

**Федеральное агентство по образованию**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**СОВЕТ СПбГУ ПО НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ**  
**РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**

---

## **XXXVI НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбГУ**

**Материалы Всероссийской межвузовской**  
**научно-технической конференции**  
**студентов и аспирантов**

**26 ноября – 1 декабря 2007 года**

**Часть II**

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Санкт-Петербург**  
**Издательство Политехнического университета**  
**2008**

Федеральное агентство по образованию  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СОВЕТ СПбГПУ ПО НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

---

## XXXVI НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбГПУ

*Материалы Всероссийской межвузовской  
научно-технической конференции  
студентов и аспирантов*

26 ноября – 1 декабря 2007 года

Часть II

*ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ*



Санкт-Петербург  
Издательство Политехнического университета  
2008

XXXVI Неделя науки СПбГПУ: Материалы Всероссийской межвузовской научно-технической конференции студентов и аспирантов. Ч. II. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. 180 с.

В сборнике публикуются материалы докладов студентов и аспирантов ряда вузов Санкт-Петербурга, России, СНГ и учреждений РАН, представленные на научную конференцию, проводимую в рамках ежегодной XXXVI Недели науки Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Доклады отражают современный уровень научно-исследовательской работы студентов и аспирантов политехнического университета и других вузов и организаций – участников конференции в области фундаментальных, технических, экономических, социальных и гуманитарных наук. Представляет интерес для специалистов в различных областях знаний, учащихся и работников системы высшего образования и Российской Академии наук.

Издается по решению Совета по научно-исследовательской работе студентов СПбГПУ.

Под общей редакцией

первого проректора СПбГПУ *А.И.Рудского*,  
первого проректора СПбГПУ *Д.Г.Арсеньева*,  
проректора СПбГПУ *В.В.Глухова*

Редакционная коллегия Совета по НИРС СПбГПУ:

*В.Э.Гасумянц (отв. ред.), Е.С.Васильева,  
Д.Д.Каров, Р.П.Кияткин, О.А.Мартынова*

© Санкт-Петербургский государственный  
политехнический университет, 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<b>ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ</b> .....	3
<b>Секция «Высоковольтная электротехника и электроэнергетика»</b> .....	3
<i>Морозов Ф.П., Гумерова Н.И.</i> Анализ грозозащиты ОРУ Жигулевской ГЭС с использованием ОПН .....	3
<i>Косоруков А.В., Гумерова Н.И.</i> Влияние локальных импульсных сопротивлений заземлений основного и защитного оборудования на надежность грозозащиты подстанций .....	4
<i>Малочка М.В., Гумерова Н.И.</i> Влияние локальных импульсных сопротивлений заземлений опор на грозоупорность воздушных линий электропередачи .....	5
<i>Кончаковский Н.Н., Афанасьев А.И.</i> Определение параметров нелинейных ограничителей перенапряжений для защиты силовых трансформаторов 110 кВ тяговых подстанций электрифицированных железных дорог .....	7
<i>Крестьянинов Д.А., Бочаров Ю.Н., Самуйлов С.Д.</i> Использование импульсного электрического тока большой плотности в качестве технологического инструмента для брикетирования металлоотходов .....	9
<i>Хохлов Г.Г., Халилов Ф.Х.</i> Грозозащита двухцепных ЛЭП 35-110 кВ установкой ОПН на фазах .....	10
<i>Соненков А.Н., Халилов Ф.Х.</i> Исследование грозозащиты объектов среднего высокого и сверхвысокого напряжений Жигулевской ГЭС .....	12
<b>Секция «Электрические станции и автоматизация энергосистем»</b> .....	14
<i>Урманчеева А.С., Лapidус А.А.</i> О необходимости учета асинхронных электродвигателей при расчете нагрева кабелей во время короткого замыкания .....	14
<i>Гуменик А.В., Попов М.Г.</i> Исследование динамических свойств электроэнергетических систем .....	16
<i>Кудрявцева Т.В., Лapidус А.А.</i> Расчет электротеплового процесса в кабелях 0,4 кВ при коротких замыканиях .....	18
<i>Медина Г.К., Лapidус А.А.</i> Программный комплекс для изучения распределительных устройств .....	19
<i>Рябов В.Г., Панкратов П.С., Кузнецов А.Ю., Ионайтес В.Е.</i> Микропроцессорная система управления и контроля агрегатами на базе контроллеров фирмы National Instruments как элемент системы автоматизации в электродинамической модели испытания систем возбуждения крупных электрических машин .....	21
<i>Кияткина С.Р., Кияткин Р.П.</i> Оценка эффективности метода расчета электромагнитных параметров мощных токопроводов с помощью схемных моделей .....	22
<b>Секция «Электроэнергетические системы и сети»</b> .....	26
<i>Кириенко О.В., Евдокунин Г.А.</i> Беспроводная передача электроэнергии .....	26
<i>Верьясова Е.А., Сысоев А.В., Смоловик С.В.</i> Обоснование параметров резонансного токоограничивающего устройства .....	27
<i>Москалёв С.А., Варламова Е.В.</i> Проблемы и способы компенсации реактивной мощности в сетях 0,4-110 кВ .....	29
<i>Николаев Р.Н., Евдокунин Г.А.</i> Фазоповоротный трансформатор как элемент гибких электропередач переменного тока (FACTS) .....	31
<i>Казанов В.Е., Попков Е.Н.</i> Архитектура научного программного обеспечения .....	33

<i>Кияткина С.Р., Гущина Т.А.</i> Оценка возможности замены контроля перетоков активной мощности контролем относительных фазных углов напряжений в тестовой схеме ЭЭС .....	34
<b>Секция «Электротехнические материалы и конструкции» .....</b>	<b>37</b>
<i>Федорова А.Ю., Полонский Ю.А., Князьков А.В.</i> Исследование теплопроводности слюдосодержащих лент с наполнителем, используемых в качестве изоляции электрических машин .....	37
<i>Мурашѐв Б.А., Кокцинская Е.М.</i> Моделирование электрических свойств полупроводящих материалов, применяемых в кабельных изделиях .....	39
<i>Ожегова Т.С., Уразманов В.А., Цобкалло Е.С.</i> Разработка методики оценки адгезионной прочности слоистых композиционных изоляционных материалов .....	40
<i>Хаймединова Ж.Ж., Ваксер Н.М.</i> Мониторинг процесса отверждения терморезистивных материалов в процессе хранения .....	41
<i>Омельченко А.С., Безбородов А.А., Ваксер Н.М., Шикова Т.М.</i> Диэлектрические свойства нового композиционного материала имидофлекс .....	43
<i>Джусупова Р.М., Муравьева Т.Н.</i> Исследование поливинилхлоридных пластикатов, не содержащих соединений свинца .....	43
<i>Ковалев А.Г., Андреев А.М.</i> Исследование новых слюдосодержащих лент класса нагревостойкости Н для изоляции электрических машин .....	44
<i>Безбородов А.А., Шикова Т.М.</i> Влияние термоциклов на композиционную систему имидофлекс .....	46
<i>Галичин Н.А., Борисова М.Э.</i> Релаксация заряда в обработанных частичными разрядами полиимидных пленках .....	47
<i>Белько В.О., Якимчук А.А., Емельянов О.А.</i> Токовая устойчивость металлических обкладок электрических конденсаторов .....	47
<i>Григорьева Е.В., Журавлев С.П.</i> Моделирование температурной зависимости электропроводности полупроводников .....	49
<b>Секция «Электрические и электронные аппараты» .....</b>	<b>51</b>
<i>Бондаренко А.С., Карпенко Л.Н.</i> Расчет распределения тока по поперечному сечению проводников с гармоническими токами .....	51
<i>Дардеер М.М., Александров Г.Н.</i> Оценка статической устойчивости в электрических сетях высших классов напряжения при замене неуправляемых шунтирующих реакторов на управляемые .....	52
<i>Панкратов В.И., Васильев А.П.</i> Разработка общего стандарта повышения эксплуатационной надежности комплектных распределительных устройств 6-10 кВ .....	54
<i>Маркевич Н.В., Тонконогов Е.Н., Кияткин Р.П.</i> Электродуговая эрозия деионных пластин дугогасительных устройств автоматических выключателей .....	56
<b>Секция «Электромеханика» .....</b>	<b>59</b>
<i>Ватаев А.С., Попов В.В.</i> Определение параметров схемы замещения обмотки статора асинхронного электродвигателя при анализе импульсных процессов на основе экспериментальных данных .....	59
<i>Кияткина М.Р., Шакиров М.А.</i> Уточненная схема замещения силового трансформатора .....	60

<b>Секция «Электротехнологические установки и системы»</b> .....	63
<i>Васильев Е.О., Фролов В.Я.</i> Оценка влияния паров металла на параметры электрической дуги при плазменной сварке металлов .....	63
<i>Егорова О.А., Фролов В.Я.</i> Упрочнение покрытий высокочастотным индукционным нагревом .....	63
<i>Смирнова Е.А., Фролов В.Я.</i> Расчет установки для индукционного нагрева труб .....	65
<i>Дубов М.В., Фролов В.Я.</i> Моделирование свободной дуги постоянного тока в среде аргона для сварки металлов .....	68
<b>ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ</b> .....	70
<b>Секция «Двигатели внутреннего сгорания»</b> .....	70
<i>Громов П.В., Галышев Ю.В.</i> Экспериментальные исследования модели нейтрализатора отработавших газов ДВС на основе нанотехнологий .....	70
<i>Ершов П.Г., Зайцев А.Б., Шабанов А.Ю.</i> Результаты испытаний двигателя ВАЗ-2108 при его работе на спиртовом топливе .....	71
<i>Веревошкина А.С., Зайцев А.Б., Сидоров А.А.</i> Опыт создания глушителя шума выпуска отработавших газов судового дизель-генератора .....	73
<i>Метелев А.А., Зайцев А.Б., Шабанов А.Ю.</i> Об одной из химмотологических проблем применения бензинов в двигателях спортивных судов .....	75
<i>Пономарев А.С., Иванов А.К.</i> Принципы адаптации матрицы топливоподачи по широкополосному датчику кислорода .....	77
<i>Безнасюк Д.В., Куколев М.И.</i> Энергосиловая установка летающего автомобиля .....	78
<i>Белов А.И., Исаев Н.В., Лаптева Д.А., Куколев М.И.</i> Исследования энергосиловых установок беспилотных летательных аппаратов .....	79
<b>Секция «Гидромашиностроение»</b> .....	81
<i>Новкунский А.А., Новкунский А.В.</i> Опыт восстановления и модернизации малого погружного гидроагрегата .....	81
<i>Новкунский А.А., Умов В.А.</i> Разработка и отладка программы расчета на ПЭВМ переходных процессов в гидротурбоагрегатах после сброса нагрузки .....	82
<i>Самадов Д., Топаж Г.И.</i> Расчет гидравлических показателей гидротурбины Саяно-Шушенской ГЭС с помощью АПК «Гранит» .....	84
<i>Кузьмин А.Н., Донской А.С., Плясунов Н.В.</i> Анализ динамических характеристик механизмов поворота промышленных роботов .....	86
<i>Ескин А.А., Яркеев Р.Б., Донской А.С.</i> Особенности расчета и применения пневмоприводов типа «пневматический мускул» .....	87
<i>Гринева А.А., Исаев Ю.М.</i> Кинематика аксиально-поршневых машин .....	88
<i>Конаков А.А., Умов В.А.</i> Гидродинамические радиальные силы в насос-турбинах .....	90
<i>Пугачев П.В., Жарковский А.А.</i> Проектирование и расчетное исследование потерь в лопаточном отводе многоступенчатого насоса .....	92
<i>Соколова Е.С., Жарковский А.А.</i> Анализ безразмерных характеристик насосов .....	94
<b>Секция «Турбинные двигатели и установки»</b> .....	96
<i>Воробьев П.А., Кудинов И.С., Зубенин К.И., Рассохин В.А.</i> Повышение экономичности входного и выходного устройств осевого компрессора мощностью 16 МВт для транспортировки природного газа .....	96

<i>Шарова Н.А., Рассохин В.А.</i> Принципы построения универсального газогенератора для малоразмерных газотурбинных двигателей .....	97
<b>Межвузовская секция «Наземные и космические транспортные системы»</b> .....	100
<i>Синельник Ю.В., Добрецов Р.Ю.</i> Сравнительный анализ механизмов распределения мощности полноприводных автомобилей .....	100
<i>Синельник Ю.В., Добрецов Р.Ю.</i> Анализ работы механизмов распределения мощности .....	101
<i>Семёнов Н.В., Ролле В.Е., Семёнов А.Г.</i> Разработка динамической модели для определения угла поперечного крена автомобиля .....	103
<i>Сычёв А.С., Семёнов А.Г.</i> Экспериментальное исследование эффективности модернизации универсального лестничного подъёмника «Вектор-2» на ходовом макете .....	105
<i>Шишкин А.М., Элизов А.Д., Фадеев И.А.</i> Исследование и оптимизация системы одноплоскостной гиросtabilизации транскрутеров семейства «Кенгуру» на упрощенном ходовом макете изделия .....	107
<i>Посевкин А.А., Элизов А.Д.</i> Выбор концепции и рациональной схемы транскрутера с гибридной силовой установкой .....	108
<i>Соколов П.С., Русинов Р.В.</i> Инерционно-резонансный наддув двигателей внутреннего сгорания .....	110
<i>Павлов С.Н., Семёнов А.Г.</i> Предложения по размещению и применению огнестрельного оружия самообороны «УДАР» .....	111
<i>Павлов С.Н., Семёнов А.Г.</i> Огнестрельное оружие самообороны: психологические аспекты и предложения по скрытному ношению и применению пистолетов .....	113
<i>Осипов А.В., Горохов В.Л., Семёнов А.Г.</i> О применимости методов непараметрического анализа многомерных массивов данных в сфере автомобильного транспорта .....	115
<b>Секция «Компрессоростроение»</b> .....	118
<i>Карпов А.Н., Галеркин Ю.Б., Кожухов Ю.В.</i> Исследование параметров модельных ступеней кафедры КВХТ для идентификации математической модели потерь .....	118
<i>Закуленков Б.И., Измайлов Р.А.</i> Применение картин возврата и рекуррентного квантификационного анализа для исследования вращающегося срыва и помпажа в центробежном компрессоре .....	120
<i>Епифанов А.А., Гамбургер Д.М., Галёркин Ю.Б.</i> Анализ течения вязкого сжимаемого газа в ступени центробежного компрессора с помощью пакета ANSYS CFX .....	121
<i>Котлов А.А., Устюшенкова О.Ю.</i> Исследование влияния параметров окна всасывания на работу винтового компрессора .....	123
<i>Лысякова А.А., Галеркин Ю.Б.</i> Анализ и обобщение диаграмм поверхностных скоростей на лопатках рабочих колес промышленных центробежных компрессоров .....	125
<i>Шарашкин В.Е., Симонов А.М.</i> Разработка проточных частей высоконапорных осерадиальных ступеней для холодильного центробежного компрессора .....	127
<i>Веретенников П.С., Тучина И.А.</i> Исследовательская работа по результатам учебной практики на химическом производстве .....	129
<b>Секция «Атомные и тепловые энергетические установки»</b> .....	131
<i>Балабанников А.С., Денисов К.Н.</i> Гидравлический расчет системы слива сепарата из модернизированного СПП-500-1 .....	131

<i>Желудков А.В., Желудков П.В., Корень В.М.</i> Эффективность энергоблоков на суперкритические начальные параметры пара .....	132
<i>Желудков А.В., Блинов А.Н.</i> Выбор состава оборудования парогазовой ТЭЦ «Парнас» .....	134
<i>Желудков П.В., Корень В.М.</i> Техничко-экономические показатели второй очереди Юго-Западной ТЭЦ .....	136
<i>Иванов С.А., Лощаков И.И.</i> Сравнительный анализ кожухотрубчатого и пластинчатого теплообменников .....	138
<i>Кушбасов А.Н., Страхов Е.И., Лощаков И.И.</i> Автоматизированный следящий привод управления положением отсечного золотника гидромеханического привода высокого давления парового регулирующего клапана турбины К-500/65-3000 .....	139
<i>Лапкис А.А., Ромахова Г.А.</i> Показатели замкнутой газотурбинной установки для работы в блоке с газоохлаждаемым реактором .....	141
<i>Поваго-Потемкин А.А., Ромахова Г.А.</i> Исследование эффективности АЭС с газоохлаждаемым реактором .....	143
<i>Трещев Д.А., Ромахова Г.А.</i> Особенности работы котла-утилизатора парогазовых установок на нерасчетных режимах .....	144
<i>Тузникова Г.М., Ромахова Г.А.</i> Эффективность производства тепловой и электрической энергии в ГТУ с подогревателем сетевой воды .....	146
<b>Секция «Теоретические основы теплотехники»</b> .....	149
<i>Малиновский Д.Н., Митяков А.В.</i> Разработка и внедрение универсальной системы технического учета энергоресурсов СПбГПУ .....	149
<i>Федоров А.Г., Китанин Э.Л.</i> Численное моделирование аэродинамики и теплообмена в сухом хранилище отработавшего ядерного топлива в условиях частичной загрузки .....	149
<i>Измоденова Т.Ю., Кортиков Н.Н.</i> Численное моделирование нестационарной трехмерной завесы в колеблющемся потоке газа .....	151
<i>Катанаха Н.А., Китанина Е.Э.</i> Режимы естественной циркуляции во вращающемся замкнутом контуре .....	153
<i>Можайский С.А., Митяков В.Ю.</i> Комплексный подход к исследованию обтекания одиночной сферической лунки и теплообмена на её поверхности .....	155
<b>Секция «Промышленная теплоэнергетика»</b> .....	158
<i>Цветков М.С., Боровков В.М.</i> Повышение экономичности работы энергоблоков с турбинами Т-180-130 в летний период .....	158
<i>Молодкина М.А., Боровков В.М.</i> Методика распределения затрат топлива между электрической и тепловой энергиями для ТЭЦ на базе ПГУ с котлом-утилизатором на примере северо-западной ТЭЦ .....	159
<i>Хазнев А.С., Боровков В.М.</i> Модернизация АСУ ТП котельной на основе программы средств LABVIEW и технических средств NATIONAL INSTRUMENTS .....	161
<i>Катанаха Н.А., Калюттик А.А.</i> Вероятностный метод выбора приоритетных объектов реновации водопроводных сетей .....	163
<i>Алешина А.С., Калюттик А.А.</i> Сравнительный анализ методов борьбы с коррозией трубопроводов .....	165
<i>Уханова М.Г., Трифонов Н.Н., Калюттик А.А.</i> Особенности расчета регулирующих клапанов для однофазной и двухфазной сред .....	167
<i>Колоушкин П.В., Черных В.Н.</i> Влияние гидравлического режима на надежность системы теплоснабжения .....	169



<i>Романова Н.М., Черных В.Н.</i> Влияние теплоизоляции на тепловые потери трубопроводов .....	170
<i>Романов А.Г., Черных В.Н.</i> Целесообразность и возможность применения газотурбинных установок в автономных источниках энергии .....	171
<i>Михайлов С.А., Мильто С.А., Боровков В.М.</i> Повышение эффективности организации ремонтной деятельности в ОАО «ТГК-1» .....	173

**XXXVI Неделя науки СПбГПУ**  
**Материалы Всероссийской межвузовской**  
**научно-технической конференции**  
**студентов и аспирантов**  
**26 ноября – 1 декабря 2007 года**

**Часть II**

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97  
Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, т. 2; 953004 — научная и производственная литература

---

Подписано в печать 15.04.2008. Формат 60 × 84/16.  
Усл. печ. л. 11,25. Уч.- изд. л. 11,25.  
Тираж 170. Заказ \_\_\_\_.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета,  
предоставленного редакционной коллегией Совета по НИРС СПбГПУ,  
в типографии Издательства Политехнического университета.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.