

## СЕКЦИЯ 4 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК

**Азизова Г.А., бакалавр, Захирова Ш.М., преподаватель,  
Даминова Ю.С., преподаватель, Рахматов М.И., к.п.н., доц.,  
«Каршинский государственный университет», г. Карши,  
Узбекистан**

### АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО- ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ГЕЛИОУСТАНОВКИ

**Ключевые слова:** гелиоустановка, температурный режим.

**Аннотация:** Показана возможность аппроксимации сложных передаточных функций более простыми, удобными для практических целей.

Создание и реализации эффективных систем автоматического управления и регулирования температурного режима гелиоустановки требует решения вопроса разработки математической модели процесса тепло-и массообмена происходящего в сооружении как объекта автоматического управления. Известно [1], что гелиотеплица является сложным объектом с распределенными параметрами, в котором одновременно протекают теплообменные и массообменные процессы.

Определение динамических характеристик объекта может быть достигнуто либо экспериментальным, либо аналитическим методом. Мы выбрали аналитический метод исходя из следующих соображений;

1. Ни в одной из функционирующих и рекомендуемых гелиотеплиц до сих пор нет даже неавтоматизируемых устройств для поддержания необходимого микроклимата, принудительной вентиляции обогрева. 2. Число типов гелиотепличных построек весьма велика, причем типовые проекта отсутствует (строится преимущественно по индивидуальному заказу) и постройки имеют существенные различия (по конструкциям, по применяемым аккумуляторам тепла и т.д.). Эти различия в значительной мере определяют динамику объекта регулирования. 3. Аналитический метод позволяет получить динамические характеристики разработанной, но

еще не построенной гелиотеплицы, а поэтому можно конструировать регулятор микроклимата одновременно с проектированием сооружения.

Динамические характеристики гелиотеплиц будем находить в форме передаточных функций. Подобная задача впервые применительна к гелиотеплице была решена в [1]. Однако в этой работе во-первых не учитывается такой важный параметр микроклимата как влажность, во-вторых для упрощения вывода и понижения порядка степени дифференциального уравнения описывающего теплообменные процессы гелиотеплицы, рассматривается как двухкостный объект регулирования температуры. Не учтены такие особенности гелиотеплицы как:

а) гелиотеплица - это сооружение с интенсивным выделением водяных паров, он зависит от внутренней температуры; б) сооружение имеет большую поверхность испарения воды из почвы, поступающей по отношению в микроклимату извне (полив и другие.); в) при анализе динамики температурного режима гелиотеплицы недостаточно учитывать лишь теплоаккумулирующие свойства подпочвенного аккумулятора и внутреннего воздуха, как это принято в работе [1].

Ввиду того, что порядок дифференциального уравнения описывающего температуру воздуха в сооружении, определяется числом теплоаккумулирующих веществ, то порядок уравнения для гелиотеплицы данной конструкции нашего случая должен быть равен шести (если учесть теплоемкость внутреннего воздуха, водяного и подпочвенного аккумулятора тепла, почву, растительного покрова и светопрозрачного ограждения).

При выводе дифференциальных уравнений объекта регулирования примем следующие упрощения:

1. Гелиотеплица является объектом с распределенными параметрами. Но, как показал анализ, ее можно описать дифференциальными уравнениями в обыкновенных производных в сочленении со звеном чистого запаздывания. Так как время по сравнению временем переходного процесса объекта составляет ничтожную долю, то его влиянием (без ущерба для расчета) можно пренебречь ( $\tau_i = 5 \div 10$  мин.,  $t_{ПЕР} = 100 \div 120$  мин.). Кроме того, воздух внутри гелиотеплицы хорошо перемешается, т.е. разностью температур и

относительных влагосодержаний в различных точках пренебрегаем (объект с сосредоточенными параметрами).

**2. При теплообмене величина относительного влагосодержания** внутреннего воздуха величина постоянная (это соответствует случаю, когда в гелиотеплице работает регулятор относительного влагосодержания воздуха). При массообменном процессе температура внутреннего воздуха принимается неизменной, что соответствует работе регулятора температуры.

В результате такого единого подхода температурно-влажностного режима парагазовой смеси получим процессы изменения температуры и относительной влажности, независящие друг от друга, для которых находятся передаточные функции.

Как было отмечено выше, в сооружении имеют место шесть емкостей способных аккумулировать тепловую энергию. Но во многих практических расчетах энергетического режима гелиотеплиц теплоаккумулирующими способностями светопрозрачного ограждения пренебрегают из-за ее относительно незначительностью по сравнению с другими емкостями сооружения. Мы тоже будем придерживаться этой точки зрения, и исключаем из рассмотрения поглощательную способность тепла светопрозрачных ограждений, тогда в нашем случае в сооружении будут пять емкостей-аккумуляторов тепловой энергии, и соответственно при составлении дифференциального уравнения сооружения (гелиотеплицы) в целом для каждой из них составляем уравнения теплообмена. При этом учитываем следующие факторы:

а) поступление тепла за счет радиации; б) тепловыделение почвы; в) теплопотери через светопрозрачные ограждения; г) теплопотери с рециркулируемым воздухом; д) затраты тепла на испарение влаги с почвы и растительности.

Там же приводится тепловой баланс каждого теплоаккумулирующего элемента. Он включает поступление тепла от внутреннего воздуха, потерю тепла в процессе теплопередачи и аккумулярование тепла водяным и подпочвенным аккумуляторами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев С.М. К вопросу аналитического определения удельного влагосодержания воздуха гелиотеплицы. Сб.научно-теоретической конференции в честь 600-летия Мирзо Улугбека. Карши., 1994 г. Т.4., 28-32 с.