



**МЕХАНИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ,
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ,
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ И СВЯЗЬ
В ОТРАСЛЯХ ПРОИЗВОДСТВ**

Монография

Новосибирск
2014

УДК 62
ББК 30
М55

Рецензенты:

Ахмеднабиев Р.М., канд. техн. наук, доцент Полтавского национального технического университета имени Юрия Кондратюка;

Ахметов С.М., доктор технических наук, профессор, академик Национальной инженерной академии РК, ректор научно-образовательного комплекса «КазИИТУ».

Авторы: П.Д. Андриенко (Разд. I, Гл. 1); С.М. Ахметов (Разд. I, Гл. 2; Предисловие); Б.А. Билашев (Разд. I, Гл. 2); Т.С. Жидебаев (Разд. I, Гл. 2); К.А. Ихсанов (Разд. I, Гл. 2); Д.А. Кулагин (Разд. I, Гл. 1); Т.В. Нерода (Разд. II, Гл. 2); Р.В. Олийнык (Разд. II, Гл. 2); О.А. Терехова (Разд. II, Гл. 1).

М55 Механизация, автоматизация, информатизация, телекоммуникация и связь в отраслях производств.: научная монография; [под ред. С.М. Ахметова]. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. — 156 с.

ISBN 978-5-4379-0369-8

В данной коллективной монографии включены труды ученых, научно-педагогических работников и ведущих специалистов в области автоматизации и телемеханизации технологических процессов, радиотехнических и информационно-компьютерных систем управления. Освещены актуальные вопросы совершенствования компьютерно-информационных и телекоммуникационных систем проектирования и управления работой машин-автоматов полиграфической промышленности и механической обработки изделий. В данной книге приведены результаты теоретико-экспериментальной работы авторов, занимающихся решением научно-производственных проблем в вышеуказанных областях техники. Данная книга по своему направлению и отрасли техники является первой, а по количеству изданных трудов второй по счету коллективной монографией, подготовленных под редакцией д. т. н., профессора Ахметова С.М. Последующие монографии будут посвящены актуальным проблемам других отраслей производства, знания, науки и техники.

Главный редактор: д-р. техн. наук — Ахметов Сайранбек Махсатович.

ББК 30

ISBN 978-5-4379-0369-8

© НП «СибАК», 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

Предисловие	6
Раздел I. Механизация и автоматизация процессов управления в транспорте и нефтяных промыслах	9
Глава 1. Автоматизация управления тяговой электропередачей моторвагонных поездов	9
1.1. Определение рациональных подходов к вождению моторвагонных поездов по наклонным элементам профиля железнодорожного пути.....	10
1.2. Алгоритмы вождения моторвагонных поездов по уклонам.....	16
1.3. Автоматическое управление тяговой электропередачей моторвагонных поездов	21
Глава 2. Новые подходы в механизации и автоматизации процесса регулирования подачи бурового инструмента	29
2.1. Разработка новых предложений и технических решений.....	29
2.2. Структурная схема РПД	37
2.3. Разработка математико-статистической модели и оптимизация параметров РПД	40
2.3.1. Методика проведения исследований	40
2.3.2. Обоснование и выбор критерия оптимизации. Построение математико-статистической модели РПД.....	44
2.4. Разработка методики определения параметров муфты, применяемой в качестве датчика автоматизированной системы РПД.....	66

2.4.1. Методика определения рабочих параметров муфт...	67
2.4.2. Построение рабочей характеристики муфты.....	72
Раздел II. Компьютерно-информационные и телекоммуникационные системы проектирования и управления работой машин-автоматов.....	76
Глава 1. Улучшение эксплуатационных характеристик токарных станков с ЧПУ.....	76
1.1. Электродвигатели в приводах машин	77
1.1.1. Нерегулируемые электродвигатели приводов движения.....	77
1.1.2. Силовые характеристики приводов с асинхронными нерегулируемыми двигателям.....	78
1.1.3. Регулируемые электродвигатели приводов движения.....	81
1.1.4. Силовые характеристики АДЧР.....	85
1.1.5. Приводы главного движения токарных станков от АДЧР	90
1.2. Улучшение эксплуатационных показателей машин путем оптимизации силовых характеристик приводов.....	94
1.2.1. Общие положения	94
1.2.2. Нагрузки при токарной обработке	95
1.2.3. Экспериментальная проверка формулы расчета мощности	99
1.2.4. Предельная глубина резания.....	101

1.2.5. Решение задачи оптимизации силовой характеристики привода	105
1.2.6. Двухдиапазонный привод	110
1.2.7. Примеры главных приводов станков	112
1.2.8. Графическое отображение силовой характеристики главного привода	115
1.3. Улучшение эксплуатационных и технико-экономических характеристик	116
1.3.1. Повышение производительности станков	116
1.3.2. Сокращение материалоемкости станка	124
1.3.3. Решение проблемы энергосбережения	125
1.3.4. Проблемы шума коробок передач	127
Глава 2. Проектирование сервис-ориентированных сетевых структур распределённой обработки данных в компьютерно-издательских системах	134
2.1. Создание научной базы для проектирования автоматизированного редактора	135
2.2. Определение концепции подготовки изданий высших уровней сложности	140
2.3. Специализация архитектуры многоуровневых сетей под требования компьютерно-издательских систем	143
Сведения об авторах.....	153
Приложение.....	154

ПРЕДИСЛОВИЕ

*К качеству образования
через науку и инновации*

В коллективной монографии приведены результаты исследований авторов в области телемеханизации, автоматизации, телекоммуникации и связи, которые направлены на решение конкретных задач в различных отраслях производств. В зависимости от научно-технической направленности поступивших в редакцию материалов, а также рассматриваемых в них промышленных объектов, редакционная коллегия посчитала необходимым сгруппировать их по двум разделам, назвав их «Механизация и автоматизация процессов управления в транспорте и нефтяных промыслах» и «Компьютерно-информационные и телекоммуникационные системы проектирования и управления работой машин-автоматов» соответственно.

В первом разделе рассматриваются актуальные проблемы разработки методов и технических средств автоматизации управления тяговой электропередачей моторвагонных поездов и процессов регулируемой подачи долота буровых установок на забой. Обоснована необходимость уточнения расчетов и методов проектирования тяговых характеристик моторвагонных поездов при их движении по наклонной плоскости, рассмотрены фазовые режимы вождения моторвагонного электротранспорта. На основании классификации и обзора существующих средств механизированной подачи бурового инструмента доказана необходимость совершенствования данной системы эффективными регуляторами подачи долота (РПД). В результате, на основании проведенного исследования, научно обосновывается возможность дальнейшего построения системы автовождения моторвагонного поезда для достижения экономии первичных энергоресурсов за счет использования кинетической энергии поезда. Во втором случае, на основании предложенных авторами новых конструктивных схем РПД, научно обосновывается возможность применения в качестве чувствительных элементов системы управления работой РПД механических муфт сцепления и электромагнитных тормозов, разработаны и построены математические модели для оптимизации параметров предложенных устройств, приведена методика их расчета.

В первой работе второго раздела автором, на основании анализа возможности регулирования работой электропривода токарных станков за счет рабочих параметров машины, предлагается новый подход: найти решение на оборудовании одного вида, которое можно признать типовым, где особое внимание заслуживают приводы,

выполняющие разнообразные работы на различных скоростях с различными потребностями мощности и вращающих моментов. Автор демонстрирует решение данной задачи на примере оптимизации силовых характеристик привода главного движения токарного станка. В заключении автор, подводя итоги исследованию, предлагает методику расчета и оптимизации силовых характеристик приводов токарных станков по параметру производительности машины, обосновывает выбор глубины резания в качестве параметра оптимизации. Тем самым автор обосновывает структуру, конструкцию и параметры регулируемых приводов при минимальных уровнях материалоемкости и энергопотребления, где наибольшая эффективность достигается при использовании регулируемого двигателя и двухдиапазонной коробки передач. Вторая работа авторов, которая вошла во второй раздел по направлению рассматриваемых объектов и методик соответствует тематике, обозначенной в наименовании второго раздела. В ней обосновывается актуальность задачи разработки методов проектирования и эксплуатации автоматизированных редакторов как специализированных сервис-ориентированных сред подготовки сложно-структурированных информационных объектов для компьютерно-издательских систем (КИС). В этой работе авторами предложены методики и конструктивные принципы подготовки многоавторной публикации, предоставляющие пользователю непосредственный ограниченный доступ к соответственно обусловленной персонализированной области, определенной в структуре электронной публикации. Ими специализированы уровни межкомпонентного взаимодействия облачных сервисов, что показало отсутствие в имеющихся облачных сетевых инфраструктурах механизма взаимодействия сервисов (услуг) с использованием прикладного программированного интерфейса API. Они формализовали понятие «фрагмент облака» и обосновали целесообразность проектирования оригинальной облачной услуги «интерфейс как сервис», предоставившую возможность определения методики формирования набора команд для ручного управления потоками данных, в частности, высоконагруженными вычислениями в многоавторной среде КИС.

Таким образом, публикуемые в коллективной монографии труды авторов соответствуют рассматриваемым в книге научным проблемам и являются завершенным циклом исследовательских работ, которые представляют научно-практический интерес широкому кругу лиц, занимающихся разработкой и проектированием систем механизации, автоматизации, телекоммуникации и связи в транспорте, бурении, машиностроении и компьютерной полиграфии. Она может быть полезной

в качестве методической литературы для студентов и магистрантов, обучающихся по вышеуказанным направлениям специальностей.

Ахметов Сайранбек Махсатович

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрienко Петр Дмитриевич — доктор технических наук, профессор, академик транспортной академии Украины, заведующий кафедрой электронных и электрических аппаратов, Запорожский национальный технический университет (Украина, г. Запорожье);

Ахметов Сайранбек Махсutowич — доктор технических наук, профессор, академик Национальной инженерной академии РК, ректор, Научно-образовательный комплекс «КазИИТУ» (Казахстан, г. Уральск);

Билашев Бауржан Акимжанович — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, заместитель директора института по учебной работе, Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет (Инженерно-технологический институт) (Казахстан, г. Уральск);

Жидебаев Тимур Сагындыкович — магистр техники и технологии по информационным системам, аспирант, Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет (Институт инновационных и телекоммуникационных систем) (Казахстан, г. Уральск);

Ихсанов Кайрбек Айтжанович — кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой нефтегазового дела и межотраслевых технологий, Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет (Инженерно-технологический институт), (Казахстан, г. Уральск);

Кулагин Дмитрий Александрович — кандидат технических наук, доцент, докторант, доцент кафедры электроснабжения промышленных предприятий, Запорожский национальный технический университет (Украина, г. Запорожье);

Нерода Татьяна Валентиновна — кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации и компьютерных технологий, Украинская академия печати (Украина, г. Львов);

Олийнык Роман Владимирович — ассистент кафедры автоматизации и компьютерных технологий, Украинская академия печати (Украина, г. Львов);

Терехова Ольга Александровна — старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) университета машиностроения (МАМИ) (Россия, г. Рязань).

Монография

**МЕХАНИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ,
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ,
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ И СВЯЗЬ
В ОТРАСЛЯХ ПРОИЗВОДСТВ**

Под редакцией доктора технических наук С.М. Ахметова

Подписано в печать 25.03.14. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 9,75. Тираж 550 экз.

Издательство «СибАК»
630075, г. Новосибирск, Залесского 5/1, оф. 605
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3