

Акматов А.К.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТЕРМОГОЛОВКИ В ФОКАЛЬНОЙ ОСИ СОЛНЕЧНОГО КОНЦЕНТРАТОРА

В статье описывается компьютерное программное обеспечение, позволяющее автоматически по требованию пользователя управлять положением термоголовки в фокальной оси концентратора солнечной энергии для получения постоянной температуры, для тех или иных технологических целей в течение солнечного дня, не зависимо от времени года.

In article is shown the computer software allowing automatically on demand of the user to operate by position heat-chamber in a focal axis of the concentrator of a solar energy for getting of constant temperature, for those or other technological purposes during a sunny day is described, is not dependent on a season.

В настоящее время проблема создания экологически чистых источников энергии стала достаточно остро, в ряду которых особое место по неисчерпаемости и доступности занимает солнечная энергия. Устройства, используемые для концентрации, преобразования и передачи солнечной энергии, обеспечивают получение экологически чистой энергии для многих случаев промышленного применения. Эффективность преобразования солнечной энергии в полезное тепло или электрическую энергию зависит от яркости (интенсивности) излучения, достигаемой на поверхности приемника солнечной энергии, и от доступной его концентрации

Для различных технологических процессов, при применении солнечной энергии, за частую бывает трудно поддерживать постоянную температуру во времени, например при применении концентраторов солнечной энергии (КСЭ). Нами, для поддержания стабильной постоянной температуры, разработана система, приведенная ниже. На нее подана заявка на изобретение.

Предлагаемое выполнение системы управления солнечным концентратором позволяет в автоматическом режиме повысить точность поддержания (стабилизацию) задаваемой температуры на приемнике солнечного излучения путем оптимизации его расположения на фокальной оси концентратора в зависимости от дневного перемещения Солнца.

Из рис.1 видно, что интенсивность излучения зависит от координаты расположения  $X$  фокуса  $F$ , и следовательно от этого зависит температура термоголовки на главной оптической оси. И изменением координаты  $X$  относительно фокуса  $F$ , мы можем добиться определенной постоянной температуры необходимой для тех или иных технологических циклов.

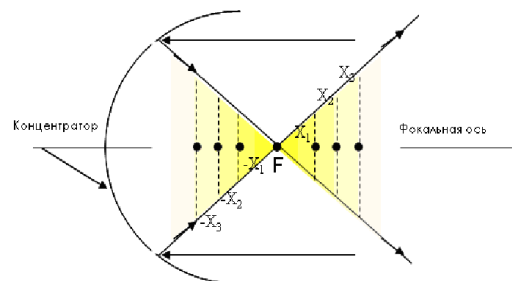


Рис. 1. Оптическая схема изменения интенсивности излучения в зависимости от координаты  $X$  фокуса  $F$ .

Для автоматизированного точного установления позиции термоголовки в фокальной оси концентратора солнечной энергии (КСЭ) необходимо устройство автоматизированного управления и контроля механизма движения головки (рис.2).

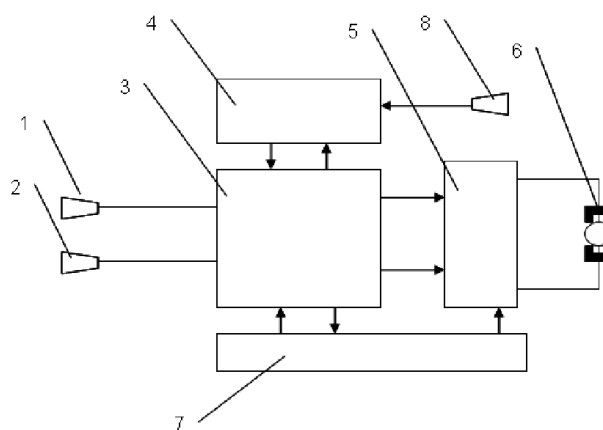


Рис.2. Схема устройства автоматизированного управления и контроля механизма движения головки. 1- Датчики реагирования на температуру; 2- датчики реагирования на интенсивность света; 3- устройство управления и контроля; 4- устройство сравнения и установки позиции; 5- устройство коммутации; 6- двигатель с редуктором механизма движения термоголовки; 7- устройство сопряжения с компьютером; 8- датчик позиции термоголовки.

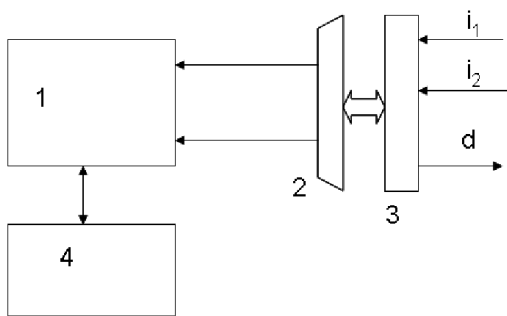
Автоматизированное управление и контроль механизма движения термоголовки рис.1. содержит: датчики реагирования, устройство управления и контроля, устройство коммутации, устройство сравнения, порт подключения вычислительной техники и самого механизма движения. Устройство автоматизированного управления и контроля, содержит устройство управления 3, устройство сравнения и установки позиции 4, устройство коммутации 5, устройство сопряжения с компьютером 7 и механизмами движения головки 6.

Датчик температуры 1 выдает информацию об уровне температуры в термоголовке. Датчик

позиции 8 термоголовки выдает информацию о текущем положении термоголовки в фокальной оси КСЭ.

При получении команды от датчиков температуры 1 и интенсивности света 2 устройство управления 3 реагирует и определяет необходимую функцию дальнейшего выполнения команды с помощью устройства сравнения и установки позиции 4. Результат выбранной функции подается в виде команды в устройство коммутации 5, где функционирует поляризация вращения электродвигателя механизма движения термоголовки. С помощью устройства сопряжения с компьютером 7 механизм движения термоголовки можно подключить к системе слежения концентратора солнечной энергии, где механизм полностью контролируется компьютером.

Компьютер контролирует механизм движения термоголовки с помощью параллельного порта. В настоящее время нами разрабатывается программный способ контроля механизма движения головки в фокальной оси КСЭ через универсальный USB (Universal standard base – универсальная стандартная шина) порт. Данный порт является широко распространенным в архитектуре современного персонального компьютера. Но принцип работы программы для обоих вариантов компьютерных портов идентичны. Рассмотрим принцип работы программы (рис.3).

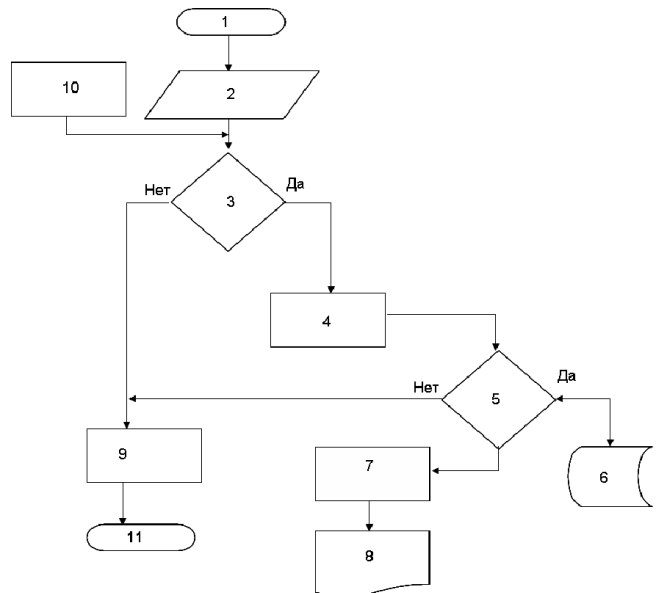


**Рис.3.** Принцип работы программного способа управления термоголовки КСЭ. 1-основная программа; 2- порт компьютера; 3-устройство сопряжения с компьютером; 4- база данных программы.

Основная программа получает информацию  $i_1$  от терморезистора термодатчика (далее просто термодатчик) термоголовки через порт с помощью устройства сопряжения с компьютером. Устройство сопряжение выполняет функцию адаптера, то есть преобразует сигналы в форме понятной для обеих частей (управляющей и управляемой). Информативный параметр  $i_2$  получаемый от датчика позиции содержит значение для программы о позициях термоголовки в фокальной оси КСЭ. Команда программы для установления термоголовки в определенную позицию в фокальной оси КСЭ осуществляется через порт с помощью устройства

сопряжения с компьютером в качестве информативного параметра d.

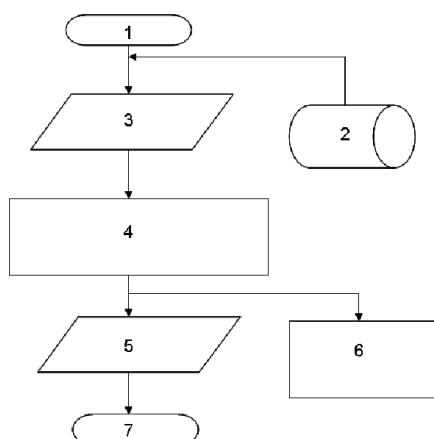
Принцип работы программы иллюстрируется обобщенной блок схемой на рис.4.



**Рис.4.** Обобщенная блок схема программы для расчета позиции (координаты) термоголовки в подвижном фокусе. 1- начало программы; 2-ввод данных (от пользователя или от термодатчика); 3- определение положения термоголовки в подвижном фокусе на основе поступающей информации; 4-вычисление уровня сигнала (данных); 5- сравнение полученных данных со стандартными данными из базы; 6- база данных стандартных данных; 7- подготовка данных к печати; 8- печать данных на бумажный носитель; 9- подготовка к завершению программы; 10- программа определения температуры термодатчиков; 11-конец программы.

При получении данных от внешних источников (от термодатчика или при ручном вводе) программа пытается определить положение головки в подвижном фокусе с помощью стандартных данных, которые хранятся в базе данных. При совпадении значений со значениями базы программа информирует точное положение головки X относительно точки F фокальной плоскости в миллиметрах. При необходимости пользователь может вывести результат на бумажный носитель. Данная программа определяет положение головки до тех пор, пока не определяется заданная температура, то есть, например, если требуется узнать положение термоголовки при температуре 250 °С достаточно задать значение температуры вручную в программу. И изменением положения X головки, в зависимости от времени суток, относительно точки F в фокальной плоскости можно добиться постоянства этой температуры в 250 °С.

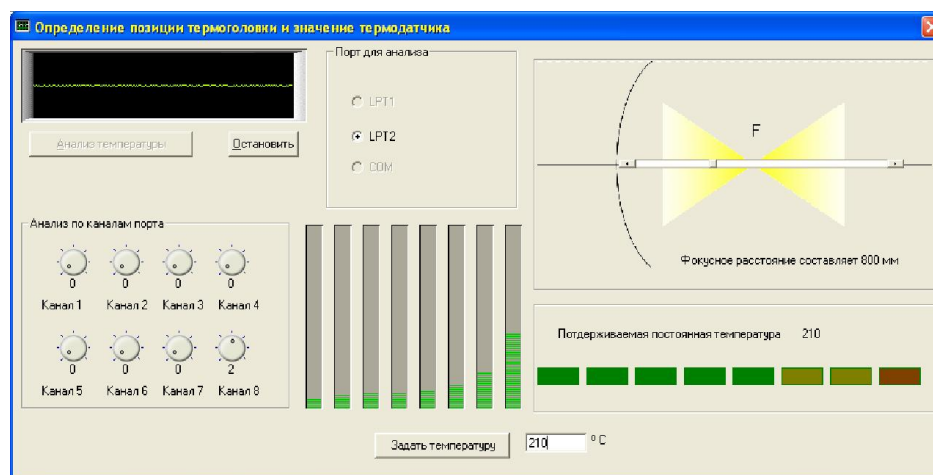
Принцип работы программы определения температуры термодатчиков показан в виде блок схемы на рис.5.



**Рис.5.** Обобщенная блок-схема программы определения температуры термодатчиков. 1-начало программы; 2- значение от порта, где подключен термодатчик подвижного фокуса; 3- ввод дополнительных данных;

4- определение значения температуры термодатчика; 5- вывод результата; 6- программа для расчета позиции термоголовки в подвижном фокусе; 7- конец программы.

Программа, получая значение термодатчика через порт, начинает рассчитывать температуру термоголовки. Шаг градуировки сопротивления терморезистора термодатчика термоголовки зависит от стандартной температурной шкалы, то есть определенному значению температуры соответствует определенное сопротивление терморезистора. Компьютерная программа сравнивает входное значение от термоголовки КСЭ со стандартными встроенными значениями из собственной базы и в результате определяет координату местоположения термоголовки в фокусе.



**Рис.6.** Окно компьютерной программы управления движением термоголовки в фокальной оси КСЭ

Особенность такого способа управления движением термоголовки заключается в том, что он поддерживает постоянную температуру «constant» и может плавно найти требуемую точку температуры вдоль фокальной оси КСЭ.

Таким образом, данный способ программного управления движением термоголовки КСЭ позволяет поддерживать постоянную заданную температуру в термоголовке, необходимой для определенных технологических процессов при использовании КСЭ и является составной частью специализированной компьютерной программы «PAPAN» для следящей системы КСЭ /1, 2/.

### Литература:

1. Акматов А.К., Орозов Р.Н. Свидетельство об авторстве № 164 на «Специальную компьютерную программу управления следящей системой концентратора солнечной энергии «PAPAN». Зарегистрировано в госреестре программ для ЭВМ Кыргызской республики. 25. 07. 2008 г.
2. Акматов А.К. Орозов А.К. Программа для записи данных в порт и компьютерное управление через LPT порт // Журнал "Наука и новые технологии", № 5-6 , 2006 - С. 162-164