

(23)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. И. РАЗЗАКОВА

ISSN 1694-5557

# ИЗВЕСТИЯ

КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. И. РАЗЗАКОВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2018

№1 (45)

*Копия выдана  
УЧ КГТУ  
И.С.МУН*



Бишкек

Издательский центр «Текник» 2018



## СОДЕРЖАНИЕ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ**

1.	<i>Алимсеитова Ж.</i> Программно-аппаратный модуль распознавания рукописных образов.....	11
2.	<i>Батырканов Ж.И., Кадыркулова К.К., Маматбеков И.М.</i> Синтез законов управления шаговыми электроприводами 3-х звенного манипулятора .....	19
3.	<i>Ванюков А.Ю., Чепашева Т.С.</i> Расчёт времени разряда электрохимических аккумуляторов на основе анализа данных. ....	24
4.	<i>Ванюков А.Ю., Чепашева Т.С.</i> Система защиты веб-приложений. ....	33
5.	<i>Омаров Т. Т., Джолдошев Б.О., Темиркулова Н.Т.</i> Синтез безинерционного регулятора для линейных робастных возмущённых объектов с учётом ограничений.....	41
6.	<i>Омаров Т.Т., Осмонова Р.Ч.</i> Краткий обзор методов идентификации управляемых динамических систем.....	46
7.	<i>Стамкулова Г.К.</i> Обследование защищённости информационной системы кафедры.....	58
8.	<i>Стамкулова Г.К.</i> Тоштолгон күчтөр тарабынан кысылган тилкедеги серпилгич деформацияларды Excel чейресүндө сандык эсептөө жөнүндө.....	69
9.	<i>Шарипова Б.Д., Муканова А., Абдылдаев Э.К.</i> Характеристика поисковых систем, проблемы и их возможности.....	78
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ</b>		
1.	<i>Абдылдаева М.Т., Джунуев Т.Т., Умаров Ж.Э., Шаршенбеков М.Ш</i> Вынужденные колебания ротора генератора при изменении параметров внешней сети.....	85
2.	<i>Абдылдаева М.Т., Абасканова А.К., Сабыржан к.А., Алымбаев Э.А.</i> Свободные колебания ротора генератора при возмущениях во внешней сети.....	91
3.	<i>Айткеев Б.Б.</i> Влияние водности р. Нарын на режим работы Токтогульского каскада ГЭС.....	98
4.	<i>Амантаева К.А., Тентиев Р.Б.</i> Метод согласованного регулирования частоты и напряжения гидроагрегата.....	104
5.	<i>Асан уулу А., Абитов Б.А., Толонбаев Р.К., Бакашов А.Т.</i> Исследования генераторов с обратной лс-связью в программном обеспечении MULTISIM.....	111
6.	<i>Асанова С.М., Исакеева Э.Б., Самсалиева Р.Ж., Мухидин улуу Б.</i> Исследование переходных процессов в неразветвлённых цепях с распределёнными параметрами с помощью метода переменных состояния.....	119
7.	<i>Бекиш кызы А., Суеркулов М.А.</i> Расчет провала напряжения при работе потребителей электроэнергии с резко переменным режимом работы.....	124
8.	<i>Гунина М.Г., Эрнес кызы В.</i> Особенности конструкции и расчета реакторов по сравнению с силовыми трансформаторами.....	130



результаты обучения и стойкость системы.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52633.0–2006 Защита информации. Техника защиты информации. Требования к средствам высоконадежной биометрической аутентификации.
2. Ахметов Б.С., Иванов А.И., Малыгин А.Ю., Фунтиков В.А. Основы биометрической аутентификации личности. Алматы: КазНТУ, 2014.
3. Ахметов Б.С., Алимсентова Ж.К., Малыгин А.Ю., Юбузова Х.И. Формирование биометрической базы рукописных образов на казахском языке для программ биометрической аутентификации личности. Труды II международной научно-практической конференции «Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика» - Алматы: КазНТУ, 2015. – Том 2 -с. 32-35

УДК 621.313.13-133.32

СИНТЕЗ ЗАКОНОВ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ 3-Х ЗВЕННОГО МАНИПУЛЯТОРА

**Батырканов Жениш Исакунович**, доктор технических наук, профессор Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: [batyrisnik@mail.ru](mailto:batyrisnik@mail.ru)  
**Кудайбердиева Кыял Кудайбердиевна**, старший преподаватель, Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: [kyaialedi@gmail.com](mailto:kyaialedi@gmail.com)  
**Маматбеков Исламбек Маматбекович**, соискатель Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: [islam091093@mail.ru](mailto:islam091093@mail.ru)

В данной работе рассматривается проблема синтеза законов управления шаговыми электроприводами кинематических звеньев манипулятора по осуществлению движения по предписанной программе.

Вопрос синтеза соответствующих законов управления шаговыми приводами манипуляторов наталкивается на то обстоятельство, что к настоящему времени нет универсальной методики синтеза законов управления по осуществлению движения рабочих органов манипулятора по произвольной предписанной программе движения. Решаются вопросы синтеза законов управления, только для определенных предписанных движений определенными частными методами.

Для синтеза искомых законов управления шаговыми приводами, вначале выведена кинематическая модель шагового привода, как объекта управления, далее приведена простая процедура синтеза.

Ключевые слова: шаговый двигатель, предписанная траектория, манипулятор, закон управления.

SYNTHESIS CONTROL LAWS OF 3-POINT MANIPULATOR BY STEPPER DRIVES

**Batyrcanov Zhenish I.**, Professor, Doctor of Technical Science. Kyrgyz Technical University named after I.Razzakov, 66 Ch. Aitmatov Avenue, Bishkek, 720044, Kyrgyz Republic, e-mail: [batyrisnik@mail.ru](mailto:batyrisnik@mail.ru)



In this paper we consider the problem of synthesizing the laws governing the stepper electric drives of the manipulator's kinematic links for implementing the motion according to the prescribed program.

The question of synthesizing the corresponding laws governing the stepper drives of manipulators encounters the fact that by now there is no universal method for synthesizing the laws governing the movement of the manipulator's working bodies by an arbitrary prescribed program of motion. Problems of the synthesis control laws are solved, only for certain prescribed movements by individual private methods.

To synthesize the required control laws for stepping drives, the mathematical model of the stepping drive as the control object was first derived, and then a simple synthesis procedure is given.

**Keywords:** stepper motor, prescribed trajectory, manipulator, control law.

Сегодня на промышленных предприятиях крайне востребованы автоматизированные системы построенные на применении различных, роботов и роботизированных комплексов, актуальны также инновационные технологические решения, которые помогают наладить эффективный производственный процесс и в то же время минимизировать отрицательное воздействие производства на работников.

Все это способствовало внедрению на предприятия промышленных роботов, отличающихся своей высокой производительностью, не требующих время на отдых, исключаящих из своей работы ошибки.

Любой промышленный робот состоит из 3-х подсистем: манипулятора; информационно-измерительной подсистемы; управляющей подсистемы. Существуют различные типы манипуляторов, которые характеризуются различной кинематической структурой. Кинематическая структура определяет степени подвижности и траекторию движения кинематических звеньев в пространстве.

В настоящее время в манипуляторах промышленных роботов в качестве привода для кинематических звеньев широко начинает использоваться электроприводы на шаговых двигателях.

В связи вышесказанными предлагаемый, достаточно, универсальный, подход синтеза законов управления движением кинематических звеньев манипулятора по предписанным траекториям является актуальной практически значимой проблемой.

Итак, рассмотрим 3-х звенный манипулятор, кинематическая структура, которого представлена на рис. 1.



выведена [1] математическая модель дискретного движения 3-х шаговых приводов по осям X, Y, Z в виде системы (1)

$$\begin{cases} X_{k+1} = X_k + n_{kx} \cdot L_{шx}, \\ Y_{k+1} = Y_k + n_{ky} \cdot L_{шy}, \\ Z_{k+1} = Z_k + n_{kz} \cdot L_{шz}. \end{cases} \quad (1)$$

где  $X_k, Y_k, Z_k$  – координаты рабочего органа по осям x, y, z в дискретный момент  $t_k$ ;

$X_{k+1}, Y_{k+1}, Z_{k+1}$  – координаты к моменту времени  $t_{k+1}$ ;

$L_{шx}, L_{шy}, L_{шz}$  – соответствующие величины линейных перемещений рабочего органа по осям x, y, z от действия одиночных импульсов.

$n_{kx}, n_{ky}, n_{kz}$  – необходимое количество управляющих импульсов подаваемых на отрезке времени  $[t_k, t_{k+1}]$  на шаговые двигатели для осуществления движения по осям x, y, z. Из (1) и таблицы 1 компьютер вычисляет необходимые количества импульсов по формулам:

$$\begin{cases} n_{kx} = \frac{X_{k+1} - X_k}{L_{шx}}, \\ n_{ky} = \frac{Y_{k+1} - Y_k}{L_{шy}}, \\ n_{kz} = \frac{Z_{k+1} - Z_k}{L_{шz}}. \end{cases} \quad (2)$$

При выводе системы (1) учитывалось, что на вал роторов шаговых двигателей посажены зубчато-винтовые механизмы.

Компьютерное моделирование решаемой задачи осуществлено при помощи разработанных программ на основе (1) и (2) и табл. 1. Кроме того использован ППП Матлаб.

Результаты моделирования показывают, что действительно, движение происходит по заданной предписанной программе.

Листинг программы:

```

clc;clear all;close all;
%создаем
xt=[0 1 0 0.35 0 0 0.35 1];
yt=[0 1 1 0.65 0 1 0.65 1];
zt=[0 0 0 1 0 0 1 0];
%создаем матрицу
x=[0 1 0 0.35 0];
y=[0 1 1 0.65 0];
z=[0 0 0 1 0];
len=length(x)-1;
%импульсы управления
lx=5; % шаг привода по x
ly=6; % шаг привода по y
lz=7; % шаг привода по z
%импульсы управления
for i=1:len
nx(i)=(x(i+1)-x(i))/lx;
ny(i)=(y(i+1)-y(i))/ly;
nz(i)=(z(i+1)-z(i))/lz;
end
%начальная точка
X=0;
Y=0;
Z=0;
for i=2:len+1
X(i)=X(i-1)+nx(i-1)*lx;

```

```

Y(i)=Y(i-1)+ny(i-1)*ly;
Z(i)=Z(i-1)+nz(i-1)*lz;
end
%определение траектории
xx=[];
yy=[];
zz=[];
for i=1:len
    xl=linspace(x(i),x(i+1),1000);
    xx=[xx xl];
    yl=linspace(y(i),y(i+1),1000);
    yy=[yy yl];
    zl=linspace(z(i),z(i+1),1000);
    zz=[zz zl];
end
%график
plot3(X,Y,Z) % оптимальная траектория
grid on
figure
plot3(xt,yt,zt,'--') % предписанная траектория
grid on
hold on
comet3(xx,yy,zz)

```

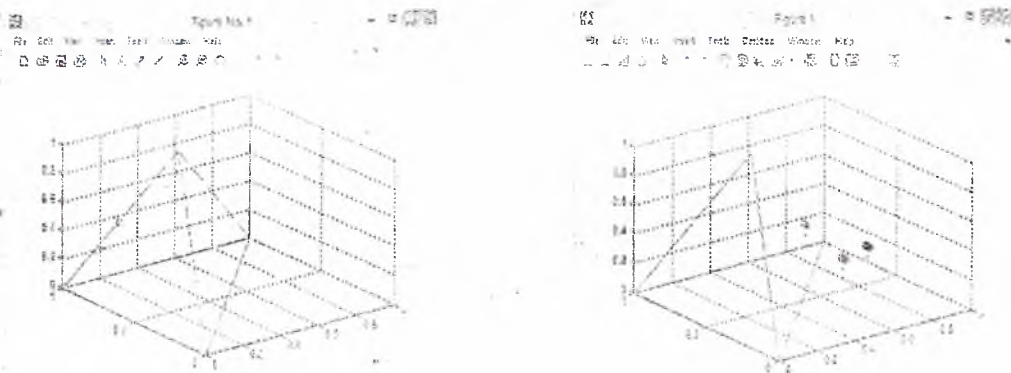


Рис.3. Результаты компьютерного моделирования

**Выводы:**

1. Выведена математическая модель шаговых приводов как объектов управления.
2. Предложена новая методика синтеза законов управления по осуществлению движения по предписанной программе заданной в табличной форме (Рис. 3.).

**Список литературы**

1. Батырканов Жениш Исакунович, Калдыркулова Кыял Кудайбердиевна, Белялов Шайбек Асламбекович. УПРАВЛЕНИЕ ШАГОВЫМ ПРИВОДОМ 3D – ПРИНТЕРА: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ.



Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. Научно-технический журнал. Издательский дом «Астраханский университет», № 1 (33), 2016.

2. Большаков В., Бочков А. и др. Основы 3D- моделирования / Санкт- Петербург 2012г. – 304с.

3. Ж.И. Батырканов, К.К. Кадыркулова. Синтез законов управления для осуществления движения объекта по предписанной программе. ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ: управление и высокие технологии. Издательский дом «Астраханский университет», НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ISSN 2074-1707 . №1 (29) 2015, стр. 143-155.

УДК 621.355

### РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ РАЗРЯДА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ АККУМУЛЯТОРОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ

*Ванюков Андрей Юрьевич, ст. преп., КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Тел: + 996 (312) 542986, e-mail: vanjukov@rambler.ru, ORCID ID 0000-0003-4861-8945*

*Чепашева Татьяна Сергеевна, ст. преп., КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Тел: + 996 (312) 542986, e-mail: tatianas.chepasheva@list.ru, ORCID ID 0000-0002-2340-5006*

**Аннотация.** Рассмотрено назначение и применение аккумуляторных батарей в технике. Показана актуальность расчёта времени разряда для аккумулятора. Приведены сравнительные данные по разным видам аккумуляторов и рассчитана нормированная стоимость одного цикла. Даны типовые разрядные характеристики аккумуляторов, такие как зависимость ёмкости от тока разряда, температуры, числа циклов заряд/разряд. Рассмотрены причины, по которым ёмкость аккумулятора, как главная его характеристика, не является постоянной при различных условиях эксплуатации. Указаны условия, при которых аккумулятор отдаёт наибольшую энергию. Проанализирована возможность преобразования графиков или данных разряда, связанных с ёмкостью в расчётные формулы. Рассмотрены формулы и метод расчёта на основе экспоненты Пекерта. Приведена схема для измерения разрядной характеристики. Рассмотрен способ расчёта на основе линейной интерполяции при ограниченных данных. Сравняется метод расчёта на базе формул Пекерта и на основе интерполяции данных разряда. Проанализированы исходные данные для программного расчёта. Рассмотрен способ программной реализации расчёта времени разряда. Был проведён эксперимент для опытного аккумулятора, получены числовые данные его разряда, выполнена интерполяция данных и по ней проведён расчёт, который хорошо согласуется с практическими измерениями.

**Ключевые слова:** аккумулятор, ёмкость аккумулятора, разряд аккумулятора, температура, разрядная характеристика, время разряда, экспонента Пекерта, энергия, интерполяция.

### DISCHARGE TIME CALCULATION OF THE ELECTROCHEMICAL ACCUMULATORS ON THE BASE OF THE DATA ANALYSIS

*Vanjukov Andrei, senior teacher, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, Ch. Aitmatov avenue, 66. Phone: + 996 (312) 542986, e-mail: vanjukov@rambler.ru, ORCID ID 0000-0003-4861-8945*

*Chepashev  
c. Bishkek  
tatianas.chep*

Abstract  
Actuality of  
types of ac  
discharge of  
temperature  
capacity as  
Conditions  
transformati  
is analyzed.  
circuit for r  
basis of line  
of formulas  
Initial data  
discharge r  
accumulator  
out, and a  
measureme

Key  
discharge, et

Акк  
Аккумулят  
электричес  
возвращен  
энергия и  
преобразов  
внешней и  
меньшую  
электролит  
Можно пр

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)

Ак  
условиях  
статистич  
информан  
Рас  
правильно  
возможно  
будет раб

ИНФОРМА