

Юго-Западный государственный университет (Россия)
Московский государственный технический университет (Россия)
Харьковский национальный
автомобильно-дорожный университет (Украина)
Сумской государственный университет (Украина)
Костанайский государственный университет
имени Ахмета Байтурсынова (Казахстан)

ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

*Сборник научных статей
IV-ой Международной
научно-практической конференции
17-18 октября 2014 года*

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

Курск 2014

Залотухин Д.А., Гусева М.И. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ МЕХАТРОННОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО УСТРОЙСТВА.....	126
Ивель В.П., Герасимова Ю.В., Пикулин И.Н. РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЛУБИНОЙ ПОГРУЖЕНИЯ АВТОНОМНОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА.....	132
Ивель В.П., Герасимова Ю.В., Пикулин И.Н. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАНТОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ИНТЕРФЕЙСА SIMULINK- ARDUINO.....	137
Измаилов Б.М., Иванов А.И., Мукатова Г.Х. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА БЕСЦЕНТРОВОГО СУПЕРФИНИШИРОВАНИЯ ПУСТОТЕЛЬНЫХ ШАРИКОВ.....	140
Иксанова К.Д., Чеховская И.А. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	146
Кашенин М.О., Калинина В.И. ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УПРАВЛЯЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МАШИНОСТРОЕНИЯ.....	149
Казьченко А.Н., Дубовой А.Ю., Гречухин А.Н., Разумов М.С. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ.....	151
Казюжский А.Б., Платков В.Я. КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПОРИСТОГО МАТЕРИАЛА ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРООБРАЗОВАТЕЛЯ.....	155
Казлей А.А., Скрипаченко К.К., Кошуро В.А., Пичхидзе С.Я. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕСИТАЛЛА МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ НА ГРАФИТОВЫЕ ОСНОВЫ.....	159
Казлей А.А., Скрипаченко К.К., Кошуро В.А., Пичхидзе С.Я. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕСИТАЛЛА С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПОРИСТОСТИ ИЗДЕЛИЙ.....	162
Карпова М.Н., Карнов С.А., Карпова К.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СУШКИ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ.....	164
Кажухов М.А., Тюрин В.О. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ.....	167
Каламникова Я.П., Литвинова Е.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ.....	171
Корниченко Н.Е., Кобелев Ю.В., Рябцев К.С. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ХОЛЛА НА ПРИМЕРЕ МИКРОСИСТЕМНОГО ДАТЧИКА HAL508.....	174
Кошутаин К.В., Кусбекова М.Б., Толуова М.К. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ, УСЛУГ И ПРОЦЕССОВ.....	177
Кочетов О.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ГЛУШИТЕЛЕЙ ШУМА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЫЛЕСОСОВ.....	180
Кочетов О.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОДВЕСОК СИДЕНИЙ И ПОМОСТОВ.....	186
Кочетов О.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНИЖЕНИЯ ШУМА РЕЗИНООПЛЕТОЧНЫХ МАШИН ТИПА ОРН-1 ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ.....	193

РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЛУБИНОЙ ПОГРУЖЕНИЯ АВТОНОМНОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА

Ивель Виктор Петрович, д.т.н., профессор,

Герасимова Юлия Викторовна, к.т.н., доцент,

Пикунин Иван Николаевич, магистр, младший научный сотрудник
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Казахстан

Хачикян Владислав Саркисович, к.ф.-м.н., доцент

Институт математики и математического моделирования, Казахстан

К настоящему времени создано уже большое количество различных систем управления автономными подводными аппаратами (роботами) и предложено множество подходов к их проектированию. Современное состояние в области аппаратного и программного обеспечения, в частности, в области математического моделирования систем и процессов, позволяет исследовать и проектировать достаточно сложные нелинейные системы автоматического управления. В статье предлагается аппаратно-программная модель системы управления, предназначенная для экспериментальных исследований в реальном времени.

Функционально реально-виртуальная модель системы управления представляет собой комплекс, состоящий из бортовой системы управления, построенной на основе платформы Arduino Mega-2560, компьютерного стенда для моделирования движения подводных аппаратов (рис. 1).

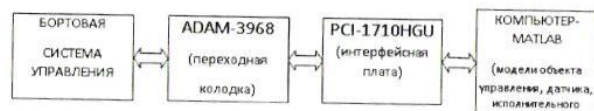


Рисунок 1. Блок-схема виртуальной модели системы управления

В данном случае предлагается комбинированный метод создания блока управления, который подразумевает использование и компьютерной модели блока управления, созданной на базе программы Matlab, и платы Arduino с микроконтроллером ATmega-2560 [1]. 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.

Основу компьютерной модели подсистемы управления глубиной погружения ПА составляет структурная схема подсистемы (рисунок 2). Система управления глубиной погружения ПА предполагает наличие двух режимов работы: режим приведения ПА к начальной или новой заданной глубине

погружения и режим зависания или стабилизации ПА на заданной глубине [2]. Структура системы управления для этих двух режимов одинакова и включает следующие звенья:

- объект управления в соответствии с уравнением, состоящий из последовательно соединенных интегрирующего и инерционного звеньев, охваченных положительной обратной связью ($k_{обж}$);
- бортовой компьютер (БСУ);
- исполнительный механизм (ИМ);
- датчик – пропорциональное звено с коэффициентом усиления k_d .

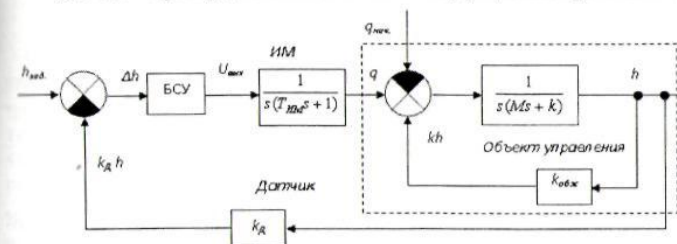


Рисунок 2. Структурная схема системы управления глубиной погружения ПА

В качестве исполнительного механизма используется водяной насос, управляющий плавучестью (q) ПА.

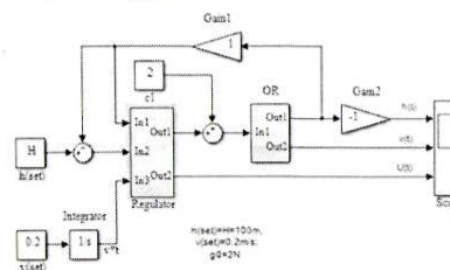


Рисунок 3. Simulink-модель системы управления глубиной ПА

Компьютерная модель подсистемы управления глубиной погружения ПА, построенная по структурной схеме (рис. 2), представлена на рисунке 3.

На рисунке 3 приняты следующие основные обозначения: Regulator регулятор; OR – объект регулирования, т.е. гидродинамическая Simulink-

В качестве примера на рисунке 8 представлены результаты моделирования режима приведения ПА к заданной глубине (400 м). Кривая (рисунок 8, а) соответствует текущей глубине нахождения ПА, кривая (рисунок 8, б) – текущей скорости движения ПА, импульсы (рисунок 8, в) являются управляющими импульсами, поступающими на исполнительный механизм.

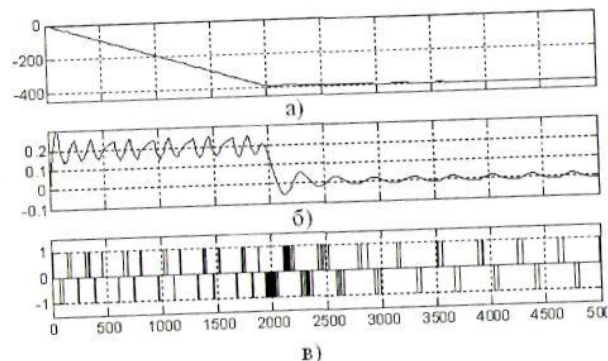


Рисунок 8. Результаты моделирования

Список литературы

1. <http://arduino.ru>
2. Ивель В.П., Герасимова Ю.В. Зонный принцип управления подводным роботом // Материалы VII межд. научно-практической конференции. «Образование и наука на XXI век -2012». – София: «Баял ГРАД-БГ» ООД, 2012. – С. 27-30.

... package for arduino hardware. В результате схема приобретет вид модели, представленной на рисунке 6.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАНТОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ИНТЕРФЕЙСА SIMULINK- ARDUINO

*Ивель Виктор Петрович, д.т.н., профессор,
Герасимова Юлия Викторовна, к.т.н., доцент,
Пикулин Иван Николаевич, магистр, младший научный сотрудник
Северо-Казахстанский государственный
университет им. М.Козыбаева, Казахстан*

Зачастую блок управления сложными системами реализуется или на компьютере с использованием специального программного обеспечения (например, системы Matlab) [2] и многофункциональных плат ввода-вывода, либо на современных микроконтроллерах [1]. Первый путь достаточно надежный, но более затратный. Второй – хотя менее затратный, но более сложный с точки зрения разработки и отладки программного обеспечения.

В данной статье предлагается комбинированный метод создания блока управления системы, обеспечивающей автоматическое кантование железнодорожных вагонов. С одной стороны компьютерная модель блока управления создается на базе программы Matlab, с другой стороны, в качестве блока управления используется непосредственно плата Arduino с микроконтроллером ATmega-2560. Данный метод предполагает использование пакета Simulink программной среды Matlab 2013, поскольку данная версия Matlab включает пакет Simulink Support Package for Hardware. Этот пакет позволяет использовать среду визуального программирования Simulink для программирования микроконтроллера ATmega-2560.

Далее будет представлена технология программирования блока управления на примере двухмассовой системы вращения вагонов на базе двух асинхронных двигателей (рисунок 1).

Назначение данной системы управления – выравнивание скоростей вращения двух двигателей при разных нагрузках на валах двигателей [3, 4]. Для создания разности нагрузок на валах двух двигателей на вход Тм АД1 подается нагрузка 10 Н*м, а на вход Тм АД2 – 5 Н*м. Таким образом создается разность нагрузок, в результате чего разность скоростей вращения валов двух двигателей достигает величины 9 об/мин (рисунок 2).

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

стве примера на рисунке 8 представлены результаты моделирования приведения ПА к заданной глубине (400 м). Кривая (рисунок 8, а) соответствует текущей глубине нахождения ПА, кривая (рисунок 8, б) ей скорости движения ПА, импульсы (рисунок 8, в) являются оцифрованными импульсами, поступающими на исполнительный меха-

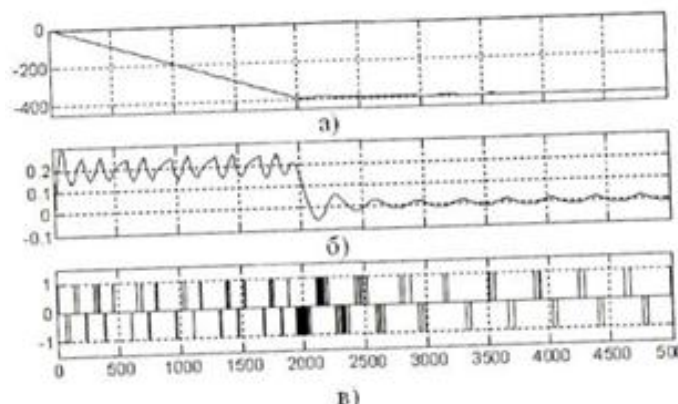


Рисунок 8. Результаты моделирования

ж литературы
р://arduino.ru

ель В.П., Герасимова Ю.В. Зонный принцип управления подводным роботом // тры VII междунаучно-практической конференции. «Образование и наука века -2012». – София: «Баял ГРАД-БГ» ООД, 2012. – С. 27-30.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАНТОВАНИЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ИНТЕРФЕЙСА SIMULINK ARDUINO

*Ивель Виктор Петрович, д.т.н., профессор,
Герасимова Юлия Викторовна, к.т.н., доцент,
Пикулин Иван Николаевич, магистр, младший научный сотрудник
Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева, Казахстан*

Зачастую блок управления сложными системами реализуется на компьютере с использованием специального программного обеспечения (например, системы Matlab) [2] и многофункциональных плат вывода, либо на современных микроконтроллерах [1]. Первый путь точнее и надежнее, но более затратный. Второй – хотя менее затратный с точки зрения разработки и отладки программы, но более сложный с точки зрения реализации.

В данной статье предлагается комбинированный метод создания системы управления, обеспечивающей автоматическое кантование железнодорожных вагонов. С одной стороны компьютерная модель управления создается на базе программы Matlab, с другой стороны в блоке управления используется непосредственно плата Arduino с микроконтроллером ATmega-2560. Данный метод предполагает использование пакета Simulink программной среды Matlab 2013, поскольку версия Matlab включает пакет Simulink Support Package for Hardware, который позволяет использовать среду визуального программирования Simulink для программирования микроконтроллера ATmega-2560.

Далее будет представлена технология программирования блока управления на примере двухмассовой системы вращения вагонов на двух асинхронных двигателях (рисунок 1).

Назначение данной системы управления – выравнивание скорости вращения двух двигателей при разных нагрузках на валах двигателей. Для создания разности нагрузок на валах двух двигателей на вход подается нагрузка 10 Н*м, а на вход Тм АД2 – 5 Н*м. Таким образом создается разность нагрузок, в результате чего разность скоростей вращения валов двух двигателей достигает величины 9 об/мин (рисунок 2).