

Министерство образования Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им.И.И.Ползунова

60 лет АлтГТУ

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ

Юбилейная 60-я
научно-техническая конференция студентов,
аспирантов и профессорско-преподавательского
состава, посвященная 60-летию АлтГТУ

**Часть 4.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Барнаул – 2002

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

Юбилейная 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава, посвященная 60-летию АлтГТУ. Часть 4. Энергетический факультет. / Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2002. – 39 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного технического университета, проходившей в апреле 2002 г.

Ответственный редактор к.ф.–м.н., доцент Н.В.Бразовская

© Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова

СЕКЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИКИ, ГИДРАВЛИКИ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

НАГРЕВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА В БОЛЬШОМ ОБЪЕМЕ ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ТЕПЛОВОМ РЕЖИМЕ

Добротина Г.Б. - аспирант
Николаев А.М., Беднаржевский В.С. - научные руководители

На некоторых предприятиях пищевой промышленности одним из основных компонентов при производстве готовой продукции является подсолнечное масло. Зимой, при поставке масла в больших емкостях, необходимо выдерживать его в теплом помещении длительное время (до нескольких суток), т.к. температура застывания масла находится в пределах от -16°C до -19°C . Это увеличивает затраты и сдерживает производительность оборудования.

В связи с этим авторам было предложено разработать устройство для нагревания масла в железнодорожных цистернах до температуры 10°C с целью обеспечения ускоренного слива, используя в качестве греющего теплоносителя насыщенный водяной пар. Устройство должно вводиться в объем цистерны и выводиться обратно через ее горловину.

Конструкция нагревательного элемента - трубчатая. При движении пара внутри труб он конденсируется, обеспечивая высокие значения коэффициента теплоотдачи α_1 . Наружная поверхность труб погружена в масло. Значения коэффициента теплоотдачи к маслу α_z рассчитывались для процесса свободной конвекции в большом объеме. Так как $\alpha_1 > \alpha_z$, то в качестве теплопередающей поверхности F рассматривалась наружная поверхность труб. Значения k для различных участков конструкции составили $102 \div 122 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$, что удовлетворяет значениям для теплоносителей пар-масло, приведенных в литературных источниках.

В результате анализа различных вариантов конструкции при различных скоростях пара был выбран вариант, удовлетворяющий уравнению теплопередачи и теплового баланса и гидравлическому сопротивлению по условиям эксплуатации. Установлено, что если бы объем масла в цистерне был равен ее внутреннему объему, то нагревательный элемент обеспечивает нагревание 71 т масла до 10°C за 8 часов.

Желательно отметить, что в расчетах были учтены потери теплоты на нагревание конструкции цистерны и в окружающую среду.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ДИНАМИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АППАРАТАХ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ КАВИТАЦИИ

Зонов Д.А. - студент гр.ДВС-92
Юренков В.Н. - научный руководитель

При динамическом отоплении часть теплоты, получаемой в топке поступает в обогреваемое помещение, другая ее часть затрачивается на работу, производимую тепловой машиной. Нагревателем служит топка, охладителем - отапливаемое помещение. Работа, производимая тепловой машиной используется для приведения в действие теплового насоса, включенного между окружающей средой и помещением. Процесс, осуществляемый при динамическом отоплении не противоречит постулату Клаузиуса, так как он сопровождается компенсационным процессом, заключающимся в том, что одновременно теплота переходит от более нагретого тела (топки) к менее нагретому (помещению), причем в большем количестве, чем в случае, когда использовалась бы для нагрева помещения только топка.

Попробуем провести аналогию с устройством, забирающим энергию из электрической сети и преобразующим ее в механическую работу насоса с повышенным уровнем кавитации и включенным в циркуляционную сеть для обогрева помещения. В таком устройстве можно найти все элементы теплового насоса: 1 - испаритель, где происходит процесс парообразования, обусловленный зарождением кавитационных пузырьков из-за искусственного понижения давления воды перед рабочим колесом насоса; 2 - насос, который в условиях развитой кавитации выполняет такие же функции как и компрессор, для повышения давления двухфазной среды в виде жидкости, насыщенной паровыми пузырьками и, естественно, повышает температуру жидкости; 3 - конденсатор, который совмещается с выходной частью рабочего колеса насоса, так как на выходе воды из колеса пузырьки схлопываются и выделяющееся при этом тепло отдается воде; 4 - дроссель, в качестве которого может служить перфорированный лист, охватывающий обод рабочего колеса или металлическая сетка. Назначение этого элемента - понизить до возможно более низкого уровня давление воды на выходе из насоса перед ее поступлением на вход насоса.

РЕЖИМЫ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ДИАЛЕКТИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ.

Антипова Е.Н. - студентка гр. ВиВ-01
Лысенко А.С. - научный руководитель

Коренным свойством движущейся жидкости может являться только то, что характеризует и определяет коренное различие в движущейся жидкости. Коренное изменение кинематики движения жидкости связано с коренным изменением режимов движения жидкости (ламинарный и турбулентный), при этом происходят существенные изменения в характере потока жидкости (изменяется величина гидравлических сопротивлений, изменяется характер эпюр скоростей и т.д.). Мерой количества жидкости в данном случае является критерий Рейнольдса. Гидравлический закон существования двух режимов движения, их количественных и качественных изменений является проявлением диалектического закона **перехода количественных изменений в качественные**.

При турбулентном режиме скорости непрерывно пульсируют - изменяется и направление и величина вектора скорости. Это приводит к тому, что струйная модель движения жидкости, заложенная в работах Бернулли и Эйлера, должна быть изменена, т.е. происходит неизбежное отрицание прежней формы струйного движения (первое отрицание). Однако пульсации скорости совершаются около некоторой осредненной скорости. Возможность трактовки мгновенной скорости как суммы осредненной и пульсационной скоростей, позволяет сохранить прежнюю схему струйного движения, но с новым качественным его содержанием (второе отрицание). Здесь проявляется диалектический закон **отрицание отрицания**.

Турбулентное перемешивание масс жидкости приводит к внутреннему противоречию - при общем поступательном перемещении жидкости в одном направлении (например, движение в трубе) под действием некоторых сил, приводящих к созданию определенной скорости движения, внутри жидкости возникают процессы, которые тормозят, противодействуют этому общему движению жидкости. И эти процессы оказываются тем интенсивнее, чем больше скорость движения жидкости. Здесь проявляется диалектический закон **единства и борьбы противоположностей**.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СООРУЖЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ – АЭРОТЕНКА

Сергеев А.В. – студент группы ИВТ – 01

Драчев Е.А. – студент группы ВиВ – 91

Бижан А.С. – студент группы ВиВ - 81

Ананьев П.И., Бахтина И.А. – научные руководители

Наиболее эффективным и надежным в санитарном отношении в сравнении с другими методами очистки сточных вод является биохимический метод. Практически на всех канализационных станциях основным сооружением биохимической очистки являются аэротенки различной конструкции. Эффективность биохимических процессов зависит от многих факторов: исходной БПК, концентрации взвешенных веществ на входе, температуры, концентрации активного ила, количества подаваемого воздуха и т.д. Однако, процесс биохимической очистки является не только наиболее эффективным, но и достаточно дорогим. Поэтому предсказание оптимальных параметров работы аэротенка в зависимости от изменения качества сточной воды на входе позволит снизить стоимость биохимической очистки.

Целью данной работы являлась разработка программы, позволяющей моделировать работу аэротенка и выбирать на основе анализа полученных данных оптимальные параметры его работы.

При разработке программного продукта было необходимо обеспечить простоту интерфейса, скорость расчета и невысокие системные требования. По этому в качестве языка реализации был выбран C++. В основу алгоритма была положена стандартная методика расчета аэротенка – смесителя с выделением зон нитри- и денитрификации.

Программный продукт функционирует на компьютерах с процессором Intel 80286 и выше под управлением MS – DOS.

Программа содержит главное меню, в котором все входные данные условно подразделены на три группы. Выходные данные для удобства пользователя выдаются в табличной форме, а также в виде аналитических графиков.

Программа позволяет как выполнять проектные расчеты: автоматически подобрать стандартный аэротенк и параметры его работы в зависимости от входных данных, так и прогнозировать изменение выходных параметров биохимической очистки от входных в виде аналитических графиков.

АНАЛИЗ СОСТАВА И СОСТОЯНИЯ АКТИВНОГО ИЛА НА КОС – 2 г. БАРНАУЛА

Бижан А.С. – студент гр. ВиВ – 81

Гуменюк Н.В. – студентка гр. ВиВ – 91

Бахтина И.А. – научный руководитель

Ввиду ухудшения состояния поверхностных вод, все большую актуальность приобретают проблемы очистки сточных вод, сбрасываемых в водоемы. Наиболее эффективным и надежным в санитарном отношении является биохимический метод очистки. Он основан на способности микроорганизмов использовать в процессе своей жизнедеятельности различные органические соединения и неокисленные минеральные соединения, содержащиеся в сточных водах.

Совокупность микроорганизмов в практике очистки сточных вод принято называть активным илом. Состав и состояние активного ила определяет эффективность биохимической очистки в аэротенках.

Одним из параметров, оказывающих большое влияние на жизнедеятельность микроорганизмов, входящих в состав активного ила, является величина рН. Для каждого фермента имеется оптимальное значение рН, при этом для различных групп микробов и их отдельных видов они неодинаковы.

Биологический состав активного ила аэротенков КОС – 2 и рекомендуемые оптимальные рН для данных видов микроорганизмов приведены в таблице:

Вид микроорганизмов	Оптимальные значения рН
Зооглейные бактерии (<i>Zoogloea ramigera</i>)	7,4 – 7,6
Ресничные инфузории (<i>Aspidisca</i> , <i>Vorticella convallaria</i> , <i>Espistylis plicatilis</i>)	4,5 – 9,5
Нитчатые бактерии (<i>Cladotrix dichotoma</i>)	7,2 – 7,8
Коловратки (<i>Callidina vorax</i> , <i>Cathupna luna</i> , <i>Colurella colurus</i>)	5,5 – 9,0
<i>Suvoica</i>	7,2 – 7,8

Таким образом, как видно из таблицы, для разных микроорганизмов оптимальные значения рН варьируются в пределах от 4,5 до 9,5.

Состояние активного ила на КОС – 2 г. Барнаула оценивается как удовлетворительное. В дальнейшем планируется исследование по изучению влияния рН на состояние активного ила и эффективность биохимической очистки.

СКАЧКИ КОНДЕНСАЦИИ ПРИ СХЛОПЫВАНИИ КАВИТАЦИОННЫХ ПУЗЫРЬКОВ

Околелов А.Н. - студент гр.ДВС-92
Юренков В.Н.- научный руководитель

Схлопывание кавитационного пузырька является завершающей фазой кавитационного процесса. Скорость перемещения стенки пузырька и оценка величины давления в точке пространства, где находился переставший существовать пузырек, являются основными параметрами, которые определяются при использовании тех или иных математических моделей. Очевидно, скорость движения стенки пузырька определяется скоростью процесса конденсации внутри пузырька. При этом приходится принимать гипотезу, что конденсация пара внутри пузырька происходит мгновенно. Это явление можно назвать “скачком конденсации”. Путь к познанию сущности процесса скачка конденсации открывает кинетическая теория фазовых превращений, но при этом требуется огромная вычислительная работа. Эта работа в принципе в настоящее время осуществима. Однако для ее реализации требуется математическая модель конденсации пара на внутреннюю поверхность сферы с очень маленькой величиной радиуса, порядок которого определяется известным выражением из монографий Кнэппа Р. (Кнэпп Р., Дейли Дж., Хеммит Ф. Кавитация. М., “Мир”, 1974.)

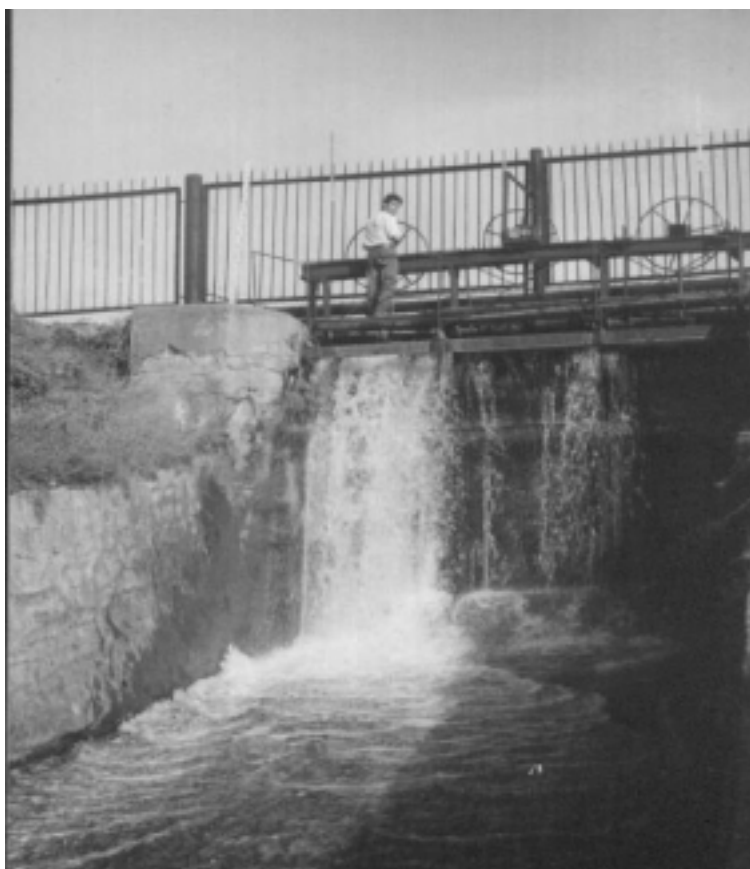
К сожалению, именно этот случай, т.е. конденсация пара на внутреннюю сферическую поверхность парового пузырька, перемещающегося в сплошной жидкой среде в литературе не отражается достаточно полно.

Для построения математической модели “скачка конденсации” внутри парового пузырька нами использовалась система уравнений газовой динамики для сжимаемых сред с привлечением идеи Андреева В.А. и Беленького С.З., которые исследовали прямые скачки конденсации по аналогии с тепловыми прямыми скачками, теория которых хорошо разработана, и при этом привлекали методы кинетики фазовых превращений, но для процесса в соплах.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ И ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ КОЛЫВАНСКОГО КАМНЕРЕЗНОГО ЗАВОДА (ККЗ)

Иванова П.В. - студентка гр. ООС-81
Овчинников А.А. – студент гр. ВиВ-71
Иванов В.М. – научный руководитель

Колыванская камнерезная фабрика была построена в 1802 г. Водяное колесо диаметром 6.4м из дерева было центральным двигателем, служащим приводом шлифовальных и сверлильных станков. В 1843 г. на ККЗ была завершена работа над чашей-гигантом из зелено-волнистой яшмы (Царь ваза). До настоящего времени сохранились некоторые исторические сооружения. Земляная плотина высотой 10м находится в хорошем состоянии, отсутствуют



видимые выходы фильтрационного потока в нижнем бьефе плотины. Состояние водосбросных сооружений удовлетворительное. Поверхности каменных конструкций под воздействием природных факторов и имеют трещины. Русло реки ниже плотины заполнено отходами камнеобрабатывающего производства. Историческое здание, где было установлено водяное колесо, требует капитального ремонта, само водяное колесо отсутствует. От подводящего канала остался только трубопровод, проложенный в теле плотины, диаметром 1200мм. Отводящий лоток завален камнем. В комнате водяного колеса, высота которой 7,5м, размеры в плане 8,0х2,8м, сохранилась только одна опора из камня.

Администрацией Алтайского края принято решение о восстановлении исторического памятника. Работы по реконструкции возглавил Алтай Автодор.

ИССЛЕДОВАНИЕ НА МОДЕЛИ ВОДЯНОГО КОЛЕСА КОЛЫВАНСКОГО КАМНЕРЕЗНОГО ЗАВОДА (ККЗ)

Овчинников А.А. – студент гр. ВиВ-71
Иванов В.М., Свит П.П., Никонорова Т.А. – науч. рук.

В лаборатории гидротехнических сооружений малых гидроузлов и микроГЭС кафедры ТГиВВ АлГТУ создана модель водяного колеса в масштабе М1:2 диаметром 3м и шириной 0,88м. Оптимизирована форма лопаток, позволяющая получить наполнение около 50% от максимально теоретически возможного объема (объема полукольца). С применением вододерживающего элемента, расположенного в нижней четверти колеса и выполненного в виде

радиально изогнутой стенки с зазором 10мм от колеса, удалось увеличить наполнение до 60%. По историческим данным наполнение колеса было около 40%.

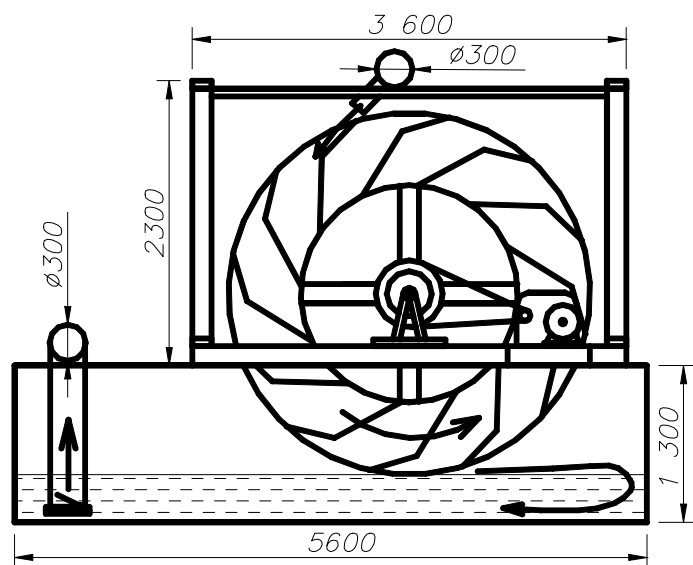


Рис. 1 Модель водяного колеса

Вода подавалась на модель колеса насосной станцией, включающей пять насосов К160/30, по трубопроводу диаметром 270мм с задвижками 250мм. Максимальный расход воды 200л/с. Это позволило создать систему автоматического регулирования водяным колесом мощностью 4 кВт. Вместо вала $\varnothing 120$ мм использовали ось $\varnothing 60$ мм.

Для передачи крутящего момента от колеса были исследованы и экспериментально проверены ременная и цепная передачи. Установлено, что использовать ременную передачу для низкооборотного колеса не целесообразно. Передаточное

отношение цепной передачи к редуктору Ц2У-250-50 составляет 1:1,5. К нему подключен асинхронный двигатель с числом оборотов 1500об/мин и мощностью 5.5кВт. При расходе 200л/с частота вращения модели водяного колеса 18-20 об/мин (окружная скорость 3м/с). При этом максимальная вырабатываемая мощность системы 3 кВт и общий КПД 60% (КПД гидротурбины, например, 90%).

Применение водяных колес эффективно только в случае прямого использования энергии низкооборотными потребителями.

ПРОЕКТ ВОДОНАЛИВНОГО КОЛЕСА КОЛЫВАНСКОГО КАМНЕРЕЗНОГО ЗАВОДА В НАТУРАЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ

Овчинников А.А. – студент гр. ВиВ-71
Иванов В.М. – научные руководители

На основе данных, полученных при исследовании модели водяного колеса в масштабе М1:2 $\varnothing 3$ м, разработан проект водоналивного колеса в натуральную величину шириной 0,9м. Полученная форма лопаток позволяет достичь наполнение около 50% от максимально теоретически возможного объема (объема полукольца). С применением водоудерживающего элемента, расположенного в нижней четверти колеса и выполненного в виде радиально изогнутой стенки с зазором 10мм от колеса, наполнение может быть увеличено до 60%. По историческим данным наполнение водяного колеса было около 40%.

Вода подается на колесо из водохранилища по трубопроводам в теле плотины – 1,5x1,5м из бетона, до здания и внутри него из металла соответственно - $\varnothing 0,8$ м и 1,0x0,5м. Расчетный расход воды 1000л/с, при этом частота вращения колеса 10 об/мин, а окружная скорость около 3м/с. Вместо вала $\varnothing 160$ мм использована ось $\varnothing 100$ мм. Внутри здания на подводящем трубопроводе предусмотрена задвижка $\varnothing 500$ мм с электроприводом для регулирования расхода воды, подаваемой на колесо. Для передачи крутящего момента от колеса к редуктору Ц2-350-31,5 применена цепная передача с передаточным отношением 1:2,5. К редуктору подключен генератор-асинхронный двигатель с числом оборотов 750об/мин и мощностью 15кВт. При этом максимальная вырабатываемая водяным колесом электрическая мощность

14 кВт и общий КПД 60% при ориентировочно среднегодовом расходе 500л/с. В летне-осенний период расход снижается до 150л/с.

Таким образом, применение водяных колес эффективно только в случае дешевого источника энергии – потока воды.

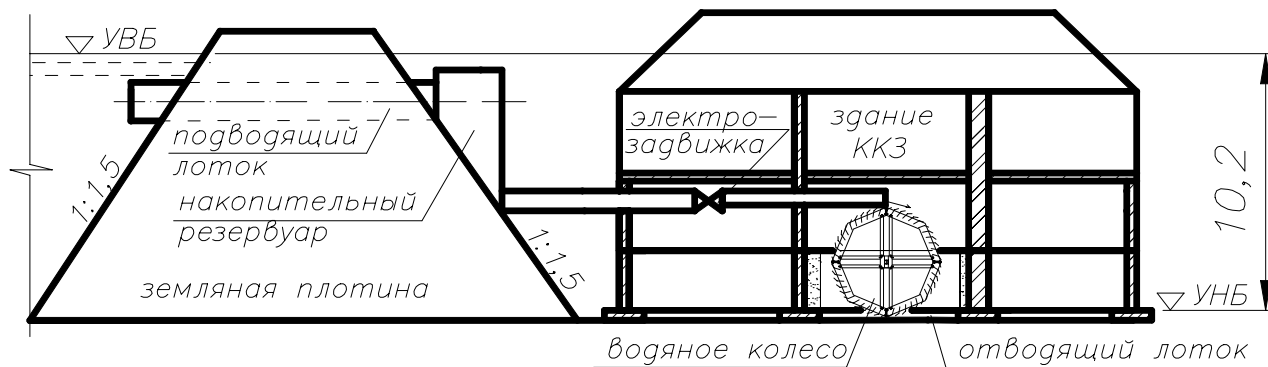


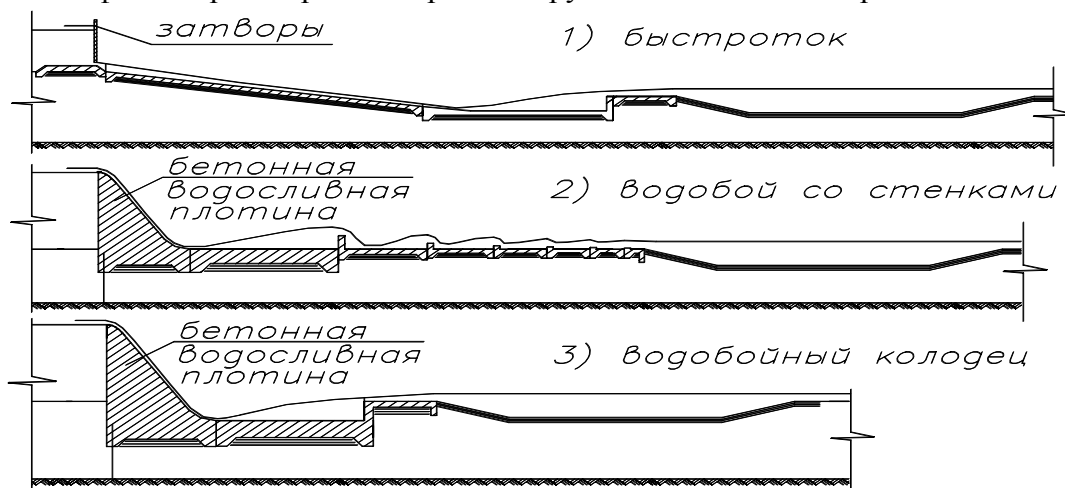
Рис. 1 Водяное колесо на Колыванском камнерезном заводе

ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ НА СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ВОДОСБРОСНЫХ СООРУЖЕНИЙ КОЛЫВАНСКОГО КАМНЕРЕЗНОГО ЗАВОДА

Овчинников А.А, Бычков Д.А.. – студенты гр. ВиВ-71,81
Иванов В.М. – научный руководитель

В теле каменно-земляной плотины ККЗ устроены три водопропускных отверстия с затворами высотой 4,5м и шириной 1,5м для пропуска максимального паводка 12,5м³/с. Боковые устои выполнены из бетона, а “быки” из металлического двутаврового профиля. Сопряжение бьефов выполнено быстротоком длиной 25м и перепадом 4,1м. Русло реки в нижнем бьефе сложено из камней крупностью 150-200мм. Проведены поверочные расчеты и технико-экономическое сравнение существующего водосброса и сооружений с водосливами практического профиля. Толщина водобойной плиты, воспринимающей основную нагрузку от падающей воды, складывается из толщины, противодействующей статической нагрузке, и толщины для противодействия динамической нагрузке. При расчете определено, что “динамическая” толщина составляет примерно 35% от суммарной, а “статическая” около 65%. Толщина плиты водобойного колодца 2,0м, а при сооружении водобойных стенок – 1,7м. Общая длина водосбросных сооружений с водобойным колодцем 56м, а с водобойными стенками – 73м.

По объемам бетонных работ устройство быстротока наиболее экономично. Недостаток существующего водосброса в отсутствии сооружений гашения энергии потока воды в нижнем бьефе для предотвращения размыва русла в паводковый период.



РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ АО «АЛТАЙДИЗЕЛЬ» г. БАРНАУЛА

Овчинников А.А. – студент гр. ВиВ-71
Бизяева О.М. – научный руководитель

На предприятии организована оборотная система технического водоснабжения, подпитываемая из речного водозабора от «Химволокно» (р. Обь). Вода предназначена для охлаждения оборудования и для процессов, в которых образуются химически загрязненные стоки (ХЗС): стоки отделений гальваники и хромирования, использованные моечные растворы, смазочно-охлаждающие жидкости и другие. При этом характерными загрязнениями стоков являются взвешенные вещества (800 мг/л), нефтепродукты (100 мг/л), ионы тяжелых металлов: железа, хрома, меди, цинка, рН=12. Стоки поступают на станцию ХЗС производительностью 250 м³/ч. Очистка стоков осуществляется по следующей схеме: нейтрализация стоков кислотой в реакторах; удаление крупных взвесей в гидроциклонах; удаление ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов в электрокоагуляторе; отстаивание скоагулированной взвеси в горизонтальных отстойниках; доочистка на скорых фильтрах. На выходе вода должна иметь следующие показатели: рН=7,5÷8,0, концентрация взвешенных веществ 1÷10 мг/л, нефтепродуктов 1÷7 мг/л. В действительности технология очистки стоков не соблюдается, показатели очищенной воды значительно превышают допустимые величины, за исключением рН. Кислота дозируется вручную, т.к. линия автоматического дозирования не функционирует. Из-за большого износа часть гидроциклонов отключена. Электрокоагулятор не работает, т.е. процессы коагуляции и флотации загрязнений не происходят. Загрузка механических фильтров загрязнена нефтепродуктами и продолжительное время не менялась. Осадки накапливаются в шламовом баке, а затем вывозятся на свалку промышленных отходов, т.к. линия обработки осадков не функционирует и не подлежит восстановлению. До восстановления работоспособности электрокоагулятора предлагается удалять нефтепродукты, ПАВ и др. флотлируемые загрязнения методами флотации. Для этого необходимо переоборудовать усреднительный резервуар, включенный в технологическую схему перед электрокоагулятором, в пневматический флотатор. Кроме того, будет достигнуто окисление легко окисляемых загрязнений кислородом воздуха.

СЕКЦИЯ КОТЛО И РЕАКТОРОССТРОЕНИЯ

ОПЫТ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Козляков Т.И., Тимофеев К.В. – студенты гр. ЭМ-72
Лихачева Г.Н. – научный руководитель

В поисках путей решения проблемы окружающей среды человечество должно стремиться к тому, чтобы неизбежные отходы производства попадали в биосферу в формах и концентрациях, безвредных для жизни. Вместе с тем, проблему окружающей среды трудно отделить от проблемы природных ресурсов и, прежде всего, – энергетических ресурсов.

Нами предложена схема комплекса по утилизации отходов алюминиевого производства. Все подлежащие утилизации и обезвреживанию отходы можно разделить на две группы.

В первую входят твердые отходы, представляющие собой катодный и анодный бой, анодный пек и пыль, уловленную в электрофильтрах. Проведенный анализ технического состава показал высокое содержание углерода и малую концентрацию влаги и золы во всех пробах.

Проведено опытное сжигание отходов в лабораторном стенде с низкотемпературным кипящим слоем, доказавшее принципиальную возможность сжигания их в таком топочном устройстве. Вместе с тем опыт выявил ряд возможных проблем поддержания низкой температуры слоя, связанных с высокой калорийностью такого топлива. Полученный на лабораторном стенде опыт сжигания подобных отходов в кипящем слое в виде водоугольного топлива, позволяет предложить технологию приготовления и последующего сжигания ВУТ из твердых отходов как основную для их утилизации.

Вторая группа – газовые выбросы. Утилизация большого объема газовых выбросов электролизного производства предполагает их огневое обезвреживание с последующей очисткой от вредных примесей. Для огневого обезвреживания газов и утилизации твердых отходов нами предложен водогрейный котел, вырабатывающий горячую воду, используемую в цикле предприятия.

Очистка газов, уходящих из водогрейного котла осуществляется, кроме электрофильтров, с помощью мокрых пылеуловителей с использованием поглощающих токсичные компоненты растворов и пенных очистителей.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

Беднаржевский В.С., Добротина Г.Б., Николаев А.М.

Проектирование современных котлоагрегатов требует детального изучения особенностей тепловых, аэродинамических, гидравлических, динамических и других процессов. Существующие экспериментальные подходы к решению возникающих здесь проблем связаны с большими материально-трудовыми затратами и не всегда дают возможность получить необходимую информацию об интересующих процессах. Все это приводит к необходимости создания математических моделей.

Рассматриваются динамические, статические и параметрические математические модели как основа компьютерного моделирования котлоагрегатов. При автоматизированном проектировании парового котла последовательно прорабатываются определенные этапы: расчет конструкции, изготовление чертежей, расчет динамики котла. Каждому этапу соответствует своя математическая модель: статическая, параметрическая, динамическая.

Статические модели необходимы для расчета тепловых, прочностных, отказоустойчивых, гидравлических, аэродинамических и других характеристик котлоагрегатов.

Динамическая модель котла необходима для настройки автоматических систем регулирования (АСР) и выявления опасных отклонений параметров на стадии проектирования. Динамическая модель котла может быть использована для выявления опасных отклонений температуры перегрева пара и других параметров на стадии проектирования.

Параметрические модели необходимы для изготовления в автоматическом режиме рабочих чертежей котла и его узлов: коллекторов, труб, цельносварных панелей, горелочных устройств и др.

Предложенные математические модели могут служить базисом для развития соответствующих информационных технологий в энергетическом машиностроении, позволят разработчикам сопровождать изделие соответствующим электронным описанием. Предложенные математические модели использовались при проектировании котлоагрегатов БКЗ 420-140-9, БКЗ 430-140 ПТ-2 и ряда других производства ОАО «Сибэнергомаш», поэтому такое электронное сопровождение может быть существенным конкурентообразующим фактором на международном рынке.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

Добротина Г.Б.

Проектирование современных котлоагрегатов требует детального изучения особенностей тепловой и гидравлической схемы котла. Это задача многоплановая и трудоемкая.

Обобщен опыт использования программы теплогидравлического расчета котельных агрегатов на кафедре «Котло- и реакторостроение» АлтГТУ. В течение ряда лет данная программа применяется в курсовом и дипломном проектировании. Она используется для проведения поверочного расчета котлоагрегата. Поверочный тепловой расчет котла представляет собой сложную математическую задачу, которая решается путем выполнения многовариантных расчетов с использованием метода последовательных приближений и требует значительных затрат сил и времени. Задача выполнения расчета – развить у студента навыки самостоятельной работы, научить анализировать результаты, получаемые в процессе расчетов, принимать правильные решения по проработанным вариантам с учетом надежности и экономичности работы котла и т.д.

В результате теплогидравлического расчета проверяются параметры среды на входе и выходе трактов; тепловой баланс и расход топлива; результаты расчета топки; параметры теплоносителя по трактам; результаты расчета пакетов и конструктивные характеристики.

Студенты в ходе курсового и дипломного проектирования заполняют исходные данные для расчета в режиме графического диалога. При расчете одного варианта студент анализирует полученные результаты и корректирует исходные данные до получения приемлемого результата.

Программа разработана ЗиО и была модернизирована на кафедре КиРС АлтГТУ. В результате модернизации стал более удобным ввод исходных данных, уменьшилось их количество, автоматизирован процесс компоновки расчетных схем трактов котла в графическом диалоге, получения твердых копий графических схем (документирования).

Применение модернизированной программы теплогидравлического расчета внедрено на кафедре КиРС.

СЕКЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В Ni-Cr-B-Si-ПОКРЫТИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫМ МОДИФИЦИРОВАНИЕМ В ВАКУУМЕ

Ю.О. Жебряков - аспирант
М.В.Радченко – научный руководитель

Электроннолучевое модифицирование поверхности с использованием порошковых сплавов является одним из наиболее современных способов создания защитных покрытий. Известно, что физико-механические свойства сплавов напрямую зависят от их структурно-фазового состава. При этом регулирование процесса структурообразования при заданном химическом составе сплавов наиболее эффективно производится посредством изменения уровня энергии электронного пучка.

Целью работы являлось экспериментальное исследование взаимосвязи фазового состава материала покрытий, полученных электроннолучевым модифицированием с плавлением порошков системы Ni-Cr-B-Si, и уровня тепловложения "q". Величина "q" изменялась от $2 \cdot 10^5$ до $5 \cdot 10^5$ Вт/см².

С использованием методов оптической и электронной микроскопии установлено, что при переплаве порошков предложенного состава возможно образование твердых включений типа карбидов, боридов, карбоборидов, а также соединений никеля с кремнием.

Размер, состав и количество избыточных фаз напрямую зависит от количества энергии, получаемой материалом покрытий. При минимальном тепловложении образуется микроструктура, состоящая из значительного количества твердых включений различной формы. Увеличение энергии электронного пучка в процессе модифицирования способствует растворению легирующих элементов в матрице, что, впрочем, не исключает образование избыточной твердой фазы. В этом случае методами микроскопии такие фазы не обнаруживаются ввиду их малого размера и количества. Однако рентгеноструктурный анализ показывает присутствие данных фаз.

Присутствие твердой фазы, ее форма и размеры напрямую влияют на такие физико-механические свойства покрытий, как стойкость против механического или коррозионного износа при обычных или высоких (более 800 °С) температурах. Установленные закономерности формирования структуры материала покрытий при изменении энергии электронных пучков послужили базовыми данными для разработки компьютерной методики прогнозирования физико-механических и эксплуатационных свойств защитных покрытий.

О СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫХ УСТАНОВОК

Е.Н. Косоногов - аспирант
М.В. Радченко – научный руководитель
Т.Б. Радченко – научный консультант

Основу элементной базы первых электроннолучевых установок (ЭЛУ) составляли электровакуумные приборы, которые не позволяли создать даже полуавтоматические системы управления. Существующие в то время ЭВМ были больших размеров, но их вычислительная мощность не могла обеспечивать требуемого качества управления ЭЛУ. С появлением менее крупных, энергоемких и дешевых транзисторов качественного изменения в развитии систем управления (СУ) для ЭЛУ не произошло. Появившиеся интегральные микросхемы

позволили создать СУ ЭЛУ, но только в виде жестких процессоров, базовыми для которых являлись законченные логические элементы типа И-НЕ или триггеры. При использовании другого способа обработки, приходилось разрабатывать и изготавливать новую СУ, удовлетворяющую изменившимся условиям.

С разработкой микропроцессорных устройств появилась возможность создавать СУ ЭЛУ более гибкими, способными быть перепрограммированными для новых технологических режимов обработки без изменения всего устройства. Но микросхемы, применяемые в этих СУ, были законченными функциональными узлами и программирование таких систем осуществлялось в машинных кодах. Поэтому перепрограммирование могло быть осуществлено только профессиональным программистом.

Появление компьютеров позволило осуществить управление любыми процессами ЭЛУ. Устройство сопряжения ЭЛУ с компьютером можно сделать через устройства внешнего ввода-вывода компьютера IBM PC типа последовательного интерфейса RS232 или через системные шины ISA или PCI. Последовательный интерфейс имеет незначительное быстродействие, а шина PCI применения импортных комплектующих.

Для этого на кафедре АЭПиЭТ был разработан специальный дополнительный блок, принимающий сигналы датчиков и преобразующий сигналы стандартных интерфейсов в управляющие сигналы исполнительных механизмов.

ГИБКИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫМИ ПРОЦЕССАМИ УПРОЧНЕНИЯ

Е.Н. Косоногов - аспирант

М.В. Радченко, Т.Б. Радченко – научные руководители

Как известно, экономический кризис в производственной сфере стимулирует поиск новых ресурсо- и энергосберегающих технологий, в частности, технологий создания на поверхности изделий многофункциональных защитных покрытий.

Технологические процессы создания покрытий методами электроннолучевой наплавки и плакирования содержат достаточно большое количество параметров, которые необходимо предварительно задавать и затем контролировать в течение всего цикла обработки. При этом сами электроннолучевые установки (ЭЛУ) представляют собой сложный электромеханический комплекс и, как правило, наибольшее количество технологических параметров в них задается оператором с помощью специальных приборов управления лучом. Так как ЭЛУ весьма разнообразны по своим конструкциям и функциям, то для каждой необходимо разрабатывать и изготавливать собственные системы автоматического управления (САУ). Этот путь большого разнообразия САУ требует значительных затрат.

Дополнительные трудности в управлении ЭЛУ связаны еще и с тем, что они являются многофункциональными производственными технологическими единицами, позволяющими осуществлять не только традиционные процессы, но и нанесение защитных покрытий. И как следствие этого, необходимо согласование и регулирование большего количества параметров технологических процессов. Таким образом, ЭЛУ представляют собой систему, в состав которой входит много локальных систем управления взаимосвязанных друг с другом. И поэтому стремление к максимально полной автоматизации процессов электроннолучевой обработки в современных условиях вполне закономерно и актуально. Наиболее перспективными с точки зрения минимальных габаритов, надежности, удобств эксплуатации, согласованности элементной базы являются САУ технологическими параметрами ЭЛУ на базе персональных компьютеров. В связи с этим в АлтГТУ на кафедре АЭПиЭТ продолжают работы по разработке и созданию гибких систем управления ЭЛУ, охватывающих широкий спектр технологических режимов обработки.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ю.О. Жебряков - аспирант
М.В. Радченко – научный руководитель

Известные современные технологии создания защитных и упрочняющих покрытий в той или иной степени способствуют повышению ресурса эксплуатации деталей механизмов и машин. При этом сочетание преимуществ высококонцентрированных источников нагрева (плазменная струя, лазерные и электронные пучки) с достоинствами порошковых материалов, как правило, позволяет получить наиболее ощутимые результаты.

Авторами были проведены исследования возможности создания защитных покрытий на поверхности изделий с использованием метода оплавления электронными пучками предварительно нанесенных на защищаемую поверхность порошковых материалов с заранее известными физико-механическими свойствами. В качестве исследуемых порошковых материалов использовались как металлические, так и керамические, например, оксид алюминия.

Подготовка поверхности детали или изделия под нанесение защитного покрытия является важной технологической операцией, определяющей конечное качество покрытия после плакирования с использованием электронного пучка в вакууме. В основном подготовка зависит от способа предварительного закрепления материала. Поэтому была рассмотрена возможность использования различных способов предварительного закрепления порошковых сплавов на защищаемой либо упрочняемой поверхности: на органической связке (клеевые обмазки), электрофоретическим способом, газодетонационным напылением, газопламенным напылением, струйно-плазменным напылением. Подготовка поверхности и материалов для предварительного закрепления материалов вышеперечисленными способами достаточно освещена в технической литературе.

После закрепления защитного материала требуется дополнительная подготовка, технически более простая, чем для предварительных операций.

Предлагаемая новая технология создания комбинированных покрытий имеет существенное значение для таких ключевых отраслей промышленности как оборонная, нефтегазоперерабатывающая, станко-инструментальная и других.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ В УПРАВЛЕНИИ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ

Девяткин Д. И., Захаров А.Н.- студенты гр.ЭТ-71
Радченко Т.Б., Головачев А.М. - научные руководители

Многие технологические процессы невозможно представить без вычислительных машин: управление ими настолько усложнилось, что человек не в состоянии справиться с этой задачей. К таким процессам относятся, например, управление движением самолета, работой атомной электростанции, управление телефонной станцией, доменной печью, роботом и т.д.

Следует сказать, что персональные ЭВМ очень удобны для работы в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Они надежны и компактны, имеют набор модулей профессиональной ориентации (модули расширения конфигурации), могут объединяться в локальные сети, а также работать в паре с мощными центральными ЭВМ и т.д. Набор модулей может расширяться, так что в принципе есть возможность создать собственные модули для специфического класса задач. Модули используются при подключении к ПЭВМ различных датчиков, физических приборов и других устройств с аналоговыми и цифровыми входами – выходами.

Современная система управления промышленным роботом должна:

Управлять, контролировать и координировать выполнение тех или иных действий в соответствии с заданной программой;

Понимать, накапливать и перерабатывать информацию о внешних условиях и приспособлении процессов движения и действиях промышленного робота;

Обеспечивать связь между промышленным роботом и вышестоящей системой управления, т.е. человеком – оператором и программистом;

Соответствовать требованиям, вытекающим из условий эксплуатации, программирования и удобства обслуживания, надёжности эксплуатации, распознавания ошибок и т.п.

Применение персональных компьютеров в качестве управляющего модуля видится наиболее перспективным, так как персональные компьютеры являются наиболее распространенными, а значит и более дешевым решением задачи управления роботизированными системами

ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Девяткин Д. И., Захаров А.Н. - студенты гр.ЭТ-71
Радченко Т.Б., Головачев А.М. - научные руководители

Робототехника заняла свое особое место в автоматизации производственных процессов и заполнила нишу, без которой невозможно создание интегрированных, гибко перенастраиваемых технологических циклов, производственных участков и предприятий в целом. Интенсивное внедрение робототехники во все сферы деятельности человека, пожалуй, сопоставимо лишь с широким использованием средств вычислительной техники, успехи развития которой в значительной степени определили и все более возрастающие возможности робототехнических систем .

Различают промышленные роботы со специализированной и с гибкой программой процессов.

Первые имеют жесткое соединение с самой машиной или её оснасткой и предназначаются для выполнения какой-либо операции, например для загрузки (в том числе для установки и снятия обрабатываемых деталей) и для автоматической замены инструмента и обрабатываемых деталей.

Промышленные роботы с гибкой программой могут быть переоснащены для выполнения другой рабочей программы, как правило, это роботы с точечным, линейным или сенсорным управлением.

За последние 30 лет роботы приобрели промышленное значение. И всё же, несмотря на существенный прогресс, человечество стоит лишь на пороге использования этого великолепного достижения научно-технической революции. В предстоящие десятилетия в ещё большей степени возрастёт роль робототехники в преобразовании технологических процессов и автоматизации производства.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫХ УСТАНОВОК

Е.Н. Косоногов – аспирант
М.В. Радченко – научный руководитель

В настоящее время электроннолучевые установки используют для различных видов технологической обработки металлов: сварки, термической обработки, наплавки, упрочнения. Причем в большинстве типовых установок силовая электрическая часть, вакуумная система и камера, а также возможности электроннолучевой пушки позволяют производить все вышеперечисленные операции. Однако системы управления электротехнологическими параметрами

рами и приводом подачи изделия имеют довольно ограниченные возможности, так как в основном рассчитаны на один-два вида обработки и требуют длительного времени переналадки для перехода от одного вида технологического процесса к другому. Это отрицательно сказывается на производительности электроннолучевой установки.

В связи с этим в АлтГТУ на кафедре АЭПиЭТ была начата разработка и создание гибкой быстропереналаживаемой системы управления электроннолучевой установкой, охватывающей все режимы обработки. Данная система управления содержит определенное количество обратных связей, которые позволяют отслеживать процесс обработки детали из конкретного материала и вносить необходимую корректировку в процесс управления. Количество параметров, которые необходимо регулировать и стабилизировать определяются теми необходимыми функциональными возможностями, которым должна отвечать электроннолучевая установка, чтобы иметь возможность производить все виды обработки для как можно большей номенклатуры деталей и материалов. Кроме того, применение данной системы управления позволяет собрать достаточно большое количество статистического материала при изменяющихся параметрах технологического процесса. Эти экспериментальные данные послужат базой для нахождения рациональных режимов работы электроннолучевой установки для конкретного вида обработки деталей определенного материала, обладающего необходимыми физико-механическими свойствами. А также позволяет сделать оценку целесообразности использования электроннолучевой обработки для данного материала по сравнению с другими существующими технологиями.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ СВЯЗИ

Дворцова Е.Н. – студентка гр. ЭТ-71
Стальная М. И. – научный руководитель

Четкая и бесперебойная работа аппаратуры связи зависит от действия устройств электропитания. С увеличением объема информации и повышением ее роли в автоматизированных системах управления к электропитанию аппаратуры связи предъявляются все более жесткие требования, поэтому возникает необходимость в реконструкции системы электроснабжения (СЭ) предприятий связи.

Особо вопрос стоит о надежности электроснабжения. Перерывы в подаче питания совершенно недопустимы на предприятиях связи. Очень важно также и то, что всякая остановка оборудования на электростанции обычно вызывает напряженность в работе потребителей, а порой и существенно дезорганизует производственный процесс.

СЭ на предприятиях построена с использованием источника внешнего электроснабжения, т. е. внешняя сеть является основным источником электроэнергии.

Предприятия связи оборудуются в качестве резервных источников независимым внешним и электростанцией (дизель – генераторная). Резервные источники подключаются автоматически для поддержания нормального режима работы потребителей и быстрого восстановления его после различных нарушений.

СЭ должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Бесперебойность подачи напряжения,
2. Стабильность основных параметров во времени,
3. Высокие экономические показатели,
4. Устойчивость к внешним воздействиям,
5. Минимальный объем эксплуатационных работ.

Существующая система электроснабжения удовлетворяет не всем указанным выше требованиям, поэтому на кафедре АЭПиЭТ была разработана современная система электроснабжения, обеспечивающая достаточную надежность электропитания.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Бондаренко С. - студент гр. ЭТ- 71
Пешков В.Л. - научный руководитель

Широкое внедрение микропроцессоров и однокристалльных микро-ЭВМ обусловило появление диагностических и отладочных средств как принципиально нового и весьма специфичного инструмента разработчика микропроцессорных устройств.

Наиболее распространенной системой диагностики является в настоящее время комплекс "Электроника НЦ-803", предназначенный для автономной отладки аппаратурных модулей и комплексной отладки микропроцессорных систем, а также контроля и диагностирования систем в процессе производства и эксплуатации. Однако этот комплекс имеет ряд существенных недостатков, связанных прежде всего с излишней универсальностью, избыточностью. Использование большого количества деталей в комплексе "Электроника НЦ-803" снижает надежность его работы на порядок, также весьма велико его энергопотребление.

Более удобной и надежной может быть система диагностики построенная на базе микровычислительного комплекса МС 0200, ориентированного на профессиональное применение. Системная магистраль обеспечивает обмен данными между ЭВМ и объектным интерфейсом. Данные преобразуются интерфейсом в набор входных воздействий X, подаваемых на проверяемое устройство. Затем он получает из устройства реакцию на воздействие Y, являющуюся функцией от X, передает данные о реакции объекта в ЭВМ, где происходит их анализ. Задание тестирующей и управляющей программы может быть произведено с клавиатуры или через дисковод.

Предлагаемая система может быть использована, в частности, для диагностики и ремонта микропроцессорных контроллеров типа "МикроДАТ". Проверка осуществляется с помощью тестовой программы, включающей в себя тест системы прерывания, тест последовательного канала, периферийных устройств, ОЗУ, ППЗУ, стека, проверку работоспособности схем контроля и перезапуска. Контроль системы осуществляется через параллельный канал связи.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Орлов О. - студент гр.ЭТ-71
Пешков В.Л.- научный руководитель

Современные вычислительные устройства имеют в своей архитектуре такие основные узлы, как микропроцессор и схемы памяти.

Для длительной исправной работы любого устройства требуются не только высокие показатели надежности, но и периодическое диагностирование его основных блоков. Для вычислительных устройств таким объектом является диагностика микропроцессорных систем управления и запоминающих устройств.

Обычными средствами контроля (амперметрами, вольтметрами и осциллографами) не всегда удается выявить неисправности, имеющие место при работе вычислительных устройств, и микропроцессора в частности. В настоящее время существуют новые способы поиска неисправности: логический анализ, сигнатурный анализ и внутрисхемная эмуляция.

Логический анализ основан на контроле данных передаваемых по шинам. Снимаемые значения заносятся в память анализатора и могут быть извлечены из нее в любое удобное для пользователя время.

Сигнатурный анализ основан на восприятии логических уровней в какой-то точке схемы и выработки сигнатуры, характеризующей процесс, происходящий в ней.

Внутрисхемная эмуляция представляет собой метод подачи различных входных тестовых воздействий главной системы в целевую систему. Чаще всего входные воздействия подаются на место микропроцессора.

Запоминающие устройства характеризуются способностью принимать, хранить и передавать некоторую информацию без искажений. Проверять исправность запоминающих устройств необходимо с помощью различных тестовых программ.

В связи с этим были проанализированы, используемые в настоящее время, способы диагностики и созданы несколько тестовых программ определения неисправностей.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ

Лисина Н.И. – студентка гр. ЭТ-71
Пешков В.Л. – научный руководитель

Сегодня почти ни одно электронное цифровое устройство не обходится без генераторов тактовых импульсов, схематические решения которых весьма разнообразны. Но, как правило, такие генераторы либо настраиваются на определенную частоту либо позволяют плавно ее изменять. А если требуется дискретное, скачкообразное изменение частоты? Использовать транзистор в качестве переменного сопротивления не эффективно. Он имеет нелинейную характеристику и низкую температурную стабильность, и не может управляться двоичным кодом напрямую. Делители частоты не всегда могут дать требуемую дискретность переключения. А программируемые таймеры дороги и есть не во всех сериях, что накладывает определенные условия на рабочие уровни элементов окружения.

Предлагаемый ниже вариант программируемого генератора прост в изготовлении и наладки, имеет хорошие рабочие характеристики. За основу взята стандартная схема генератора на триггере Шмитта. Для изменения выходной частоты, параллельно основному сопротивлению генератора через транзистор подключается еще одно сопротивление, а на базу транзистора подается управляющий сигнал. Так как транзистор включен как ключ, то он почти не влияет на работу генератора, следует только учитывать сопротивление его р-п перехода в режиме насыщения. Таким образом, к генератору можно подключить несколько цепочек, а их транзисторами управлять двоичным кодом. То есть получить практически любую дискретность переключения выходной частоты. Правда, включение дополнительной цепочки изменяет не только частоту следования импульсов, но и скважность. Чтобы от этого избавиться, следует включить второй, такой же транзистор параллельно первому, но пропускающему ток в обратном направлении.

Такие генераторы могут использоваться там, где требуется программная перестройка выходной частоты. Например для дискретного изменения скорости вращения шагового двигателя.

МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Галкин А.В., Петрин С.В. -студенты гр.ЭТ-71
Радченко М. В. -научный руководитель

Для лечения больных лекарственные растения использовали, начиная с глубокой древности, и по сей день. И во все времена стоял вопрос о том, как увеличить срок хранения лекарственного сырья, как максимально извлечь из него пользу, каким образом его лучше перерабатывать?

Существует несколько методов переработки лекарственного сырья: сушка сырья и его измельчение, настои и отвары, настойки, суспензии, экстракты. Каждый из этих методов

применяется в зависимости от последующего назначения полученного продукта и в зависимости от конечного выхода лекарственных веществ или витаминов.

Недостатком таких способов переработки сырья как сушка, измельчение, настои, отвары, настойки, суспензии является относительно небольшой срок годности продукта, малое содержание витаминов, большой объем, неудобство транспортировки.

Избавиться от этих недостатков позволяет вакуумная экстракция. Так объем полученного продукта, в котором, кроме того, сохранены практически все витамины, в десятки раз меньше объема исходного сырья; срок годности экстрактов составляет несколько лет; их очень удобно транспортировать. На основе экстрактов можно изготовить различные лекарственные препараты, это мази, порошки, таблетки, драже и многое другое.

Для получения экстрактов лекарственного растительного необходима специальная вакуумная установка. Она должна быть оснащена системой автоматического управления (САУ), которая делает процесс получения экстрактов непрерывным и практически без участия человека; САУ должна поддерживать постоянной температуру кипения и глубину вакуума; в случае выхода из строя одного блока, отключать его, практически не влияя на процесс производства.

Поэтому была разработана вакуумная установка с САУ для переработки лекарственного растительного сырья, отвечающая всем вышеизложенным требованиям.

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОДАЧИ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА

Скипин Р.А.- студент гр. ЭТ-71

Стальная М.И. – научный руководитель

В настоящее время всё более актуальной становится проблема модернизации приводов подачи металлорежущих станков. Это связано с тем что имеющийся парк станков устарел и не справляется с теми требованиями которые предъявляются к ним в настоящее время. Производительность старых станков не удовлетворяет современные требования, поэтому стала актуальной задача замены старых двигателей на новые, которые бы отвечали требованиям нашего времени. Замена старого двигателя на новый приведет к тому что увеличится производительность станка, уменьшатся затраты на изготовление деталей.

Замена силового оборудования приводит к необходимости модернизации системы управления, так как старая элементная база уже морально устарела и в полной мере не может выполнять возложенные на нее функции. Поэтому одновременно необходимо усовершенствовать элементную базу системы управления приводом. В связи с этим задача модернизации элементной базы системы управления также становится актуальной.

Современная элементная база позволяет увеличить производительность, быстродействие, надёжность, к тому же появляется возможность работы в роботизированном производстве.

Поэтому была разработана система управления приводом подачи токарно-винторезного станка, которая в полной мере отвечает современным требованиям технологии. Новая СУ выполнена на микросхемах, что даёт возможность в дальнейшем совмещать её с персональным компьютером. Кроме того составленное математическое описание разработанной системы автоматического управления позволит разработать программное управление станком.

КРИТЕРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Радченко Д.М. – студентка группы РК-71

Радченко Т.Б. – научный руководитель

В общем виде экономическая эффективность, в том числе и рекламы промышленного предприятия, определяется как отношение результатов к произведенным затратам. При расчете экономической эффективности рекламы в качестве затрат выступают общие расходы на рекламу, а результат выражается чаще всего через полученный объем сбыта.

Затраты на рекламу и объем сбыта - это главные показатели при расчете экономической эффективности рекламы, между которыми существует определенная функциональная зависимость. Чаще всего утверждение, что реклама эффективна с экономической точки зрения формулируется следующим образом: рекламную кампанию можно считать эффективной, если она не просто обеспечивает увеличение объема сбыта в период своего активного воздействия, но и сохраняет затем после ее прекращения более высокий уровень реализации, который имелся до ее начала. Разница между новым уровнем объема и прежним называется рекламным приростом.

Если рекламная кампания хорошо подготовлена и реализована, то после ее начала объем сбыта быстро растет, но с постепенным замедлением темпов роста. С прекращением рекламной кампании объем сбыта резко падает, но, из-за инерционности рекламной информации, не до прежнего уровня, обеспечивая тем самым прирост.

В долгосрочном периоде точно таким же образом можно проследить изменение объема сбыта фирмы под воздействием последовательно осуществляемых рекламных кампаний. Если от каждой получается прирост, то длинную цепь рекламных кампаний признают эффективной.

Таким образом, проведенная рекламная кампания может быть прибыльной, если эффект от рекламного мероприятия больше затрат, убыточной, если эффект от рекламного мероприятия меньше затрат, или нулевой, если эффект от рекламного мероприятия равен затратам на его проведение.

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Радченко Д.М. – студентка группы РК-71

Радченко Т.Б. – научный руководитель

Экономическая эффективность рекламы промышленного предприятия - важнейший оценочный показатель результативности его рекламной деятельности, представляющий собой сопоставление результатов этой деятельности и дающий информацию о том, какова доля рекламного фактора в общем объеме сбыта товара.

При оценке экономической эффективности рекламы предприятие сталкивается с рядом проблем: общими, не зависящими от выбранного способа измерения, и специфическими, которые обусловлены недостатками конкретных методик. К некоторым наиболее общим проблемам можно отнести следующие:

1. Невозможность отделения на практике вклада рекламного фактора в товарооборот фирмы от влияния других элементов системы маркетинговых коммуникаций.
2. Неоднозначный учет расходов на рекламу, который ведет к отсутствию сведений о том, сколько было потрачено на рекламу, на какие конкретно позиции и какой вклад в повышение прибыли фирмы она сделала.
3. Отсутствие системного подхода к планированию затрат на рекламную деятельность, а следовательно, невозможность обоснования полученного экономического эффекта.

4. Влияние на товарооборот фирмы маркетинговых проблем, не связанных с рекламой: плохо организованная дистрибуция, непрофессиональный продавец, неудачная выкладка товара на полке магазина и т.п.

Специфические проблемы определяются в рамках конкретной методики измерения экономической эффективности рекламы, суть которых в основном сводится к выявлению функциональных зависимостей рекламы с товарооборотом.

Таким образом, оценка экономической эффективности рекламы – это один из самых сложных, трудоемких и одновременно неоднозначно толкуемых видов исследований, который требует учета большого количества влияющих на товарооборот промышленного предприятия факторов.

ОБОСНОВАНИЕ АВТОНОМНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ АлтГТУ

Глухих С. А. студент гр. ЭТ-71
Радченко М.В. – научный руководитель

В системах централизованного отопления большое количество тепловой энергии (до 50%), выработанной на центральной котельной, затрачивается на преодоления потерь при транспортировке теплоносителя.

Отпуск теплоты при центральном регулировании осуществляют по отопительному, повышенному или скорректированному графику. Поэтому наблюдаются в переходные периоды отопительного сезона массовые перетопы и дефицит тепла.

Особенностями системы централизованного теплоснабжения как объекта автоматического управления являются сложность и иерархический характер ее структуры, гидравлическая несогласованность систем, влияние многочисленных случайных факторов на режим работы..

Автономное теплоснабжение позволяет избежать эти негативные моменты. Согласовать систему теплоснабжения, уменьшить эксплуатационные затраты и потери энергии при транспортировке. Использовать автоматическое управление процессом выработки и распределение теплоносителя, которое позволит рационально использовать энергию, существенно повысить качество и надежность поддержания требуемого микроклимата в зданиях, сооружениях, повысит технико-экономический эффект.

Поэтому на кафедре АЭПиЭТ совместно с ИЦ « Витотех » была разработана автоматическая система автономного теплоснабжения для университетского комплекса АлтГТУ.

ВОЗМУЩАЮЩИЕ ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ АЛТГТУ

Рожнов В. Н. студент гр. ЭТ – 71
Степаненко С.А. научный руководитель

АлтГТУ – объект, занимающий достаточно большую площадь, состоящий из большого количества зданий, каждое из которых имеет свои особенности. Такие как тепловые характеристики зданий, специфика использования (учебный корпус, подсобное помещение, гараж).

На тепловой режим здания оказывают внешние и внутренние воздействия. К внешним воздействиям относятся: влияние ветра; температура наружного воздуха; солнечное излучение. К внутренним воздействиям - влияние горячего водоснабжения; теплоаккумулирующая способность зданий; влияние бытовых приборов; деятельность человека.

Силу влияния внешних возмущающих воздействий можно уменьшить за счет увеличения толщины ограждающих конструкций, снижения степени остекления здания или увеличения его толщины. В основном это делается на стадии проектирования. Сила влияния внутренних воздействий составляет несколько процентов от внешних воздействий (в зависимости от специфики использования помещения) и непостоянна.

Система погодозависимого автоматического управления теплоснабжения АлтГТУ учитывает внешние и внутренние возмущающие воздействия. Для достижения большей экономии тепла система автоматического управления теплоснабжением АлтГТУ позволяет отрабатывать понижение температур в зданиях в нерабочее время, что обеспечивает более экономичную работу всей системы в целом.

СЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ФИКСИРУЮЩИЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Панюшкина С.С. – студент гр. 9Э-51
Хомутов О. И. – научный руководитель

Внедрение фиксирующих индикаторов для определения мест повреждений в электрических сетях позволяет значительно повысить надежность электроснабжения потребителей, обеспечивая экономичность эксплуатации и безопасность обслуживания электросетей. Применение фиксирующих индикаторов существенно сокращает время ОМП на ВЛ электропередачи, а в ряде случаев позволяет предотвратить аварийные отключения ВЛ за счет своевременного определения мест неустойчивых КЗ.

Фиксирующий индикатор ИМФ –1С обеспечивает непосредственное измерение расстояния до мест двух – и трехфазных КЗ на линиях с изолированной и компенсированной нейтралью напряжением 6-35 кВ в км длины ВЛ, указывает вид повреждения, дату и время его возникновения, а также длительность существования. Кроме того, индикатор выдает информацию о токах и напряжениях прямой и обратной последовательностей при КЗ.

Фиксирующий индикатор ИМФ –3С используется для ОМП при одно- двух- и трехфазных КЗ на ВЛ 110 кВ и выше простой и сложной конфигурации, на параллельных магнитосвязанных ВЛ и линий с ответвлениями. Может применяться на ВЛ с одно- и двусторонним питанием.

Индикатор ИМФ –3С сохраняет информацию о девяти последних аварийных ситуациях, фиксирует длительность и значение тока КЗ, вид КЗ, расстояние до места повреждения в километрах, дату и время возникновения аварии, токи и напряжения прямой, обратной и нулевой последовательностей, позволяет снять векторную диаграмму токов и напряжений на грузочного и аварийного режимов.

Опыт эксплуатации показал надежность, высокую точность и удобство применения фиксирующих индикаторов серии ИМФ.

Индикаторы обеспечивают высокий уровень сервиса, простоту и удобство установки на панелях РЗА.

КОСМОЭНЕРГЕТИКА

Плеханов Г.В., Соломатина Е.А. – студенты гр.Э-61
Хомутов С.О. – научный руководитель

Современный мир отличается необычайной сложностью и противоречивостью событий, он пронизан противоборствующими тенденциями, полн сложнейших альтернатив, тревог и надежд.

Конец XX века характеризуется мощным рывком в развитии научно-технического прогресса, ростом социальных противоречий, резким демографическим взрывом, ухудшением состояния окружающей человека природной среды. Поистине наша планета никогда ранее не подвергалась таким физическим и политическим перегрузкам, которые она испытывает на рубеже XX –XXI веков. Человек никогда не снимал с природы столько дани и никогда не оказывался столь уязвимым перед мощью которую сам же создал.

Прогресс человечества обоснованно связывается с ростом выработки энергии на душу населения. Эта же величина определяет уровень жизни, и всевозможные, порой весьма успешные, мероприятия по энергосбережению этого не меняют. Да вот беда – уже нынешний

уровень энергопроизводства фатален для экологии земли, а ведь 5/6 населения нашей планеты испытывают острейший энергетический дефицит! Сокращение же численности человечества самоубийственно.

В результате проведенных нами исследований было установлено, что оставшихся на земле энергоресурсов хватит еще на достаточно долгое время. Но дальнейшее развитие предприятий энергетики невозможно в виду опасности экологической катастрофы. Мероприятия по экономии электроэнергии, порой весьма успешные уже не могут решить все возрастающих потребностей человечества.

Земная поверхность имеет ограниченные размеры, поэтому строительство солнечных электростанций - удобных и экологически чистых - не лучший выход из положения. Только в космосе имеются необходимые условия для беспредельного наращивания энергетической мощности человечества.

ДИАГНОСТИКА ИЗОЛЯЦИИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Горобченко М.В., Оськина Ю.Г. – студенты гр. 5Э-51
Сташко В.И. - научный руководитель

Исследование в области надежности электрических машин требует использование современных технических средств измерения и обработки информации.

В частности, для того чтобы с высокой точностью определить состояние электрической изоляции обмотки статора асинхронного электродвигателя необходимо полученные путем измерения данные ввести в компьютер и произвести сложные математические расчеты.

Основная цель этой исследовательской работы – это разработка одного из элементов измерительно-вычислительного комплекса, а именно программу расчета параметров схемы замещения обмотки статора асинхронного электродвигателя.

В процессе разработки были решены следующие задачи: обоснован выбор интегрированного языка программирования; разработан алгоритм программы; создана база данных значений параметров обмоток конкретных типов низковольтных асинхронных электродвигателей.

Электрические двигатели участвуют во многих сложных и ответственных технологических процессах и операциях, отказ в их работе может повлечь за собой огромные убытки предприятия из-за простоя технологического оборудования или недоотпуска продукции, а также это может угрожать безопасности жизни людей. Данная программа позволит сэкономить средства предприятия и уменьшить простой оборудования.

Технико-экономическое совершенство и эксплуатационная надежность работы электрических машин в значительной степени зависит от изоляции. Если учесть то, что стоимость всех материалов машины, а также то, что изоляция за время службы заменяется (а порой и несколько раз), в то время как активные материалы машины используются многократно, становится понятным то большое внимание, которое уделяется специальным вопросам, связанным с конструированием, изготовлением, эксплуатацией, а особенно (в нашем случае) диагностикой состояния изоляции электрических машин.

КОНТРОЛЬ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТИ С ЗАЗЕМЛЕННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

Греб Д.Е. - студент гр. Э-62
Упит А.Р. – научный руководитель

В настоящее время отсутствуют схемы, при помощи которых можно было бы измерять сопротивление изоляции относительно земли в сетях с заземленной нейтралью. Отсутствуют по этой причине и устройства непрерывного контроля изоляции. Однако в сетях с заземленной нейтралью довольно легко решаются вопросы отключения однофазных замыканий на землю, что существенно продлевает срок службы данных сетей.

Для отключения однофазных замыканий на землю выполняется защитное зануление, при котором пробой изоляции вызывает короткое замыкание и перегорание плавких вставок. Однако, если по каким-либо причинам не удастся выполнить рабочее заземление нейтрали, то замыкание фазы на корпус или землю происходит не наглухо и ток короткого замыкания может быть недостаточным для отключения поврежденного оборудования. В этом случае в качестве фильтров в этих схемах применяются трансформаторы тока нулевой последовательности (ТТНП), вторичная обмотка которых, в случае контроля малыми токами, может подключаться к реле через усилители.

Также широко для контроля однофазных замыканий в сетях с заземленной нейтралью применяются фиксирующие индикаторные приборы ЛИФП, используемые для дистанционного определения мест короткого замыкания воздушных линий. Фиксирующие индикаторы производят измерение и фиксацию в момент короткого замыкания в течении 0,08-0,12 с. параметров аварийного режима, на сравнении которых расчетным путем определяется место короткого замыкания.

Контроль изоляции выше приведенными способами является необходимым, так как однофазное короткое замыкание в сетях с заземленной нейтралью является аварийным режимом, прямо пропорционально действующим на эффективность работы данных сетей и их срок службы.

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАЮЩИМИ НАСОСАМИ ВОДОЗАБОРА

Тучик И.В. – студент гр. 9ЭПП-52
Упит А.Р. – научный руководитель

По степени надежности питающие насосы водоснабжения относятся к потребителю 1 категории. Питание РУ ПНВ –осуществляется двумя линиями напряжением 10 кВ.

Для питания низковольтных потребителей на ПНВ предусмотрена установка двух трансформаторов 10/0,4 – 0,23 кВ мощностью 160 кВА каждый. Сборные шины 10 кВ и 380 В секционированы на две секции, оборудованы устройствами АВР. В качестве оперативного тока принят переменный 220 В.

В ПНВ установлено пять агрегатов приводимых в действие СД по 400 кВт каждый.

Синхронные двигатели изготавливаются обычно на высокое напряжение, имеют большую мощность.

Пуск синхронного двигателя с глухоподключенным возбудителем является простейшей и, может быть осуществлена в том случае когда пусковые токи его при подключении к сети не вызывает в ней падения напряжения сверх допустимого. Пуск синхронного двигателя с глухоподключенным возбудителем производится одним импульсом, воздействующим на масляный выключатель, который подкл.

Статор двигателя к питающей сети. если напряжение сети близко к номинальному, то при пуске двигателя до угловой скорости, близкой к синхронной, напряжение на выводах возбудителя окажется достаточным, ток, проходящий через обмотку возбуждения, обеспечит входение его в синхронизм.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ СРЕДСТВ РЗА ПОД НАГРУЗКОЙ

Соломатина Е.А. – студент гр. Э-62
Татьянченко Л.Н. – научный руководитель

На устройства РЗА возлагается ответственность за выполнение задачи быстрой ликвидации аварийных нарушений в энергосистемах. Вопросам обеспечения надежности функционирования устройства РЗА уделяется большое внимание на всех этапах их разработки, изготовления и эксплуатации. С внедрением микропроцессорных устройств РЗА появились большие возможности снижения трудозатрат на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Таким образом, проблемная ситуация заключается в том, что устройства РЗА не обеспечивают надежную защиту систем электроснабжения при повышении требований электроснабжению.

Одной из самых значительных проблем эксплуатации преобладающих на сегодняшний день в России аналоговых устройств РЗА является большие финансовые затраты.

Предполагаемый путь решения данной проблемы – замена аналоговых устройств РЗА на цифровые.

Одной из целей проводимых в данном направлении исследований является разработка методов получения улучшенных характеристик устройств РЗА.

Объектом исследований являются электромеханические процессы в ЛЭП.

Предметом исследований является зависимость термических процессов в устройствах РЗА от параметров окружающей среды.

Задачи исследований:

- исследование поведения защит от повреждения в системах электроснабжения;
- выявление влияний условий окружающей среды;
- анализ работы РЗА на основе полученных данных о месте КЗ, характере поведения и параметрах аварийного режима;
- определение правильности функционирования устройств РЗА;
- проанализировать различные устройства РЗА, такие как аналоговые и цифровые.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Чудояков А.Р. - студент гр. 9Э-51
Татьянченко Л.Н. – научный руководитель

Для рассмотрения путей повышения надежности электроснабжения собственных нужд ТЭЦ надо знать характерные повреждения, которые приводят к частичной или полной потере нагрузки ТЭЦ.

Одной из таких причин повреждения является несоответствие уставок защитных аппаратов в сетях 0,4 кВ из-за несовершенства методик расчета и выбора защит.

Методика расчета тока КЗ, используемая проектными организациями, не учитывает ограничивающего влияния электрической дуги на значение тока КЗ, что делает защитную аппаратуру, установленную в сетях 0,4 кВ нечувствительную к токам КЗ.

Для экспериментального определения тока металлического КЗ разработана специальная методика с использованием мобильной установки, осуществляющей безопасное выполнение опыта КЗ, и светолучевого осциллографа для регистрации необходимых параметров.

Установка позволяет производить операцию включения цепи на короткое замыкание и автоматическое отключение КЗ через 0,1с. В связи с малым индуктивным сопротивлением короткозамкнутой цепи ток КЗ достигает установившегося значения через 3-4 периода.

Методика экспериментального определения тока КЗ обеспечивает: проведение опытов КЗ в условиях действующего электрооборудования, отсутствие помех для нормальной эксплуатации электроустановок, пожаробезопасность в ходе экспериментов и возможность измерений параметров цепи КЗ в любой точке сети.

Натурные испытания позволяют выявить скрытые дефекты кабелей: скрутки, нарушение целостности нулевой жилы и др., а главное измеряют реальное значение тока КЗ. Значения токов КЗ влияют на выбор электротехнического оборудования, а значит и на надежность электроснабжения.

ГОРОДСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ларина Н.С. – студент гр. 9Э-52
Штраухман О.А. – научный руководитель

Существующие городские электрические сети в процессе эксплуатации подвержены воздействиям, снижающим их эффективность. В настоящее время общей трудности в экономике приостановили их развитие и модернизацию. Проблемы, возникающие при эксплуатации сетей, продолжают оставаться не решенными. Старение, износ и отказы в работе имеют тенденцию к росту, поэтому важно сохранить надежность и эффективность работы электрических сетей. Рассмотрим некоторые проблемы состояния городских электрических сетей и результаты поиска новых решений в выявлении наиболее массовых видов повреждений – замыкание на землю в распределительных электросетях 6-10 кВ. Одной из основных является задача определения поврежденного присоединения и расстояния до места КЗ на ВЛ без отключения.

Определение места повреждения (ОМП) ведется методом отключений, переключений изменения конфигурации сетей. При этом зачастую коммутационные перенапряжения приводят к появлению новых повреждений (отказов). Необходим новый метод ОМП без отключения потребителей на основе непрерывного анализа амплитудных соотношений носителей информации вдоль трассы ВЛ. В этом случае место пробоя остается под напряжением и электрическая прочность не успевает восстановиться.

Рассматривается характер эволюции амплитудных проявлений измеряемых параметров пространственной структуры электромагнитного поля вдоль трассы ВЛ, работающей в режиме нагрузки с повреждением изоляции относительно земли. Данная система подавляет процессы, переходящие в ОЗЗ, обеспечивает высокую надежность непрерывного электроснабжения.

Уход за системой не требует особых затрат. Система не оказывает никаких электромагнитных воздействий на линии связи. Кроме того она позволяет быстро решать задачи поиска присоединения с повреждением на трассах ВЛ без отключения потребителей, а также ускоренное производство ремонтно-восстановительных работ с минимальными затратами. Использование данной системы устраняет опасность поражения людей во время случайных прикосновений к токоведущим частям на напряжении до 1000В.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА НА СТАРЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЕЙ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Колтакова А.С. – студент гр. Э-61
Чагин В.А. – научный руководитель

В последние годы наиболее применяемым для изготовления изоляции высоковольтных кабелей является сшитый полиэтилен (СПЭ). Особенностью структуры этого материала является то, что между его макромолекулами имеются поперечные химические связи – сшивки. Это определяет его высокие, по сравнению с обычным полиэтиленом, механические и электрические свойства.

Основной трудностью с которой приходится сталкиваться при эксплуатации кабелей с изоляцией из СПЭ это старение ее в результате образования водных триингов – дорожек искажающих электрическое поле и приводящим к ионизации материалы. В результате этого качество изоляции ухудшается: увеличивается тангенс угла диэлектрических потерь, повышается электрическая проводимость, а самое главное, снижается пробивное напряжение. Этот процесс интенсифицируется при ужесточении теплового эксплуатационного режима.

Чаще всего водные триинги появляются в кабелях без защитной оболочки и в кабелях с оболочкой в виде ленточного экрана. При наличии технологических дефектов, также искажающих электрическое поле и локальных перегревов, процесс старения ускоряется. В сильных электрических полях в результате диффузии водные триинги могут самоустраняться.

Анализ научно-технических литературных источников показал, что выход из строя кабелей с изоляцией из СПЭ наступает примерно через 10-15 лет после ввода кабелей в эксплуатацию. Отсюда можно заключить, что для предотвращения аварий в этот период необходимо проводить диагностическое исследование с целью точного отбора конкретных факторов, в том числе и тепловых, влияющих на пробой изоляции кабеля. Такая проверка на основе тщательной регистрации состояния изоляции позволит построить статическую модель старения последней, определить скорость старения и разработать рекомендации по применению высоковольтных кабелей с изоляцией из СПЭ.

СНИЖЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ КОНТАКТОВ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Шеховцов В.В. – студент гр. 9ЭПП-51
Штраухман О.А. – научный руководитель

Выключатели переменного тока предназначены для включения и отключения электрических цепей в самых различных условиях.

Конструкция выключателя, помимо всего прочего, должна длительную работу контактов без разрушения в результате нагрева при всех возможных эксплуатационных режимах. Основную роль в разрушении контактов играет электрическая дуга. Применяемые выключатели: масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные не защищены в достаточной мере от термического действия электрической дуги на контакты.

Минимальное воздействие электрической дуги на контакты в сравнении с другими выключателями имеет место в вакуумных выключателях. В них дуга гаснет практически после первого прохождения тока через «ноль» и не загорается во втором полупериоде.

В вакуумных выключателях исключительно быстро происходит восстановление электрической прочности промежутка после погасания дуги. Кроме того они имеют малые габариты и массу, а так же длительный срок службы без ремонта.

Вакуумные выключатели являются относительно новыми аппаратами, область которых расширяется по мере совершенствования конструкций.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Воробьев А.Г - студент гр. 9Э-61
Щуревич В.А. – научный руководитель

Автоматические выключатели, как правило, предназначаются для отключения поврежденного участка сети при возникновении в нем аварийного режима (короткое замыкание, ток перегрузки, пониженное напряжение). Термическое и электродинамическое (при коротком замыкании) воздействия повышенных токов могут привести к выходу из строя электрооборудования. В условиях пониженного напряжения, если механический момент нагрузки на валу остается неизменным, через работающие двигатели также будет протекать повышенный ток.

Различают несколько разновидностей автоматов универсальные (работают на постоянном и переменном токе), установочные (предназначаются для установки в общедоступных помещениях и выполняются по типу установочных изделий), быстродействующие постоянного тока и гашения магнитного поля мощных генераторов.

Автомат в отличие от контактора имеет узел элементов защиты, автоматически обнаруживающий появление в сети ненормальных условий и дающий сигнал на отключение. Если контактор рассчитывается лишь на отключение токов перегрузки, которые достигают нескольких тысяч ампер, то автомат должен отключать токи короткого замыкания, достигающие многих десятков и даже сотен кило-ампер. Кроме того, автомат редко отключает электрическую цепь, в то время как контактор предназначается для частых оперативных коммутаций номинальных токов нагрузки.

В настоящее время на напряжение 1—35 кВ считается перспективным внедрение вакуумных автоматических выключателей. На более высокое напряжение (110 кВ и выше) перспективными являются элегазовые выключатели.

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ

Виниченко С.Н. – студент гр. Э-61
Щуревич В.А. - научный руководитель

Основными показателями качества электроэнергии являются : частота, симметрия подводимого трехфазного тока, величина напряжения. Для наиболее экономичной и безаварийной работы потребителей необходимо, чтобы величина отклонения напряжения, при котором он получает электрическую энергию, от своего номинального значения не превышала установленной нормами величины. При этом желательно, чтобы отклонение напряжения были минимальными. Отклонение напряжения от заданной величины приводят к недоотпуску продукции, преждевременному выходу оборудования из строя. Требования к колебаниям напряжения различны у разных потребителей и регламентируются ПУЭ. Например, для двигателей в нормальных режимах работы колебания напряжения не должно превышать +5% и не менее – 10 %. При большем повышении или понижении оборотов двигателя возрастает ток ротора и статора, что приводит к преждевременному износу изоляции обмоток. Очень чувствительны к изменению напряжения осветительные приборы, для которых допустимые колебания составляют +5%; - для жилых помещений, -2,5 : +5% - для общественных зданий , производственных зданий и наружного прожекторного освещения. При понижении напряжения резко сокращается освещенность, а при повышении на +10 % срок службы ламп накаливания сокращается втрое.

Для ограничения колебаний напряжения предусматриваются следующие меры:

- изменение режимов работы компенсирующих устройств (увеличение или уменьшение компенсирующей мощности);
- переключение ответвлений у силовых трансформаторов под нагрузкой;
- принудительное изменение потребления активной и реактивной мощности;
- включение в параллельную работу и отключение резервных линий и трансформаторов;
- включение резервных генераторов электростанций;
- применение автоматических регуляторов напряжения.

УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ИИСЭЗ

Коновалов С.В. – студент гр. Э-61
Банкин С.А. - научный руководитель

Автоматическая информационно- измерительная система учета и контроля на базе ИИСЭЗ позволяет вести технический учет электроэнергии и оперативный контроль за режимами электропотребления как всего предприятия, так и его подразделений по сменам, суткам, зонам суток, месяцам и т.д. с целью оптимизации этих режимов.

Технические средства системы позволяют реализовать следующие функции:

- прием измерительной информации от первичных преобразователей расхода энергии;
- обработку и хранение поступившей измерительной информации в соответствии с поставленными пользователем задачами учета и контроля энергии;
- отображение на цифровом табло оператора конечных и промежуточных результатов обработки;
- вывод измерительной информации на печать либо по вызову с пульта оператора, либо автоматически, согласно программе задаваемой пользователем выдачу восьми аналоговых сигналов, пропорциональных значениям текущей электрической нагрузки или мощности.

Система позволяет вести расчетный учет электроэнергии потребителей с любой схемой включения по действующим двухставочным и дифференцированным тарифам для потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше.

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Лемешко А.А. – студент гр. 9ЭПП-52
Банкин С.А. - научный руководитель

Новая серия высоковольтных вакуумных выключателей с магнитной защелкой, выпускаемых фирмой «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», обладает по сравнению с традиционными высоковольтными выключателями (еще недавно считавшимися последним техническим достижением в этой области) следующими преимуществами:

- отсутствие необходимости обслуживания в течение всего срока эксплуатации;
- простота и надежность привода;
- большой механический ресурс;
- малые габариты и масса;
- простота адаптации к различным видам КРУ и КСО;
- пригодность практически для любых циклов АПВ.

Можно утверждать, что рассмотренный подход к конструированию высоковольтных вакуумных выключателей оказался достаточно плодотворным.

Вслед за фирмой «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК» приводы с магнитной защелкой стали применять (сначала в конструкциях автореклоузеров) фирмы “Joslyn”, “Cooper”, “Whipp&Bourn”. Наконец, в 1997 г. фирма «ABB» представила свой высоковольтный вакуумный выключатель, основанный на этом подходе, а на международном симпозиуме по ряду и электроизоляции в вакууме, состоявшемся в августе 1998 г. в Эйндховене (Голландия), фирма представила свою версию высоковольтного вакуумного выключателя с магнитной защелкой.

Можно ожидать, что благодаря указанным преимуществам эти выключатели получат дальнейшее развитие и станут в недалеком будущем доминирующим видом коммутационных аппаратов в промышленной электроэнергетике.

РАЗРАБОТКА ПАКЕТА ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ

Синицин Д.В., Чернов В.В. – студенты гр. Э-61
Порошенко А.Г., Порошенко В.А. – научные руководители

Специалисты, связанные с проектированием, эксплуатацией и ремонтом оборудования электроэнергетических систем, затрачивают значительное время на операции, относимые к расчетно-информационным технологиям, т.е. на получение, хранение, обработку информации. В связи с этим возникла необходимость минимизировать время расчета и максимизировать точность расчетов, повысить эффективность работы с данными, в частности при хранении и обработке. Это стало возможным при использовании ПЭВМ.

Разработанный пакет программ «paketV3Win» содержит программы позволяющие произвести расчет элементов энергосистемы, а также оптимизировать работу с данными. В представленный пакет программ входят как основные программы, так и вспомогательные. К основным программам относятся: расчет электрических нагрузок (Nagr.exe); расчет молниезащиты (Moln.exe); расчет заземляющих устройств (Zazem.exe); определение УЦЕН (UCEN.exe); картограмм нагрузок (Kart.exe). К вспомогательным программам относятся: выбор коэффициентов (koef.exe); меню пользователя (Start.exe); инструкции для пользователя (Instr.exe). В представленный пакет программ также входят текстовые файлы с описанием используемых методик расчета и описанием программ. С помощью данного пакета программ можно осуществлять ввод, расчет и редактирование информации, сохранять данные в универсальных форматах, создавать и распечатывать отчеты непосредственно из программ.

При решении поставленной задачи использовалось следующее программное обеспечение: операционная система Windows 98, язык программирования Borland Delphi5. Минимальные требования к аппаратуре следующие: процессор компьютера Intel 80486 DX и выше, оперативная память не менее 8 Мбайт, VGA-совместимый видеоадаптер. Представленный пакет программ может использоваться при проектировании электрических систем и сетей, электрической части станций и подстанций, а также в курсовом и дипломном проектировании студентам, обучающимся по направлению «Электроэнергетика».

СЕКЦИЯ ОБЩЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

КОМПЛЕКСНЫЙ КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ.

студент гр. ТАП-82 Воронцов Д.С.
магистрант гр. МТАП-71 Бондарь Е.Б.
научный руководитель Коротких В.М.

В современных условиях на производстве существенную долю времени технологического процесса составляют контрольные операции. Поэтому необходимо внедрять в производство устройства активного контроля. Известные приборы такого типа узкоспециализированные, сложны в использовании и устройстве, дорогостоящи.

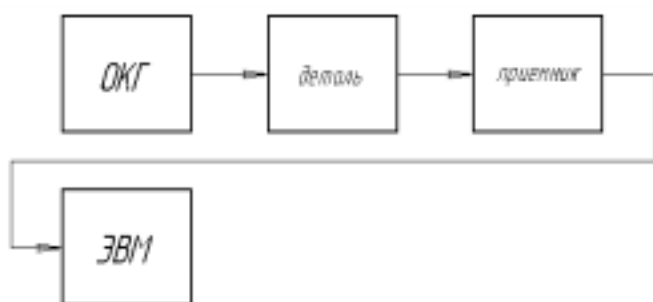


Рис.1 Схема устройства

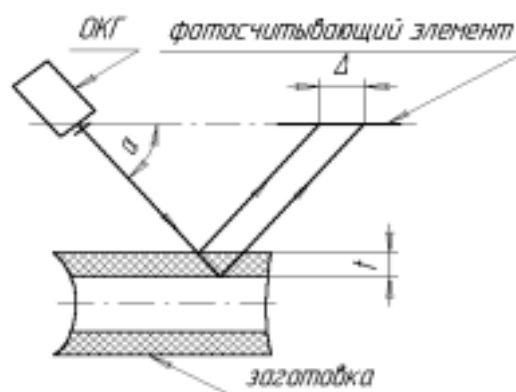


Рис. 2 Функциональная модель

В связи с этим разработан комплекс (см. рис 1), позволяющий измерять параметры шероховатости (см. рис. 2) и глубину резания (в случае измерения диаметральных размеров). Устройство настраивается на ось детали (критерий: совпадение центра масс пятна с горизонтальной осью фотосчитывающего датчика). По коэффициенту рассеяния границы пятна определяется параметр шероховатости. Разница Δ отраженного луча до обработки и после определяет глубину резания - $t = \Delta/2 \cdot \operatorname{tg} \alpha$. Далее оптическая информация выводится на видеоконтрольном устройстве, функцию которого выполняет монитор ЭВМ в режиме видеозахвата.

Достоинства данной системы - обеспечивает оперативный автоматический контроль глубины резания и шероховатости поверхности, высокая чувствительность измерений, обладает простотой в эксплуатации и настройке.

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ

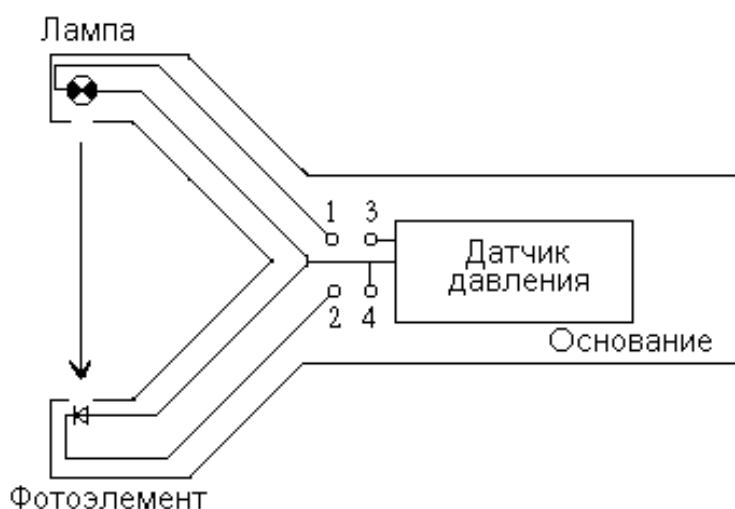
Студент. гр. Э – 04 Долгов А.С.
Научный руководитель: Коротких В.М.

Многие химические и биохимические реакции сопровождаются изменением прозрачности растворов. Изменение оптических свойств наблюдается по причине образования взвешенных частиц, уменьшения или увеличения их концентрации в объеме раствора. Например, в очистных сооружениях для осаждения посторонних частиц применяются коагулянты, флокулянты, и биологические добавки. Существующие методы контроля определяют интеграль-

ную концентрацию в верхнем слое жидкости путем забора проб, что является трудоемким и неточным процессом измерения.

Таким образом встает вопрос об измерениях динамики воздействия коагулянтов в объеме отстойника, для оптимального их подбора по составу и концентрации. Отстой в очистных сооружениях может длиться от нескольких часов до нескольких суток. При этом необходимо контролировать концентрацию взвешенных частиц по всей глубине резервуара. Для контроля необходимо иметь зависимости $K(p)$ и $K(t)$ и совмещенный график. Где K – концентрация взвешенных частиц, P – давление (глубина), t – время.

График зависимости концентрации $K(p)$ в момент времени $t = 0$ имеет вид прямой проходящей параллельно оси давления(глубины). В любой другой момент времени в процессе осаждения график зависимости $K(p)$ имеет вид кривой с максимумом концентрации на максимальной глубине. Таким образом для контроля изменения концентрации во времени требуется наблюдать зависимости $K(p)$ через определенные промежутки времени $t_0, t_1, t_2 \dots$ на осях координат K, P .



Динамика процесса выразится в изменении концентрации (мутности) $K(p_i) - K(p_{i-1})$ за время $t_i - t_{i-1}$ или

$$v_{kj} = \frac{K(p_i) - K(p_{i-1})}{t_i - t_{i-1}}$$

где v_{kj} – скорость изменения концентрации на j – той глубине.

Для измерения вышеописанных процессов необходимо применить погружной датчик, который представляет собой оптоэлектронный измерительный канал и датчик давления (глубины).

Таким образом, измерение необходимых параметров производится за один технологический цикл продолжительностью несколько секунд, что значительно снижает трудоемкость и время измерения.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

ст. гр. ЭМ-92 Соснин С.Н., Золотов О.В.
научный руководитель Коротких В.М.

Прибор предназначен для проведения измерений в трехмерных быстропротекающих физических процессах. Полученные в ходе измерений данные хранятся в буферном запоминающем устройстве. Прибор позволяет предавать данные в цифровом виде в ЭВМ. Управление прибором осуществляется с пульта управления или ЭВМ.

Аналоговый сигнал с датчика через коммутатор (1) поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (2). Блока управления (6) выставляет оперативную память (5) в режим записи, а шинный формирователь (3) в режим пропускания цифрового сигнала с выхода аналого-цифрового преобразователя (2) на шину данных оперативной памяти (5). В устройстве предусмотрен автоматический выбор скорости регистрации по динамике изменения данных в младших разрядах АЦП.

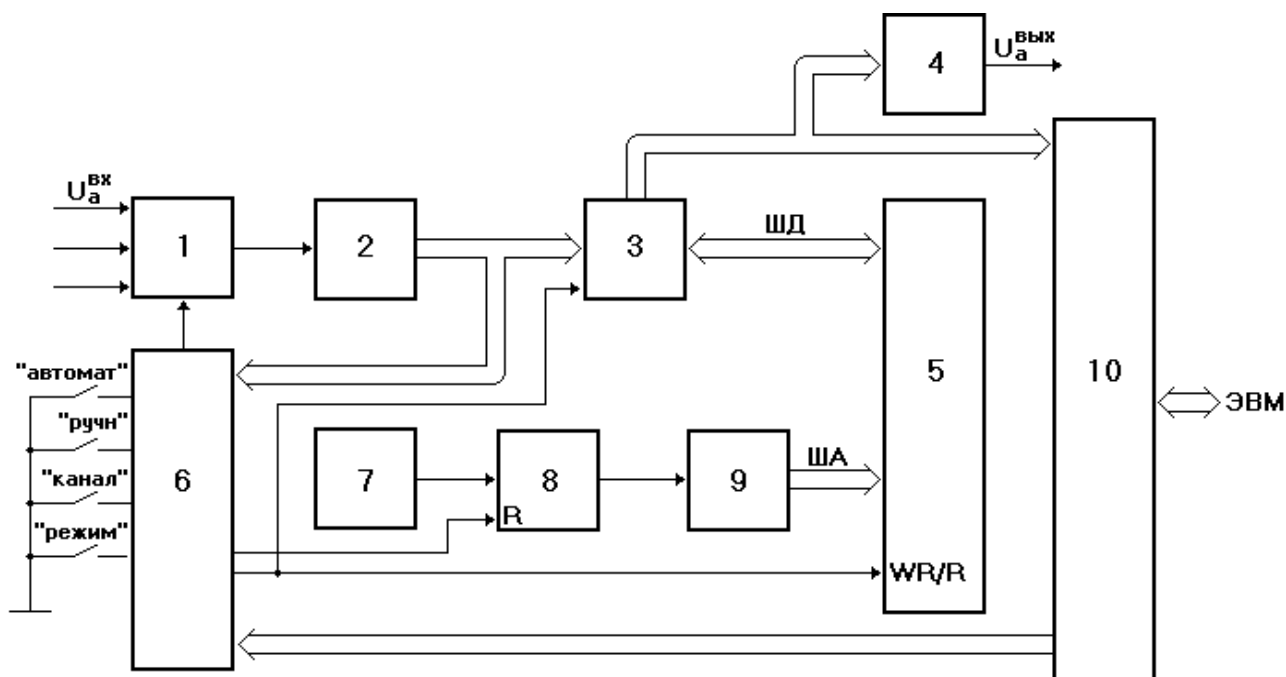


Рис. 1 Структурная схема прибора

Техническая характеристика прибора

Количество разрядов/градаций АЦП	- 8/256
Объем ОЗУ (30 контактный SIMM 4 Mb FPM без ECC)	- 4 Mb
Частота дискретизации	- 10 МГц
Количество диапазонов изменения частоты (ручн./авто.)	- 10/100

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЕ

Огнев И.В. – аспирант каф. ДВС
 Свистула А.Е. – научный консультант
 Матиевский Д.Д. – научный руководитель

Дизельный двигатель внутреннего сгорания является наиболее экономичным и перспективным тепловым двигателем. Дизель широко применяется в качестве энергосиловой установки на транспорте и имеет пониженную токсичность отработавших газов. Хорошие экономические и экологические характеристики вызывают со стороны массового потребителя все увеличивающийся интерес к использованию дизеля в качестве силовой установки на легковых автомобилях.

Следует помнить, что в дизелях время, отводимое на смесеобразование ничтожно мало, поэтому процесс подготовки топлива к сгоранию необходимо интенсифицировать (ускорить). Хороших результатов в этом направлении можно достичь увеличением давления впрыскиваемого топлива до 80 - 150 МПа (иногда и выше), то есть интенсификацией впрыска.

Повышенное внимание к исследованиям в области интенсификации впрыска топлива не случайно. В отличие от большинства других методов улучшения экономических и экологических показателей рабочего процесса дизеля, повышение давления впрыскивания топлива позволяет при определенных условиях обеспечить одновременное улучшение топливной экономичности дизеля и снижение эмиссии наиболее значимых компонентов отработавших газов дизелей – окислов азота.

Повышение давления впрыска необходимо и при форсировании дизелей с помощью наддува. Необходимость возникает в связи с тем, что для обеспечения своевременного тепловыделения и получения высоких экономических показателей дизелей при форсировании их наддувом необходимо увеличить объемную скорость поступления топлива в цилиндр дизеля при повышенных цикловых подачах.

Существует целый ряд мероприятий, направленных на достижение интенсификации впрыска топлива: применение насос - форсунок (применяются на шестицилиндровых дизелях 3176 Caterpillar, дизелях Volkswagen, MAN и др.), аккумуляторных топливных систем (ЗМЗ-514 с аккумуляторной топливной системой с электроуправлением типа Common-rail), совершенствование традиционных топливных систем с ТНВД (на моделях дизелей Opel-Erotect, Audi V6 – TDI применяется электроуправляемая система с ТНВД распределительного типа VP-44), дальнейшее совершенствование электронных устройств и систем топливоподачи (рисунок 1).

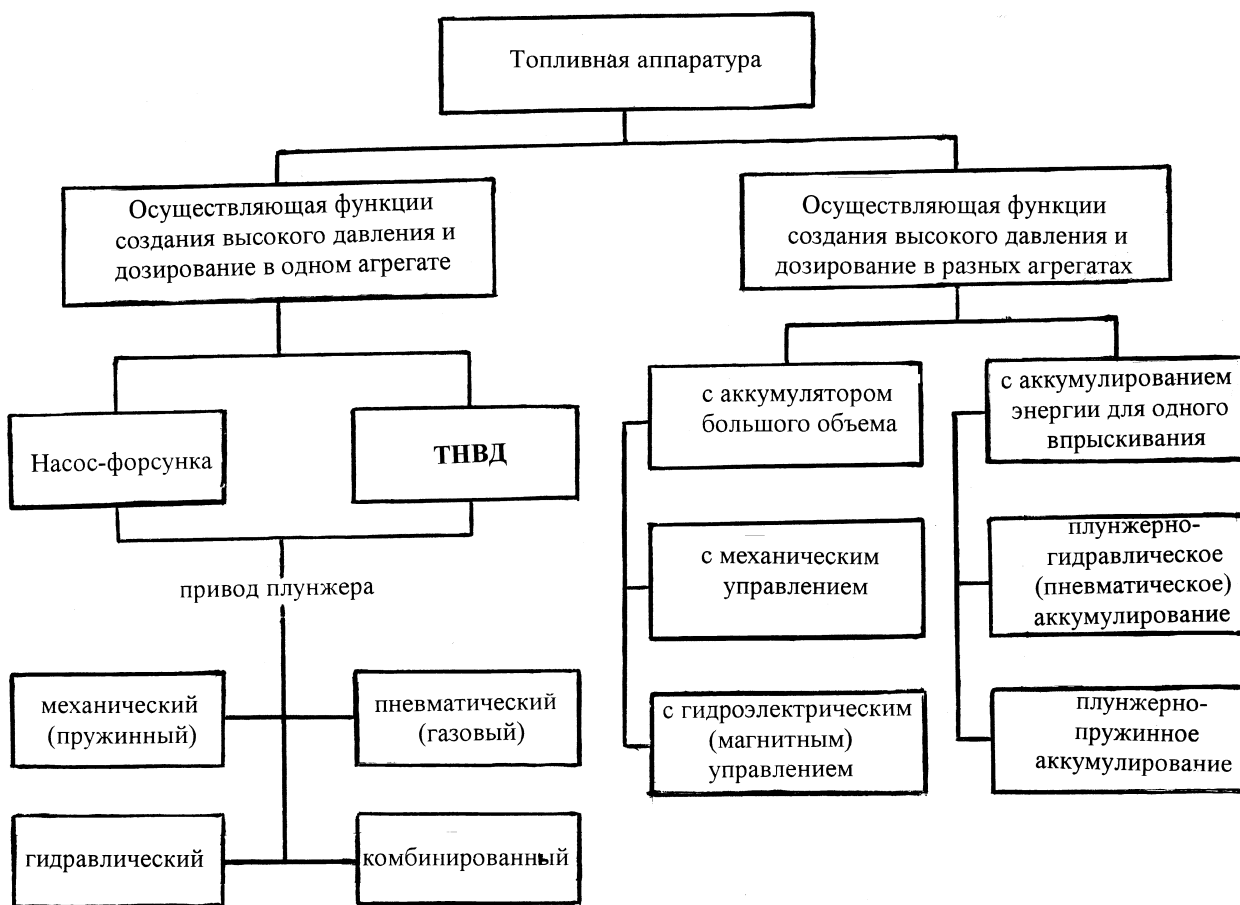


Рисунок 1 – Классификация топливной аппаратуры по узлу подачи и дозирования

В настоящее время ведущие европейские автомобилестроительные фирмы внедрили в производство новые образцы дизелей, оснащенных топливными системами с электронным управлением.

Эти системы позволяют более полно оптимизировать рабочий процесс дизеля на всех режимах работы. Только за счет оптимизации можно добиться снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами, шумности, расхода топлива, улучшения пусковых качеств, динамики транспортного средства и др., потому что средства достижения этих показателей, как правило, противоречивы. Только электронное управление в сочетании с рекордно высокими давлениями впрыска (до 100 ... 200 МПа) позволяют разрешить это противоречие и достигнуть не компромиссных, а наиболее эффективных показателей дизеля.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТОПЛИВНОГО ФАКЕЛА ДИЗЕЛЯ

Огнев И.В. – аспирант каф. ДВС
Еськов А. В. – докторант каф. ЭФ
Свистула А.Е. – научный консультант
Матиевский Д.Д. – научный руководитель

При проведении исследований в области смесеобразования важным моментом является изучение топливного факела. Динамика развития факела топлива в цилиндре дизеля является важным фактором, определяющим качество процессов смесеобразования, протекающих в камере сгорания. В АлтГТУ совместно кафедрами ДВС и ЭФ был разработан экспериментальный комплекс для исследования топливного факела, основанный на оптических методах исследования, состоящий из двух испытательных установок.

Схема установки для кинорегистрации топливного факела

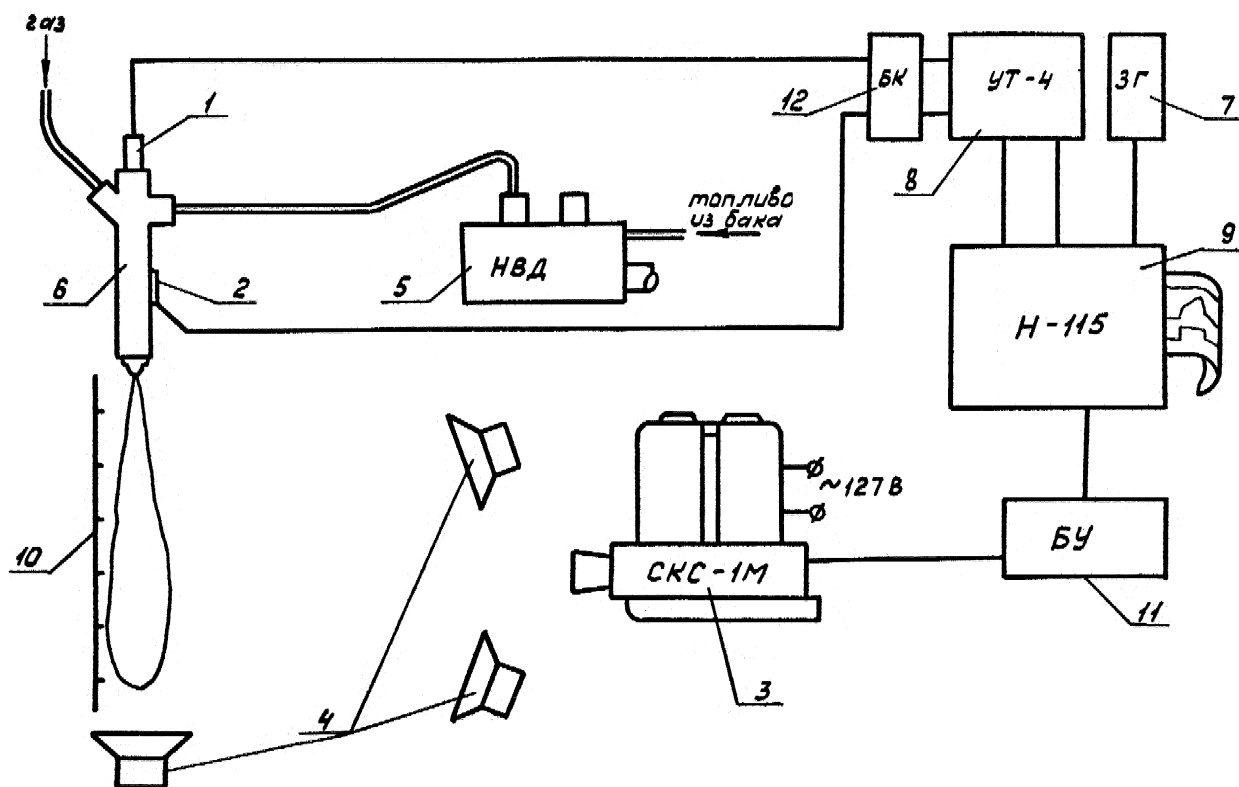


Рисунок – 1

Экспериментальная установка (рисунок 1) для исследования параметров топливного факела методом скоростной кинорегистрации включает в себя кинокамеру 3, опытную форсунку 6 с каналами для подвода топлива и воздуха, снабженную тензометрическим датчиком давления топлива 2, индуктивным датчиком перемещения иглы 1 и однодырчатым распылителем, топливный насос высокого давления 5 от установки УК-2.

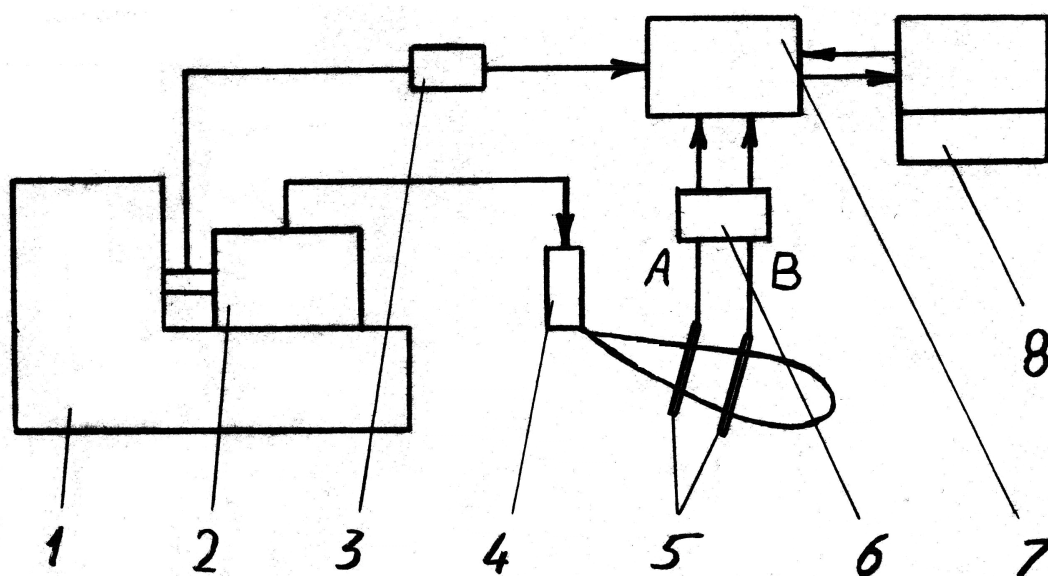


Рисунок – 2

В качестве источников света использовались специальные фотоосветители 4 общей мощностью 3,5 кВт. Для определения масштаба в поле кадра помещена мерная линейка 10 с рисками. Текущее время на пленке отмечалось путем засвечивания края пленки прерывистым потоком света частотой 100 Гц от неоновой лампы. Электронный блок управления 11 служит для согласования работы кинокамеры 3 со шлейфным осциллографом 9 Н-115, на котором регистрировались сигналы от датчиков давления топлива 2 и перемещения иглы 1, усиленные усилителем УТ4-1. Временная отметка подавалась с генератора 7.

Вторая испытательная установка предназначена для исследования топливовоздушного потока методом оптической диагностики интегральных характеристик нестационарных турбулентных струй в процессе распыливания топлива.

Установка (рисунок 2) состоит: 1) топливный стенд «Миркез»; 2) топливный насос высокого давления; 3) блок оптической синхронизации; 4) форсунка; 5) измерительная головка с оптическими датчиками; 6) усилитель сигнала; 7) цифровой осциллограф; 8) ЭВМ.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИКИ, ГИДРАВЛИКИ, ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

1. Добротина Г.Б., Николаев А.М., Беднаржевский В.С. Нагревание подсолнечного масла в большом объеме при переменном тепловом режиме. 3
2. Зонов Д.А., Юренков В.Н. Использование принципа динамического отопления в гидродинамических аппаратах с повышенным уровнем кавитации. 3
3. Антипова Е.Н., Лысенко А.С. Режимы движения жидкости как проявление диалектических законов развития природы. 4
4. Сергеев А.В., Драчев Е.А., Бижан А.С., Ананьев П.И., Бахтина И.А. Моделирование работы сооружения биохимической очистки-аэротенка. 5
5. Бижан А.С., Гуменюк Н.В., Бахтина И.А. Анализ состава и состояния активного ила на КОС-2 г.Барнаула 5
6. Околелов А.Н., Юренков В.Н. Скачки конденсации при схлопывании кавитационных пузырьков. 6
7. Овчинников А.А., Иванова П.В., Иванов В.М. Современное состояние гидротехнических и гидроэнергетических сооружений Кольванского камнерезного завода (ККЗ). 7
8. Овчинников А.А., Свит П.П., Иванов В.М. Исследование на модели водяного колеса Кольванского камнерезного завода (ККЗ). 7
9. Овчинников А.А., Иванов В.М. Проект водоналивного колеса Кольванского камнерезного завода в натуральную величину.. 8
10. Овчинников А.А., Бычков Д.А., Иванов В.М. Проверочные расчеты на статические и динамические нагрузки водосборных сооружений Кольванского камнерезного завода. 9
11. Овчинников А.А., Бизяева О.М. Реконструкция очистных сооружений промышленных стоков АО "Алтайдизель" г.Барнаула. 10

СЕКЦИЯ КОТЛО И РЕАКТОРОСТРОЕНИЯ

1. Козляков Т.И., Тимофеев К.В., Лихачева Г.Н. Опыт утилизации отходов металлургической промышленности. 11
2. Беднаржевский В.С., Добротина Г.Б., Николаев А.М. Информационные технологии при проектировании паровых котлов. 11
3. Добротина Г.Б. Опыт использования программы теплогидравлического расчета при проектировании паровых котлов. 12

СЕКЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

1. Жебряков Ю.О., Радченко М.В.. Экспериментальные исследования структурных превращений в Ni-Cr-B-Si-покрытиях, полученных электроннолучевым модифицированием в вакууме. 13
2. Косоногов Е.Н., Радченко М.В., Радченко Т.Б. О системах управления технологическими параметрами электроннолучевых установок. 13
3. Косоногов Е.Н., Радченко М.В., Радченко Т.Б. Гибкие системы автоматического управления электроннолучевыми процессами упрочнения. 14
4. Жебряков Ю.О., Радченко М.В. Современные электротехнологии создания комбинированных защитных покрытий 15
5. Девяткин Д. И., Захаров А.Н., Радченко Т.Б., Головачев А.М. Использование компьютеров в управлении роботизированными системами. 15
6. Девяткин Д. И., Захаров А.Н., Радченко Т.Б., Головачев А.М. Промышленная робототехника. 16
7. Косоногов Е.Н., Радченко М.В. Системы управления электроннолучевых установок. 16
8. Дворцова Е.Н., Стальная М. И. Разработка системы автоматизированного электроснабжения предприятия связи. 17
9. Бондаренко С., Пешков В.Л. Система диагностики микроконтроллеров. 18
10. Орлов О., Пешков В.Л. Методы диагностики микропроцессорных систем управления. 18
11. Лисина Н.И., Пешков В.Л. Программируемый генератор импульсов. 19
12. Галкин А.В., Петрин С.В., Радченко М.В. Методы переработки растительного сырья 19
13. Скипин Р., Стальная М.И. Разработка современной САУ электропривода подачи токарно-винторезного станка 20

14. Радченко Д.М., Радченко Т.Б. Критерии экономической эффективности рекламной кампании технологических машин	21
15. Радченко Д.М., Радченко Т.Б. Проблемы оценки экономической эффективности рекламы промышленной продукции	21
16. Глухих С., Радченко М.В. Обоснование автономного теплоснабжения АлтГТУ.	22
17. Рожнов В., Степаненко С.А. Возмущающие факторы, оказывающие влияние на теплоснабжение АлтГТУ	22

СЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. Панюшкина С.С., Хомутов О. И. Фиксирующие индикаторы для определения мест повреждений в электрических сетях.	23
2. Плеханов Г.В., Соломатина Е.А., Хомутов С.О. Космоэнергетика.	23
3. Горобченко М.В., Оськина Ю.Г., Сташко В.И. Диагностика изоляции асинхронных электродвигателей	24
4. Греб Д.Е., Упит А.Р. Контроль однофазных замыканий на землю в сети с заземленной нейтралью.	25
5. Тучик И.В., Упит А.Р. Управление питающими насосами водозабора.	25
6. Соломатина Е.А., Татьянченко Л.Н. Устройство для проверки средств РЗА под нагрузкой.	26
7. Чудояков А.Р., Татьянченко Л.Н. Пути повышения надежности электроснабжения собственных нужд электростанций.	26
8. Ларина Н.С., Штраухман О.А. Городские электрические сети в современных условиях.	27
9. Колтакова А.С., Чагин В.А. Влияние теплового режима на старение изоляции кабелей высокого напряжения.	28
10. Шеховцов В.В., Штраухман О.А. Снижение термического разрушения контактов высоковольтных выключателей.	28
11. Воробьев А.Г., Щуревич В.А. Конструктивные особенности современных выключателей.	29
12. Виниченко С.Н., Щуревич В.А. Регулирование напряжения в промышленных установках.	29
13. Коновалов С.В., Банкин С.А. Учет и контроль энергии с помощью системы на базе ИИСЭЗ.	30
14. Лемешко А.А., Банкин С.А. Назначение высоковольтных вакуумных выключателей.	30
15. Синицин Д.В., Чернов В.В., Порошенко А.Г., Порошенко В.А. Разработка пакета обучающих программ по электроснабжению.	31

СЕКЦИЯ ОБЩЕЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Воронцов Д.С., Бондарь Е.Б., Коротких В.М. Комплексный контроль геометрических параметров деталей при обработке резанием	32
2. Долгов А.С., Коротких В.М. Оптико-электронный метод регистрации динамических параметров химических и биохимических растворов	32
3. Соснин С.Н., Золотов О.В., Коротких В.М. Многофункциональный аналого-цифровой измеритель физических величин	33
4. Огнев И. В., Свистула А.Е., Матиевский Д.Д. Интенсификация подачи топлива в дизеле	34
5. Огнев И. В., Еськов А.В., Свистула А.Е., Матиевский Д.Д. Экспериментально - исследовательский комплекс для изучения топливного факела дизеля.	36