

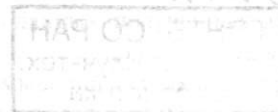
72
Д 548



ДНИ НАУКИ НГТУ-2007

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(Итоги научной работы студентов
за 2006-2007 гг.)



НОВОСИБИРСК
2007

3572-2008

21С
2548 Дни науки
НГТУ-2007;

мат-лы науч. студ. конф.
- Новосибирск 2007. - 119с, 3фр

4.10.09	9х8457-8х5.В		

3572-2008

Г 2007

11253

ББК 72.5+74.580.268я431

Д 548

Дни науки НГТУ-2007

Д 548 Материалы научной студенческой конференции / под ред. проф. В.А. Батаева. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007. – 120 с.

ISBN 978-5-7782-0826-1

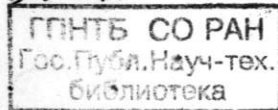
В сборнике публикуются тезисы лучших докладов на студенческой научной конференции «Дни науки НГТУ-2007». Представлены результаты научных исследований студентов университета в следующих направлениях: техническом, экономическом, гуманитарном.

Тексты тезисов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и, при необходимости, сокращены. Как правило, сохранена авторская редакция.

Сборник публикуется с 1996 г.

Замечания, предложения и отзывы направлять в Центр научно-технической работы студентов по адресу: 630092, г. Новосибирск, пр. К. Маркса 20, I-340, тел.: 346-29-18, E-mail: result@center.nstu.ru

3572-2008



ББК 72.5+74.580.268я431

ISBN 978-5-7782-0826-1

© Новосибирский государственный технический университет, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Техническое направление

1. <i>Алюкаев П.З.</i> Численная реализация метода Ритца для решения задач изгиба пластин	8
2. <i>Андрюшкевич Ю.Д.</i> Особенности теплоснабжения в переходный период	10
3. <i>Базаров А.И.</i> Расчет номинального режима пылеугольной ПГУ-НПП с выработкой водорода и электроэнергии	12
4. <i>Батаев И.А., Головин Е.Д., Огнев А.Ю.</i> Применение лазерных комплексов производства ИТПМ СО РАН для резки и сварки материалов	13
5. <i>Белокопытова П.С., Храменкова Н.М.</i> Разработка и исследование тягового электропривода автономного транспортного средства с комбинированной энергоустановкой	14
6. <i>Белых В.В.</i> Измерение поперечных потерь энергии на входе в многопробной ловушке ГОЛ-3 калориметрическим методом	15
7. <i>Вальтер Н.М.</i> Состояние атмосферного воздуха г. Новосибирска	16
8. <i>Васильев В.В.</i> Разработка микропроцессорного устройства автоматической частотной разгрузки	17
9. <i>Ветрова П.Н., Колужный Р.С.</i> Планирование реализации электроэнергии промышленному потребителю	18
10. <i>Волков В.Ю., Волкова Е.А.</i> Прямое управление моментом асинхронного двигателя – перспективное направление в развитии электропривода ..	19
11. <i>Гладких Н.А.</i> Кинетика начальных стадий роста окисла на Si (111)	20
12. <i>Горбачев В.В., Вострикова Е.Н.</i> Разработка механизма сопряжения информационной системы и моделетеки	21
13. <i>Горина О.В.</i> Автоматизация обработки данных, полученных методом z-сканирования	22
14. <i>Дехтерев А.И.</i> Защита от однофазных замыканий в сетях 6–35 кВ, реагирующая на интегральное значение произведения тока и напряжения нулевой последовательности	23
15. <i>Добрыдина Е.С.</i> Разработка рецептов и технологий соусов на основе местного растительного сырья	24

16. Доценко С.А. Программное обеспечение виртуального генератора телевизионных измерительных сигналов	26
17. Заборцева А.А., Хиценко Е.В. Применение векторного и узлового МКЭ для 3D-моделирования нестационарного электромагнитного поля при решении задач электроразведки	27
18. Зинченко К.Ю. Монте-Карло-моделирование процессов адсорбции и диффузии на поверхности пористого диэлектрика	28
19. Иваненко А.В. Оптоволоконный фемтосекундный эрбиевый лазер.....	29
20. Игнатьева Н.Ю., Слободкин В.С. Разработка и исследование систем обнаружения и блокирования средств мобильной связи с кодовой разверткой	30
21. Карнаушенко Д.Д. Многофункциональное устройство для измерения параметров полупроводниковых структур	32
22. Кимайкин И.С., Горбатовский С.В. Автоматизация мониторинга и управления компетенциями студентов	33
23. Колмаков Д.С. Применение микроконтроллера для модернизации портативного эхолота	34
24. Кондранина Е.А. Исследование процесса феррорезонанса в сети 6 кВ при однофазных замыканиях на землю	35
25. Корнеев И.А. Зонды для сканирующей туннельной микроскопии на основе полупроводниковых микротрубок	36
26. Королевская Т.Ю. Лазерные технологии создания микроканальных элементов	37
27. Кортаев Д.О. Производство водорода и электроэнергии бинарной ПГУ	38
28. Корчагина Т.Т. Дефектообразование в светоизлучающих квантово-размерных нанокристаллах кремния при облучении ионами разной массы	39
29. Котова М.В., Бабушкин А.В., Кожинина Д.В., Прохорская Е.О. Проблемы совершенствования пищевой техники и технологии.....	41
30. Кузнецов А.В., Кузьмина Н.В. Связь между микротвердостью и механическими характеристиками меди М1 при различных видах обработки..	42
31. Кузнецов В.В. Физико-математическая модель ветроэнергетической установки с вращающимся статором	44
32. Курдюмов Д.С. Технология формирования мультидоменных жидкокристаллических структур	45
33. Леонтьев В.А. Разработка метода управления проектом модернизации ТЭС.....	46
34. Луковникова А.В., Каложный Р.С. Особенности взаимоотношений Западно-Сибирской железной дороги и ОАО «Новосибирскэнерго»....	47

35. Ляшенко Т.Ю. Определение длины временной когерентности источника спонтанного излучения по кольцам Ньютона	48
36. Макеев А.А. Возможности моделирования линии 500 кВ одним элементом для МЭС-3	50
37. Мамонова Н.В. Автоматизированная система стратегического планирования деятельности предприятия	51
38. Мартухович И.О. Имитация и классификация сейсмических сигналов для системы мониторинга периметра «Форшлаг»	52
39. Мейснер А.В. Энергосберегающий метод планирования ремонта оборудования тепловых сетей	53
40. Мухин Н.Б. Статистическая модель прогнозирования графика нагрузки энергосистемы Новосибирской области	54
41. Никитин С.В. Эффективный алгоритм оценки параметров дисторсии объективов цифровых фотоаппаратов	55
42. Оленникова С.В. Применение аппарата деревьев-кодеревьев для моделирования трехмерных векторных электромагнитных полей.....	56
43. Орёл А.В. Синтез силовых фильтров	57
44. Орлов О.С. Создание программного обеспечения и отладка программатора для микроконтроллеров АТ89	58
45. Останин И.А. Калибровка магнитной системы каналов инъекции комплекса ВЭПП-2000	59
46. Павлов А.С. Исследование помехоустойчивости систем связи с временным способом передачи информации в условиях многолучевого распространения сигнала	60
47. Пекшев Д.В. Моделирование магнитных полей дипольного магнита источника СИ ТНК	61
48. Писарев А.В. Сравнительные методы исследования методов определения параметров настроек ПИД-регуляторов	63
49. Романова Т.В. Измерение оптических констант тонких плёнок полиметинных красителей методом спектральной эллипсометрии в ближней ИК-области	64
50. Сенченко Е.С. Исследование зонной пластинки Релея–Вуда	65
51. Сибирцев П.С. Модуль комплексной визуализации диагностических данных для АРМ врача	66
52. Смеречинская Е.А. Мучные кондитерские изделия функционального назначения	67
53. Сорокина Н.В. Определение параметров горячей плазмы по излучению примесей в мягком рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах	68

54. Степанов И.М. Методы расчета и способы снижения интенсивности электрических и магнитных полей под воздушными линиями высокого напряжения	70
55. Стрельников К.Б. Построение мощных тиристорных преобразователей частоты для индукционных установок.....	71
56. Тарасов С. А. Лабораторная ГТУ с котлом-утилизатором на базе ВСУ	72
57. Тетюшева Е.С., Хныкова Т. А. Построение системы «бездатчикового» асинхронного электропривода с векторным управлением	73
58. Тишина Н.О. Вычисление параметров напряженно-деформированного состояния пластин при поперечном изгибе методом Ритца	74
59. Фирсов Д.И. Утилизация полимерных отходов: проблемы и решения .	76
60. Ширяева А.А. Газофазное гидрохлорирование 1,2-дихлорэтана на никельсодержащем катализаторе	77
61. Эшттейн Л.Б. Оценка временного разрешения «башенного» канала жидкокислородного калориметра детектора КМД-3 и определение параметров его электроники	79

**Гуманитарное
и социально-экономическое направления**

62. Астанина О.С. Проблемы земельного налогообложения организаций РФ и пути их решения	80
63. Борохова А.М., Рукосуева О.А. Проблемы выставочной культуры в проведении УЧСИБа и способы их решения	82
64. Быкова Е.С. Взаимосвязь профессиональных ценностей с характеристиками личности и самоактуализация	83
65. Гужвин А. А. Философия красоты	85
66. Дружинина Т. А. Культура Древней Руси	87
67. Жеребцова Е.В. Образ вузовского преподавателя в условиях вхождения в информационное общество	88
68. Злобина Е.А. Совершенствование анализа финансовой отчетности с учетом интересов пользователей	89
69. Зоткина А.А. Товароведно-технологическая характеристика некоторых сортов картофеля, районированных в Новосибирской области	90
70. Иванов В.И. Общественный эталон в представлениях социально-активной и социально-пассивной молодежи	91
71. Келлер А.Н. Репутация НГТУ глазами студентов (итоги социологического исследования)	92

72. Колесникова А.Ю. Прогнозирование спроса с учетом особенностей покупательского поведения (на примере торгового холдинга «Сибирский Гигант»)	94
73. Копятина О.Ю. Раскол Русской православной церкви: трагедия или спасение?	95
74. Костина О.М. Решение проблем заезда на базе отдыха	97
75. Кулакова Н. А. Динамика адаптации студентов к информационному стрессу.....	98
76. Кутина Е.Н. Этапы формирования финансовой политики организации	100
77. Курбатова М.С. Обоснование необходимости анализа промежуточной финансовой отчетности	101
78. Литвинцев Д.Б. Интегральный показатель развития информационного общества	102
79. Лопаткина А.Е. Роль маркетингового подхода при продвижении инновационного продукта на рынок	103
80. Музыко Е.И. Формирование системы оценки кредитоспособности заемщика в коммерческом банке	104
81. Омельченко Е.В. Интернет-зависимость студентов (социологическое обследование студентов новосибирских вузов)	105
82. Патрина П.С. Российско-корейское инвестиционное сотрудничество и создание совместных проектов на территории РФ	106
83. Предтеченская Ю.О., Усачева И.А. Фактическое состояние питания преподавателей и сотрудников НГТУ	107
84. Радченко Н.Н. Оценка «качества» прибыли как меры эффективности деятельности предприятия	108
85. Суховеева Е.А. Реформирование высшего образования Японии с эпохи Мэйдзи до 2007 г.....	109
86. Трушин С.С. Современные формы организации питания в детских домах и интернатах	110
87. Тушикина К.В. Система управления качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП – современный инструмент обеспечения качества продукции	111
88. Хабирова А.Н. Функции обращений в структуре свадебного причета (на материале сибирских записей)	113
89. Хотеева И.С. Философия одиночества.....	114
90. Чевозёрова А.С. Выявление приоритетных бизнес-процессов в рамках стратегического управления	115
91. Чижов А.В. Обзор деятельности молодежных организаций	116
92. Чо Сан Ён. Звукоподражания в произведениях детской литературы ..	118

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА АВТОНОМНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С КОМБИНИРОВАННОЙ ЭНЕРГОУСТАНОВКОЙ

Проблема экономного использования энергии, в особенности автономными транспортными средствами (ТС), становится все более острой. Главной задачей здесь является увеличение времени межзарядного пробега. В данной работе это решается путем использования буферного источника энергии на основе электрохимических конденсаторов (ЭХК).

ЭХК, или так называемый суперконденсатор, известен благодаря своей емкости, которая примерно на три порядка больше, чем у обычных конденсаторов тех же габаритов. Применение ЭХК может существенно снизить габариты, повысить экономичность, увеличить межзарядный пробег автономного транспортного средства. При пуске тягового электродвигателя пики нагрузки будут сглаживаться за счет разряда ЭХК, при торможении – за счет заряда ЭХК. Таким образом, недостаток или избыток энергии будет покрываться за счет ЭХК и, тем самым, будет происходить стабилизация мощности и тока аккумуляторной батареи с увеличением времени межзарядного пробега.

Так как процесс движения ТС носит случайный характер, то выбор мощности и энергоемкости ЭХК производился на основе анализа статистического материала, полученного экспериментальным путем. Были рассчитаны основные статистические характеристики случайного процесса мощности аккумуляторной батареи, по которым определены необходимые мощность и энергоемкость буферного источника питания.

Получено математическое описание системы тягового электропривода с комбинированной энергоустановкой и проведено ее математическое моделирование. Анализ полученных динамических характеристик показал, что при использовании буферного источника энергии амплитуда колебаний тока аккумуляторной батареи уменьшается в 8 раз, что удлиняет время межзарядного пробега автономного транспортного средства.

ИЗМЕРЕНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ НА ВХОДЕ В МНОГОПРОБОЧНУЮ ЛОВУШКУ ГОЛ-3 КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Доклад посвящен разработке средств измерения поперечных потерь из плазмы многопробочной ловушки ГОЛ-3, на которой проводятся исследования нагрева плазмы мощным электронным пучком и её удержания.

Поперечные потери энергии в области входа пучка в плазму могут явиться важным фактором в энергобалансе установки. Для компенсации объемного заряда пучка во входную камеру впрыскивается газ криптон. Поперечные потери энергии включают нейтралы перезарядки, излучение мягкого рентгена и плазма, образующиеся в результате взаимодействия пучка с газом. Полная энергия в плазме – около 5 кДж, а на входе поперечные потери – около 1 кДж, что будет показано дальше.

Для измерений используется калориметрический датчик на основе графитовой фольги толщиной 0,15 мм и диаметром 15 мм, изменение температуры, которой фиксируется термопарой.

В момент выстрела пучком по плазме фольга нагревается за счет теплового потока на стенку камеры. Поскольку стенки камеры покрыты слоем графита, распыляемого с диафрагм и лимитеров плазменного столба, поверхность датчика поглощает энергию, излучаемую плазмой, так же как и стенки камеры.

Калибровка датчика проводилась в импульсном режиме, что соответствует импульсному режиму работы установки. Для калибровки используется фотографическая лампа-вспышка, плотность потока энергии которой измеряется при помощи стандартного калориметра ИКТ-1Н. Затем этот импульс энергии направляется на датчик-калориметр, с термопары которого измеряется выходной сигнал. Получена формула пересчета измеренной на термопаре ЭДС на энергию, принятую датчиком,

$$\Delta Q = 1.5 E_{\text{ТЭДС}} [\text{Дж}].$$

При измерениях на ГОЛ-3 определена энергия, попавшая на датчик, и удельная энергия с сантиметра длины оси установки. Результаты измерений показали, что поперечные потери энергии на входе превышают потери внутри камеры с плазмой в среднем в 10 раз и составляют около 10 Дж/см (11 ± 2 Дж/см), т. е. около 1 кДж, учитывая длину входной части.

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОТЛАДКА ПРОГРАММАТОРА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ AT89

Микроконтроллеры семейства MCS-51 находят все большее применение. Семейство MCS-51 насчитывает около 200 модификаций.

На кафедре электронных приборов НГТУ возникла потребность в программировании микроконтроллеров 51 семейства AT89, в связи с чем было предложено разработать их современное программное обеспечение и отладить программатор.

Принципиальную схему такого программатора и тексты программного обеспечения для него можно найти в Интернет, на сайте компании ATMEL, но исходная программа могла использовать только DOS, а принципиальная схема включала труднодоступные в России компоненты. Поэтому исходная принципиальная схема программатора была модифицирована, все компоненты заменены на российские аналоги.

Плата программатора подключается к компьютеру через LPT-порт, но так как Windows не позволяет напрямую обращаться к аппаратуре, то потребовался особый драйвер для работы с LPT-портом. При этом в программе надо было учитывать время задержки сигналов и то, что адреса всех микросхем строго заданы.

В программном обеспечении реализованы все основные функции работы с программатором. Программа работает с файлами в формате HEX.

Результатом работы служат две полностью работающие платы программатора, которые взаимодействуют с 20-контактными микроконтроллерами: AT89C1051, AT89C2051, AT89C4051 и с 40-контактными: AT89C51, AT89C52. Написано программное обеспечение, которое может работать в ОС Windows XP и Windows 98.

Достоинство данного комплекса в доступности компонентов и простоте его использования, поэтому его можно применять для ознакомления с работой микроконтроллеров 51 семейства.

КАЛИБРОВКА МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ КАНАЛОВ ИНЪЕКЦИИ КОМПЛЕКСА ВЭПП-2000

В ИЯФ СО РАН завершается строительство электрон-позитронного коллайдера ВЭПП-2000 – принципиально новой установки на встречных пучках. Для достижения расчетных параметров нового кольца очень важно транспортировать в коллайдер качественные пучки из бустерного накопителя БЭП. Для этого должна быть решена задача пучковой калибровки магнитной системы каналов инжекции. Задача осложнена рядом технических трудностей: низким разрешением датчиков, невозможностью измерять размеры пучков, малой физической апертурой каналов, нестабильностями импульсных элементов канала, импульсными наводками, вносящими систематическую ошибку в показания датчиков.

Для калибровки магнитных систем транспортных линий и накопительных колец используются методы, базирующиеся на измерении полной матрицы отклика траектории. Параметры теоретической модели варьируются таким образом, чтобы минимизировать χ^2 -отклонение модельной матрицы отклика от измеренной. Матрица отклика содержит большое количество избыточной информации о магнитной системе, что позволяет получить статистически достоверную модель оптики, гарантированно избежать систематических ошибок измерений. Случайную ошибку минимизируют с помощью набора статистики.

Алгоритмы обработки матрицы отклика основаны на методе сингулярного разложения матрицы (Singular Value Decomposition, SVD), который позволяет обрабатывать экспериментальные данные наиболее эффективно.

Для автоматизированного измерения матрицы отклика и автоматической коррекции траектории пучка на канале разрабатывается новое программное обеспечение. Измерения отдельных блоков матрицы проводятся вручную. Для обработки матрицы отклика были разработаны алгоритмы, реализованные в среде MathCad.

В докладе приводятся полученные результаты.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ СВЯЗИ С ВРЕМЕННЫМ СПОСОБОМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛУЧЕВОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ СИГНАЛА

В работе исследуется качество подсистемы связи радиотехнических систем ближней навигации (РСБН) в зависимости от сложности формирования информационного сигнала.

Наибольшее влияние на качество приема в режиме «борт-борт» оказывает многолучевое распространение сигнала. Существование нескольких путей распространения сигнала приводит к появлению интерференции сигналов различных лучей в точке приема, как следствие возникают межсимвольная интерференция и замириания, в основном влияющие на качество передачи информации.

В качестве модели процесса $x(t)$ предлагается аддитивная смесь трех составляющих: полезного сигнала $S(t)$, пришедшего по «прямому» лучу, помехи $P(t)$, представляющей собой сумму отражений от подстилающей поверхности и местных предметов, а также белого гауссова шума $n(t)$ с неизвестной дисперсией σ^2 , обусловленного диффузной составляющей отражений от подстилающей поверхности и собственными шумами приемника. Информация в канале связи передается старт-стопным методом с дискретной времяимпульсной модуляцией в виде информационных подциклов (ИП). Синхронизацией при приеме служит сигнал «Старт». Совместно с базовой структурой сигнала исследовался модифицированный формат, отличающийся фазовой модуляцией пачек стоповых импульсов.

В результате исследования установлены критические времена задержки помех, при которых наблюдается «всплеск» вероятности неверной демодуляции сигнала, а также получены зависимости количества ошибок от точности определения временного положения сигнала «Старт».

Моделирование демодуляции модифицированного формата сигнала проводилось для установления зависимости вероятности ошибок от количества альтернативных форм сигнала. Полученные зависимости позволяют заметить ухудшение качества приема вследствие увеличения количества альтернативных гипотез о форме полезного сигнала.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДИПОЛЬНОГО МАГНИТА ИСТОЧНИКА СИ ТНК

Специализированный источник синхротронного излучения СИ ТНК находится в НИИФП им. Лукина (Зеленоград). Источник СИ будет использоваться как для метрологии, так и для рентгеновской литографии. На основе комплекса ТНК будет обеспечена реализация интеграции микро- и нанотехнологий для производства изделий микронанотехники, а также автоматизированное метрологическое и диагностическое обеспечение будущего производства этих изделий. Таким образом, комплекс позволит сократить отставание нашей электронной промышленности от зарубежной.

В начале 1990-х финансирование проекта было практически приостановлено и возобновилось только в 2007 г. в рамках Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2010 гг. Перед нашей рабочей группой была поставлена задача по модернизации магнитной системы источника ТНК с учетом современных требований.

Накопительное кольцо комплекса состоит из шести суперпериодов, в каждом из которых 4 диполя, 12 квадрупольей, 4 секстиполя, 2 октуполя. Диполь обеспечивает поворот пучка на заданный угол (15°) и, кроме того, служит источником СИ. Однородность магнитного поля диполя в рабочей области должна быть не хуже 10^{-3} , а разброс эффективной магнитной длины для всех диполей меньше 0.1 %.

Для решения задачи планируется выполнить моделирование магнитных полей диполя и на его основе установить зависимость магнитных параметров от механических. Зависимость будет подтверждена с помощью магнитных измерений диполей. Это позволит определить величины механической доработки фасок магнитов.

Моделирование выполняется с помощью программы Mermaid, разработанной в ИЯФ СО РАН и отлично себя зарекомендовавшей.

При моделировании используются как двухмерные так и трехмерные модели. Это позволяет контролировать правильность получаемых результатов.

Механические измерения показали довольно заметный разброс механических параметров магнитов. Но несмотря на это, предложенное решение обеспечивает магнитные параметры.

По условиям контракта магниты должны быть установлены на кольцо до конца 2007 г. Моделирование позволит значительно сэкономить время и минимизировать материальные затраты при измерениях и доработке магнитов.

А.В. Писарев
(ФЭН, АТЭ-31)

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЕК ПИД-РЕГУЛЯТОРОВ

Современный этап развития автоматизации теплоэнергетики характеризуется внедрением новой элементной базы – микропроцессорной техники. Новая техника позволяет реализовать более сложные структуры регулирования, однако требует учёта особенностей цифровой техники. В настоящее время в АСУ ТП всё шире используется самый совершенный из линейных законов регулирования – ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальный). С целью выбора приемлемого для применения в практике наладочных работ проведено исследование методов поиска оптимальных параметров настроек (ОПН) ПИД – регуляторов. Для анализа было отобрано 8 расчетных методов поиска ОПН по переходным характеристикам (кривым разгона) объекта регулирования, как наиболее широко используемым на практике. Исследование проводилось на примере двухконтурной каскадной автоматической системы регулирования (АСР) температуры промежуточного перегрева пара котлоагрегатата. Динамические характеристики объекта регулирования основаны на данных, полученных для наиболее тяжелого режима работы вторичного пароперегревателя котла ТПЕ-214 Новосибирской ТЭЦ-5. На станции используется не самый экономичный способ регулирования температуры – впрыск, что при расходе конденсата на впрыск 1 т/ч снижает КПД блока на 0,2 %. Эта концепция регулирования тем более требует оптимизации переходных процессов. Для поиска оптимальных параметров настройки ПИД-регулятора по исследуемому методикам применена программа MatLab и пакет Simulink. С использованием математической модели рассматриваемой автоматической системы регулирования и настройки ПИД-регулятора были получены переходные процессы. Наиболее близки к оптимальным параметры настройки ПИД-регулятора, полученные методом СевЗапГПУ (С.И. Лейкин). Переходный процесс получен при параметрах настройки, определенных по номограмме фирмы «Хартман и Браун».

Эти параметры могут быть приняты за начальные при поиске оптимальных настроек, так как расчётные методы требуют экспериментальной проверки и уточнения оптимальных параметров настройки ПИД-регулятора.

Научный руководитель А.Г. Стешов, науч. сотр. ИЯФ СО РАН

Научный руководитель С.И. Новиков, канд. техн. наук, доц.

более перспективен. Катализаторы газофазного гидрохлорирования хлоруглеводородов на основе железа практически не используются по причине крайней нестабильности Fe в условиях контакта с хлороводородом. Тем не менее железо и его оксиды иногда применяют в качестве добавок или компонентов в катализаторах сложного состава. Из металлов подгруппы железа (Ni, Co и Fe) никель наиболее активен и устойчив к дезактивации. По этой причине наибольшее внимание в данной работе уделено никелю и катализаторам на его основе. Алюмо-никелевые катализаторы испытывали на проточной установке в интервале температур 350...400 °С. Поток водорода пропускали через сатуратор с 1,2-дихлорэтаном. Концентрацию хлоруглеводорода в реакционной смеси варьировали от 3 до 10 % (об.). В ходе работы были определены оптимальные условия проведения процесса гидрохлорирования 1,2-дихлорэтана.

Л.Б. Эпштейн
(ФТФ, ФТ-32)

ОЦЕНКА ВРЕМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ «БАШЕННОГО» КАНАЛА ЖИДКОКСЕНОНОВОГО КАЛОРИМЕТРА ДЕТЕКТОРА КМД-3 И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЕГО ЭЛЕКТРОНИКИ

В ИЯФ завершается строительство детектора, в состав которого входит жидкоксенонный калориметр (LXe). Калориметр, состоящий из 7 ионизационных камер с катодным и анодным считыванием, предназначен для измерения энергии частиц и координат электромагнитных ливней. Анодные поверхности разбиты на электроды: по 8 вдоль оси Z и по 33 по окружности. Электроды разных слоёв соединены проводником и образуют башни.

Цель работы – подобрать оптимальные параметры электроники и определить достижимое временное разрешение башенного канала жидкоксенонного калориметра, для распознавания момента появления сигналов антинейтронного события различной амплитуды с точностью лучше 10 нс ON-LINE.

Была написана модель, имитирующая работу упрощенного электронного тракта, состоящего из зарядочувствительного усилителя (ЗЧУ), формирующей CR-RC-схемы и дискриминатора от постоянной доли сигнала. Момент срабатывания дискриминатора – переход разностного сигнала через ноль. Основные факторы, влияющие на временное разрешение башенного канала, – шумы электроники. Шумовое напряжение на выходе фильтра рассчитывалось спектральным методом, а временное разрешение вычислялось как отношение шумового напряжения к скорости перехода разностного сигнала через ноль.

Проведенные расчеты (для двух типов биполярных транзисторов и одного типа полевого транзистора) показали, что головным должен быть полевой транзистор 1F4500, дающий наименьшие шумы и, как следует ожидать, – лучшее временное разрешение.

Результаты моделирования показали, что может быть достигнуто требуемое временное разрешение ~ (3...4 нс) и что оптимальным типом входного транзистора должен быть 1F4500. Для отработки будущего алгоритма цифровой обработки сигнала и для более точного определения временного разрешения написана моделирующая программа.

Руководитель А.А. Ведягин, канд. хим. наук, науч. сотр. Института катализа СО РАН

Научный руководитель Ю.В. Юдин, канд. техн. наук, доц.