

КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ ОБОГРЕВА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛИЦ

Автором данной статьи рассматривается проблема теплоснабжения тепличного хозяйства, где перспективным является применение для отопления теплиц солнечной энергии. Разработаны различные варианты энергосбережения систем гелиотеплоснабжения теплиц, рассматривая проблемы энергосбережения, которые могут быть решены в сочетании с проектно-конструкторскими и технико-экономическими правильными решениями.

Designs of the device of heating of individual hothouses

The author of given article considers a problem of a heat supply of a hothouse economy where application for heating of hothouses by a solar energy is perspective. helioheatsupply of hothouses, various variants of power supply of systems are developed for consideration of problems of power supply which can, solved in a combination to design and technical and economic correct decisions.

Индивидуальные теплицы используются без систем технического отопления. Необходимый для растений температурный режим в них поддерживается благодаря солнечной энергии. Однако при отсутствии систем отопления такие теплицы невозможно эксплуатировать в начале весны, а кроме того, солнечной энергии в дневное может оказаться недостаточно для поддержания в теплице положительной температуры при ночных заморозках.

Значительно повысить эффективность использования солнечной энергии можно путем аккумуляции тепла в грунте в ясные солнечные дни. Теплица такой конструкции разработана Н.И. Гавриловым. Аккумуляция солнечной энергии в теплице достигается путем циркуляции теплового воздуха по асбоцементным трубам диаметром 10-20см, уложенным в слое глины на глубине 40-50 см. Движение воздуха осуществляется благодаря электровентилятору мощностью 25-30 Вт (рис. 1). При постоянной циркуляции днём тёплый воздух, проходя по трубам, отдаёт тепло слою глины толщиной 20см и тепличному грунту, а ночью более холодный воздух в теплице нагревается за счёт аккумуляции тепла.

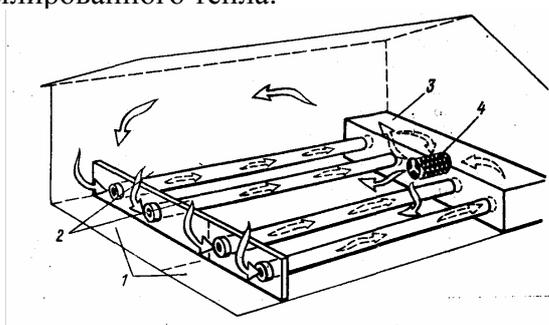


Рис 1 Схема теплицы с аккумуляцией солнечного тепла в почве:
1 – прямки; 2 – почвенные трубы; 3 – соединительный канал; 4 – вентилятор.

Расход электроэнергии за сезон эксплуатации теплицы (май-август) составляет 80-90 кВт·ч. Минимальная ночная температура воздуха на 4-5⁰С выше, чем в обычной теплице без обогрева [1].

Улучшить использование солнечной энергии в теплице можно благодаря выносной гелиоустановке, в которой достигается более высокая температура используемого теплоносителя [2].

Солнечной коллектор (нагреватель) состоит из алюминиевого корпуса площадью 2 м², в котором размещены восемь труб, светопрозрачного ограждения из стекла, теплообменника и тепловой изоляции (рис. 2).

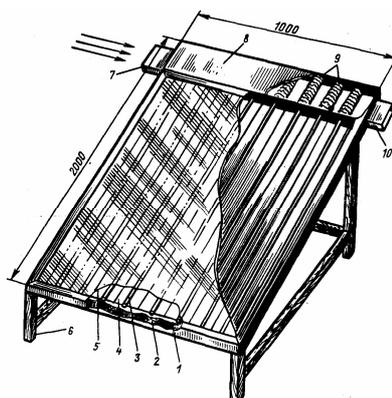


Рис 2 Солнечный коллектор:

1 – корпус; 2 – теплоизоляция; 3 – тепловая труба; 4 – плоское ребро; 5 – защитное стекло; 6 – кронштейн-основание; 7 – входной патрубок; 8 – теплообменник; 9 – кольцевые ребра; 10 – выходной патрубок воздуховода.

Тепловые трубы в зоне нагревателя снабжены плоскими ребрами, а в зоне теплоотдачи – кольцевыми. В качестве теплоносителя используется фреон, однако схема пригодна и для варианта с заполнением водой. Теплопоглощательная поверхность коллектора покрыта чёрной матовой краской.

Принцип работы гелионагревательной установки следующий:

солнечная радиация, проходя через светопрозрачное ограждение, воспринимается тепловыми трубами и вызывает нагревание воды или испарение фреона. Горячая вода или пары фреона, поднимаясь вверх, охлаждаются в теплообменнике проходящим через него воздухом. Охладившаяся вода или сконденсировавшиеся пары фреона возвращаются в зону нагревания под действием гравитации.

Если есть возможность постоянно контролировать температуру в теплице, можно рекомендовать устройство печного отопления. Одна из конструкции печи описана Л.В. Назариновым [3]. Печь предназначена для отопления небольших (до 15 м²) теплиц и состоит из собственно печи, горизонтального дымохода и дымовой трубы. Конструкция печи показана на рис. 3. Дымоход печи, проходящий под стеллажами в теплице, укладывают с завышением (1,5 см на 1 м длины) к трубе для обеспечения лучшей тяги. Расстояние печи и дымохода от стен теплицы и от верха дымохода до стеллажа должно быть не менее 15 см.

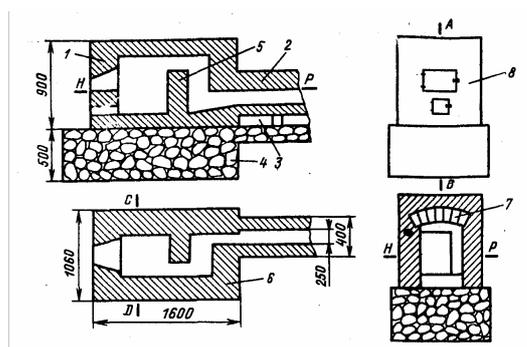


Рис 3. Тепличная печь:

разрезы по Н-Р, А-В, С-Д; 1 – печь; 2 – дымоход; 3 – шанцы; 4 – фундамент; 5 – перегородка; 6 – стенка в один кирпич; 7 – выстилка в два ряда; 8 – фасад.

Теплицу можно отапливать и при помощи водяного отопления (рис. 4). Для этого в тамбуре теплицы устанавливают водогрейный котёл. Горячая вода из котла поступает по трубе диаметром 76 мм, уложенной под коньком теплицы с небольшим уклоном к коллектору, где распределяется по четырём обогревающим трубам диаметром 57мм, расположенным под стеллажами. Возле тамбура обогревающие трубы опять соединяются в коллектор, и охлажденная вода по обратному трубопроводу поступает в котёл для

нагрева.

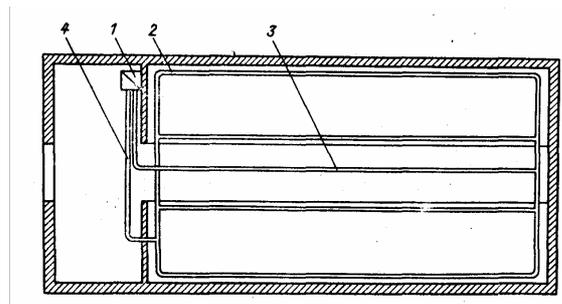


Рис 4. Водяное отопление в теплице:

1 – котел; 2 – отопительные трубы; 3 – горячая труба; 4 – обратная труба.

Циркуляция воды в системе обеспечивается установкой в самой высокой точке теплицы расширительного бака ёмкостью 20-30 л, соединенного с питающей трубой. Через питательный бак производится также заполнение системы водой. Водяная система отопления более проста и надёжна в эксплуатации по сравнению с печной.

Специально для индивидуальных теплиц разработан электронагревательный провод, который можно использовать для обогрева как почвы, так и воздуха в теплице. Электронагревательное устройство УНТ-1 или УНТ-2 состоит из нагревательного провода типа ПНВСВ длиной 66 м, автоматического выключателя и двухполюсной штепсельной розетки с заземляющим контактом. Мощность устройства 1 кВт.

При монтаже нагревательного провода в грунте работы нужно проводить в следующем порядке:

- вырыть котлован глубиной 400-500 мм;
- выровнять и утрамбовать дно котлована;
- насыпать слой керамзита или щебня толщиной 40-50 мм и слой песка толщиной 50 мм;
- у торцевых стенок котлована уложить деревянные шаблоны из бруса сечением 40x40 мм с прорезями через 100 мм;
- уложить нагревательный провод в соответствии со схемой (рис 5);
- смонтированный провод засыпать слоем песка толщиной 50мм или залить цементным раствором толщиной 30 мм;
- поверх песчаной засыпки (или цементной стяжки) насыпать питательную почву слоем 250-300 мм.

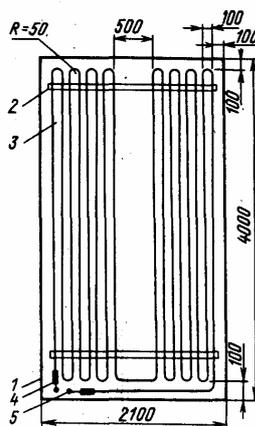


Рис. 5. Схема укладки нагревательного провода для обогрева почвы:

1 – контур теплицы; 2 – деревянные шаблоны; 3 – нагревательный провод; 4 – соединение; 5 – соединительный провод.

Нити нагревательного провода, а также места соединения нагревательного провода с подводящим кабелем не должны касаться друг друга.

При монтаже нагревательного провода для обогрева воздуха необходимо изготовить и закрепить на стенах теплицы поддерживающие крючки [5] и уложить на них провод (рис 6). Расстояние между крючками по горизонтали 800-1000 мм, по вертикали 100-120 мм и 200 мм от поверхности почвы.

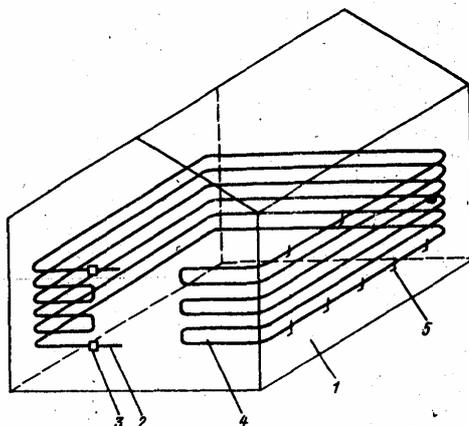


Рис. 6. Схема укладки нагревательного провода для обогрева воздуха:
1 – стенка теплицы; 2 – соединительный провод; 3 – соединение; 4 – нагревательный провод; 5 – крючок.

Вывод:

Наличие математических моделей продуктивности растений позволяет создать энергосберегающие системы автоматического управления, обеспечивающие оптимальный температурный режим.

Литература:

1. Климов В.В. Оборудование теплиц для подсобных и личных хозяйств - М.: Энергоатомиздат, 1992.
 2. Бекетт К. Растения под стеклом /перевод с англ. к.б.н. М.Н.Барabanщикова. - М.: Мир, 1988.
 3. Шишко Г.Г., Потапов В.А., Злобин Я.Л. Отопление и вентиляция теплиц - Киев: Будивельник, 1984.
 4. Смирнов И.А. Парники и теплицы в приусадебном хозяйстве. - М.: Россельхозиздат, 1985.
- Назаринов Л.В. Теплица в приусадебном хозяйстве –М.: Россельхозиздат, 1987