

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕПЛИЦА ДЛЯ МАЛЫХ ХОЗЯЙСТВ И ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКОВ

Касымбеков Р.А.

Ключевые слова: теплица, вентиляция, отопление, каркас, энергосбережение, сарай, конструкция, аккумуляция тепла, животные.

Аннотация. В статье проанализированы недостатки изобретений по теплицам, относящиеся к их вентиляции, отоплению и жесткости конструкции. На основе изучения преимуществ и недостатков различных теплиц предложена конструкция энергосберегающей теплицы, состоящей из теплицы и сарая. В предложенной конструкции теплицы показаны способы решения проблем, характерных для существующих теплиц, путем: правильной ориентации по солнцу; изготовления облегченного каркаса; наличия наклонного пола для хорошей инсоляции; аккумуляции солнечного тепла в почве, циркуляции теплого воздуха и сохранения накопленного тепла в ночное время суток, с использованием покрывала.

ENERGY-SAVING GREENHOUSE FOR SMALL FARMS AND HOME GARDENS

Kasymbekov R.A.

Keywords: greenhouse, ventilation, heating, frame, energy saving, shed, construction, heat accumulation, animals.

Abstract. The article points out the disadvantages of inventions on greenhouses related to their ventilation, heating and structural rigidity. Based on the analysis of the advantages and disadvantages of various greenhouses, the design of an energy-saving greenhouse consisting of a greenhouse and a barn is proposed. The proposed greenhouse design shows ways of solving problems typical for existing greenhouses by: correct orientation to the sun; manufacturing of a lightweight frame; the presence of a sloped floor for good insolation; accumulation of solar heat in the soil, by circulating warm air and preserving the accumulated heat at night, using a blanket.

Для выращивания овощей в закрытом грунте активно используются теплицы и парники.

Основными требованиями, предъявляемыми к теплицам являются: жесткость конструкции, позволяющее выдерживать снеговые и ветровые нагрузки; максимальная освещенность для обеспечения хорошего фотосинтеза растений, эффективная вентиляция и сохранение тепла в холодное время суток.

Существуют много разработок, направленных на обеспечение микроклимата внутри теплицы.

Имеется теплица с коньковой фрамугой, где для вентиляции теплицы на крыше установлена коньковая фрамуга [1]. Недостатком данной конструкции является его металлоемкость, трудность исполнения самой фрамуги и парусность.

В целях экономии затрат на отопление разработана теплица с подогревом почвы от энергии солнечной радиации, где имеются водоподводящие и водоотводящие трубки, врезанные в систему циркуляции жидкости-теплоносителя между водоотводящими патрубками и грунтовым

теплообменником [2]. Недостатком данной конструкции является сложность обеспечения герметичности соединений труб.

Для обеспечения жесткости конструкции имеется сборная теплица, где каркасы теплицы изготовлены из Л-образного профильного листа, скрепленные между собой болтами и гайками [3]. Данная конструкция является металлоемкой, где для обеспечения жесткости необходимо одновременно парно соединять два профиля с помощью крепежных элементов.

Имеется изобретение – солнечный био-вегетарий [4]. Суть настоящего изобретения состоит в том, что система аккумуляции солнечного тепла с помощью солнечных коллекторов, тепла, выделяемого органическим биотопливом или газом при работе печи, тепла, выделяемого при работе электрического нагревателя, выполнена из расположенной в фундаментной и в надземной части секций южной части совокупности заполненных аккумулирующим тепло материалом емкостей и с промежутками между ними. Недостатком настоящего изобретения является сложность конструкции, слабая вентиляция теплицы, ограниченная размером вентиляционных окон.

Анализируя преимущества и недостатки различных теплиц и изобретений разработана конструкция энергосберегающей теплицы для малых хозяйств и приусадебных участков, состоящий из двух частей: теплицы и сарая (рис. 1, 2).

С южной стороны конструкции устанавливается теплица 1, состоящая из каркаса 2 специального профиля (рис. 3), изготавливаемого из листа оцинкованной стали, соединяемые с помощью фланцев 4 (рис. 4).

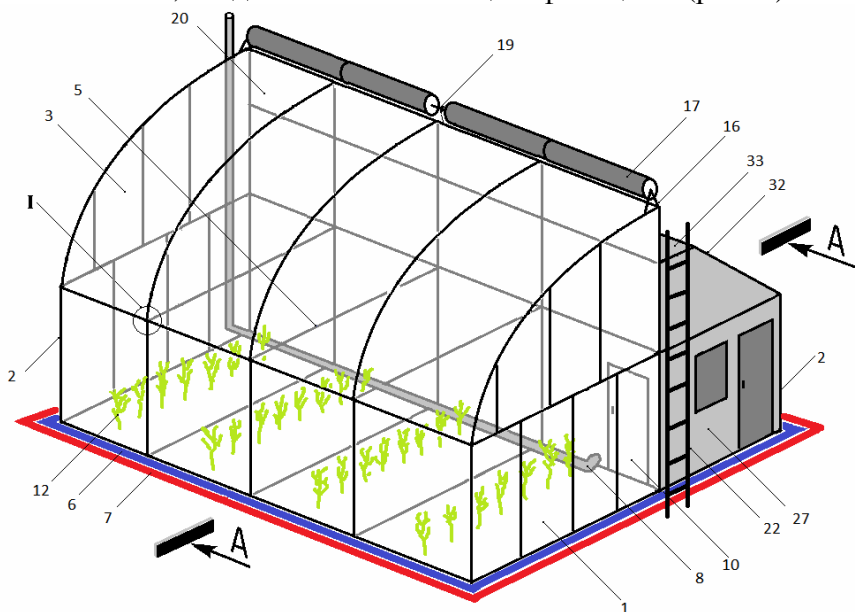


Рис. 1. Энергосберегающая теплица (вид со стороны теплицы)

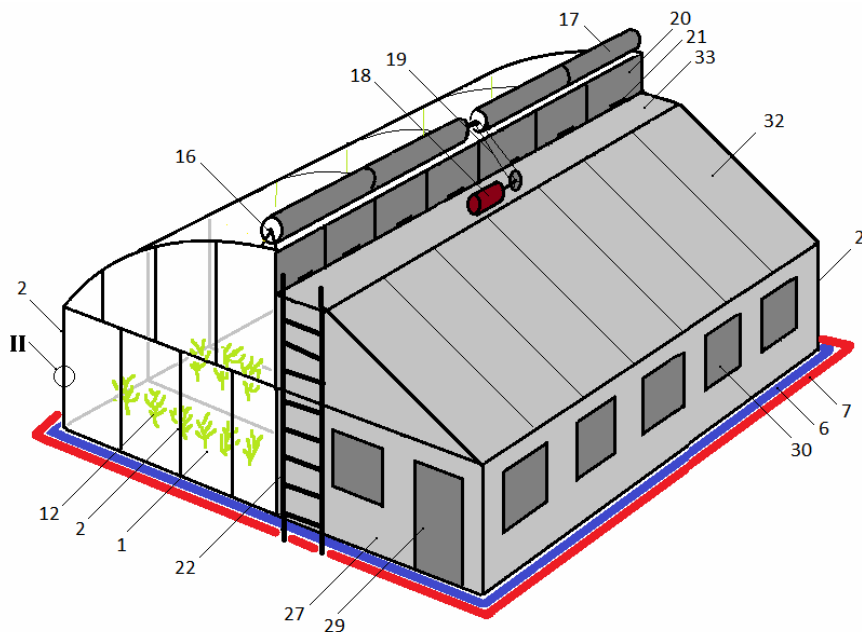


Рис. 2. Энергосберегающая теплица (вид со стороны сарая)

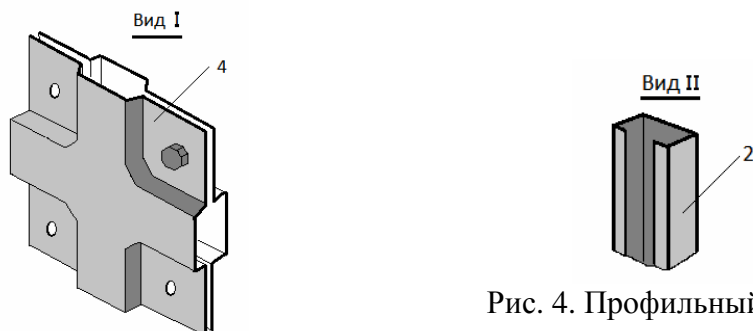


Рис. 4. Профильный каркас

Рис. 3. Соединительный фланец

Строительство энергосберегающей теплицы должно быть проведено следующим образом. Следует строго ориентировать по сторонам света. Теплица 1 должна смотреть строго на юг, а по длине с востока на запад. Пол 11 теплицы 1 должен иметь уклон 15° - 20° к горизонту, и, при этом северная сторона пола должна быть выше южной части. Сарай 27 должен располагаться с северной стороны. Растения 12 в теплице должны быть посажены по направлению с юга на север. Пленка 3 должна быть качественной и хорошо пропускать внутрь солнечный свет. Благодаря каркасу 2, внутреннему каркасу 5, устанавливаемому на высоте 2,5 м от земли и соединяющему их фланцу 4 обеспечивается жесткость конструкции теплицы 1. Каркас крепится к фундаменту 6 с термоизоляцией 7 снаружи. Профиль каркаса 2 направлен открытой стороной к наружи и на его паз с помощью стандартных зигзагообразных пружин фиксируется пленка 3.

Энергосберегающая теплица работает следующим образом.

После восхода, и, по мере движения солнца по горизонту, температура внутри теплицы 1 начинает подниматься. Овальная конструкция каркаса 2 в верхней части теплицы 1 позволяет лучшему проникновению солнечных лучей в теплицу 1 и меньшему их отражению от поверхности. Наличие светоотражающей фольги 24 на внутренней стороне стены теплицы 1 позволяет солнечным лучам, проникающим внутрь, отражаться от стены и дополнительной инсоляции растений 12 (рис. 5).

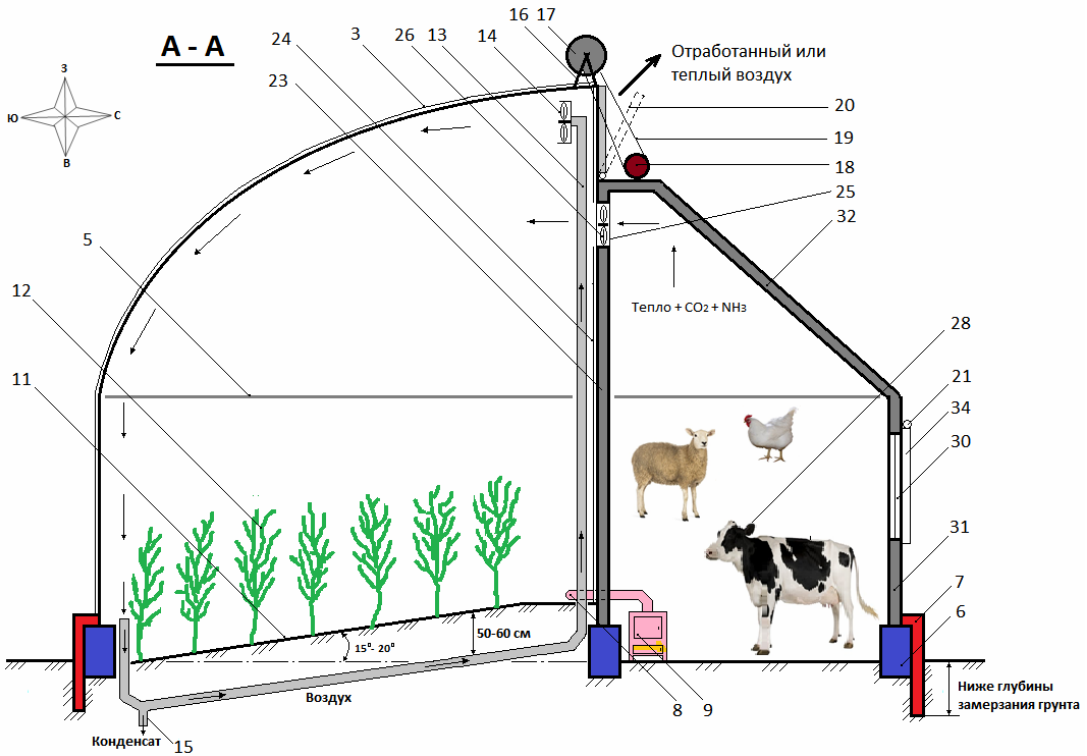


Рис. 5. Вид энергосберегающей теплицы в разрезе

Наклон пола 11 теплицы 1 к горизонту в 15° - 20° позволяет максимальному попаданию солнечных лучей к почве и растениям 12, особенно в зимний период.

При нагревании воздуха внутри теплицы (при достижении температуры $26-28^{\circ}\text{C}$) запускаются вентиляторы-конвекторы 14 и начинается циркуляция воздуха внутри теплицы 1. Теплый воздух, находящаяся наверху, двигаясь вниз по овальной поверхности теплицы 1 обдувает пленку 3, растения 12 и попадает во всасывающую часть пластиковой трубы 13, расположенные перед пленкой 3. Двигаясь внутри пластиковой трубы 13 воздух проходит под полом 11 (т.е. под почвой). За время прохождения воздуха ее теплота через стенки пластиковой трубы 13 передается к почве, которая в свою очередь начинает нагреваться и постепенно накапливать тепло. Термоизолятор 7, изолирующий фундамент 6 от наружной почвы устанавливается ниже

глубины замерзания грунта, тем самым предотвращая передачу тепла из почвы теплицы 1 к наружной почве.

При прохождении воздуха по расположенной под землей части пластиковой трубы 13, влага в составе воздуха охлаждается, конденсируется, и, стекаясь по сливной трубе 15 уходит в почву. Это позволяет решить характерную для других теплиц проблему образования конденсата на внутренних стенках пленки 3 теплицы 1.

Постоянная циркуляция воздуха позволяет за световой день нагреть почву до глубины 50-60 см по всей площади теплицы и его обратной отдаче в ночное время.

При повышении температуры воздуха выше нормы или при необходимости замены воздуха внутри теплицы 1 открываются вентиляционные окна 20, путем поворота на шарнирах 21 и отработанный или горячий воздух выпускается к наружи, чем предотвращается перегрев растений 12.

Во избежание потери тепла в ночное время суток, вечером теплица 1 сверху закрывается покрывалом 17. Для этого запускается электродвигатель с редуктором 18 и с помощью цепной передачи 19 вращается вал установленный на опорах 16. Намотанный на вал покрывала 17 разматываясь спускается по поверхности теплицы 1 и закрывает сверху пленку 3 на ночь.

Благодаря аккумуляции тепла в почве за счет циркуляции воздуха в дневное время и закрытию покрывалом в ночное время снижается перепад температур, и, соответственно, экономится затраты на энергоносители, расходуемые на отопление теплицы.

Лестница 22 обеспечивает легкий доступ к горизонтальной части крыши 33 для обслуживания электродвигателя с редуктором 18 и вентиляционных окон 20 в случае их поломок, отказов или отсутствия электричества.

Характерная для других теплиц проблема низкой температуры ее северной стороны относительно южной, решается наличием сарая 27 с северной стороны, служащий своеобразным изолятором тепла. Стены сарая 31 фиксируются на металлический каркас 2, который в свою очередь крепится на фундамент 6, имеющий также термоизоляцию 7 снаружи.

Наличие животных 28 (коров, овец, птиц и др.) в утепленном сарае 27 позволить содержать северную сторону теплицы в относительном тепле. Посредством нагнетающего вентилятора 26, установленного на внутренних окнах 25 тепло от дыхания животных, углекислый и аммиачный газы попадают в теплицу, и, двигаясь вместе с воздухом доставляются растениям 12. При необходимости вентиляции самого сарая 27 открываются заслонки 34 установленные на наружных окнах 30 и происходит естественная вентиляция сарая 27.

Со стороны входной двери 29 сарая установлена печка 9, которая предназначена для отопления теплицы в экстренных случаях (в долгом отсутствии солнечной погоды, в сильные морозы). Дымоход 8 от печки 9

проходит вдоль внутренней стены 23 со стороны теплицы 1 и теплота максимально остается внутри теплицы 1.

Таким образом, строгое ориентация по солнцу, облегчение и удешевление конструкции за счет использования профильного каркаса из оцинкованной листовой стали, удобно и легко соединяемого между собой с помощью специальных фланцев, термоизоляция фундамента, наличие наклонного пола и светоотражающей фольги на стенах, установка системы циркуляции воздуха и аккумуляции тепла в почве, использование покрывала для сохранения накопленного тепла и расположение с северной стороны теплицы сарая с животными позволяет устранить характерные проблемы существующих теплиц, и, тем самым снизить стоимость и широко использовать данную конструкцию энергоэффективной теплицы в малых хозяйствах и приусадебных участках.

Список литературы

1. Патент №2537498 РФ. Теплица с коньковой фрамугой / Копылов В.И. – Оpubл. 20.11.2014, Бюл. №32.
2. Патент №93208 РФ. Теплица с подогревом почвы от энергии солнечной радиации / Галяутдинов А.А., Харитонов П.Т. – Оpubл. 27.04.2010, Бюл. №12.
3. Патент №92761 РФ. Теплица сборная / Распопов С.С., Седов В.И. – Оpubл. 10.04.2010, Бюл. №10.
4. Патент №131941 РФ. Солнечный био-вегетарий / Конин С.С. – Оpubл. 10.09.2013, №25.

References

1. Patent No. 2537498 RU. Greenhouse with a ridge transom / Kopylov V.I. – Publ. 20.11.2014, Bul. No. 32.
2. Patent No. 93208 RU. Greenhouse with soil heating from solar radiation energy / Galyautdinov A.A., Kharitonov P.T. – Publ. 27.04.2010, Bul. No. 12.
3. Patent No. 92761 RU. Greenhouse team / Raspopov S.S., Sedov V.I. – Publ. 10.04.2010, Bul. No. 10.
4. Patent No. 131941 RU. Solar bio-vegetarian / Konin S.S. – Publ. 10.09.2013, Bul. No. 25.

Касымбеков Рыскул Асангулович – кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Отдела инноваций, новой техники и технологий, Институт машиноведения и автоматизации Национальной Академии наук Кыргызской Республики, г.Бишкек, Кыргызская Республика, ryskul.kasymbekov@mail.ru

Kasymbekov Ryskul Asangulovich – candidate of technical sciences, associate professor, leading researcher of Department of Innovations, New Equipment and Technologies, Institute of Mechanical Engineering and Automation of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic, ryskul.kasymbekov@mail.ru

Received 03.02.2021