



М. ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СӨЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. КОЗЫБАЕВА

М. KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY



Индекс 74935

ХАБАРШЫ

ТЕХНИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ

BULLETIN

TECHNICAL SERIES



№ 4 (33)

Петропавл, 2016

**М.ҚОЗЫБАЕВ АТЫНДАҒЫ
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.КОЗЫБАЕВА**

**М.KOZYBAYEV
NORTH KAZAKHSTAN STATE UNIVERSITY**

ХАБАРШЫ

Техникалық сериясы

ВЕСТНИК

Серия техническая

BULLETIN

Technical series

№ 4 (33)

**Петропавл
2016**

**М.Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы**

**Вестник Северо-Казахстанского государственного
университета им. М.Козыбаева**

Bulletin of M.Kozybayev North-Kazakhstan State University

**Басылымы IV (XXXIII)
Выпуск IV (XXXIII)
Volume IV (XXXIII)**

**Жылына 4 рет басылып шығарылады
Выходит 4 раза в год
Published 4 times a year**

Редакционная коллегия серии:

Омирбаев С.М., ректор, д.э.н., профессор - главный редактор.

Ивель В.П., д.т.н., профессор - заместитель гл. редактора.

Члены коллегии:

Демьяненко А.В. - к.т.н.;

Косых А.В. - д.т.н., профессор (Россия);

Попов А.Ю. - д.т.н., профессор (Россия);

Машеков С.А. - д.т.н., профессор (Казахстан, КазНКТУ им.К.И.Сәгпаева);

Кошеков К.Т. - д.т.н., доцент;

Савинкин В.В. - к.т.н.;

Dr.-Ing. Arnold Sterenharz, Managing Director, ECM space technologies GmbH, Berlin (Германия);

Кузнецова В.Н. - д.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)» (Россия, г.Омск).

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы / Вестник Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева / Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University. Выпуск №4(33). - Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2016. – 162 с.

© Северо-Казахстанский государственный университет
им. М.Козыбаева, 2016, г. Петропавловск

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

Абильмажинова А.С. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Томашец А.К. (профессор, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Качество моторного масла как фактор обеспечивающий снижение потерь энергии на трение.....</i>	6
Абдураимов Е.К. (студенттер, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл), Екентай І.М. (студенттер, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл) <i>Газ – дизельді қондырғының сығылған табиғи газбен жұмыс істеуі.....</i>	9
Абраменков Д.Э. (д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Здания, строительные конструкции и материалы», ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет путей сообщения, г.Новосибирск, РФ), Абраменков Э.А. (д.т.н., профессор, кафедра «Строительные машины автоматика и электротехника» ФГБОУ ВО Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, г.Новосибирск, РФ), Савинкин В.В. (доцент, к.т.н., заведующий кафедрой «Транспорт и машиностроение» РГПП ПХВ СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск, РК) <i>Воздухораспределительные системы и перспективы применения дроссельных пневмударных механизмов и перспективы их применения в машинах нового поколения на их основе.....</i>	11
Адилбеков А.Е. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Кошеков К.Т. (профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Вибродиагностика насосного оборудования.....</i>	21
Айтулина А.М. (аға-оқытушы, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл), Кожяхметова Д.Е. (студент М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл), Секенов Е.Е. (студент М.Қозыбаев атындағы СҚМУ, қ. Петропавл) <i>Мобильдік байланыс желілерінің болашағы.....</i>	25
Голодова И.В. (доцент, к.х.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Исследование многокомпонентных систем, содержащих 3-d элементы методом фурьордта с привлечением большого числа аналитических длин волн.....</i>	29
Демьяненко А.В. (декан, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Исаева И.Н. (докторант, КазНИТУ им. К. Сатпаева, г.Алматы), Ахметова Д.А. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Исследование искусственного отражателя типа «Пропил» в тонкостенной стальной пластине методом ультразвуковой дефектоскопии.....</i>	37
Demyanenko A.V. (Dean of Engineering and Technology Faculty, NKZU named after M. Kozybaev) <i>Internet of things and operator training simulators.....</i>	48
Зорин А.Ю. (студент СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Анализ преимущества применения композитных опор.....</i>	51
Ивель В.П. (профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Герасимова Ю.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Принципы построения цифро-аналоговых преобразователей для многопараметрических систем управления на базе платформы ARDUINO MEGA 2560.....</i>	58
Ивель В.П. (профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Герасимова Ю.В. (доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск), Сыздыков Д.Т. (магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск) <i>Моделирование многопараметрической системы управления электрохимическим формообразованием на базе платформы ARDUINO MEGA 2560 в реальном формате времени.....</i>	62

М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы

Меншік иесі: ҚР Білім және ғылым министрлігінің «Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті» ШЖҚ РМК. №13405-Ж есепке алу туралы күәлігін 2013 жылдың 25 ақпанында ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігі берген.

Басылуға 11.11.2016 ж. қол қойылды. Пішімі 60×90 1/8. Times гарнитурасы.

Кілемі 20,25 б.т. Таралымы 60 дана. Кітап-журнал қағазы. Тапсырыс №221.

М.Қозыбаев атындағы СҚМУ баспаханасында басылды. 150000, Петропавл қ., Пушкин к., 86.

Вестник Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева

Собственник: РГП на ПХВ «Северо-Казахстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева» МОН РК. Свидетельство о постановке на учет №13405-Ж от 25 февраля 2013 г. выдано Министерством культуры и информации РК.

Подписано в печать 11.11.2016 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.

Объём 20,25 усл.печ.л. Тираж 60 экз. Бумага книжно-журнальная. Заказ №221.

Отпечатано в СКГУ им. М. Козыбаева. 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86.

Bulletin of M.Kozybayev North Kazakhstan State University

Owned by Republican State Enterprise «M.Kozybayev North Kazakhstan State University».
Certificate no.13405-Ж issued by Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan
on 25 February, 2013.

Signed for publishing on 11/11/2016. Size: 60x90 1/8. Font type: Times. Volume: 20.25 conventional lists.
Number of copies: 60. Order no. 221. Printed on office paper by M. Kozybayev NKSU Press, 86, Pushkin
street, Petropavlovsk, Kazakhstan, 150000.

3. Дьяконов В., Круглов В. MatLab. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 444 с.

УДК 681.516.42

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ
НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO MEGA 2560
В РЕАЛЬНОМ ФОРМАТЕ ВРЕМЕНИ**

Ивель В.П.

(профессор, д.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск)

Герасимова Ю.В.

(доцент, к.т.н., СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск)

Сыздыков Д.Т.

(магистрант, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск)

Аннотация

Matlab нақты уақыт жүйесінің бағдарламалық пакетінің мүмкіндіктерін пайдалана отырып Arduino Mega-2560 тұтынамасы базасында электр химиялық нысан құрудың көп параметрлік басқару жүйені модельдеу міндеті қаралды.

Аннотация

Рассмотрена задача моделирования многопараметрической системы управления электрохимическим формообразованием на базе платформы Arduino Mega-2560 с использованием программных возможностей пакета реального времени системы Matlab.

Abstract

The problem of modelling of a multiple parameter control system electrochemical processes of formation on the basis of platform Arduino Mega-2560 with use of program possibilities of a package of real time of system Matlab is considered.

К числу современных технологических процессов, сокращающих трудоемкость обработки металлических материалов, относится электрохимическая обработка (ЭХО) заготовок и деталей в токопроводящем растворе (электролите).

Особенностью управления процессом размерной ЭХО является сложность объекта управления, представляющего собой совокупность электрохимической ячейки, источника питания, электролитного агрегата и других устройств, связанных единством цели управления и взаимным влиянием. Вследствие этого возникает необходимость контролировать сразу несколько параметров: общий технологический ток, напряжение на электродах электрохимической ячейки, локальная плотность тока, минимальный торцовый зазор, удельную электропроводность межэлектродной среды на выходе из электрохимической ячейки, расход, давление, концентрацию, pH электролита.

Решение задачи создания системы управления таким многопараметрическим процессом во многом определяется качеством предварительного моделирования всей системы, включая объект управления.

На рисунке 1 представлена общая структура системы управления ЭХО, обозначения, принятые на рисунке следующие:

блок МКУ – блок микроконтроллерного управления (количество микроконтроллеров равно количеству управляемых параметров);

ПК – компьютер;

блок ИМ – блок исполнительных механизмов (электромеханическая система перемещения электрода, управляемый источник тока, электрогидравлический насос для подачи электролита и др.)

ОУ – объект управления (включает электрические и механические параметры пары изделие-электрод, гидродинамические параметры электролита и др.);

блок датчиков – включает датчики зазора, тока, давления и др.;

X – вектор входных заданных параметров процесса ЭХО;

Y – вектор выходных измеренных параметров процесса ЭХО.

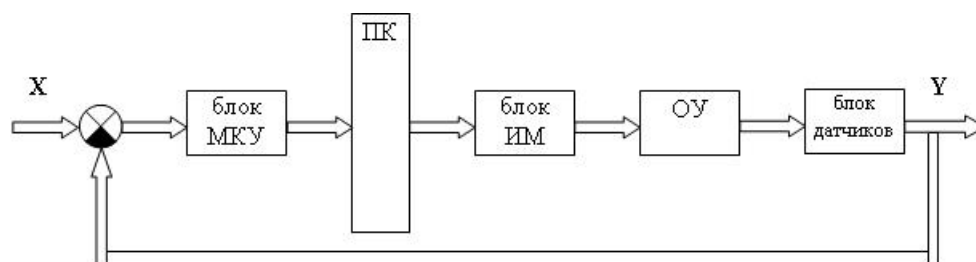


Рисунок 1. Общая структурная схема системы управления ЭХО.

В предлагаемой статье предлагается аппаратно-программная модель системы управления процессом ЭХО, предназначенная для экспериментальных исследований в реальном времени. Функционально реально-виртуальная модель системы управления представляет собой комплекс, состоящий из блока управления, построенного на основе платформы Arduino Mega-2560, и компьютерного стенда для моделирования процесса ЭХО (рис. 2).

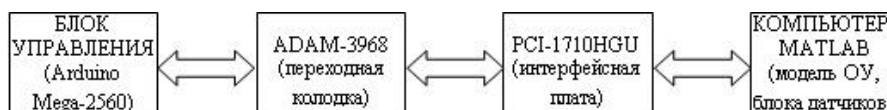


Рисунок 2. Блок-схема реально-виртуальной модели системы управления.

В данном случае предлагается комбинированный метод создания системы управления, который подразумевает использование и компьютерной модели объекта управления, созданной на базе программы Matlab, и платы Arduino с микроконтроллером ATmega-2560.

Модель разрабатывается в программной среде Matlab 2013, так как данная версия включает пакет Simulink Support Package for Arduino Hardware. Этот пакет позволяет использовать среду визуального программирования Simulink для программирования микроконтроллера ATmega-2560.

Чтобы записать Simulink-модель блока управления (БУ) в виде программы в микроконтроллер AtMega-2560 платформы Arduino Mega-2560 необходимо Simulink-модель БУ дополнить блоками связи с внешней средой из пакета Support Package for Arduino Hardware. В результате общая схема управления одним каналом ЭХО приобретет вид модели, представленной на рисунке 3.

Связь платформы Arduino и компьютера с пакетом Simulink осуществляется посредством кабеля USB. Для записи программы в память микроконтроллера AtMega-2560 необходимо произвести запуск модели из меню Tools/.../Run [1, с. 19].

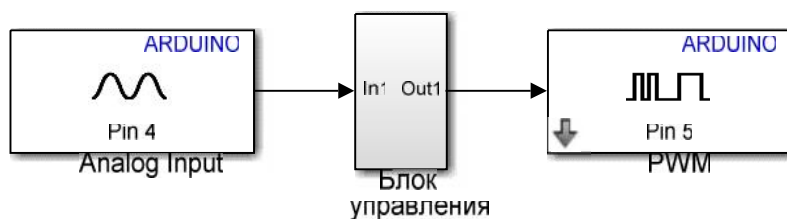


Рисунок 3. Simulink-модель блока управления для одного канала.

Затем вход блоков Analog Input платы Arduino (вывод 4) необходимо подключить к аналоговому выходу интерфейсной платы PCI-1710HGU (блок Analog Output пакета Real-Time Windows Target), а выход PWM (вывод 5 широкоимпульсного модулятора) – подключить к аналоговому входу платы PCI-1710HGU (блок Analog Input пакета Real-Time Windows Target) [2, с. 54].

В результате была получена схема, представленная на рисунке 4, которая состоит из Simulink-моделей исполнительного механизма, объекта управления и аппаратного блока управления, построенного на платформе Arduino-Mega2560. После всех действий реально-виртуальная схема готова к моделированию.

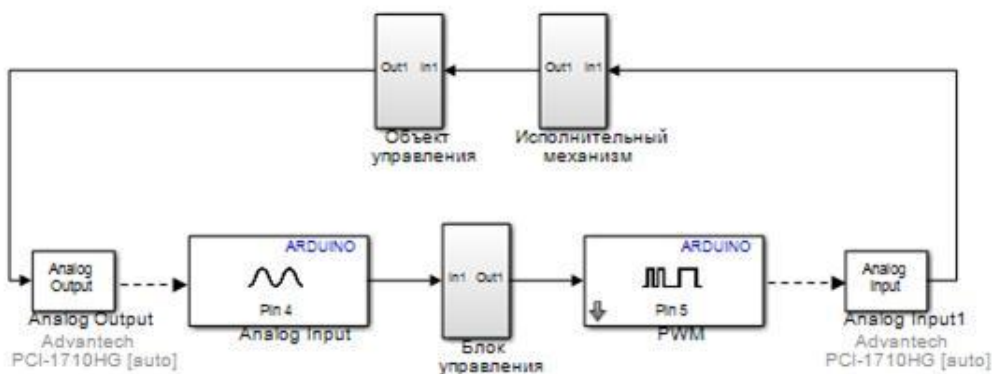


Рисунок 4. Реально-виртуальная модель системы управления ЭХО для одного канала для одного канала.

Полученная аппаратно-программная модель позволяет обрабатывать алгоритмы управления, настраивать параметры блока управления и исследовать различные режимы работы системы управления электрохимическим формообразованием в реальном времени с помощью пакета Simulink программной среды Matlab и функциональных возможностей платформы Arduino

Mega-2560. При этом наряду с виртуальными измерительными приборами можно использовать и реальные, например, цифровой осциллограф.

Литература:

1. Соммер У. Программирование микроконтроллерах плат Arduino /Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
2. Дьяконов В., Круглов В. MatLab. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 444 с.

УДК 691.33

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Имамбаева Р.С.

(доцент, к.т.н., Евразийский национальный университет им. Л.Гумилева,
г. Астана)

Имамбаев Н.С.

(старший преподаватель, СКГУ им. М.Козыбаева, г. Петропавловск)

Аннотация

Мақала талдау таңдаудың әсерін бағалау критерийлерін қабылданған конструкциялық шешімдердің техникалық-экономикалық көрсеткіштері азаматтық ғимараттарды жобалау және пайдалану кезеңдері.

Аннотация

Статья посвящена анализу влияния выбора критериев оценки принимаемых конструктивных решений на технико-экономические показатели гражданских зданий в проектный и эксплуатационный периоды.

Abstract

The article is sanctified to the analysis of influence of choice of criteria of estimation of the accepted structural decisions on the indexes of civil building in a project and operating periods.

Качество конструктивных решений гражданских зданий определяет ресурсосбережение в строительстве и эксплуатации зданий. Общая технология формирования проектных решений гражданских зданий показывает, что можно выбирать сразу несколько вариантов конструктивных решений с разными модульными высотами и модульными шагами. Каждый вариант конструктивных решений зависит от числа и размеров пролетов и высот этажей, соответственно, дает разные технико-экономические показатели по расходу материалов, стоимости и трудоемкости. Принятые проектные решения гражданских зданий показывают, что оценка соответствия проектных решений функциональным объемно-планировочным и градостроительным требованиям не всегда проводится, а технико-экономические показатели отражают лишь начальные (единовременные) затраты, не учитывающие эксплуатационных затрат.