

щий разрешить все вопросы о совместности заданной системы линейных уравнений.

Этот общий принцип в каждом отдельном случае по-разному применяется:

1) может случиться, что сопряжённая система (3) совсем не имеет решений кроме тождественно равного нулю. В этом случае не получаем никакого условия совместности, что означает, что заданная система (1) совместна при любых значениях правой части;

2) возможно, что сопряжённая система (3) имеет одно и только одно решение (не считая тривиального решения $y = 0$), определённое с точностью до произвольного множителя ввиду однородности системы. В этом случае вектор правой части заданной системы (1) должен удовлетворять одному условию совместности:

Литература

1. Воеводин В.В. Вычислительные основы линейной алгебры. – М.: “Наука”, 1977.
2. Лоусон И., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов. – М.: “Наука”, 1986.
3. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. – М.: “Мир”, 1980.

Маколада ҳақийқий матрицанинг сингуляр ажратишнинг ҳоқлаган чизикли алгебраик тенгламалар системасини ва энг қи-чик квадратларнинг чизикли масаласини ечиш, аниқловчиларни ҳисоблаш ва айниган матрицаларни топиш, матрицаларнинг аниқловчиларини ва рангини ҳисоблаш масалаларини ечишга қўлланишлари келтирилади. Шунингдек, матрицанинг сингуляр ажратишнинг кўрсатилган масалаларни, ўларни ечишнинг бошқа усуллари билан таққослаганда, энгил ечишга мумкинлик шешиўге имконият берадигани кўрсатилган.

В статье приводится применение сингулярного разложения действительной матрицы для решения произвольной системы линейных алгебраических уравнений и линейной задачи наименьших квадратов, вычисления определителей и неогождения вырожденных матриц, вычисления собственных значений и ранга матриц. Показано также, что сингулярное разложение матрицы позволяет легко решить указанные задачи по сравнению с другими методами их решения.

The article describes the application of the singular decomposition of a real matrix for solving an arbitrary system of linear algebraic equations and the linear least-squares problem, calculating determinants and not finding degenerate matrices, calculating eigenvalues and matrix rank. It is also shown that the singular decomposition of the matrix makes it easy to solve these problems in comparison with other methods for solving.

РЕЗЮМЕ

РЕЗЮМЕ

SUMMARY

Texnika

УДК 62.5

КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ МИКРОКЛИМАТОМ ТЕПЛИЦЫ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЁРА ATMEGA 8.

Ё.Б.Кадилов – доктор философии технических наук

А.Р.Самадов – ассистент преподаватель

Навоийский государственный горный институт

И.И.Каландаров - доктор философии технических наук, доцент

Нукусский филиал Навоийского государственного горного института

Таянч сўзлар: avtomatik boshqarish tizimi, ATMEGA 8, issiqxonadagi harorat, sxemalar diagrammasi, PID blok-sxemasi, Matlab, Simulink

Ключевые слова: система автоматического управления, ATMEGA 8, температура в теплице, принципиальная схема, структурная схема ПИД, Matlab, Simulink.

Key words: automatic control system, ATMEGA 8, greenhouse, temperature, circuit diagram, block diagram of the PID, Matlab, Simulink.

Теплицы относятся к числу наиболее энергоёмких и экономически эффективных производств. Тепличное производство — это надёжное производство энергии вместе с высокой возможностью её экономии, а также полным сервисным обслуживанием генерирующего оборудования, являясь ключевым фактором, дающим конкурентное преимущество. Когенерационные установки позволяют одновременно вырабатывать и поставлять в теплицу электро- и теплоэнергию, а также CO₂. Электричество в основном используется для искусственного освещения или подаётся в сеть для ассимиляции. Горячая вода с высокой температурой, подаётся в систему отопления теплицы. А CO₂ производится путем очистки газа установки с помощью специальной структуры фильтров и используется для полива растений с целью повышения эффективности урожайности [1]. Все параметры основываются в управлении с помощью единой системой управления для каждого отдельного тепличного производства, в которых выращиваются разновидности растений. Контроллер установки полностью контролирует все развитие растений,

включая рекуперацию тепла, CO₂ и искусственное освещение, позволяет эффективно управлять работой поставляемого оборудования. Эффективность когенерационных установок в тепличных производствах доказана практическим применением во всём мире и в Узбекистане [2].

Известно, когда воздух становится холоднее, он становится тяжёлым. Тогда, холодный воздух в теплицах всегда распространяется по полу. При раскрытых настежь дверях в теплицах растения испытывают холодный воздух. С той только разницей, что перепад температур для них может обернуться гибелью. В умной теплице создаём систему проветривания без сквозняков, которая позволит улучшить производительность и рентабельность.

При морозе и дожде форточки открываются и закрываются автоматически. Главную роль в управлении играет расширенное контроллерное управление с орошением. Система работает с капельными установками. Пользователи имеют возможность устанавливать любое количество поливочного состава для каждого растения.

Действующие установки влияют на солнечную радиацию на количество поливочного раствора, необходимое на одно растение. Так, с увеличением освещённости, программа может автоматически дозировать больше воды с помощью микроконтроллера Амега 8.

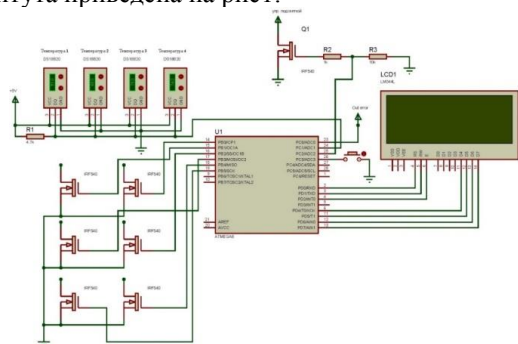
Систему автоматического управления микроклиматом теплицы выполняют ввод данных с микроконтроллера, обработка информации на сенсорных панелях и персональных компьютерах, а также архивирование данных об истории технологического процесса и описание их в удобных для анализа формах. Применение системы управления микроклиматом в теплицах повышает производительность теплицы за счёт строгой автоматической стабилизации требуемых параметров микроклимата, снижает энергетическое использование, повышение уровня надёжности и эффективности работы установки, а также обеспечивает персонал достоверной технологической информацией.

На сегодняшний день используется множество контроллеров, регуляторов и микроконтроллеров для создания систем автоматического управления микроклиматом в теплицах на современном уровне.

Предлагаемая система автоматического управления микроклиматом теплицы осуществляется с помощью контроллера ATMEGA8. Применение контроллера ATMEGA 8 даёт следующие преимущества относительно других контроллеров серии AVR:

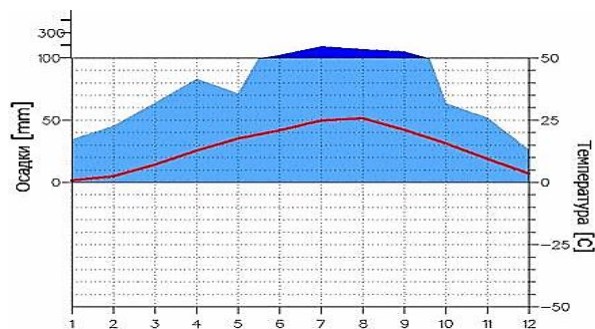
1. AVR микроконтроллер с малым потреблением тока;
2. Полностью работает статически;
3. Производительность, приближающаяся к 16 MIPS;
4. Обеспечивает более 1000 циклов стирания/записи;
5. Пять режимов пониженного потребления: Idle, Power-save, Power-down, Standby и снижения шумов ADC.

Принципиальная схема предлагаемой системы автоматического управления климатом контроля, построенная на базе контроллера ATMEGA 8 в лабораторной теплице, разработанной на кафедре «Автоматизация и управление» Навоийского государственного горного института приведена на рис 1.



1-рис. Принципиальная схема системы автоматического управления климатом контроля, построенная на базе контроллера ATMEGA 8

По принципиальной схеме входящие параметры в микроконтроллер 78L05 это стабилизатор напряжения и выход 18 соединяющий K1 регулирует выход микроконтроллера. А на схеме микросхема DS1307 обеспечивает просмотр погоды в реальном времени и это позволяет обеспечить безопасность для растений в теплице перед плохой погодой. Остальные входы и выходы микроконтроллера используются для датчиков температуры, ветра и для уровня CO2 в теплице.



2-рис. Диаграмма скачков температуры

На сегодняшний день система контроля тепла должна быть способна предвидеть резкие скачки температуры, например, резким появлением солнца из-за туч, чтобы быстро вносить корректировки в расчётные температуры труб. Система контроля форточек в теплицах связана с системой контроля тепла [3].

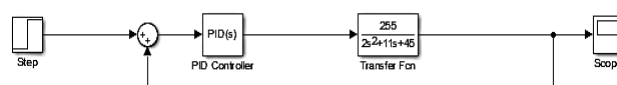
На положение форточек влияют следующие параметры:

- Предполагаемая температура в теплице;
- Настоящая температура в теплице;
- Температура снаружи теплицы;
- Скорость ветра;
- Направление ветра;
- Уровень CO2

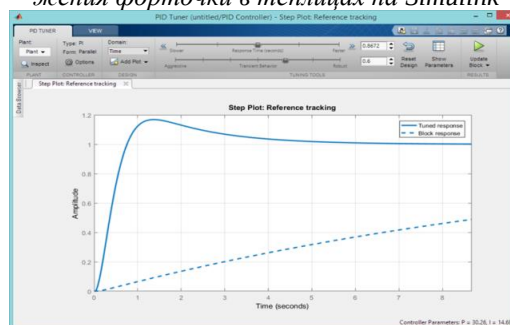
Из принципиальной схемы форточка имеет передаточную функцию вида:

$$W_0(p) = \frac{255}{2p^2 + 11p + 45}$$

Из передаточной функций можно построить структурную схему:

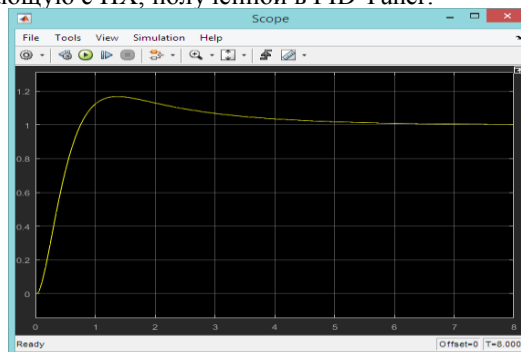


3-рис. Структурная схема ПИД регулирования положения форточек в теплицах на Simulink



4-рис. Диаграмма, построенная на PIDtuner

Мы получили переходную характеристику, совпадающую с ПХ, полученной в PID Tuner:



5-рис. Диаграмма PID контроля на Matlab

Необходимо подобрать тип регулятора и значения параметров, при которых характеристики системы, такие как перерегулирование и время переходного процесса, будут удовлетворительными [4,5].

Таким образом в статье был проведен анализ регулирования параметров микроклимата, среди которых была выбрана система управления теплицами на базе микроконтроллера ATMEGA 8, по которому описаны основные преимущества данного микроконтроллера. Приведена принципиальная схема управления системы

автоматического управления климатом контроля, построенная на базе контроллера ATMEGA 8. Получена диаграмма контроля температуры. Проведён анализ таблицы температуры для лабораторной теплицы, разработана принципиальная схема управления, произведена аппроксимация 2-го порядка в среде MATLAB. Полученные передаточные функции использовались для создания Simulink модели теплицы в среде MATLAB [6,7].

Литература

1. Сошникова Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике. / Л.А.Сошникова, В.Н.Тамашевич, Г.Уебе, М.Шеффер. – М.: ЮНИТИ, 1999, –С. 598.
2. Автоматизация и электрификация защищенного грунта. Научные труды ВАСХНИЛ /Под ред. акад. ВАСХНИЛ Л.Г. Прищепы. -М.: “Колос”, 1976.
3. Андреева Е.В. Методы параметрической оптимизации систем управления технологическими процессами [автоматизация математического описания управляемых объектов на примере овощеводческих теплиц] / Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2008. № 3. -С. 634-634.
4. Кельтон В. Имитационное моделирование. Классика CS. / В. Кельтон, А. Лоу. 3-е изд. СПб. -Питер, Киев: Издательская группа BHV, 2004. –С. 847.
5. Kalandarov I.I. 2020. ALGORITHMS FOR SOLVING PROBLEMS OF MANAGING A PRODUCTION UNIT WITH A DISCRETE UNIT TYPE OF PRODUCTION. International Engineering Journal For Research & Development. 5, 4 (May 2020), 8., <http://iejrd.com/index.php/%20/article/view/996/877> DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/3NR6X>.
6. Kabulov A., Kalandarov I., Boltaev Sh. ISSN: 1943-023X Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems – JARDCS Vol.12, Special Issue 6, (2020), pp.778-792, <http://www.jarcds.org/abstract.php?id=5233> DOI: 10.5373/JARDCS/V12SP6/SP20201095.
7. Кабулов А.В. Норматов И.Х., Каландаров И.И. Алгоритмический подход управления сложными системами на примере производственных систем. // ДАН АН РУз., -Ташкент: №1, 2017 -С.33-35

РЕЗЮМЕ

Хозирги кунда кам мехнат ва энергия сарфи билан экинлар ҳосилдорлигини максимал ошириш имконини берувчи самарали кишлоқ хўжалик мажмуаларини яратиш ва ривожлантириш устида иш олиб борилмоқда. Ўсимликларни кўпайтириш, янги ўғитлар ва гидропоник тупроқларни яратиш, энергия тежайдиган лампалар ва биоларни иситиш тизимларини ишлаб чиқариш ҳамда иссиқхонанинг микроклимат параметрларини юқори даражада аниқликда сақлаш имконини берувчи самарали автоматик бошқариш тизимлари яратиш борасида ҳам ишлар олиб борилмоқда. Ушбу мақолада иссиқхона микроклиматини автоматик бошқариш тизимлари, ATMEGA 8 микроконтроллерлари учун ишлаб чиқилган жадвал ҳамда MATLAB дастурий мажмуасида моделлаштириш бўйича умумий маълумот берилган.

РЕЗЮМЕ

В настоящее время мы работаем над созданием и развитием эффективных агропромышленных комплексов, позволяющих максимально увеличить урожайность при минимальных затратах труда и энергии. Работы ведутся в области создания новых удобрений и гидропонных почв, производства энергосберегающих ламп и систем обогрева помещений, и в области создания эффективных систем автоматического управления, позволяющих поддерживать микроклиматические параметры теплица с высокой степенью точности. В данном документе представлен обзор систем автоматического управления микроклиматом теплиц, разработанная принципиальная схема для микроконтроллеров ATMEGA8, а также моделирование в программном комплексе MATLAB.

SUMMARY

Currently, we are working on the creation and development of effective agricultural complexes that allow the maximum increase in crop yield with minimal labor and energy costs. Works are being carried out both in the field of plant breeding, creation of new fertilizers and hydroponic soils, production of energy-saving lamps and space heating systems, and in the field of creating effective automatic control systems that allow maintaining the microclimatic parameters of the greenhouse with a high degree of accuracy. This paper provides an overview of automatic control systems for the greenhouse microclimate, the developed schematic diagram for ATMEGA8 microcontrollers, as well as modeling in the MATLAB software package.

Biologiya

FERULA L. ТУРКУМИ ТУРЛАРИНИНГ ҒАРБҲИЙ ПОМИР-ОЛОЙ ХУДУДИДА ТАРҚАЛИШИ ВА ГАТ ХАРИТАСИ

Х.Қ.Хайдаров - биология фанлари доктори, профессор
Самарқанд давлат университети

Х.Е.Турсунбоев - биология фанлари номзоди, доцент
Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

О.Н.Авалбаев - биология фанлари бўйича фалсафа доктори
Жиззах давлат педагогика институти

Ф.С.Джуманиёзова – ўқитувчи
Самарқанд давлат медицина институти

Таянч сўзлар: ГАТ, *Ferula*, тур, популяция, ареал, антропоген, интродукция, хариталаш.

Ключевые слова: ГИС, *Ferula*, вид, популяция, ареал, антропоген, интродукция, картирование.

Key words: GIS, *Ferula*, species, population, range, anthropogen, introduction, mapping.

Дунёда биологик хилма-хилликни сақлаш, ўсимликлар оламида муҳофаза қилиш ҳамда улардан оқилона фойдаланиш глобал муаммолардан бири ҳисобланади. Шу сабабли, ўсимлик турларининг биоэкологик хусусиятларини ўрганиш, интродукция ишларини олиб бориш, муҳофаза қилиш чораларини ишлаб чиқиш, ноёб ва камайиб бораётган турларни аниқлаш ва уларни сақлаб қолишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу ўринда эфир мойли, ем-хашак, асалчил, шифобахш, смола сакловчи, ароматик, озубабоп ва техника ўсимлиги сифатида қўлланиладиган *Ferula* L. туркуми тур-

лари алоҳида аҳамиятга эга.

Дунёда доривор смола сакловчи ўсимликларнинг биоморфологик хусусиятларини онтогенезда ўрганиш ва хом ашёларини аниқлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада Ғарбӣ Помир-Олой тизмасидаги *Ferula* турлар таркиби ва ареалини аниқлаш, унга таъсир этувчи омилларни асослаш ва истиқболли турларнинг ишлаб чиқариш тармоқларида фойдаланилиши имкониятини баҳолаш муҳим аҳамиятга эга. Худуднинг ўзига хос физик-географик ўрни *Ferula* турларининг турли-туманлигига олиб келган.