа, оставшегося после обогащения углекислым газом в светлое время суток, датчик углекислого газа теплицы включает компоненты модуля Z1 и компонент модуля Z2.

Сборный коллектор собирает над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы, который сжимается и выпускается в рабочую емкость T1 или T2 для осушения. Обогащенный углекислым газом, осушенный воздух теплицы емкостей T1 и T2 хранится в 1-м отсеке Eс.

Одновременно выпускной коллектор выпускает в теплицу на уровне почвообработки осушенный обогащенный кислородом, кондиционированный воздух теплицы, собранный и хранящийся во 2-м отсеке Eо, пока значение содержания углекислого газа теплицы не достигнет определенного значения содержания углекислого газа.

В соответствии с восьмым вариантом осуществления настоящего изобретения теплица оборудована модулем Z6, который содержит капельный коллектор, насос для перекачивания воды и капельной подкормки, систему для смешивания и активации питательного раствора, систему для смешивания раствора для обработки сельскохозяйственных культур капельной подкормкой, системы для ирригации и фертигации с капельной подкормкой, которая содержит емкость для капельной подкормки TNDT и емкость для некорневой подкормки TNFT. Смешивание, активация, капельная подкормка активированным раствором для капельной подкормки, а также смешивание и капельная подкормка раствором для обработки капельной подкормкой сельскохозяйственных культур осуществляются в емкости TNDT.

Смешивание, активация и некорневая подкормка активированным питательным раствором для некорневой подкормки, а также смешивание и некорневая подкормка раствором для некорневой обработки сельскохозяйственных культур осуществляются в емкости TNFT. Использование активированных питательных растворов существенно снижает эксплуатационные затраты и затраты на производство питательных веществ.

В соответствии с девятым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит дождевальные коллекторы, прикрепленные к крыше теплицы и четырем внешним сторонам теплицы для поддержания наружных поверхностей пленки, покрывающей теплицу, чистыми и свободными от пыли и грязи. Впуски дождевальных коллекторов соединены с выпуском водяного насоса высокого давления.

В течение установленного времени в светлое время суток и с определенными интервалами, в зависимости от состояния накопления пыли и грязи в регионе, датчик солнечного излучения атмосферы по очереди включает все дождевальные коллекторы для поочередной подачи воды под давлением на все наружные поверхности пленки, покрывающей теплицу для того, чтобы смыть всю пыль и грязь.

Согласно десятому варианту осуществления настоящего изобретения модуль Z6 дополнительно содержит систему эффективного тушения пожаров в целях борьбы с угрозами пожаров, которые могут возникнуть из-за легковоспламеняющихся защитной пленки теплицы, штор, сеток от насекомых, экранов и т.д.

При визуальном обнаружении дыма дождевальные коллекторы, которые находятся на ближайшем расстоянии к очагу возгорания, включаются для подачи воды под давлением на источник огня. Основное преимущество состоит в минимальном ущербе, наносимом защитной пленке теплицы, шторам и т.п. и сельскохозяйственным культурам внутри теплицы.

В соответствии с одиннадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения в модуле Z6 используются подложки с ростовым субстратом, причем урожайность значительно выше, и все преимущества мешков могут быть реализованы с гораздо меньшими затратами. Тепловой экран и затеняющий материал фиксируются на поверхностях нижних концов подложек с ростовыми субстратами на глубине приблизительно 30 см и приблизительно 30 см вдоль четырех внутренних вертикальных сторон с приблизительно 7-сантиметровым перекрытием на горизонтальных поверхностях четырех внешних сторон. Нижний конец поверхности подложек с ростовым субстратом снабжен еще одним слоем пленки, в котором обеспечены дренажные отверстия, а между двумя слоями предусмотрены пластиковые перфорированные трубки. Каждый раз во время ирригации или фертигации с капельной подкормкой в трубки под давлением подается горячий воздух определенной температуры для

- i) аэрации корневой зоны сельскохозяйственных культур;
- ii) поддержания определенного значения температуры корневой зоны сельскохозяйственных культур, что способствует эффективному поглощению питательных веществ;
- iii) обеспечения выключения ирригации или фертигации с капельной подкормкой при первых не-

скольких каплях отведенной или сточной воды для обеспечения оптимального полива и подпитки без риска гибели растений вследствие заболачивания, что является большим преимуществом в целом, и в частности для гидропоники. Наилучшим способом является использование разбавленных активированных питательных растворов, благодаря чему дополнительно увеличивается эффективность использования и предотвращается отдельная ирригация и фертигация.

Подобные преимущества также могут быть получены в системе подложек с ростовым субстратом, причем труба теплового и затеняющего материала имеет ширину, равную 3/4 ширины подложки с ростовым субстратом, и расположена под рядами подложек. Верхний слой трубы имеет дренажные отверстия. В центре трубы между двумя слоями обеспечены пластиковые перфорированные трубки.

В соответствии с двенадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z6 растапливает снег на внешних поверхностях пленки, покрывающей теплицу, благодаря тому, что теплица оборудована нагревательным коллектором. Когда датчик температуры атмосферного воздуха определяет, что температура атмосферного воздуха приближается к 0°C, он включает нагревательный коллектор для подачи горячего воздуха на внутренние поверхности пленки, зафиксированной на крыше теплицы и четырех внешних стенках теплицы, для растапливания снега.

В соответствии с тринадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z7 содержит пленку, зафиксированную на крыше теплицы и четырех внешних стенках теплицы, вместе с тепловыми и затеняющими шторами, автоматически раскручивающимися и скручивающимися на 0-100%, на потолке теплицы и четырех внутренних стенках теплицы. Следует иметь в виду, что тепловые и затеняющие шторы представляют собой шторы, которые обеспечивают как тепловую изоляцию, так и затенение. Внутренние и внешние поверхности тепловых и затеняющих штор служат твердыми барьерами между условиями температуры и относительной влажности теплицы и условиями температуры и относительной влажности атмосферы. Внутренние поверхности штор поглощают и удерживают теплый или прохладный воздух теплицы, который пытается выйти в атмосферу, а внешние поверхности штор поглощают и удерживают холодный или горячий атмосферный воздух, который пытается проникнуть в теплицу.

Тепловая энергия, накопленная на внутренних поверхностях штор на потолке теплицы и на внутренних поверхностях штор на четырех внутренних стенках теплицы, существенно экономит затраты на нагрев и помогает предотвратить охлаждение воздуха теплицы зимой, холодными вечерами, ночами и по утрам, при этом теплица остается теплой, и возможность для конденсации влаги или образования тумана на внутренних поверхностях пленки, покрывающей теплицу, крайне мала.

Так как энергия солнечного света и энергия тепла связаны, в жарких регионах в светлое время суток, когда температура воздуха теплицы выше определенного значения температуры, датчик температуры воздуха теплицы включает датчик солнечного излучения теплицы для обеспечения затенения путем раскручивания тепловых и затеняющих штор, автоматически раскручивающихся и скручивающихся на 0-100%, на потолке теплицы и/или на четырех внутренних стенках теплицы, таким образом, пропуская в теплицу только определенное количество недостающего солнечного излучения для

- i) максимального уменьшения притока нежелательного тепла;
- ii) снижения температуры воздуха теплицы;
- iii) максимального снижения затрат на дополнительное охлаждение теплицы.

В холодных регионах с рассвета до заката датчик солнечного излучения теплицы держит шторы в убранном состоянии на потолке теплицы и четырех внутренних стенках теплицы для

- i) максимального увеличения нагрева, как явного, так и скрытого,
- ii) максимального снижения затрат на дополнительный обогрев теплицы.

В жарких регионах во время раннего рассвета, когда пасмурно, и на закате, и когда солнечное излучение, проникающее в теплицу, меньше определенного значения солнечного излучения, датчик атмосферного солнечного излучения держит шторы на потолке теплицы и на четырех внутренних стенках теплицы опущенными для максимального уменьшения притока тепла и снижения затрат на дополнительное охлаждение теплицы.

Таким образом, тепловые и затеняющие шторы, автоматически раскручивающиеся и скручивающиеся на 0-100%, существенно снижают затраты на дополнительный обогрев теплицы в холодных регионах и затраты на дополнительное охлаждение теплицы в жарких регионах, а также обеспечивают единое решение для всех времен года во всех регионах.

На закате или после определенного времени светового дня датчик атмосферного солнечного излучения опускает шторы на потолке теплицы и четырех внутренних стенках теплицы.

В соответствии с четырнадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z7 повышает приток недостающего искусственного освещения до достаточного уровня для производства продуктов питания. Благодаря этому снижаются капитальные и эксплуатационные затраты путем уменьшения количества электроэнергии, необходимой для искусственного освещения, а также требуется установка меньшего количества ламп. Модуль Z7 также увеличивает приток недостающей энергии солнечного света в холодных регионах, где существует жизнь, но энергии солнечного света крайне не хватает. Приток недостающего солнечного света в теплице повышается до достаточного уровня для производства

продуктов питания.

Искусственное освещение содержит люминесцентные трубки и компактные люминесцентные лампы с зеркальными абажурами. Люминесцентные трубки и компактные люминесцентные лампы установлены в шахматном порядке вокруг центра горизонтальной ширины рядов подложек или мешков с ростовым субстратом в центре определенных квадратных метров и висят на определенных уровнях от нижней части теплицы, выше верхушек растений. Люминесцентные трубки и компактные люминесцентные лампы имеют возможность подниматься вверх по мере роста растений. Люминесцентные трубки могут быть попеременно красного, синего и белого цвета.

Модуль Z7 повышает приток недостающего солнечного света в теплицу до достаточного уровня для производства продуктов питания в регионах, где энергия солнечного света не является недостаточной, но снижается из-за накопления пыли и грязи на наружных поверхностях пленки, покрывающей теплицу, и/или из-за конденсации или образования тумана на внутренних поверхностях пленки, покрывающей теплицу.

Солнечный свет увеличивается за счет установки в теплице зеркал красного, синего и белого цвета в определенных пропорциях. Указанные зеркала и алюминиевая фольга устанавливаются на внешних поверхностях рядов подложек или мешков с ростовым субстратом в центре определенных квадратных метров. Поступающий солнечный или искусственный свет, попадая на зеркала, абажуры ламп и алюминиевую фольгу, отражается в других зеркалах, абажурах ламп и алюминиевой фольге, что увеличивает свет посредством повторяющихся циклов отражения света. Зеркала и алюминиевая фольга также распределяют свет более равномерно.

Согласно пятнадцатому варианту осуществления настоящего изобретения модуль Z7 способствует производству пищевых продуктов холодных регионах, где существует жизнь, но энергии солнечного света крайне не хватает. Это достигается путем увеличения притока недостающей энергии солнечного света вместе с энергией искусственного освещения до достаточного уровня для производства продуктов питания с помощью грунтового трубчатого теплообменника с автоматическим оборудованием, использующим биотермальную энергию.

В соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z7 способствует эффективной комплексной борьбе с вредителями путем покрытия теплицы пленкой, зафиксированной на крыше теплицы и четырех внешних стенках теплицы так, что теплица эффективно предотвращает проникновение вредных насекомых, патогенов и т.п. в теплицу, что способствует эффективному биологическому контролю.

В соответствии с семнадцатым вариантом осуществления настоящего изобретения модуль Z7 устраняет желоба в многоблочной теплице. Это, в свою очередь, устраняет проблемы, связанные с желобами, такие как

- a) блокирование поступающего солнечного света в теплицу;
- b) конденсация, туман на внутренних поверхностях желобов;
- c) попадание капель воды на растения, вызывающее повреждение растений;
- d) накопление снега в желобах;
- e) переливание сильного ливня на крыши многоблочной теплицы, стекание по стенкам и в теплицу, повреждение сельскохозяйственных культур, расположенных внутри;
- f) накопления пыли и грязи в желобах;
- g) образование водорослей и грибков в желобах.

Согласно восемнадцатому варианту осуществления настоящего изобретения модуль Z7 дополнительно поддерживает оптимальную изоляцию между двумя слоями надутой двухслойной защитной пленки теплицы, которая имеет решающее значение для повышения термического КПД и для уменьшения потери тепла и сопутствующих затрат на тепловую энергию. Общая площадь двухслойной защитной пленки теплицы разделена на чередующиеся горизонтальные и вертикальные сегменты площадью приблизительно 2 м^2 и приблизительно 3 м^2 . Тепловую изоляцию выполняют после надувания каждого сегмента для обеспечения того, чтобы надуваемый сегмент был полностью изолирован от других примыкающих сегментов. Пропускающий сегмент может быть визуальным идентифицирован и легко отремонтирован.

Согласно девятнадцатому варианту осуществления настоящего изобретения модуль Z7 также обеспечивает способ использования более дешевых оцинкованных стальных труб меньшего диаметра и меньшей толщины стенок, заполненных песком. Концы труб изолированы таким образом, чтобы песок не высыпался. Указанные трубы заменяют дорогостоящие оцинкованные стальные трубы большого диаметра с большой толщиной стенок С-класса для утяжеления штор, экранов и т.п. для их надежного удержания на месте и предотвращения сдувания их ветром. Все они служат для той же цели, таким образом, достигается значительная экономия средств.

Вышеприведенное описание дано для понимания изобретения и никоим образом не ограничивает объем изобретения, которое может подлежать различным модификациям и усовершенствованиям в пределах объема настоящего изобретения, которые будут очевидны специалистам в данной области техники. Настоящее изобретение также не ограничено применением исключительно в теплицах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой, состоящая из базового модуля Z1, модулей Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7 и множества датчиков, при этом

базовый модуль Z1 содержит

сборный коллектор для сбора над растениями обогащенного углекислым газом воздуха теплицы в темное время суток и обогащенного кислородом воздуха теплицы в светлое время суток;

компрессор для сжатия воздуха теплицы, собранного указанным сборным коллектором, с получением сжатого обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и сжатого обогащенного кислородом воздуха теплицы;

две емкости T1 и T2 для осушения указанного сжатого обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и сжатого обогащенного кислородом воздуха теплицы с получением осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы и осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы;

выпускной коллектор для выпуска в теплицу на уровне почвообработки указанного осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы в светлое время суток и указанного осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы в темное время суток;

емкость Та для хранения и осушения сжатого атмосферного воздуха, для выпуска его в теплицу для поддержания баланса между углекислым газом и кислородом;

при этом сборный коллектор, компрессор, емкости T1 и T2 и выпускной коллектор выполнены с возможностью одновременной работы друг с другом,

при этом модуль Z2 содержит грунтовый трубчатый теплообменник и датчик температуры воздуха теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе со сборным коллектором, компрессором, емкостями T1, T2 и выпускным коллектором модуля Z1 для нагревания и охлаждения воздуха теплицы;

модуль Z3 содержит датчик относительной влажности воздуха теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и грунтовым трубчатым теплообменником модуля Z2 для поддержания заданного значения относительной влажности воздуха теплицы;

модуль Z4 содержит автоматизированное оборудование для генерирования биотермальной энергии, которое выполнено с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и компонентами модуля Z6;

модуль Z5 содержит датчик углекислого газа теплицы, который выполнен с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 для предотвращения выброса углекислого газа теплицы в атмосферу и поддержания заданного значения содержания углекислого газа в теплице;

модуль Z6 содержит капельный коллектор, систему орошения для капельной подкормки, насос для перекачивания воды, систему подкормки для обработки сельскохозяйственных культур посредством удобрений и питательных веществ, коллектор генератора тумана, насос высокого давления, систему для некорневой подкормки и множество оросительных коллекторов; и

модуль Z7 содержит полиэтиленовую пленку, зафиксированную на крыше теплицы и на четырех внешних стенках теплицы, и тепловые затеняющие шторы, выполненные с возможностью автоматического раскручивания и скручивания на 0-100%, на потолке теплицы и на четырех внутренних стенках теплицы, при этом в теплице отсутствуют желоба.

2. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что теплица оснащена нагревательным коллектором и метеостанцией для измерения параметров атмосферы, включающей датчик солнечного излучения атмосферы, датчик температуры атмосферного воздуха и датчик дождя, при этом датчик температуры атмосферного воздуха выполнен с возможностью включения нагревательного коллектора для подачи горячего воздуха на внутренние поверхности полиэтиленовой пленки, покрывающей крышу теплицы и четыре внешние стенки теплицы, при определении указанным датчиком, что температура атмосферного воздуха приближается к 0°C.

3. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что каждая из емкостей T1, T2 и Та обеспечена отводящим влагу клапаном для уменьшения содержания влаги в воздухе теплицы в емкостях T1, T2 и атмосферном воздухе в емкости Та, при этом отводящие влагу клапаны выполнены с возможностью включения посредством датчика относительной влажности воздуха теплицы.

4. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что грунтовый трубчатый теплообменник содержит четыре отдельных отсека:

1-й отсек Eс, выполненный с возможностью хранения осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы емкостей T1 и T2,

2-й отсек Eо, выполненный с возможностью хранения осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы емкостей T1 и T2,

3-й отсек Eсd, выполненный с возможностью хранения осушенного обогащенного углекислым газом воздуха теплицы емкостей T1 и T2, и

4-й отсек Eod, выполненный с возможностью хранения осушенного обогащенного кислородом воздуха теплицы емкостей T1 и T2;

и выполнен с возможностью нагрева и охлаждения воздуха теплицы и поддержания температуры воздуха теплицы в значении, равном средней постоянной температуре грунтового трубчатого теплообменника.

5. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что модуль Z6 дополнительно содержит емкость для капельной подкормки (TNFT) и емкость для некорневой подкормки (TNFT).

6. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что внутренние и внешние поверхности тепловых и затеняющих штор представляют собой барьеры между условиями температуры теплицы и условиями температуры атмосферы, при этом указанные внутренние поверхности предназначены для поглощения и предотвращения выхода воздуха теплицы в атмосферу, а указанные внешние поверхности предназначены для поглощения и предотвращения входа атмосферного воздуха в теплицу.

7. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что модуль Z7 дополнительно содержит зеркала, компактные люминесцентные лампы, люминесцентные трубки красного, синего и белого света и алюминиевую фольгу;

при этом компактные люминесцентные лампы подвешены в нижней части теплицы и выполнены с возможностью изменения своей высоты;

при этом люминесцентные трубки установлены в шахматном порядке вокруг центра горизонтальной ширины рядов подложек с ростовым субстратом;

при этом зеркала и алюминиевая фольга предназначены для многократного отражения попадающего на них солнечного или искусственного света.

8. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что модуль Z6 дополнительно содержит оросительные коллекторы, прикрепленные к крыше теплицы и четырем внешним стенкам теплицы, для поддержания наружных поверхностей пленки, покрывающей теплицу, свободными от пыли и грязи и обеспечения пожаротушения, при этом датчик солнечного излучения атмосферы выполнен с возможностью включения оросительных коллекторов для подачи воды под давлением на наружные поверхности пленки, покрывающей теплицу.

9. Многоблочная структурированная теплица с регулируемой средой по п.1, отличающаяся тем, что автоматизированное оборудование для генерирования биотермальной энергии модуля Z4 содержит две одинаковые вертикальные емкости для генерирования биотермальной энергии:

1-ю рабочую емкость для свежей подкормки,

2-ю емкость для использованной подкормки,

емкость для хранения горячего воздуха

и емкость для хранения углекислого газа,

при этом указанные компоненты выполнены с возможностью функционирования вместе с компонентами модуля Z1 и модуля Z6.

10. Способ регулирования среды в структурированной многоблочной теплице по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что способ включает этапы, на которых

поддерживают заданное значение температуры воздуха теплицы, при этом в светлое время суток, когда температура воздуха теплицы выше заданного значения температуры, способ включает этапы, на которых

включают систему испарительного охлаждения вместе с компонентами модуля Z1 и компонентом модуля Z2 при помощи датчика температуры воздуха теплицы;

собирают над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток или обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток при помощи сборного коллектора;

сжимают собранный воздух теплицы при помощи компрессора;

осушают сжатый воздух теплицы при помощи емкостей T1 и T2;

хранят осушенный обогащенный углекислым газом и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы в 3-м и 4-м отсеках Ecd и Eod соответственно грунтового трубчатого теплообменника и при помощи выпускного коллектора в теплицу на уровне почвообработки одновременно выпускают

кондиционированный, осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 3-м отсеке Ecd, в светлое время суток и

кондиционированный, осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 4-м отсеке Eod, в темное время суток

для обеспечения испарительного охлаждения до тех пор, пока температура воздуха теплицы не достигнет заданного значения температуры.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что способ дополнительно включает этап, на котором поддерживают заданное значение температуры воздуха теплицы, при этом, когда температура воздуха теплицы ниже заданного значения температуры, способ включает этапы, на которых

включают компоненты модуля Z1 и компоненты модуля Z2 при помощи датчика температуры воз-

духа теплицы;

собирают над растениями обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток при помощи сборного коллектора;

сжимают собранный воздух теплицы при помощи компрессора;

осушают сжатый воздух теплицы при помощи емкостей T1 и T2;

хранят осушенный обогащенный углекислым газом и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы в 1-м и 2-м отсеках Eс и Eо соответственно; и одновременно выпускают в теплицу на уровне почвообработки горячий воздух при помощи выпускного коллектора до тех пор, пока температура воздуха теплицы не достигнет заданного значения температуры.

12. Способ по п.10, отличающийся тем, что способ дополнительно включает этап, на котором поддерживают заданное значение относительной влажности воздуха теплицы;

при этом, когда относительная влажность воздуха теплицы выше заданного значения относительной влажности воздуха теплицы, способ включает этапы, на которых

включают компоненты модуля Z1 и компонент модуля Z2 при помощи датчика относительной влажности воздуха теплицы;

собирают обогащенный углекислым газом воздух теплицы в темное время суток и обогащенный кислородом воздух теплицы в светлое время суток при помощи сборного коллектора;

сжимают собранный воздух теплицы при помощи компрессора;

осушают сжатый воздух теплицы при помощи емкостей T1 и T2;

хранят осушенный обогащенный углекислым газом и осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы в 3-м и 4-м отсеках Ecd и Eod соответственно и

при помощи выпускного коллектора в теплицу на уровне почвообработки одновременно выпускают кондиционированный, осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 3-м отсеке Ecd, в светлое время суток и

кондиционированный, осушенный обогащенный кислородом воздух теплицы, собранный и находящийся на хранении в 4-м отсеке Eod, в темное время суток,

пока относительная влажность воздуха теплицы не достигнет заданного значения относительной влажности.

13. Способ по п.10, отличающийся тем, что способ дополнительно включает этап, на котором,

когда содержание углекислого газа теплицы выше заданного значения содержания углекислого газа, включают компоненты модуля Z1 и компонент модуля Z2 при помощи датчика углекислого газа теплицы;

собирают обогащенный углекислым газом воздух теплицы при помощи сборного коллектора;

сжимают собранный обогащенный углекислым газом воздух теплицы при помощи компрессора;

осушают сжатый обогащенный углекислым газом воздух теплицы в емкостях T1 и T2;

хранят осушенный обогащенный углекислым газом воздух теплицы в 1-м отсеке Eс; и при помощи выпускного коллектора одновременно выпускают в теплицу на уровне почвообработки осушенный обогащенный кислородом, кондиционированный воздух теплицы, собранный и хранящийся во 2-м отсеке Eо, пока значение содержания углекислого газа теплицы не достигнет заданного значения содержания углекислого газа.

