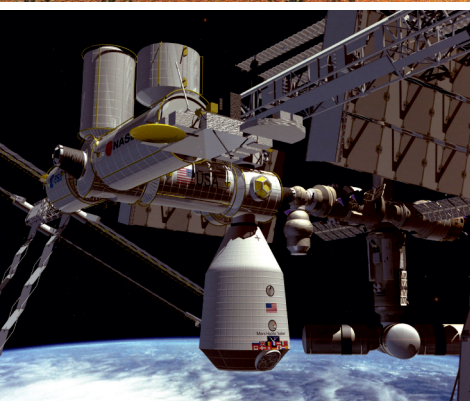


ISSN 1999 – 9801



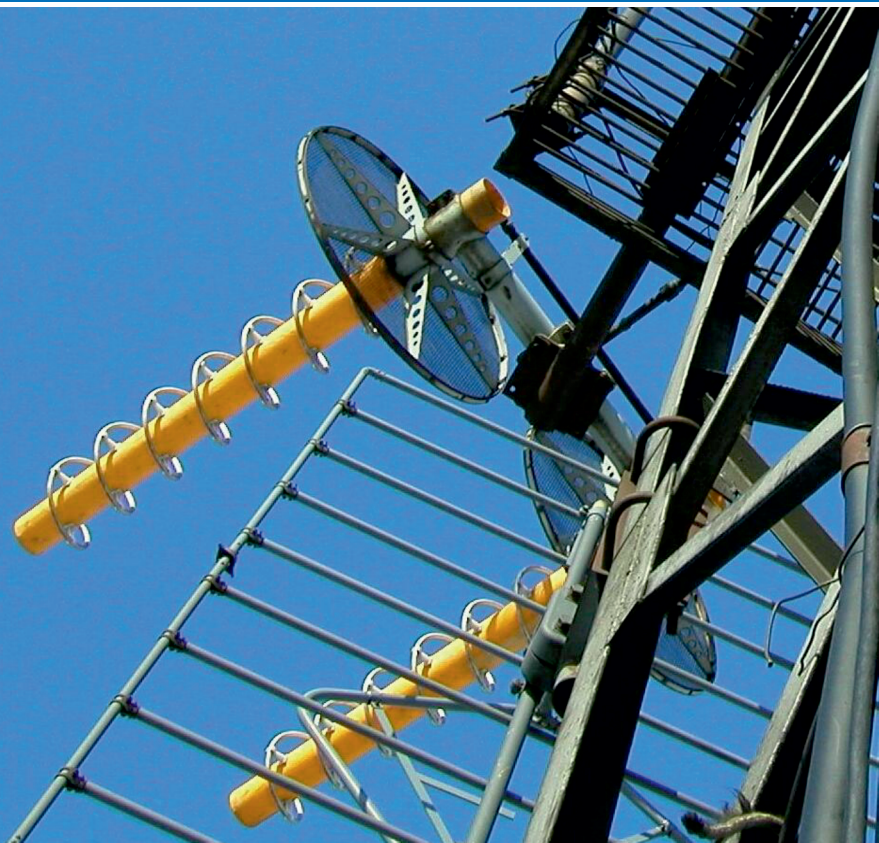
Алматы энергетика және
байланыс университетінің
ХАБАРШЫСЫ



ВЕСТНИК
Алматинского университета
энергетики и связи

3

2011





**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ -
«ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»**

Издаётся с июня 2008 года

УЧРЕДИТЕЛЬ

Алматинский университет энергетики и связи (АУЭС)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **Соколов С.Е.**

Акопьянц Г.С., Андреев Г.И., Артюхин В.В., Бахтаев Ш.А., Башкиров М.В., Бекмагамбетова К.Х., Белгибаев Б.А., Болотов А.В., Букейханова Р.К., Данилина Г.П., Дворников В.А., Джагфаров Н.Р., Дюсебаев М.К., Жакупов А.А., Ибраев А.Т., Иванов К.С., Илющенко М.А., Искаков А.К., Кибарин А.А., Ким В.М., Козин И.Д., Коньшин С.В., Куралбаев З.К., Мусабеков Р.А., Нурходжаева Х.А., Рутгайзер О.З., Сагитов П.И., Сериков Э.А., Стояк В.В. (зам. главного редактора), Сулейменов И.Э., Темирбаев Д.Ж., Трофимов А.С., Утегулов Н.И., Фурсов В.Г., Хакимжанов Т.Е., Хисаров Б.Д.

С содержанием журнала можно ознакомиться на веб-сайте АУЭС www.aipet.kz

Подписаться на журнал можно в почтовых отделениях связи по объединённому каталогу Департамента почтовой связи.

Подписной индекс – **74108**

В редакции можно подписаться на журнал и приобрести отдельные номера.

Адрес редакции: 050013, г. Алматы, Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ул. Байтурсынова 126, офис А326,
тел.: 8(727) 2784536, 2925048. Факс: 8(727) 2925057 и E-mail: aipet@aipet.kz (с пометкой для редакции журнала).

Ответственный секретарь Садикова Г.С.
Технический редактор Сластихина Л.Т.

Сдано в набор 05.09.2011г. Подписано в печать 28.09.2011г. Формат А4
Бумага офсетная № 80 г/м² Печать офсетная. Печ.л. - 11.
Цена свободная. Тираж 350 экз. Зарегистрирован Комитетом информации и архивов
Министерства связи и информации РК, регистрационный № 11124-Ж.

Макет выполнен и отпечатан в типографии «ИП Волкова»
Райымбека 212/1, оф.319.



В Е С Т Н И К

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

№ 3 (14)

2011

**Научно-технический журнал
Выходит 4 раза в год**

Алматы

№ 3 (14)
2011

ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯ

- Генбач А. А., Генбач Н. А.**
Применение капиллярно-пористых систем в тепловых энергетических установках электростанций.....4

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

- Сагитов П. И., Шадхин Ю. И., Актаев Э. Т., Самсоненко А. И.**
Двухдвигательный асинхронный электропривод с механической связью11
- Кельбасс С. В., Прозоров Г.Г.**
Диагностика щеточно-коллекторного узла на тяговых электродвигателях городского электротранспорта14

АВТОМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

- Джумагалиев Б. С., Ибрашева А. Т., Смагулова Э. С., Айтхожина Р. Б.**
К вопросу задачи оптимизации процесса дозирования заполнителей асфальтобетонной смеси21
- Копесбаева А. А., Тюлебай А. С.**
Разработка программного обеспечения современных контроллеров для автоматизации режимов управления и защиты электродвигателей насосных агрегатов.....25
- Рутгайзер И. О., Мальбеков Ж.**
Точность локального позиционирования мобильных объектов в беспроводных сетях IEEE 802.15.4a.....30

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ

- Алиярова М. Б.**
Оценка общего объема выбросов в атмосферу золы, окислов серы и азота от всех источников в Казахстане.....35

№ 3(14)
2011

ВЕСТНИК АЛМАТИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ,
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Ибраев А. Т. Построение рядов и функций трехмерных переменных.....	40
Ибраев А. Т. Пределы и дифференцирование функций трехмерных переменных.....	47
Мұстахишев К. М., Атабай Б. Ж. Эрлангтың жоғарғы ретті лектері. Монте-Карло әдісінің қолданулары.....	53
Каирбеков Т. Преобразование некоторых компонентов тождества Бианки.....	58
Айтжанов С. Е., Нурпейсова М. А. Сызықты емес Навье-Стокс теңдеулер жүйесіне интегралдық қосымша шартпен қойылған кері есептің шешімділігі.....	62
Абдуллина З. А. Роль идеологии в жизни общества.....	68
Орынбекова Д. С. Жастар арасындағы девиацияның өсуінің факторлары.....	73
Мухамеджан Қ. Ш. Дін және рухани мәдениеті.....	78

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Пак Михаил Иванович	83
Сериков Эрнест Акимович	84
Мукажанов Владимир Николаевич	85
Достияров Абай Мухамедиярұлы	86
Башкиров Михаил Владимирович	87

УДК 536.248.2

ПРИМЕНЕНИЕ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ СИСТЕМ В ТЕПЛОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Генбач Александр Алексеевич – д-р техн. наук, профессор Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Генбач Наталья Алексеевна – старший преподаватель, Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

ЖЭЖ-тың түтікшелік – кеуектік жүйелерін жлбалаудың сұлбасы ұсынылған. Авторлар әзірлеген осы жүйелер туралы ақпарат берілген.

Предложена схема проектирования капиллярно-пористых систем ТЭУ. Дана информация об этих системах, разработанных авторами.

The schema of Heat-Power Installment system project is offered. Data of the developed systems are given.

В форсированных устройствах тепловых энергетических установок (ТЭУ) применяют проточное охлаждение, внутреннее (например, транспирационное или пористое) охлаждение путем уноса массы и другие виды.

К проточному охлаждению относятся: воздушное, жидкостное, испарительное, газо-жидкостное, частным случаем которого является воздушно-водоиспарительное охлаждение.

При удельных тепловых потоках через охлаждаемые поверхности до 2000 Вт/м² широко используется воздушное охлаждение. Малая теплоемкость воздуха и низкий коэффициент теплоотдачи при воздушном охлаждении делают его непригодным при более мощных тепловых нагрузках.

Существенно увеличивается коэффициент теплоотдачи для воздуха при искусственной турбулизации пограничного слоя: закрутка потока, применение шероховатостей, вставок, использование эффекта центробежных сил и другие виды. Однако и эти эффективные формы теплообмена не могут обеспечить отвод удельных тепловых потоков в современных ГТУ и ПТУ.

Коэффициент теплоотдачи при охлаждении водой примерно на два порядка выше, чем при воздушном, что позволяет поддерживать более низкую температуру охлаждаемых поверхностей.

Охлаждение отдельных элементов ТЭУ осуществляли главным образом технической водой: через полость охлаждаемой поверхности проходила холодная вода, отбирая тепло. Малый нагрев воды требовал больших ее расходов и сооружения мощных водозаборных устройств, оборудования для очистки, перекачки и охлаждения воды в случае оборотной системы водоснабжения. Содержание солей приводило к отложению шлама, накипи и частому прогару охлаждаемых элементов.

Низкая температура воды на выходе исключала возможность утилизации уносимого тепла водой, хотя отвод тепла на один агрегат может составлять десятки МВт.

Система охлаждения удорожается за счет громоздких охладительных устройств при оборотном водоснабжении или при ее очистке в случае прямого тока.

Следует учитывать расход электрической энергии на прокачку воды.

Применялся способ охлаждения элементов ТЭУ горячей водой. В охлаждаемый элемент подается химически очищенная вода с температурой около 70°C, которая нагревается до 95°C и используется для горячего водоснабжения.

Использование горячей воды в несколько раз сокращает расход электроэнергии для перекачки ее, т. к. уменьшается расход воды. Химическая очистка предохраняет поверхности от накипеобразования.

Описанная схема чувствительна к повышению нагрузок установок, т. к. при этом может происходить вскипание воды.

Предложено для охлаждения элементов ТЭУ использовать испарительное охлаждение.

К недостаткам испарительной системы охлаждения относятся: возможность возникновения кризисных явлений, конструктивная сложность. Неравномерность распределения тепловых нагрузок между элементами конструкций, их изменение во времени нарушают устойчивость циркуляции, вызывают скачки температуры стенки металла и появление усталостных трещин. Все это снижает надежность работы охлаждающих поверхностей нагрева.

Известна замкнутая система охлаждения с вынесенным испарителем и высокотемпературным теплоносителем. Такая схема позволяет охладить элементы конструкций при небольшом давлении, а тепло использовать для получения пара. Однако из-за сложности и особых требований по технике безопасности, предъявляемых к этой схеме, она не получила применения.

Испарительное охлаждение некипящей водой заключается в том, что элементы оборудования охлаждаются водой с одновременным воздушным охлаждением. Обычно такое охлаждение осуществляется пленкой воды, стекающей по поверхности охлаждения, обдуваемой воздухом. Вода за счет испарения и частично конвекции отдает отбираемое тепло воздуху.

Коэффициент теплоотдачи к пленке воды ниже, чем при водяном охлаждении, а испарение с поверхности пленки в воздух также менее интенсивно.

Большая эффективность охлаждения по отношению к воздушному объясняется испарением влаги с поверхности пленки, интенсифицирующим конвективный теплообмен. Схема охлаждения сложна в конструктивном решении. Трудно создать устойчивую пленку на поверхности при высоких тепловых потоках. Даже кратковременное оголение стенки может привести к локальным перегревам.

Существенным достоинством обладает воздушно-водоиспарительное охлаждение, представляющее собой охлаждение увлажненным воздухом, содержащим водяной пар и мелкодисперсную влагу. При таком охлаждении снижается начальная температура холодоносителя во время его увлажнения, увеличивается интенсивность отвода тепла за счет интенсивного испарения диспергированной влаги и снижается средняя и конечная температура холодоносителя.

В первой стадии происходит адиабатическое увлажнение воздуха и снижение его температуры на 10-20°C. Увеличение паросодержания воздуха осуществляется путем частичного испарения распыляемой влаги. Дальнейшее испарение влаги в воздухе идет при охлаждении поверхности.

Интенсивность теплоотдачи при воздушно-водоиспарительном охлаждении значительно больше, чем при воздушном, и чаще выше, чем при испарительном охлаждении некипящей водой. Возрастание коэффициента теплоотдачи связано с испарением части влаги с поверхности охлаждения, турбулизацией мелкодисперсными каплями пограничного слоя воздушного потока и лучистым теплообменом между стенками и капельками влаги. При высоких тепловых нагрузках наступает резкое ухудшение теплоотдачи. Это связано с увеличением количества капель, не достигающих стен-

ки и не смачивающих ее. Возникающие паровые пробки создают опасность прогорания элемента охлаждения.

Описанные схемы с применением газожидкостных дисперсоидов усложняются оросительными камерами, сепарационными и дренажными устройствами.

Эффективным видом защиты элементов может служить охлаждение, осуществляемое путем создания на внутренней поверхности стенки низкотемпературного слоя жидкой пленки.

Разновидностью внутреннего охлаждения является транспирационное, основанное на использовании пористых материалов и осуществляемое путем подачи-продавливания охлаждающей среды сквозь пористую стенку.

При использовании в качестве защиты стенки аблирующих материалов, имеющих в своем составе синтетические органические вещества, одним из продуктов разложения которых является углерод, образуется на поверхности слой пористого кокса. Последний, обладая низкой теплопроводностью и высокой жаростойкостью, хорошо теплоизолирует аблирующее вещество и резко уменьшает скорость его разложения.

При теплозащите термостойкими покрытиями необходим подбор материалов, выдерживающих высокий нагрев без разрушения с низким коэффициентом теплопроводности. С развитием керамических, пластмассовых и стекловолоконистых материалов появился ряд составов, пригодных для использования в качестве термостойких покрытий. Однако эти материалы требуют тщательной проверки на совместимость. При подборе соответствующей толщины аблирующего или термостойкого инертного покрытия можно было бы полностью исключить наружное охлаждение.

Представляет интерес интенсификация теплообмена в каналах путем применения волнистой шероховатости. Каналы имеют последовательное расположение конфузоров-диффузоров и нашли при-

менение в регенеративных воздухоподогревателях. По сравнению с гладкими каналами в области переходного режима течения теплообмен улучшается в 1,5 - 3,3 раза.

Теплообмен в трубах с пластичными, полосовыми закручивателями, завихрителями типа шнека интенсифицируется в 1,2 - 2 раза, и достигает до 160 Вт/м²К, при этом также увеличивается гидравлическое сопротивление.

Некоторые авторы считают, что воздействие на поток турбулизирующими вставками (диски, закрутка) не эффективно, ибо сопровождается интенсификация с сильным ростом энергозатрат, возникают затруднения при чистке от отложений.

Коэффициент теплоотдачи конвекцией в циклонных предтопках, т.е. во вращающихся потоках, достигает высоких значений и рассчитывается по формуле

$$\alpha_k \cong 4W_B, \text{Вт/м}^2\text{К},$$

где W_B - скорость вторичного воздуха при выходе из горелок (сопл), м/с.

Для спиральных ребер в закрученном потоке теплообмен интенсифицируется в 1,4 - 2 раза, а для прямых ребер – в 1,1 - 1,6 раза.

Нами разработана капиллярно-пористая система ТЭУ, являющаяся новым классом отводящих систем. В ней вместе с капиллярным потенциалом используется массовый /1-6/.

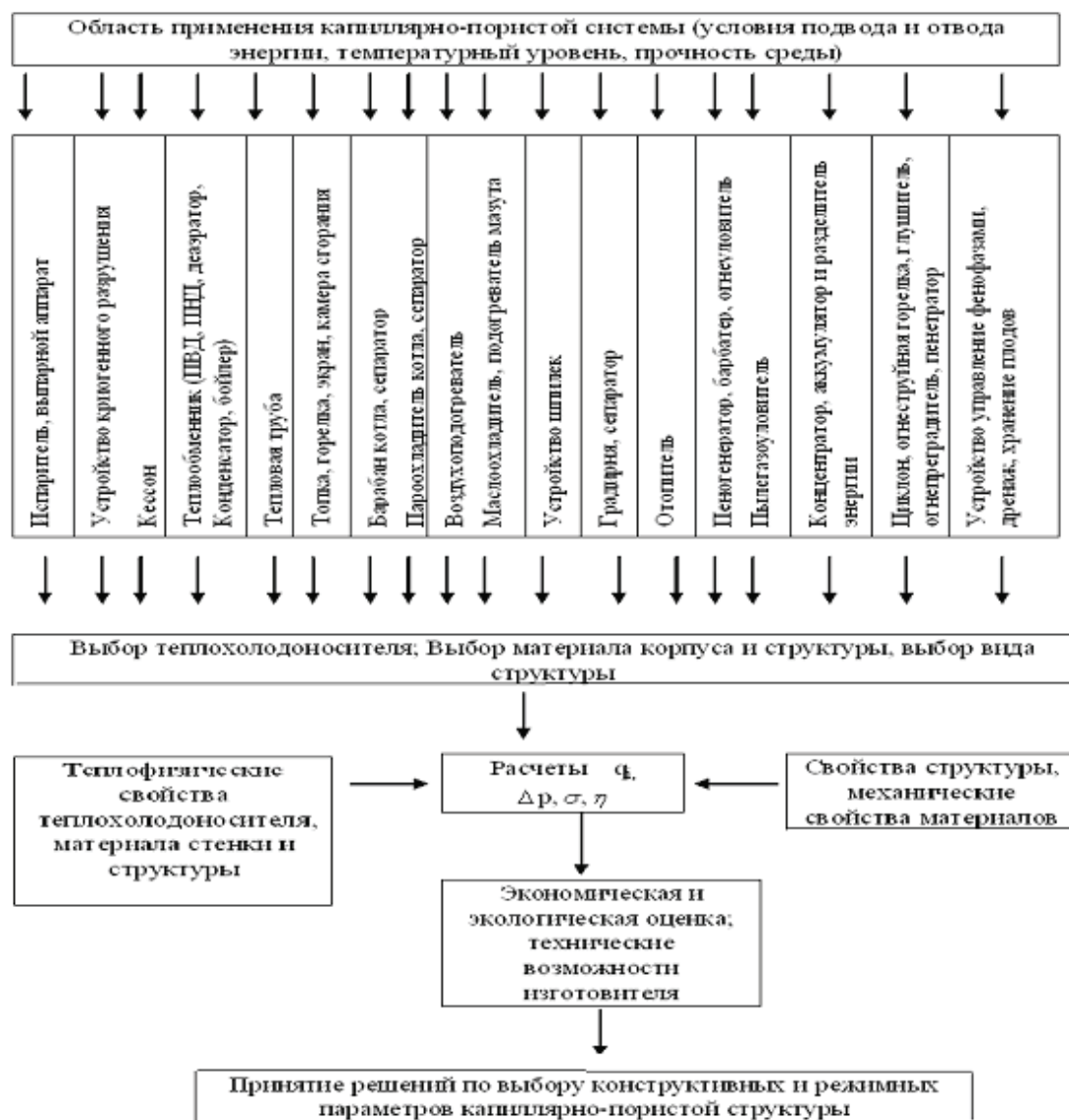
На рисунке 1 представлена схема проектирования такой системы.

Приведем краткую информацию об основных капиллярно-пористых системах, разработанных авторами.

Предложены новые способы и устройства для разрушения горных пород (бетонов) циклоном с горелками ракетного типа, когда воздействие на поверхность забоя осуществляется закрученными (вихревыми) многофазными высоко – и среднетемпературными пульсирующими сверх – и дозвуковыми потоками.

Разработаны способы и устройства для бурения скважин с получением керна, бурения скважин сложного, в частности, прямоугольного сечения и скважин боль-

шого диаметра, прорезания щелей большой протяженности, бурения ледового покрова водных бассейнов, проходки горных выработок малого сечения.



q_i -удельные тепловые потоки в элементах ТЭУ; Δp -гидравлическое сопротивление; σ -термические напряжения; η -к.п.д. ТЭУ.

Рисунок 1 - Схема проектирования капиллярно-пористой структуры

Капиллярно-пористые системы в циклонах предназначены для охлаждения их стенок, сопла и камеры сгорания огнеструйных горелок, выступов, которыми армируются торцевые поверхности рабочего органа, а также для очистки пылегазовых продуктов разрушения. В вихревых топках и топках с псевдоожи-

женным слоем капиллярно-пористые системы позволяют производить активный отбор тепла от факела, стабилизируя его температуру на уровне устойчивого горения, что резко ограничивает образование оксидов азота. Конструкция топки предусматривает сжигание топлива с низким

коэффициентом избытка воздуха. Отводимая теплота утилизируется /2,5/.

Капиллярно-пористые системы в пеногенераторах и пылеуловителях позволяют в 1,5 - 2 раза сократить расход пенообразователя, форсировать режим работы, улучшить стойкость, дисперсность и высокократность пены, уменьшить гидравлическое сопротивление до 20 раз, газодинамическое сопротивление - до двух раз, материалоемкость и габариты - в 2 - 2,5 раза. Переход на электрический метод генерации пены дает экономию в 2,3 раза. Эффективность улавливания микроскопической пыли повышается до 99,6 - 99,8 %, упрощаются условия эксплуатации, что в целом позволяет получить экономические и социальные эффекты.

Особенно эффективными могут быть эллиптические системы, в которых одновременно производится очистка от пыли, ядовитых газовых компонентов и теплообмен (нагрев и охлаждение) потоков с утилизацией теплоты. Оценка стоимости криогенного способа очистки показала, что она в два раза меньше, чем существующие физико-химические методы, и не превышает 35долл/кВт. Устройство пылегазоулавливания с управляемой геометрией капиллярно-пористой структуры позволяет осуществлять управление процессами микрогазодинамики многофазного микроструйного течения путем возбуждения акустических колебаний в пористом материале и в пенном потоке с частотой, период которой не превышает продолжительности нахождения микропылинок в этих каналах. Гидравлическое сопротивление уменьшается в 1,5 раза при эффективности улавливания до 99,9% /6/.

Эффективны способы и устройства для проведения строительно-монтажных работ, колки камня, разрушения сооружений в густонаселенных пунктах (дымовых труб, фундаментов), строительства туннелей метрополитенов. В химии и металлургии способ может применяться при обработке материалов высоким и сверх-

высоким давлением (“сжатие” порошков твердосплавных материалов, упрочение материала). При этом обеспечивается высокая безопасность труда работающих, охрана окружающей среды, сокращается или исключается объем бурения, к.п.д. работ увеличивается в 2 - 3 раза.

Устройство с эллиптическим цилиндром увеличивает мощность сконцентрированной энергии в протяженном объеме.

Защита окружающей среды от сейсмических волн достигается способом и устройством в виде “цепочки” из сопряженных эллиптических цилиндров, образующих замкнутый контур экранного слоя, позволяющий осуществлять двухстадийное взрывание. По расчетам в окружающей среду рассеивается не более 8% энергии волн против 70% в известном способе, что в 2 раза сокращает расход ВВ и в 6 раз - выход негабаритов.

Эллиптический тороид позволяет повысить степень концентрации удельной мощности в технологической камере и волноводе с последующим управлением энергией, причем до величин, значительно превышающих их во взрывной камере в 6 - 10 раз. Это имеет значение для проведения научных исследований при воздействии на процессы полиморфных или модификационных превращений и регулировании плотностью сконцентрированной энергии в широких пределах /4/.

Дальнейшим развитием является безвзрывной способ разрушения, когда рабочее тело заливается в шпур или скважину и на него воздействуют криогенной жидкостью посредством специального устройства в определенной последовательности с переменным шагом навивки пористой поверхности, причем шпур перекрывается пористой крышкой. Способ сокращает затраты, повышается качество работы, улучшаются условия охраны труда и окружающей среды.

Разработаны варианты конструктивного выполнения устройства на основе капиллярно-пористой структуры для охлаждения масла в энергоустановках, ко-

торое позволяет исключить загрязнение водного бассейна и почвы нефтепродуктами.

Разработаны капиллярно-пористые структуры для уменьшения термических напряжений в стенках пароохладителей и барабанов котлов. Капли жидкости, попадая на пористую структуру, распределяются в ней капиллярными силами, что исключает их взаимодействие с ограждающими стенками. В несколько раз может снизиться уровень максимальных циклически воздействующих напряжений, а их уменьшение в 2 раза увеличивает в 10 раз долговечность конструкций /2/.

Капиллярно-пористые системы утилизируют теплоту уходящих газов и воздуха в котлах, компрессорах, в системах кондиционирования воздуха, позволяют решить проблему низкотемпературной коррозии поверхностей нагрева, а по сравнению с тепловыми трубами имеют меньшие требования к очистке трубок и жидкости, снижают температурный напор, поддерживают более стабильную температуру стенки. Для блока 300 МВт можно получить дополнительную тепловую мощность ~ 7 МВт. Интенсификация теплоотдачи достигает 1,84 - 2 раза, повышается срок службы поверхностей в 4 - 6 раз, который может быть доведен до 8 - 12 лет.

При охлаждении кессонов капиллярно-пористая система имеет ряд новых положительных факторов: многократное (в десятки раз) дальнейшее сокращение объема охлаждающей жидкости в системе и особенно в кессонах, что обеспечивает взрывобезопасность плавильных агрегатов; саморегулирование процесса теплообмена в пористом слое, имеющее значение при переменных режимах работы; высокую равномерность температурного поля в стенке; некоторый экономический эффект за счет перекачки меньшего количества жидкости.

В качестве нагревателя для крепежа фланцев паровых турбин разработаны тепловые трубы, осуществляющие равномерный нагрев шпилек, реализующие подвод тепла на нерезьбовую часть, допускается нагрев глухих шпилек, нагревате-

ли безопасны в пожарном и электрическом отношении.

Капиллярно-пористые системы в градирнях выполнены в виде волнистых поверхностей, и разделены продольными волнистыми пористыми структурами и поперечными направляющими пористыми перегородками. Интенсифицируют теплообмен в 1,3 - 1,9 раза, причем за счет увеличения коэффициента теплообмена при перекрестном транспирационном движении воздуха стало возможным перераспределить составляющие в отборе тепла. Доля тепла, отбираемая испарением, сократилась с 80% до 70%, что уменьшает потери водяного пара, унос капель воды и улучшает экологические условия биосферы /2/.

Для решения продовольственной программы предложен способ и устройство прокладки дрены с пористыми элементами для подпочвенного орошения, что позволяет экономить воду и улучшить экологию.

Способ и устройство тепловой защиты и управления фенофазами плодовых деревьев для задержания цветения создает устойчивое равномерное температурное поле пористой системой во всем объеме почвы. Это обеспечивает стабильные ежегодные урожаи для удовлетворения нужд населения в продовольствии.

В устройствах тепловых труб предложены интенсификаторы, в том числе элементы для расширения теплопередающих возможности теплообменников /1,3/.

Выводы

Применение новых технических решений в виде капиллярно – пористых систем на мощных энергоблоках ТЭС в других отраслях народного хозяйства позволяет значительно улучшить эксплуатационные характеристики основного и вспомогательного оборудования, повысить надежность его работы, особенно в периоды пуска и останова, улучшить экономические показатели за счет повышения маневренности и резко сократить загрязнение окружающей среды вредными выбросами.

Список литературы

1. Поляев В.М., Генбач А.А. Управление внутренними характеристиками кипения в пористой системе // Криогенная техника и кондиционирование: Сб. трудов МГТУ. 1991.- С. 224-237.
 2. Поляев В.М., Генбач А.А. Применение пористой системы в энергетических установках //Промышленная энергетика. – 1992. № 1.- С. 40 – 43.
 3. Поляев В.М., Генбач А.А. Расчет тепловых потоков в пористой системе охлаждения // Известия вузов. Авиационная техника. – 1992. № 2. – С. 71 – 74.
 4. Polyayev V., Genbach A., Genbach A., Methods of Monitoring Energy Processes // Experimental thermal and fluid science, International of Thermodynamics, Experimental Heat Transfer, and Fluid Mechanics. Avenue of the Americas. – New York , 1995. V. 10 April. – P. 273 – 286.
 5. Генбач А.А., Гнатченко Ю.А. Система охлаждения теплонагруженного элемента детонационного горелочного устройства – камеры сгорания, диффузора и конфузора // Вестник КазНТУ. – Алматы., 2007. № 4, (61), июль. – С. 87 -91.
 6. Генбач А.А. Пионтковский М.С. Пористый пылегазоуловитель с управляемой геометрией микроканалов // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – 2010. № 4. – С. 59 – 61.
-

УДК 621.39.075

ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД С МЕХАНИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ

Сагитов Пулат Исмаилович – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой "Электроприводы и автоматизация промышленных установок" Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Шадхин Юрий Исаевич – старший преподаватель Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Актаев Эркин Тулкунович – инженер СКБ Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Самсоненко Анатолий Иванович – начальник отдела электронного проектирования (АО НК Қазақстан Ғарыш Сапары)

Бұл мақалада жиілік өңдегіштен қуат көзі бастау алатын және механикалық байланыстың асинхронды желісінің екі қозғалтқышты үдерісінің өтпелі динамикасы қарастырылады.

В данной статье рассматриваются динамика переходных процессов двухдвигательного асинхронного привода с механической связью и источником питания от преобразователя частоты.

The article deals with dynamics of transitional processes of twin-engined asynchronous drive with mechanical connection and power source from a frequency transformer.

Функциональную схему двухдвигательного электропривода с жесткой механической связью можно представить в следующем виде (см. рисунок 1).

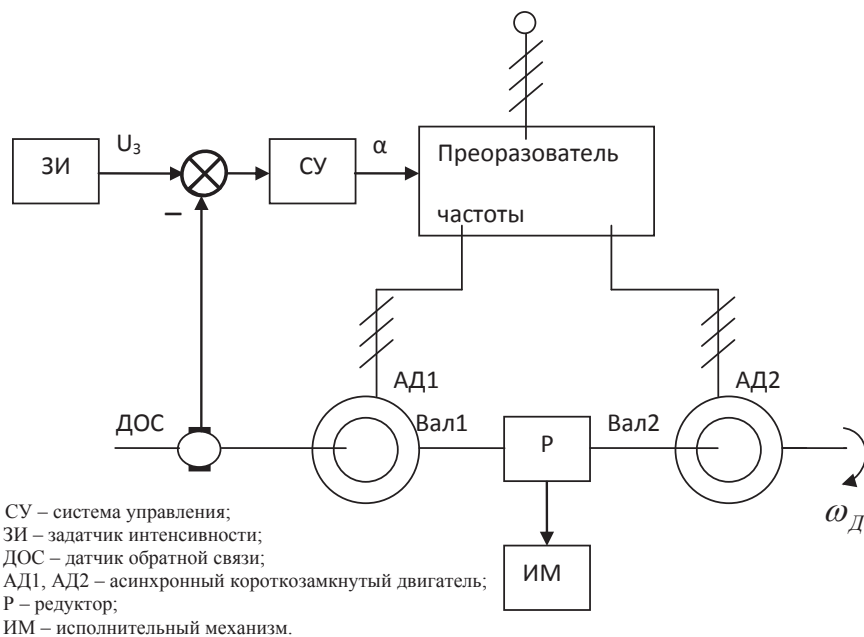


Рисунок 1 – Функциональная схема двухдвигательного электропривода с механической связью

Структурная схема двухдвигательного электропривода, согласно функциональной схеме в системе MATLAB, будет иметь вид (см. рисунок 2).

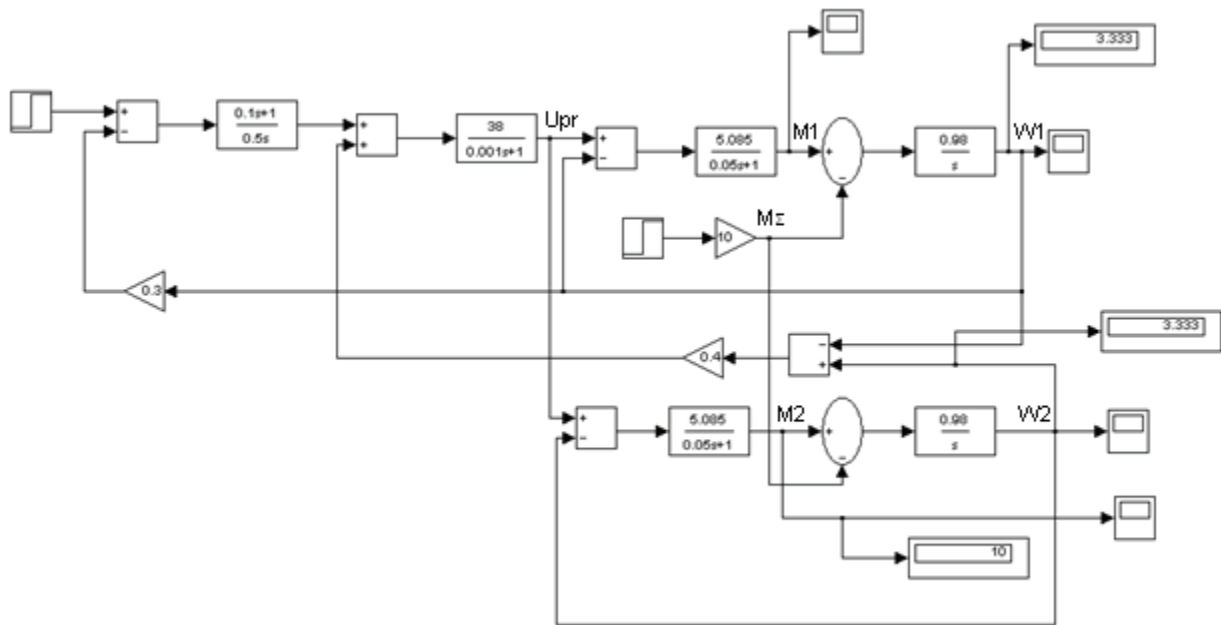


Рисунок 2 – Структурная схема двухдвигательного электропривода с механической связью

Данная структурная схема построена на основании [1]. Для синхронизации скоростей (ω_1, ω_2) используется разность рассогласования скоростей с вводом ее на вход преобразователя частоты. Суммарный момент нагрузки M_Σ подается на вход суммирующего звена как первого двигателя, так и на вход второго двигателя. M_1, M_2 являются электромагнитными моментами двигателей. Синхронизация скоростей осуществляется по схеме, предложенной в [2]. При механическом соединении валов асинхронных двигателей суммарный момент системы будет равен

$$M_\Sigma = M_1 + M_2 = \beta_1(\omega_{01} - \omega) + \beta_2(\omega_{02} - \omega), (1)$$

где β_1, β_2 – модули жесткости механической характеристики;

ω_{01}, ω_{02} – скорости идеального холостого хода;

ω – результирующая механическая характеристика.

В статическом и динамическом режимах угловые скорости асинхронных двигателей будут одинаковыми

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega. (2)$$

При жестком соединении валов двигателей момент нагрузки M будет равен статическому моменту $M = M_c$, который равномерно распределяется между двумя двигателями.

Результаты исследования динамики переходных процессов двухдвигательного асинхронного электропривода, питающегося от одного преобразователя частоты (ПЧ), показывает, что в динамике и установившегося процесса угловые скорости одинаковы, т.е. задача синхронизации осуществляется полностью. Кривые переходного процесса представлены на рисунке 3.

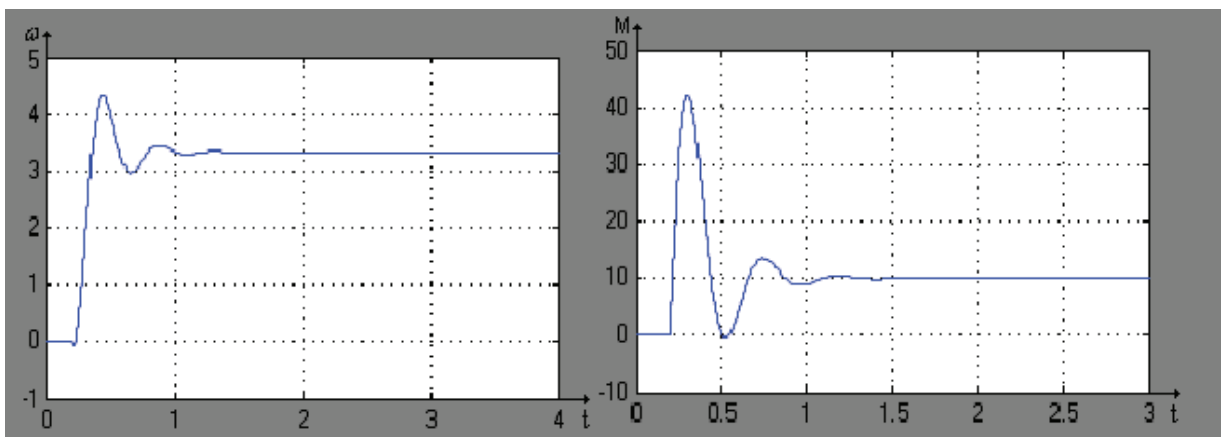


Рисунок 3 – Кривые переходного процесса угловых скоростей и моментов двигателей

Отметим, что график переходного процесса угловой скорости первого двигателя совпадает с графиком угловой скорости второго двигателя, а график переходного процесса момента первого двигателя совпадает с графиком переходного процессом второго двигателя. Поэтому на рисунке 3 переходные процессы угловых скоростей двигателей отражены одним графиком, то же самое относится и к переходным процессам электромагнитных моментов.

Выводы

Разработана структурная схема двухдвигательного асинхронного электро-

привода с жесткой механической связью. Получены переходные процессы динамики двухдвигательного асинхронного электропривода с одним преобразователем частоты.

Список литературы

1. Терехов В.Н., Осипов О.И., - Системы управления электроприводов. -М.: Академия, 2000.
2. Тегермес К.Т. - Многодвигательные асинхронные электроприводы чесальных аппаратов с тиристорным преобразователем напряжения.- Алматы, 2007.

ДИАГНОСТИКА ЩЕТОЧНО-КОЛЛЕКТОРНОГО УЗЛА НА ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯХ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Кельбасс Сергей Витольдович - канд. техн. наук, доцент кафедры «Электроэнергетика» КазАТК, г.Алматы

Прозоров Геннадий Георгиевич - преподаватель кафедры «Электроэнергетика» КазАТК, г.Алматы

Бапта тарту электр қозғайшының сенімділік және қызмет мерзіміне коллектор - шөтке түйінінің күйін ықпалдың талдауын тура келеді. Ұшқындауды баға және коммутацияның күйге келтіруі, тарту электр қозғайшының дер кезінде техникалық қызмет көрсетуін қамтамасыз ету және оның қорының ұзартуын мақсатпен үшін қолдану диагностикалық құрылымды ұсынылады.

В статье приводится анализ влияния состояния коллекторно-щеточного узла на надёжность и срок службы тягового электродвигателя. Предлагается использование диагностического устройства для оценки искрения и настройки коммутации с целью обеспечения своевременного технического обслуживания тягового электродвигателя и продления его ресурса.

In this paper we analyze the impact of the state of the collector-brush unit on the reliability and durability of the traction motor. It is proposed to use diagnostic device for evaluating and tuning ignition switch, to ensure timely maintenance and extension of the traction motor to the resource.

В процессе эксплуатации электрооборудование изнашивается. По характеру физических процессов, лежащих в его основе, условно можно выделить три вида износа: механический, электрический и моральный.

Приведенная квалификация износов электрооборудования является достаточно условной, так как все три типа износа нельзя рассматривать изолировано друг от друга. На механический износ токоведущих частей сильное влияние оказывают уровни электромагнитных нагрузок, определяющих уровень механических вибраций и усилий; на электрический износ изоляции значительное влияние оказывают чисто механические факторы (давление щёток, внешние вибрации, абразивный износ изоляции и другое). Степень механического и электрического износа, с другой стороны, определяет и степень морального износа, поскольку

определяет энергетические характеристики электрической машины.

Тем не менее отдельный анализ видов износа позволяет более чётко выявить физические факторы, лежащие в основе этих явлений, с целью выработки мероприятий, направленных на ослабление их влияния на работу машины.

С целью проверки соответствия качества электрических машин требованиям стандартов или техническим условиям проводят их испытания. Они необходимы также после капитального или среднего ремонта машины.

Программой испытаний электрических машин после капитального или среднего ремонта предусмотрена довольно объёмная программа основных операций, включающая в себя: измерение сопротивления изоляции обмоток; испытание стали якоря на нагрев и удельные потери; испытание обмоток повышен-

ным напряжением; испытание витковой изоляции; измерение воздушного зазора и зазоров в подшипниках скольжения; проверка работы двигателя на холостом ходу; проверка работы двигателя под нагрузкой; измерение сопротивления изоляции бандажей; измерение электрической мощности; определение коэффициента полезного действия.

Опыт эксплуатации современного электрооборудования показывает, что затраты на поддержание надёжности работы путём ремонта за срок его службы в несколько раз превышают затраты на их создание с определённым уровнем надёжности. Именно этот факт вызывает необходимость совершенствования, оптимизации системы ремонтного обслуживания, являющегося основным фактором продления ресурса наработки электрооборудования. Для обеспечения этого необходимы: чётко организованный послеремонтный контроль за качеством произведённого ремонта, либо модернизации; разработка и внедрение эффективных средств и методов контроля технического состояния узлов и агрегатов, а также использование результатов такого контроля для проведения восстановления работ разных видов в объёмах и сроках, близких к оптимальным, и с требуемой точностью.

Необходимость управления техническим состоянием электрического оборудования является актуальным для всех отраслей народного хозяйства, так как это позволяет увеличить надёжность работы и снизить затраты на эксплуатацию.

По мере повышения требований к надёжности работы машин на линии, к снижению расхода трудовых и материальных ресурсов при проведении ремонтов и технического обслуживания, к более рациональному использованию электроэнергии эффективным средством повышения надёжности машин и снижением затрат на их восстановление является определение его степени надёжности и оптимально необходимых восстановительных воздействий.

Важнейшим условием правильной эксплуатации электрических машин является своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и периодических профилактических испытаний.

Основные организационные и технические положения по эксплуатации электротехнического оборудования, в частности, электрических машин, определяются правилами технической эксплуатации (ПТЭ) электрооборудования.

Объективное диагностирование может осуществляться встроенными и внешними техническими средствами, субъективное – электриком, в процессе работы мастером и другими техническими работниками.

В настоящее время информация о работе и состоянии крупных электрических машин, в частности, тяговых электрических двигателей (ТЭД), которыми оснащен подвижной состав электрического транспорта, практически отсутствует.

В процессе эксплуатации ТЭД полностью отсутствует информация о наличии искрения на коллекторе двигателя, хотя этот параметр напрямую определяет коммутационный ресурс работы. Так, по данным статистики, приведенных по железным дорогам России, при интенсивности искрения менее одного балла двигатель проходит в среднем 2 млн. км; при интенсивности искрения 1,5 балла - примерно 1,2 млн. км; а при 1,8 балла - лишь около 300 тыс. км. Современная информация о возникновении и интенсивности искрения на коллекторе ТЭД может служить объективной оценкой коммутационного ресурса машины. Своевременное выявление и прогнозирование состояния ТЭД в коммутационном отношении позволит значительно уменьшить расходы на ремонт двигателя, поскольку ремонт будет производиться по фактическому состоянию, а не по плану. Существующие на данный момент методы и устройства оценки искрения не позволяют проводить замеры в процессе

эксплуатации ТЭД на электровозе либо на подвижном составе городского электрического транспорта (ГЭТ).

Метод оценки искрения электромашин позволяет установку устройства контроля искрения, без изменения конструкции коллекторно-щеточного узла ТЭД, не требует дополнительного питания датчика, прост в изготовлении и экс-

плуатации. Суть метода заключается в измерении поперечного тока серийной разрезной щетки ТЭД и связи этого тока с изменением интенсивности искрения на коллекторе. Наиболее удобно применять этот метод, когда щетка является разрезной и есть возможность измерения этого тока без изменения конструкции коллекторно-щеточного узла (КЩУ).

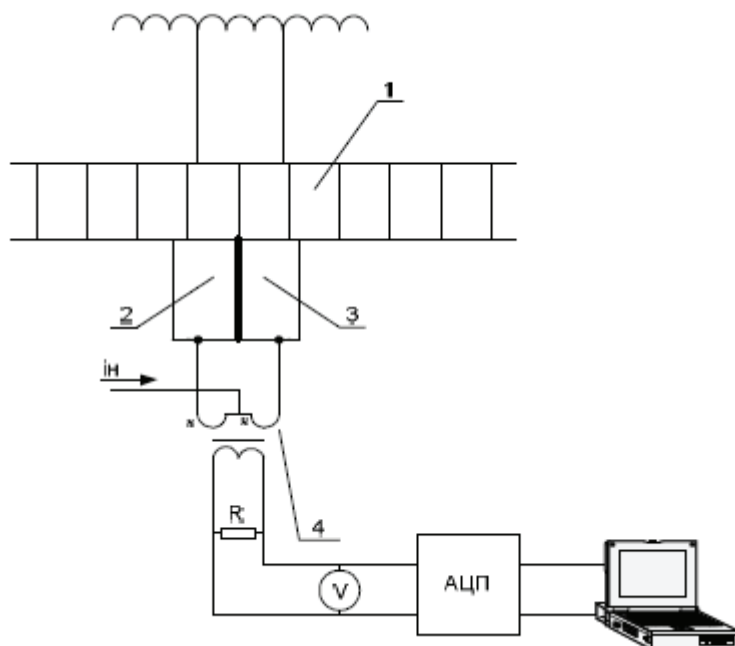


Рисунок 1 - Схема подключения устройства контроля искрения УКИ

На рисунке 1 показана схема коммутации при наличии разрезной щетки. Если отдельные части щетки 2 и 3 изолированы друг от друга, то в момент времени, показанный на рисунке 1, по ним будут протекать токи, отличающиеся на величину тока I_k . Направление этого тока в процессе коммутации определяется величиной суммарной ЭДС, наводимой в коммутируемой секции. Поэтому плотность тока под сбегающими и набегающими частями щетки будет существенно различаться, что приводит к искрению того или иного края щетки.

Регистрация этого тока происходит с помощью преобразовательного устройства 4, являющегося трансформатором тока, первичной обмоткой которого является цепь протекания поперечного тока разрезной щетки. Полезный сигнал

снимается с нагрузочного сопротивления трансформатора тока и оцифровывается с помощью аналого-цифрового преобразователя. Оцифрованный сигнал обрабатывается на компьютере.

Анализ полученных данных позволил сделать вывод о возможности регистрации типа коммутационного процесса преобладающего в двигателе. При изменении вида коммутации с ускоренной на замедленную изменялась форма выходного сигнала УКИ. На осциллограммах (см. рисунки 2,3,4) показаны изменения выходного сигнала при разных токах подпитки дополнительных полюсов. Их анализ показывает, что при замедленной коммутации резкое изменение сигнала наблюдается в зоне отрицательных значений выходного напряжения (см. рисунок 2), а при ускоренной коммутации

аналогичные пики располагаются в зоне положительных значений сигнала (см. рисунок 4). При оптимальной настройке коммутации (см. рисунок 3) положительные и отрицательные всплески напряжений значительно меньше по амплитуде и практически равны. На основании этого явления построен прибор для практиче-

ской настройки системы дополнительных полюсов двигателей постоянного тока. Суть этого прибора заключается в сравнении амплитуд в разнополярных пиках сигнала УКИ с целью выявить преобладающий вид коммутационного процесса и дать его количественную оценку.

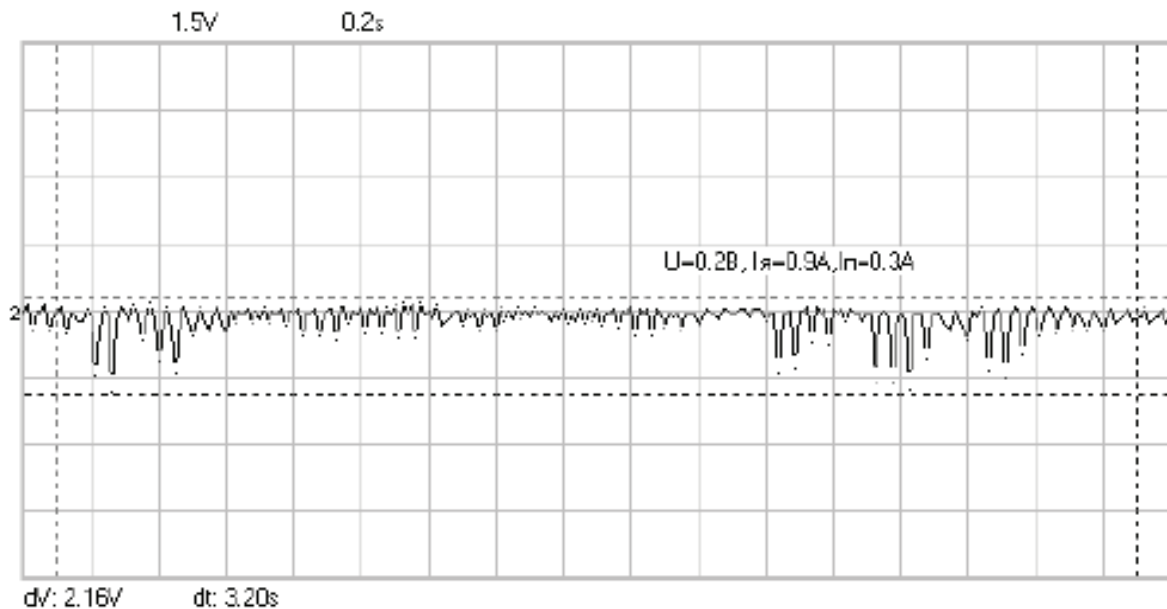


Рисунок 2 - Осциллограмма при токе $I_n=0,3$ А

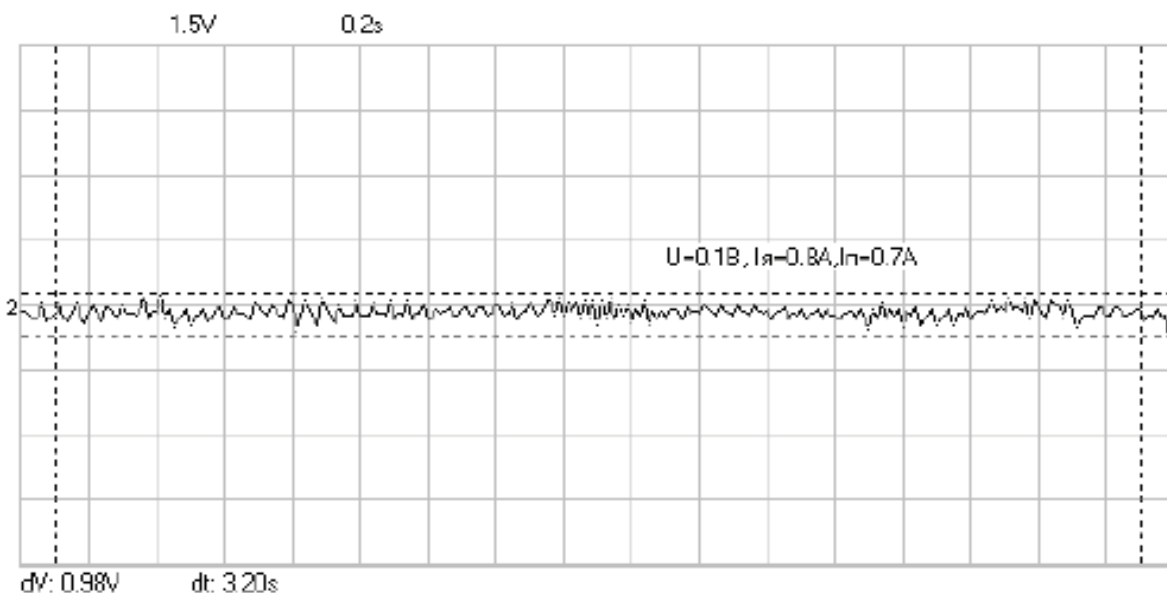


Рисунок 3 - Осциллограмма при токе $I_n=0,7$ А

На базе этого разработан программный способ обработки сигнала УКИ выполненный в среде графического программирования. Программа представляет собой комплекс виртуальных

приборов для оценки степени искрения КЩУ ТЭД и степени и настройки системы дополнительных полюсов двигателя, а также производит запись, обработку и анализ полученных результатов.

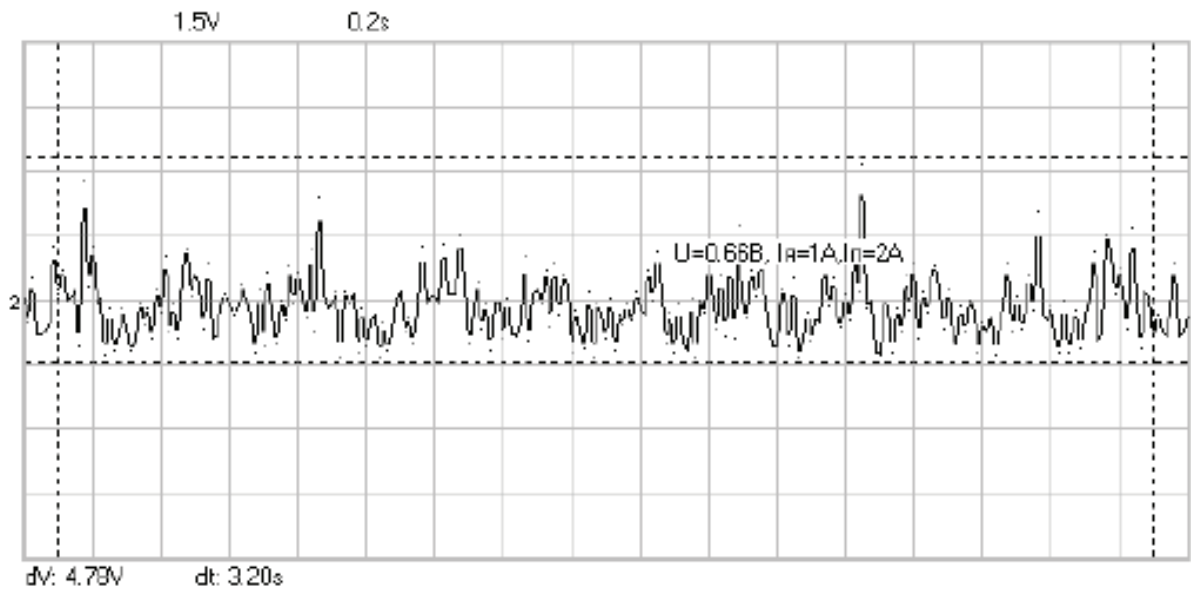


Рисунок 4 - Осциллограмма при токе $I_n=2$ А

Устройство контроля искрения на коллекторе (УКИ) в комплексе с насадкой показано на рисунке 5.

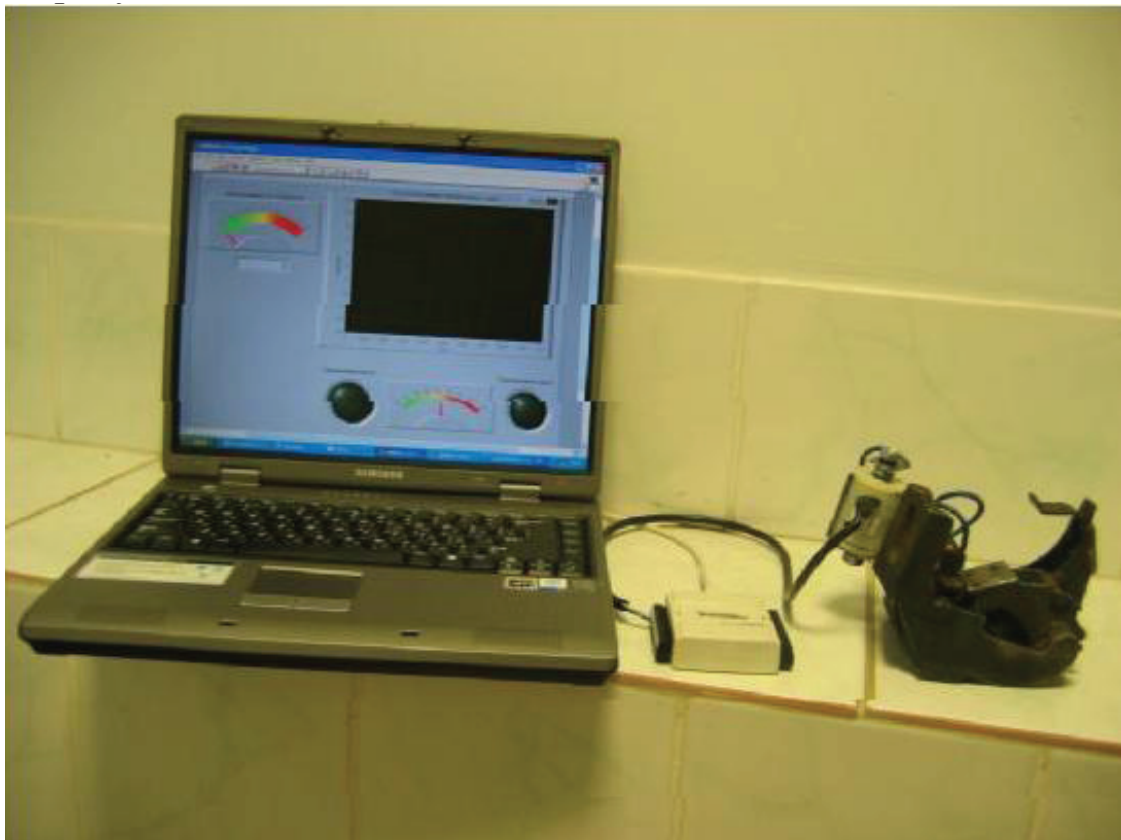


Рисунок 5 - Устройство контроля искрения УКИ

На рисунке 6 представлена зависимость сигнала УКИ от времени, снятая с трех двигателей головной секции элект-

тровоза в режиме разгона состава от 0 до 50 км. В час.



Рисунок 6 - Сигнал УКИ снятый с трех двигателей в режиме разгона

На рисунке 6 видно различие между сигналами разных двигателей, обусловленная неравномерной токовой нагрузкой ТЭД, поэтому применение УКИ в качестве сигнала обратной связи позволит более равномерно распределять нагрузку на каждую ось электровоза.

Также на базе УКИ разработан прибор для индикации искрения и настройки коммутации, используемый для коммутационных испытаний ТЭД при приемосдаточных испытаниях.

В настоящее время оценка степени искрения проводится визуально. Подобная оценка степени искрения весьма субъективна и зачастую затруднена, при смене направления вращения двигателя виден только набегающий край щетки. Разработанное устройство позволяет проводить индикацию искрения в установленных режимах, судить о преобладающем виде коммутации и настройке магнитной системы ТЭД. По результатам испытаний автоматически обрабатывается полученная информация и генерируется отчет коммутационных испытаний конкретного двигателя.

На данный момент устройство контроля искрения полностью удовлетворяет

потребность в мониторинге и индикации степени искрения крупных электрических машин, как в процессе эксплуатации, так и на этапе приемосдаточных испытаний. Кроме того, по показаниям УКИ можно судить о настройке коммутации, частоте вращения и степени загрузки двигателя, то есть проводить полноценную диагностику электродвигателей.

Устройство находит применение на ремонтных и эксплуатационных предприятиях МПС России и с успехом может использоваться на предприятиях ГЭТ.

Вывод

Таким образом, применение предлагаемого устройства контроля искрения на эксплуатационных предприятиях городского электрического транспорта г. Алматы позволит проводить полноценную диагностику тяговых электродвигателей подвижного состава городского электротранспорта как в процессе работы, так и при производстве их ремонтов, что позволит оптимизировать сроки их обслуживания и ремонта и снизить затраты на эксплуатацию.

Список литературы

1. А.Ю.Москоков, В.П.Казанцев. Проблемы и перспективы автоматизации безнагрузочных испытаний двигателей // Автоматизированные системы управления и информационные технологии: материалы краевой научно-технической конференции /- ПГТУ: Пермь, 2007.

2. Осадченко А.А., Рапопорт О.Л. Цукублин А.Б. Мониторинг щеточно-коллекторного узла тягового электродвигателя при эксплуатации // т.308-№7.- Известия ТПУ, 2005.

3. Анализ технического состояния электровозного парка по сети железных дорог России за 201 год.-М.: ИПЦ Желдориздат, 2002.

УДК 519.852.61:691.168

**К ВОПРОСУ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
ДОЗИРОВАНИЯ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ**

Джумагалиев Болат Сабинович – канд.техн.наук, доцент кафедры «Инженерная кибернетика» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Ибрашева Асем Турсынғалиевна – старший преподаватель кафедры «Инженерная кибернетика» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Смагулова Эльвира Сагиновна – ведущий специалист АО «КазТрансГазАймак», г.Актау

Айтхожина Раушан Булатовна – главный специалист «Департамента по чрезвычайным ситуациям», г.Алматы

Мөлшерлеу дәл емес болуына және құрамын түзету болмағанына байланысты шығындарды минималдау мәселесі қарастырылған.

Задача заключается в минимизации затрат, связанных с неточностью дозирования и отсутствием корректировок состава.

The task is to minimize the costs associated with the inaccuracy of dosing and lack of adjustments to the mixture.

Исследования, проведенные на асфальтобетонных заводах, показали, что основными факторами, влияющими на качество приготавливаемых асфальтобетонных смесей, является погрешность дозирования, существенное влияние на точность дозирования, а следовательно, и на весь технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси оказывают также постоянно изменяющиеся физико-механические свойства дозирующих материалов, которые при контроле и управлении процессом дозирования используется слабо. Необходимо определить средства измерения некоторых параметров взвешиваемого сыпучего материала (плотность, скорость перемешивания, расход, гранулометрический состав, влажность) в процессе транспортирования.

При этом точность дозирования зависит от степени совершенствования тех-

нологии дозирования, оборудования и средств автоматизации, а также от внешних возмущающих воздействий (запыленности производства, вибрации, ударов, температуры и влажности воздуха).

Анализ действительных отклонений величин дозируемых заполнителей от нормируемых значений показывает, что они колеблются в пределах: для минерального порошка и битума 1-3% до 5-7%, песка - 2-4% до 10-15%, щебня - 2-4% до 7-10%. В зависимости от изменения точности дозирования заполнителей в 30-50% случаев (в зависимости материала и оборудования) превышают нормируемые значения, что приводит к значительным перерасходам материалов, особенно битума, и ухудшению качества асфальтобетонной смеси.

Из следующего выражения:

$$R_{abc} = R_i(B, B/M_p v, S, G) \quad (1)$$

видно, что прочность асфальтобетона R_{abc} (основной показатель качества асфальтобетона) зависит от прочности и активности компонентов асфальтобетонной смеси,

где R_j - качество и активность порошка,

B - расход битума;

B/Mp - соотношение содержания битума и минерального порошка;

v - вязкость битума;

S - расход песка;

G - расход щебня.

При этом учитываются физико-механические свойства заполнителей (например, модуль крупности песка, щебня, нормальная вязкость битума, прочность исходной породы, идущий на щебень, активность минерального порошка и др.). Из (1) следует, что для получения заданных качественных характеристик асфальтобетона необходима корректировка заполнителей состава смеси для поддержания соотношения содержания битума и минерального порошка, а также заданные соотношения расхода песка и щебня от прочности асфальтобетона, учитывая их физико-механические свойства.

Для математической формализации задачи введем следующие обозначения:

x_{ij} - количество i -го заполнителя (или порошка и вязкого битума), необходимого для приготовления j -й с заданной дозы асфальтобетонной смеси, m^3 ;

$i=1, m, j=1, n$;

W_j - требуемый объем j -й веса (или марки) заданной дозы асфальтобетонной смеси, m^3 ;

δ_i - требуемая точность дозирования i -го заполнителя;

β_i - коэффициент, учитывающий неизбежные потери i -го заполнителя, вызываемые внешними возмущающими воздействиями в процессе дозирования;

α_i - коэффициент учитывающий относительный модуль крупности i -го заполнителя;

$\varphi_i(\alpha_i)$ - объемное (или весовое) приращение i -го заполнителя из-за модуля крупности;

$V_{ij}(R_{abc})$ - требуемое количество i -го заполнителя, необходимое для приготовления j -й веса заданной дозы (или марки) асфальтобетонной смеси с заданной прочностью асфальтобетона, определяемое с учетом физико-механических свойств заполнителей;

B_i - количество i -го заполнителя, имеющееся на складе;

C_{ij} - штраф за единицу отклонения i -го заполнителя от требуемой нормы, необходимого для приготовления j -й веса заданной дозы (или марки) асфальтобетонной смеси;

S_i - стоимость единицы объема (веса) i -го заполнителя.

Задача заключается в определении требуемых количеств каждого вида заполнителей и вяжущих, необходимых для приготовления заданных марок партии асфальтобетонных смесей таким образом, чтобы минимизировать затраты, связанные с неточностью дозирования и отсутствием корректировок состава смеси по модулю крупности заполнителей, т.е. в минимизации целевой функции.

$$F(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n B_i C_{ij} [(1 - \beta_i)x_{ij} - (1 + \varphi_1(x_{ij}))V_{ij}(R_{abc})] + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n S_i \beta_i x_{ij} \rightarrow \min \quad (2)$$

при ограничениях

$$\sum_{i=1}^{m-1} [(1 - \beta_i)x_{ij} - \varphi_i(\alpha_i)V_{ij}(R_{abc}\delta)] + (1 - \beta_i)x_{ij}V_{ij}(R_{abc}) \geq W_j \quad (j = \overline{1, n}), \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n [(1 - \beta_j)x_{ij} - (1 + \varphi_i(\alpha_i))V_{ij}(R_{abc})] \leq \delta_i \quad (i = \overline{1, m}), \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq B_i \quad (i = \overline{1, m}), \quad (5)$$

$$x_{ii} \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}). \quad (6)$$

Задача (2-6) является задачей линейного программирования, и для решения ее был использован симплексный метод [2]. При этом результаты решения задачи (2-6) заложены в основу алгоритма оперативного управления процессом дозирования заполнителей асфальтобетонной смеси. В результате эффективность алгоритма управления определяется по оперативности вступления информации о степени качества и активности минерального порошка и вязкости битума, влажности и физико-механических свойствах заполнителей, также по техническим характеристикамготавливаемых асфальтобетонов. Предварительные расчеты исходных данных и решение задачи (2-6)

производятся на компьютере, алгоритм оперативного управления реализуется с помощью локальной системы автоматического управления дозированием минерального порошка, битума, заполнителей асфальтобетонной смеси, щебня и песка, действующий на асфальтобетонном заводе.

Рассмотрим пример расчета оптимальных объемов (весов) заполнителей партии асфальтобетонов, экспериментальноготавливаемых конкретным асфальтобетонным заводом, с помощью предлагаемой математической модели (2-6). Исходные данные задачи представлены в таблице 1. Для наглядности результаты расчета сведены в таблице 2.

Таблица 1 - Исходные данные

Наименование заполнителей	Партия или вес заданной дозы асфальтобетона и расчетные объемы заполнителей $V_{ij}(R_{abc})$, тонна			Стоимость единицы объема S_i , тенге	Штраф за единицу отклонения C_{ij} , тенге	Коэффициент, учитывающий неизбежные потери	Весовые приращения заполнителя	Запас заполнителей на складе B_i , тонна	Требуемая точность дозирования 1 тонны асфальтобетона, т
	150	250	300						
	$V_{ij}(R_{abc})$	$V_{ij}(R_{abc})$	$V_{ij}(R_{abc})$			β_i	$\varphi_i(\alpha_i)$	δ_i	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Битум	0,513	0,855	1,026	60000,0	6,0	0,87	0,05	1200,0	0,054
Минеральный порошок	0,487	0,812	0,974	5800,0	0,58	0,9	0,08	72,0	0,0757
Щебень	1,70	2,841	3,40	2525,78	0,25	0,85	0,40	202,0	0,4163
Песок	0,50	0,840	1,008	1200,65	0,12	0,89	0,45	103,0	0,454

Таблица 2 - Результаты расчета

Наименование заполнителей	Партия или вес заданной дозы асфальтобетона и расчетные объемы заполнителей x_{ij} , тонна		
	150	250	300
	x_{i1}	x_{i2}	x_{i3}

Выводы

Анализ результатов решения задачи и работы локальной системы автоматики показывает, что путем автоматизации и оперативного управления технологическими процессами дозирования заполнителей смеси можно добиться уменьшения погрешности дозирования до 84-90% при значительном увеличении однородности асфальтобетона, что приводит к увеличению прочности.

Список литературы

1. Воробьев В.А., Марсов Е.В., Кальгин Л.А., Попов В.П. Автоматизация технологических процессов производства асфальтобетонных смесей. –М.: Издательство секции «Строительство» Р.И.А., 2000. –197с.
2. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Линейное программирование. –М.: Фматиздат., 1963 –213с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Копесбаева Акшолпан Ауелбековна – канд. техн. наук., профессор кафедры «Инженерная кибернетика» Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Тюлебай Адил Сырлыбайулы – студент 3-го курса Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Бұл мақала насостық станцияның жұмыс режимдарын автоматты басқарудың программалық кешенін жасауға арналған. Жұмыстың артықшылығын айта кететін болсақ толық жасалып болған және лабораториялық стендте сынап көрілген насостың электрқозғалтқышын қорғауға арналған программалық жабдық. Программалық жабдықтың төменгі деңгейі Step7 тілінде жазылған, ал автоматтандырудың жоғарғы деңгейі, яғни диспетчерлік басқару пункті, Siemens фирмасының ProToolPro 6.0 SCADA пакетін қолдану арқылы жасалды.

Научная работа посвящена разработке программного комплекса по автоматическому управлению режимами работы насосной станции. Достоинством работы является реализованное и опробованное на лабораторном стенде программное обеспечение защиты электродвигателя насоса. Современное программное обеспечение нижнего уровня написано на языке Step7, верхний уровень автоматизации, реализующий диспетчерский пункт управления, выполнен с использованием SCADA пакета фирмы Siemens ProToolPro 6.0.

The article is devoted working out of a program complex on automatic control of operating modes of pump station. Advantage of work is the software of protection of the electric motor of the pump realized and tested at the laboratory stand. The modern software of the bottom level is written in language STEP7, the top level of automation realizing control office of management is executed with use SCADA of a package of firm SIEMENS Pro ToolPro 6.0.

Данная работа посвящена актуальной во все времена теме создания средств безопасной работы электродвигателей насосных станций. Предпосылками для выполнения работы явились научные исследования на кафедре «Инженерная кибернетика» Алматинского университета энергетики и связи по разработке программного комплекса микропроцессорного управления и регулирования параметрами насосной станции. Известно, что 40% насосных станций нефтегазовой отрасли Казахстана автоматизированы на базе микропроцессорных контроллеров Simatic фирмы Siemens, поэтому созда-

ние программных компонентов этих контроллеров является актуальной задачей /4,5/.

Благодаря простоте конструкции, высокой надежности и невысокой стоимости, асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором (далее по тексту АД) является наиболее распространенным электродвигателем. Свыше 85% всех электрических машин – это трехфазные асинхронные электродвигатели. По статистике сейчас в Казахстане находится не менее 50 млн. единиц трехфазных АД напряжением 0,4 кВ /1/.

АД обычно рассчитаны на срок службы 15-20 лет без капитального ремонта, при условии их правильной эксплуатации, указанные в паспортных данных электродвигателя. Однако в реальной жизни имеет место значительное отступление от номинальных режимов эксплуатации. Это, в первую очередь, плохое качество питающего напряжения и нарушение правил технической эксплуатации: технологические перегрузки, условия окружающей среды (повышенная влажность, температура), снижение сопротивления изоляции, нарушение охлаждения. Последствием таких отклонений являются аварийные режимы работы АД.

В результате аварий ежегодно выходят из строя до 10% применяемых электродвигателей. Например, 60% скважных электронасосных агрегатов ломаются чаще одного раза в году. Выход из строя АД приводит к тяжелым авариям и большому материальному ущербу, связанному с простоем технологических процессов, устранением последствий аварий и ремонтом вышедшего из строя электродвигателя. Ремонт электрической машины мощностью до 1 кВт обходится в 5-6 \$ США. Чтобы оценить, во что обойдется ремонт более мощной машины, надо просто умножить эту цифру на мощность двигателя. Помимо этого, работа на аварийных режимах ведет к повышенному энергопотреблению из сети, увеличению потребляемой реактивной мощности /2/.

На основании обзора литературы выделены следующие основные виды защиты асинхронного двигателя:

1) Защита ЭД от аварий сетевого напряжения: обрыв, слипание, нарушение последовательности, перекос, скачки, провалы напряжения

Одновременный контроль токов и напряжений необходим для анализа вида аварии. Такой анализ дает возможность применить соответствующую логику принятия решений. Например, при сетевых авариях повторный пуск разрешать,

при авариях, связанных с повреждениями внутри двигателя, – запрещать.

2) Защита ЭД от перегрузок, которая выполняется за счет решения задачи точно выставить номинальные и рабочие токи. Для правильной работы устройства защиты принципиально важно как можно точнее задать значение номинального тока двигателя. От того, насколько правильно задан этот параметр, зависит эффективность и достоверность принятия решения для различного рода перегрузам и другим токовым авариям. Точная установка необходима для задания критических параметров работы, относительно которых будет производиться отсчет. Согласно исследованиям, длительное использование электродвигателя с нагрузкой, всего лишь на 5% превышающей номинальное значение, ведет к 10-кратному сокращению срока службы обмоток электродвигателя /3/.

3) Организовать работу по действующим значениям тока и напряжения. Важность принятия решения по действующим значениям, особенно токов, определяется тем, что формы кривых токов, особенно при пусках, очень далеки от синусоиды. Если принимать решения не по действующим значениям, а по неким усредненным сигналам, или (еще хуже) по пикам, как сделано во многих других устройствах, то такие защиты будут срабатывать ложно, либо, сильно загубленные, не будут эффективно защищать нагрузку.

4) Защитить ЭД от теплового перегруза. В частности, постоянно измеряя действующее значение тока, решается уравнение теплового баланса электродвигателя. Это означает, например, что предварительно нагруженный двигатель после перегруза будет отключен быстрее, чем предварительно холодный. Особенно такой подход необходим, когда нагрузка на валу электродвигателя переменная с периодическими перегрузками. В этом случае двигатель может получить тепловой перегруз, находясь в зоне перегруза

кратковременно, периодически возвращаясь на номинальную нагрузку. Это же можно отнести к частым пускам. Важным преимуществом такого подхода, является то, что он позволяет ограничить количество пусков в единицу времени. Это очень важно, т.к. двигатель, имея нагрузку на валу меньше номинальной, может перегреться от частых пусков. Уравнение теплового баланса решается непрерывно, как в процессе работы двигателя, так и при его остановках.

5) Защита при симметричном/несимметричном перегрузе фазных/линейных токов по сложной логике принятия решений (механические перегрузки, повреждения внутри двигателя/питающего кабеля, пр.). 6) Проверить сопротивления изоляции перед включением и контроли

ровать во время работы.

Исследования проводились на лабораторном оборудовании кафедры "Инженерная кибернетика". Лабораторный стенд «Исследование и изучение контрольно-измерительных приборов и режимов работы АСР подачи питательной воды» представляет собой 2 резервуара с водой и ресивер - накопитель воды. Между резервуарами проведены различные конфигурации трубопроводов. Внешний вид стенда показан на рисунке 1. Установлены датчики: уровнемеры (L1, L2), расходомеры механический (G1) и электрический (G2), датчики давления механический (M1) и электрический (M2), датчик температуры (T), краны (K1 – K13), баки (Б1 и Б2), насос (Н1), клапан электрический (КЛ1), ресивер (Р1).

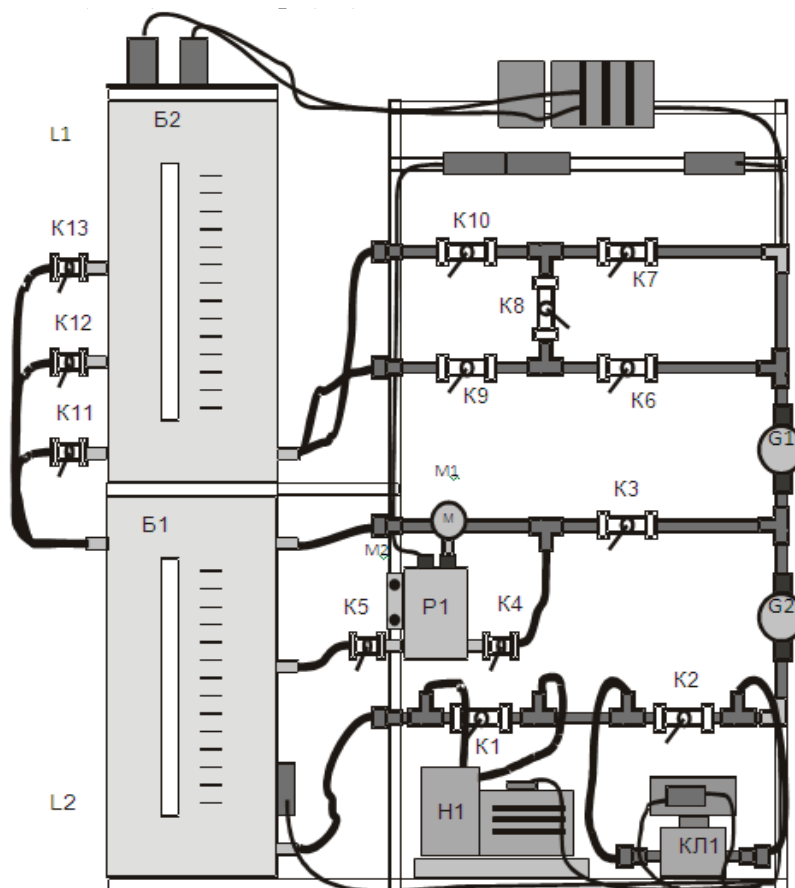


Рисунок 1 - Внешний вид стенда

Управление и регулирование осуществляет контроллер (Simatic), CPU 313C, с модулем ввода - вывода аналоговых сигналов SIMATIC S7, ANALOG

INPUT/ OUTPUT SM334. Программирование контроллера осуществляется через адаптер SIMATIC S7, PC ADAPTER USB. Имеется мнемосхема для ручно-

го управления и программная среда для виртуального представления объекта с возможностью управления.

Разработано полное программное обеспечение управления насосной станцией, регулирования параметров насосной станции и защиты электродвигателя насоса. Структура программного обеспечения позволяет сэкономить память контроллера до максимальной степени. Структурно программа состоит из одного организационного блока и из 5 функций. В данном случае целесообразно

применить именно такой подход, так как в системе много аналогичных процессов. Таким образом, объединение каждого из процессов в функцию и в дальнейшем вызов ее с конкретными параметрами для конкретного процесса существенно сокращает код программы, а следовательно и количество обрабатываемых операций, что положительно сказывается на быстродействии программы. Блоки, а также функции, входящие в них, приведены на рисунке 2.

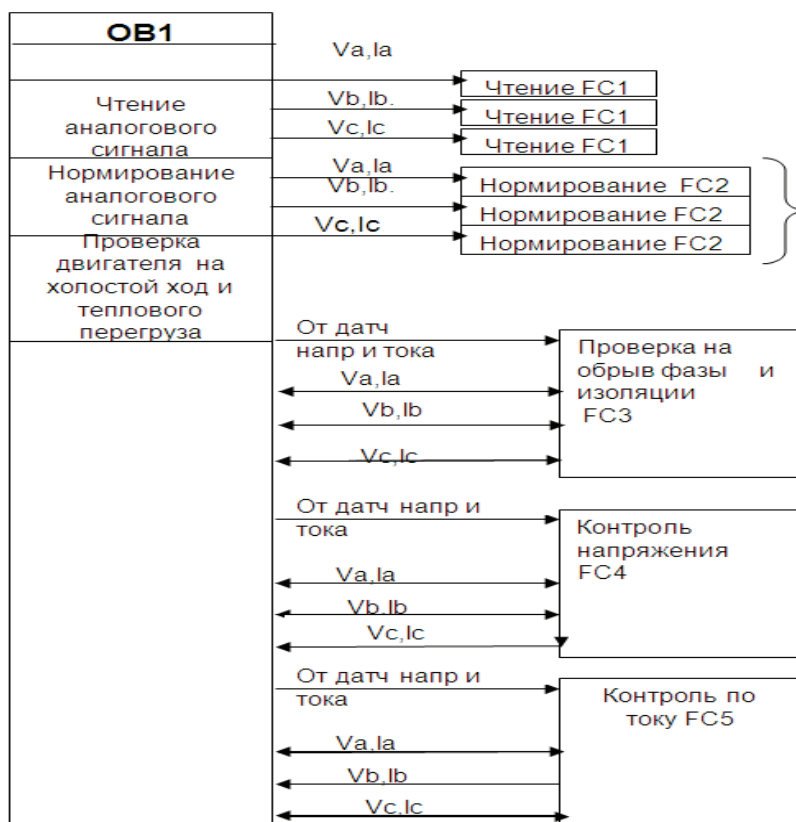


Рисунок 2 - Структура программного обеспечения

На основании анализа всех основных режимов работы двигателя были реализованы все возможные виды защиты электродвигателя.

После подачи напряжения на блок проверяется:

- уровень изоляции обмотки статора на корпус. При сопротивлении изоляции ниже $500 + 20$ кОм нагрузка не включается ($FLW=1$), загорается светодиод "Izol";
- качество сетевого напряжения: полнофазность, перефазирование, величину

действующего линейного напряжения – при наличии любого из запрещающих факторов двигатель не включается ($FLW=1$).

При наличии обрыва фазы загораются светодиоды Obr_U_a , Obr_U_b , Obr_U_c , Obr_I_a , Obr_I_b , Obr_I_c , показывая на какой фазе случился обрыв. А при срабатывании датчика перефазирования загорается светодиод "Perefaz". Затем осуществляется контроль по напряжению и токам. Решение на запрет

запуска двигателя принимается по следующим факторам:

- если действующее значение тока больше номинального на 25%, загораются светодиоды короткого замыкания: "KZ_Ia, KZ_Ib, KZ_Ic,";

- если действующее значение тока намного меньше номинального значения $I \ll 0,3I_n$, то загорается светодиод холостого хода "XX_Ia, XX_Ia, XX_Ia,";

- при отклонении действующего значения напряжения от номинального на 10-15%, загорается светодиоды "Otkl_Ua", "Otkl_Ub", "Otkl_Uc".

Еще один режим защиты двигателя от тепловой перегрузки. На двигатель устанавливается датчик температуры. Если температура на двигателе превышает критическое значение, загорается светодиод "Terl_per" и запрещается запуск двигателя (FLW=1). При отсутствии всех запрещающих факторов разрешается запуск двигателя (FLW=0).

Заключение

Данная научно-исследовательская работа выполняется в рамках научной деятельности кафедры "Инженерная кибернетика" Алматинского университета энергетики и связи. В результате обзора литературы выявлены основные задачи защиты электродвигателя насоса. Выполнен критический анализ существующих систем защиты. Составлена структурная схема управления электродвигателем насосного агрегата на примере лабораторного стенда. Разработано полное программное обеспечение контроллера Simatic CPU313C, обеспечивающего защиту от пробоя изоляции, перефазирования, от нарушения чередования фаз, от-

клонения напряжения от номинального значения, от короткого замыкания токов, холостого хода и теплового перегруза. Реализовано программное обеспечение автоматического управления и регулирования уровня воды в баке, давления и расхода в трубопроводе на языке Step7. Верхний уровень автоматизации, реализующий диспетчерский пункт управления, выполнен с использованием SCADA пакета фирмы Siemens ProToolPro 6.0. Разработанные алгоритмы управления являются универсальными и легко реализуются для СПЛК других фирм производителей.

Список литературы

1. Данилов И. А., Иванов П. М. Общая электротехника с основами электроники. Москва, Высшая школа, 2000.
2. Грундулис А. О. Защита электродвигателей в сельском хозяйстве. Москва, Агропромиздат, 1988.
3. Паначевный Б. И. Курс электротехники. Харьков, Торгсинг; Ростов-на-Дону, Феникс, 2002.
4. Программируемые контроллеры SIEMENS. Статья. Электронная версия на сайте <http://www.ste.ru/siemens/contr.html>
5. Копесбаева А. А. Реализация различных способов микропроцессорного (МП) регулирования с использованием широкого круга функций программного обеспечения (ПО) Simatic Manager формы Siemens //4-ая Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов стран СНГ. «Техника и технология связи» с. 304-311.

ТОЧНОСТЬ ЛОКАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ IEEE 802.15.4a

Рутгайзер Илья Олегович – инженер, тех. директор ТОО «Масат BV», г. Алматы
Мальбеков Жанат – инженер, ген. директор ТОО «Масат BV», г. Алматы

Жұмыста TDOA тәсілін қолдану арқылы сымсыз сенсорлы желісіндегі түйінік орналасуының тәжірибесін нақты бағалау.

В работе экспериментально оценивается точность определения местоположения узла в беспроводной сети с использованием метода TDOA.

Node location accuracy is estimated experimentally in the wireless network via TDOA.

В настоящее время системы глобального позиционирования типа GPS/ГЛОНАСС получили широкое распространение, и сфера их применений постоянно растет. Однако у глобальных систем позиционирования есть существенные недостатки /1/ - они не работают в закрытых помещениях и под землей; точность определения местоположения составляет $\pm 5..25$ метров; для организации системы необходим канал связи между приемником GPS/ГЛОНАСС и центром управления, например GPRS. Эти недостатки призваны устранить системы локального позиционирования. Система локального позиционирования на основе беспроводных сетей представляет собой ряд неподвижных узлов с известными координатами (опорных узлов), а также мобильных узлов, координаты которых необходимо определить. Решение о координатах объектов принимается на основе некоторых параметров сигналов, которыми обмениваются мобильные и стационарные узлы.

Системы локального позиционирования классифицируют по параметрам радиосигналов, которые используются для вычисления координат мобильных узлов. Существует четыре основных метода измерений: RSS, AOA, TOA и TDOA.

Наиболее простым методом определения дальности до узла является индикация уровня принятого сигнала RSS

(Received Strength Signal). Реальная зависимость мощности от расстояния нелинейна, вследствие чего точность измерений быстро падает с ростом расстояния. Практическая применимость этого метода ограничена дистанциями до 10 - 20 м с точностью $\pm 3..5$ м /2/.

В системах AOA (Angle of Arrival) с помощью направленных антенн или набора антенн измеряется угол прихода сигнала относительно узлов с известными координатами, а затем по измеренным направлениям от нескольких антенн вычисляется координаты подвижного объекта /2/.

В системах TOA (Time Of Arrival), используя измеренные задержки времени распространения сигнала, рассчитывают расстояние между передатчиком и приемником. Таким образом, системы TOA требуют очень точной синхронизации часов отправителя и получателя /2/.

Эти методы не позволяют получить требуемую точность или трудно реализуемы на практике /3/.

Метод TDOA (Time Difference Of Arrival) более практичен, так как не требует синхронизации часов, определяя местоположение по относительным показателям времени /2/. Зная расстояние между опорными точками и разницу во времени прохождения сигнала от мобильного узла до каждой из опорных

точек, для любой пары опорных точек можно построить гиперболу, на которой может находиться мобильный узел. Пересечение гипербол дает точное положение мобильного узла (гиперболическая латерация) /3/.

Использование этого метода в условиях отсутствия или ограничения прямой видимости не исследовано. В статье приводятся результаты экспериментальных

исследований метода TDOA в условиях ограничения прямой видимости. При использовании метода TDOA сигнал после отражений от стен, различных объектов, людей и т.д. и достигает приемника с задержкой Δt /6/. Изображение прямого и отраженного сигналов по стандарту IEEE 802.15.4a (метод линейно-частотной модуляции) представлено на рисунке 1 /4/.

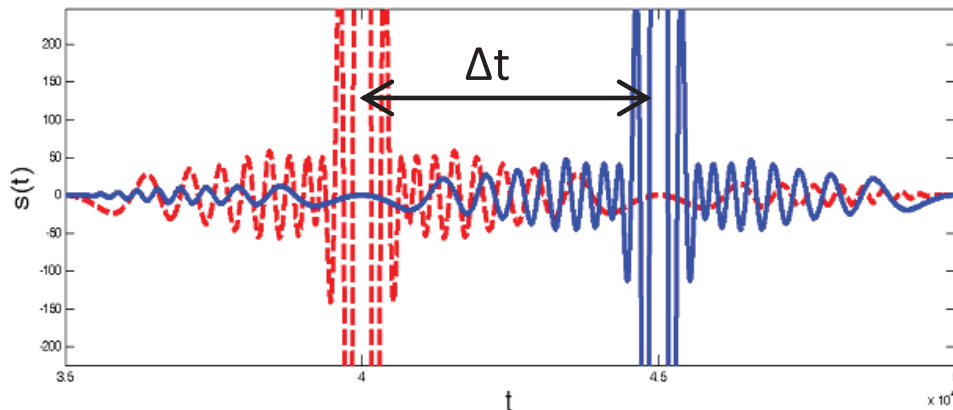


Рисунок 1 - Задержка между прямым и отраженным сигналом

Эксперименты по оценке ошибки определения расстояния проводились в различных помещениях панельного дома. В качестве радиопередающих устройств используется приемопередатчик компании nanoTron - nanoLoc, с фиксированным уровнем мощности 8 dBm (6.3 мВт). Частота передачи 2,45 ГГц. Измерение расстояния между приемопередатчиками осуществляется методом TDOA.

Эксперимент 1. Оценка влияния многолучевого распространения сиг-

налов на точность определения местоположения

Ситуация с прямой видимостью: тестовый узел расположен в центре комнаты, между 2 опорными точками (см. рисунок 2а). Измерялось расстояние между тестовым узлом N и опорными точками 1 и 2. Были проведены 40 измерений. По результатам измерений были получены математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение оценки расстояния.

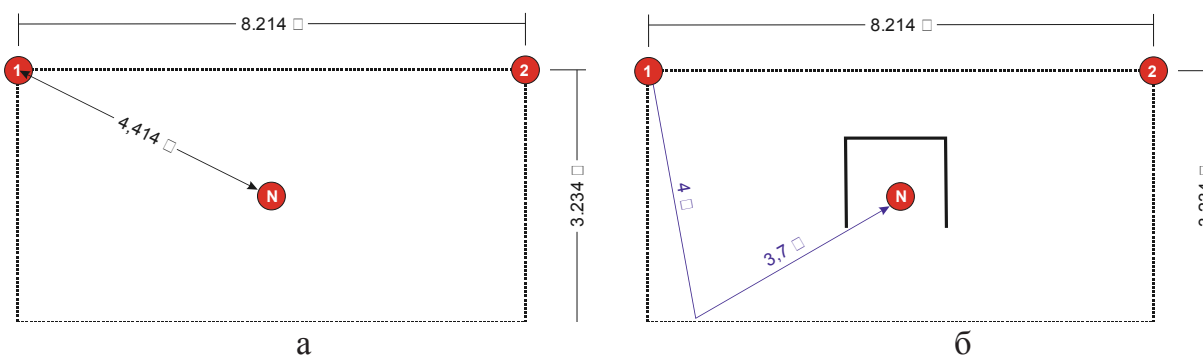


Рисунок 2 - Расположение узлов в помещении и возможная траектория прямого (а) и отраженного (б) сигналов

Ситуация с ограниченной видимостью: тестовый узел был накрыт гипсокартонной коробкой со стенками зна-

чительной толщины, открытой с одной стороны, (см. рисунок 2б). Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты эксперимента

Измерение расстояния между узлами	Усредненное расстояние, м	Мат. ожидание ошибки, %	Среднеквадр. отклонение, м
в условиях прямой видимости			
1 и N	4,341	2%	0.162
2 и N	4,598	4%	0.152
в условиях ограниченной видимости			
1 и N	5,485	25%	0.423
2 и N	7,593	72%	0.494

Как видно из таблицы 1, из-за многолучевого распространения сигналов в условиях ограниченной видимости расстояния измерены с ошибками, которые зависят от траектории распространения отраженного сигнала (см. рисунок 2б) и могут достигать 72%.

Эксперимент 2. Оценка влияния размеров помещения на точность определения местоположения

Ситуация с квадратной комнатой: в комнате размерами 25 x 25 метров установлены четыре опорные точки. Мобильный узел перемещается по периметру комнаты, от одной опорной точки к другой, на расстоянии 5 метров от стен. Результаты оценки положения мобильного объекта представлены на рисунке 3.

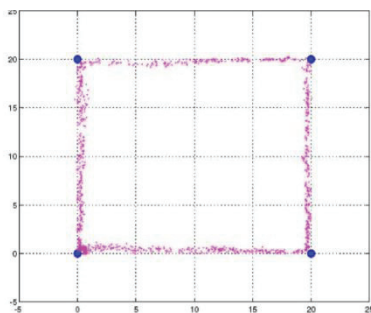
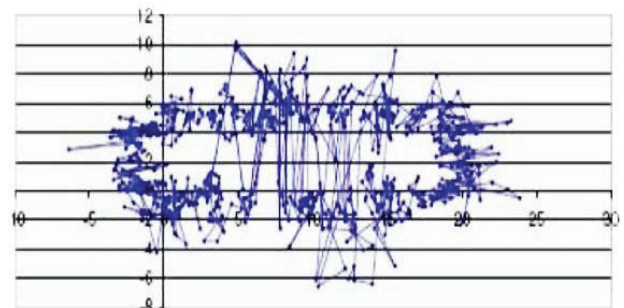


Рисунок 3 - Измерение координат объекта в квадратной комнате

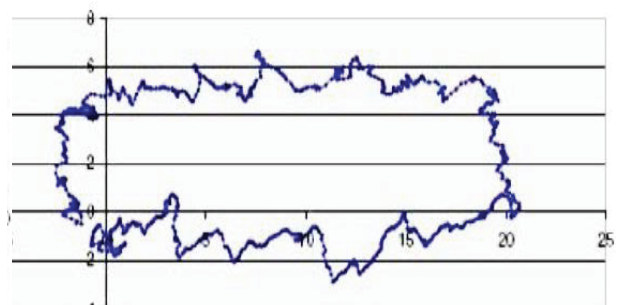
Из рисунка 3 видно, что ошибки измерения координат в квадратной комнате незначительны, что может быть связано с компенсацией распространения отра-

женного сигнала от одинаковых по протяженности стен помещения.

Ситуация с прямоугольной комнатой: в комнате размерами 4,3 x 18 метров по углам установлены четыре опорные точки. Мобильный узел перемещается по периметру комнаты: от одной опорной точки к другой, на расстоянии 1-го метра от стен. Результаты оценки положения мобильного объекта представлены на рисунке 4.



(а)



(б)

(а) – без использования фильтров,

(б) – используется фильтр Калмана.

Рисунок 4 - Измерение координат объекта в прямоугольной комнате.

Из рисунка 4 видно, что ошибки измерения координат в прямоугольной комнате значительны, что может быть связано с отсутствием компенсации распространения отраженного сигнала от различных по протяженности стен помещения. При усложнении алгоритмов обработки мгновенных значений оценки расстояния (например, фильтр Калмана) точность измерения значительно повышается.

Эксперимент 3. Оценка влияния перемещения препятствий (помех) на точность определения местоположения

Измерение спектра сигнала опорной точки при перемещении препятствий (помеха). Одна опорная точка располагается на расстоянии 2,5 метра от анализатора спектра. На рисунке 5 представлен спектр сигнала при отсутствии подвижных объектов (людей).

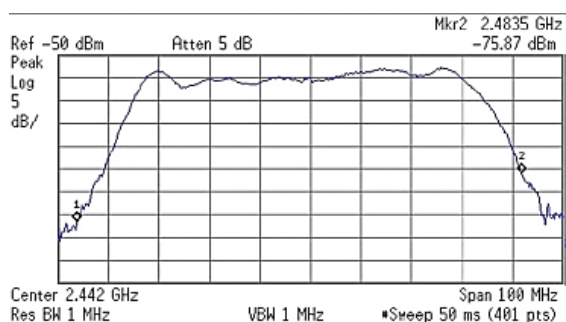


Рисунок 5 - Спектр сигнала при отсутствии помех (людей)

Перемещение препятствий (людей) приводит к существенному изменению спектра. Характерные диаграммы изменения спектра при перемещении объектов представлены на рисунке 6.

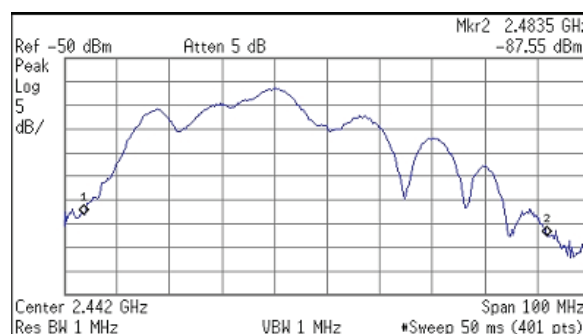
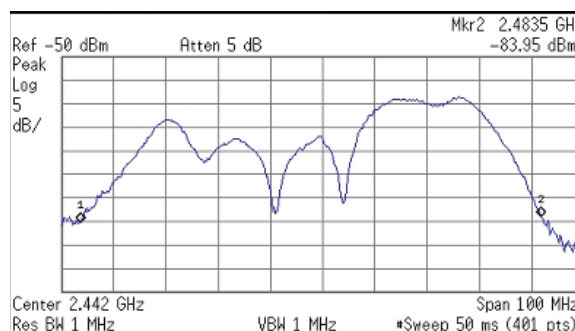
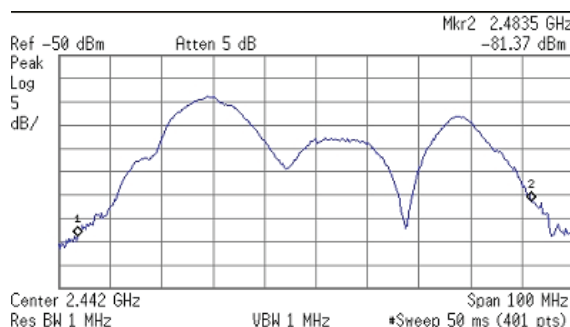
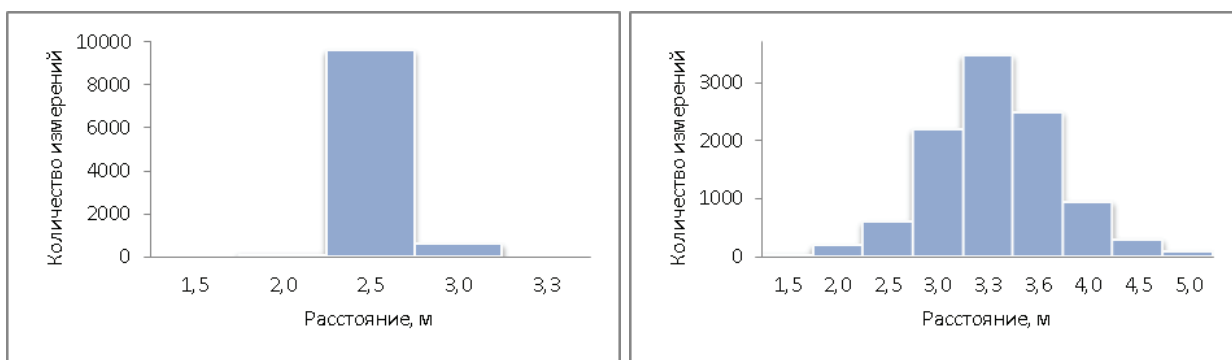


Рисунок 6 - Спектр сигнала при наличии помех (людей)

Измерение расстояния между 2-мя опорными точками при перемещении препятствий (помеха). Опорные точки располагается на расстоянии 2,5 метра друг от друга. Препятствия (люди) движутся по произвольным траекториям. Гистограммы результатов измерения расстояния при отсутствии и наличии перемещающихся людей представлены на рисунке 7.



Люди отсутствуют (а) и активно перемещаются (б).

Рисунок 7 - Гистограмма измерения расстояния между опорными точками.

Из рисунка 7 видно, что перемещение препятствий (помех) существенно влияет на математическое ожидание и дисперсию оценки расстояния. Ошибка в определении оценки математического ожидания достигла 32%.

Выводы

При измерении расстояний методом TDOA в помещениях с различной конфигурацией и наличием препятствий (людей) могут возникать существенные погрешности из-за многолучевого распространения сигналов. Метод TDOA может быть использован для локального позиционирования объектов при услож-

нении алгоритмов обработки мгновенных значений оценки расстояния.

Список литературы

1. Ю.А. Соловьёв. Спутниковая навигация– М.: Эко-Трендз, 2003. – 326 с
2. Localization Algorithms and Strategies for Wireless Sensor Networks// Guoqiang Mao and Baris Fidan - Information Science Reference, Hershey, New York, 2009
3. N. Patwari, «Location estimation in sensor networks», University of Michigan, 2005.
4. nanoLoc Development Kit v1.4, www.nanotron.com/EN/PR_nl_dev_kit.php

УДК 621.31 (574)

**ОЦЕНКА ОБЩЕГО ОБЪЕМА ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ЗОЛЫ,
ОКИСЛОВ СЕРЫ И АЗОТА ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ В КАЗАХСТАНЕ**

Алиярова Мадина Бирлесовна – канд.тех.наук, заведующая лабораторией "Общие проблемы развития энергетики" института энергетических исследований Академии наук РК, г.Алматы

Мақалада Қазақстандағы ауадағы барлық шаң және газтекес ластаушы заттардың мөлшерін шамамен анықтау нәтижелері келтірілген. Анықтау кезінде біраз шама-лау әдістері қолданылған. Ластаушы заттардың мөлшері жер ауданына шаққанда көп дамыған елдердегіден әлдеқайда кем екені көрсетілген.

В статье сделана попытка экспертной оценки общего объема выбросов в атмосферу от всех источников в Казахстане. Показано, что уровень их выпадения на почву намного ниже критических величин, при которых может начаться деградация почвы. При этом концентрация загрязнителей в отдельных регионах может быть заметно выше.

In this article it is made an effort of expert assesment of general volume of emissions of all sources in Kazkahstan. It is shown, that level of their drop out on the ground is much more lower then an edge quantity, under which the degradation of soil might occure. Although in some regions the concentration of pollutions might be noticably higher.

Воздействие на окружающую среду является неизбежной составляющей технологического цикла энергетики. Воздействие объектов «традиционной» энергетики на окружающую среду происходит в виде выбросов в атмосферу, в виде жидких стоков, в виде разрушения поверхности земли и образования хранилищ отходов, в виде изменения режима стока рек и другое.

Производственная деятельность стран мира, в наиболее общем понимании этого термина, достигла уровня, который потребовал хотя бы экспертной оценки вклада каждой из стран в загрязнение атмосферы. Повышенный интерес именно к выбросам в атмосферу обусловлен тем, что твердые остатки и жидкие стоки, как правило, локализуются в стране - их источнике, в то время как загрязнители атмосферы пересекают границы других стран. Очевидно, что развитие монито-

ринга (из ближнего космоса) достаточно быстро позволит оценить вклад каждой страны в планетарное загрязнение атмосферы. Можно предполагать, что даже при этом трансграничный перенос еще достаточно длительное время будет предметом спора по соотношению «собственных» выбросов и «внесенного» загрязнения /1/. Наиболее «продвинутыми» оказались выбросы парниковых газов, по которым, уже для большинства развитых стран, установлены, если так можно сказать, «квоты» на их величину выбросов /2/. Это в большей степени обусловлено их несомненным «планетарным» влиянием. Выбросы по другим ингредиентам пока не котируются по странам. Тем не менее для каждой страны уже сейчас необходимо провести хотя бы экспертную оценку количества «собственных» выбросов.

Постоянный мониторинг по выбросам в атмосферу в Казахстане ведется в основном на ТЭС и крупных котельных. Общий объем их выбросов определяется расчетом: по количеству производимого электричества (для конденсационных электрических станций), электричества и тепла (для станций с совместным производством тепла и электричества и котельных). В частности, для выбросов золы этот расчет ведется по утвержденной эффективности улавливания золы для качества углей, соответствующего согласованным техническим условиям их поставки. Выбросы окислов серы рассчитываются без учета каких-либо величин снижения их исходной концентрации в дымовых газах (очисткой или связыванием в процессе сжигания). Выбросы от объектов добычи топлива, хранилищ отходов добычи и производства пока практически не определяются. В связи с этим в проводимом исследовании сделана попытка экспертной оценки общих выбросов пыли, окислов азота и серы от всего технологического цикла энергетики. Очевидно, что при любой оценке вынужденно вводятся определенные упрощения и допущения, которые неизбежно влекут за собой определенные неточности в величине оценки. Однако такие допущения позволяют определить порядок величин выбросов /3/.

Допущения, принятые в данной работе:

1. При определении выбросов золы:
– предполагается, что эффективность улавливания золы в среднем по Казахстану будет не ниже 96%. Выбросы золы в атмосферу от всех «организованных» источников при производстве электричества и тепла с пылевидным сжиганием (ТЭС и крупные котельные) могут составить 4% от общего количества золы в сожженном топливе. (Количество топлива, расходуемого на отопление, включено в удельный расход топлива на производство электричества);

– выбросы золы от источников тепла со слоевым сжиганием угля (малые котлы и домашние печи) также составят 4% от сожженного в них топлива;

– объем угля, сожженного в топках и домашних печах со слоевым сжиганием, составит 15% от количества угля сожженного на ТЭС и крупных котельных;

– среднегодовой удельный расход топлива на производства 1 кВт часа в среднем по республике составит 500 г.у.т. / на кВт час (в угольном эквиваленте) или в пересчете на натуральный уголь с теплотой сгорания 4000 ккал/кг составит 800 г.н.угля;

– зольность сожженного топлива принимается равной 40%.

2. При определении площади, отводимой под хранилища твердых отходов:

– средняя высота хранилищ золы от ТЭС и крупных котельных 5м;

– средняя высота хранилищ золы от малых котлов и домашних печей 1.0 м;

– удельный вес золы 1.0.

3. При определении газообразных выбросов:

– содержание окислов серы в выбросах составят 2 % от сожженного топлива (по содержанию серы в топливе);

– содержание выбросов окислов азота составляет примерно половину от количества окислов серы, образующихся при сжигании единицы топлива, и равна 1.0 % от сожженного топлива (на основании опыта эксплуатации);

– выбросы золы, окислов азота и серы от угольных и породных отвалов, от угольных складов, вторичное пыление из хранилищ золы и шлаков, от угольных и горнорудных месторождений и их «хвостов» (так называемые «неорганизованные» выбросы) считаются равными объемам «организованных» выбросов из дымовых труб ТЭС и крупных котельных (принятое допущение);

– выбросы окислов серы и азота от сжигания в открытых факелах, от ТЭС и крупных котельных, использующих мазут и природный газ, в три раза меньше

количества выбросов от угольных источников (на основе опыта эксплуатации).

Исходные данные (Агентство по статистике РК):

- производство электричества в 2008 году = 70 млрд. кВт. часов, из них 80% - на угольных ТЭС;
- численность населения = 16 млн;
- территория = 2.7 млн. кв. км.

1. Расчет количества пыли, поступающей в атмосферу от всех источников.

1.1. Расчет общего объема сожженного угля и количества выбросов от производства электричества и тепла в Казахстане:

– на угольных ТЭС и крупных котельных было произведено 80% от всего электричества:

$70 \text{ млрд. кВт. часов} \times 0.8 = 55 \text{ млрд. кВт. час/год}$;

– при этом на ТЭС и крупных котельных будет сожжено:

$55 \text{ млрд. кВт. часов} \times 800 \text{ г натурального угля} = 44 \text{ млн. тонн угля в год}$;

– в домашних печах и малых котельных будет сожжено:

$15\% \text{ от этого объема или } 44 \text{ млн. тонн} \times 0.15 = 6 \text{ млн. тонн угля в год}$;

– общее количество сожженного угля составит:

$44 + 6 = 50 \text{ млн. тонн в год}$;

– при этом образуется:

$50 \text{ млн. тонн} \times 0.4 = 20 \text{ млн. тонн золы в год}$;

– при среднем коэффициенте улавливания 96% в атмосферу будет поступать:

$20 \text{ млн. тонн} \times 0.04 = 800 \text{ тыс. тонн золы в год}$.

1.2. Количество пыли от всех других источников, в соответствии с принятым допущением, считается равным 800 тыс. тонн в год.

1.3. От всех источников пыли поступит: 800 тыс. (из дымовой трубы) и плюс 800 тыс. тонн от всех других источников.

В сумме поступит 1.6 млн. тонн в год.

1.2. Удельное количество пыли, поступающей в атмосферу от всех источников составит:

– на душу жителей Казахстана - 100 кг золы в год;

– при полном выпадении этого количества золы на территории Казахстана - 50 кг пыли на каждый гектар в год или 5 г. на кв метр.

Обе эти величины много меньше величины, при которой может наступить деградация почвы или будет наблюдаться значительное воздействие на здоровье человека.

2. Расчет количества окислов серы и азота образующихся от сожженного угля.

2.1. Расчет количества, образующихся окислов серы

$50 \text{ млн. тонн угля} \times 0.02 = 1.0 \text{ млн. тонн в год}$.

2.2. Расчет количества окислов азота:

$1.0 \text{ млн. тонн} \times 0.5 = 0.5 \text{ млн. тонн в год}$.

3. Выбросы окислов серы и азота от ТЭС и крупных котельных, использующих мазут и природный газ, примерно в три раза меньше количества выбросов от угольных объектов и могут составить тоже 0.5 млн. тонн.

3.1. Общее количество выбросов окислов серы и азота от электроэнергетики и теплоснабжения может составить 2 млн. тонн.

3.2. Количество выбросов окислов азота и серы от всех других объектов можно, как и в случае с пылью, принять равным уровню, образующимся при производстве электричества и тепла, и будет равным 2 млн. тонн в год, что сопоставимо с объемом выбросов пыли.

3.3. Общий выброс окислов азота и серы в атмосферу может составить 4 млн. тонн в год.

4. Удельное количество окислов азота и серы, поступающего в атмосферу от всех источников.

– на душу населения превышают величины, характерные для европейских стран, в связи с практическим отсутствием устройств по очистке дымовых газов от этих ингредиентов, при достаточно большом удельном производстве электрической и тепловой энергии. Однако эта величина практически не отражает уровень воздействия выбросов на здоровье населения;

– на единицу площади их концентрация намного меньше критических значений;

– однако на здоровье населения большее влияние оказывают региональные концентрации ингредиентов, которые в отдельных регионах могут достигать и даже превышать допустимые величины.

5. Определение требуемой площади для хранения золы.

5.1. от электроэнергетики и снабжения теплом:

– объем золы, размещаемой в хранилищах, равен 20 млн куб.м;

– для хранения 17млн.куб м золы от ТЭС и крупных котельных в хранилищах с высотой 5м потребуется примерно 3 млн. кв метров или 300 гектаров новых площадей в год.

– для хранения 3 млн.куб м золы от домашних печей и малых котельных в хранилищах с высотой 1м потребуется также 3млн кв метров или 300 гектаров новых площадей.

Общая площадь, отводимая под хранилища золы от производства электричества и тепла, **составит 600 гектаров** ежегодно.

5.2. от остальных источников золы, включая отвалы и «хвосты»:

– так же, как и ранее принимается равным количеству для источников элек-

тричества и тепла, и для их хранения потребуется 600 гектаров ежегодно;

5.3. всего ежегодно для хранения твердых отходов требуется 1200 гектаров.

Выводы

Выполненный анализ уровня выбросов в атмосферу и воздействия объектов энергетики показал, что в среднем по республике нагрузка на окружающую среду находится на приемлемом уровне, в основном, в связи с относительно малой плотностью энергетического производства на общей территории Казахстана. Однако при этом концентрация загрязнителей среды из многих конкретных устройств заметно выше уровня развитых стран. Малой нагрузке выпадений этих трех ингредиентов из дымовых газов на почву способствует малая концентрация промышленности на единицу площади в среднем по Казахстану (при существенных концентрациях в конкретных регионах, где вполне возможно достижение концентраций, при которых возможна деградация почвы), малое содержание серы в топливе, относительно невысокий уровень образования окислов азота (наличие ощутимого количества источников со слоевым сжиганием топлива, преобладание топок с твердым шлакоудалением с относительно не высокими температурами в ядре горения и другие).

Оценки показывают, что расчетные выпадения пыли, соединений азота и серы (особенно на единицу площади) в Казахстане оказываются заметно ниже обсуждаемых в литературе нормативов.

В стране принята Программа снижения воздействия отраслей экономики на окружающую среду. Для объектов электроэнергетики и котельных принят новый технический регламент, предусматривающий существенное снижение допустимого уровня выбросов в атмосферу. Существенный экономический рост республики допускает заметное увели-

чение инвестиций в технику и технологии снижения воздействия энергетики на окружающую среду.

Список литературы

1. Алияров Б.К. Освоение сжигания экибастузских углей на тепловых электрических станциях. Алматы, Наука, 1996, - 276 с

2. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана т.4 Технический аспект. Алматы, Наука 2000, - 320 с.

3. Алияров Б.К., Алиярова М.Б. Казахстан: Энергетическая безопасность, энергетическая эффективность и устойчивость развития энергетики. Алматы, Наука, 2010, - 271 с

УДК 512.8

**ПОСТРОЕНИЕ РЯДОВ И ФУНКЦИЙ
ТРЕХМЕРНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ**

Ибраев Алпамыс Туякович – д-р. физ-мат. наук, заведующий кафедрой «Электроника» Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы

Бұл мақалада үш өлшемді сандардың қатарлары мен түбегейлі функцияларын зерттеу мәселелері қарастырылған.

В настоящей статье рассмотрены вопросы, связанные с исследованием рядов и базовых функций трехмерных чисел.

In the present article the questions connected with research of numbers and base functions of three-dimensional numbers are considered.

Алгебры комплексных и гиперкомплексных чисел, которые можно рассматривать как расширения алгебры действительных чисел, в настоящее время имеют весьма широкое применение при исследованиях и моделировании различных физических процессов /1-3/. В работах /4,5/ была показана возможность построения трехмерной переменной.

В настоящей статье рассмотрим вопросы, связанные с исследованием рядов и базовыми функциями трехмерных модифицированных комплексных чисел.

Рассмотрим бесконечный ряд, все члены которого являются трехмерными гиперкомплексными числами

$$u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots \quad (1)$$

Как и в случае действительных и комплексных переменных, ряд (1) называется сходящимся, если существует предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S, \quad (2)$$

$$\text{где } S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n, \quad (3)$$

S – сумма бесконечного ряда (1).

При отсутствии предельного значения S ряд (1) называют расходящимся.

Необходимый признак сходимости ряда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0 \quad (4)$$

справедлив и для трехмерных переменных.

Очевидно, так же, как и для комплексных переменных, условие (4) не является достаточным признаком сходимости ряда (1).

Для трехмерных переменных понятие абсолютно сходящегося ряда является также одним из важнейших понятий. Ряд (1) абсолютно и безусловно сходится, если сходится ряд, составленный из модулей его членов. Сходящиеся ряды, но не сходящиеся абсолютно, называются условно сходящимися.

Сложение и вычитание рядов трехмерных переменных выполняются так же, как и в случае комплексных переменных.

Рассмотрим следующий степенной ряд $P(q)$

$$P(q) = c_0 + c_1q + c_2q^2 + \dots + c_nq^n + \dots, \quad (5)$$

где $c_0, c_1, \dots, c_n, \dots$ - постоянные трехмерные числа;

q – независимое трехмерное переменное.

Областью сходимости ряда (5) называют множество всех точек q пространства, в которых этот ряд сходится. Для ряда (5) справедлива первая теорема Абеля, которая для степенного ряда трехмерных переменных формулируется следующим образом:

«Если степенной ряд (5) сходится при $q=q_0$, то он сходится, причем абсолютно при всяком q , для которого $|q| < |q_0|$ ». Эта формулировка означает, что если степенной ряд (5) сходится в точке q_0 , то этот ряд абсолютно сходится во всякой точке, лежащей внутри сферы (шара) с центром в нулевой точке и проходящей через точку q_0 .

Пространство сходимости ряда характеризуется радиусом R сферы, внутри которой он сходится и, напротив, расходится вне этой сферы. Радиус R назовем радиусом сходимости ряда.

Вторая теорема Абеля для степенного ряда (5) указывает связь между значениями $P(z)$ и $P(z_0)$

$$\lim_{z \rightarrow z_0} P(z) = P(z_0). \quad (6)$$

Доказательства первой и второй теорем Абеля здесь не приводятся ввиду не полной идентичности доказательств в теории функций комплексных переменных.

Далее рассмотрим подробнее ряды

$$1 + \frac{q}{1} + \frac{q^2}{2!} + \frac{q^3}{3!} + \dots, \quad (7)$$

$$q - \frac{q^3}{3!} + \frac{q^5}{5!} - \dots, \quad (8)$$

$$1 - \frac{q^2}{2!} + \frac{q^4}{4!} - \dots \quad (9)$$

По аналогии с теориями функций действительных и комплексных переменных примем

$$e^q = 1 + \frac{q}{1} + \frac{q^2}{2!} + \dots + \frac{q^n}{n!} + \dots, \quad (10)$$

$$\sin q = q - \frac{q^3}{3!} + \frac{q^5}{5!} - \dots + (-1)^{k-1} \frac{q^{2k-1}}{(2k-1)!} + \dots, \quad (11)$$

$$\cos q = 1 - \frac{q^2}{2!} + \frac{q^4}{4!} - \dots + (-1)^k \frac{q^{2k}}{(2k)!} + \dots \quad (12)$$

Несложно видеть справедливость следующих формул

$$e^{q_1} \cdot e^{q_2} = e^{q_1+q_2}, \quad (13)$$

$$e^{-q} = \frac{1}{e^q}, \quad (14)$$

$$\frac{e^{q_1}}{e^{q_2}} = e^{q_1-q_2}. \quad (15)$$

Как известно, в теории функций комплексных переменных тригонометрические функции и функция экспонентов связаны между собой формулами Эйлера. В области трехмерных переменных прямой аналог e^{iq} или e^{jq} имеют смысл при $y = 0$ или $z = 0$, т.е. для случаев, когда трехмерная переменная вырождается в комплексное число вида $q = x + iy$ или $q = x + jz$. При рассмотрении предложенных в виде (3) гиперкомплексных чисел в том числе трехмерных переменных, мнимая векторная часть числа всегда должна рассматриваться взаимосвязано, учитывая, что результирующий вектор является суммой составляющих векторов, направления которых определяются единичными векторами (ортами).

Рассмотрим свойства мнимой векторной части трехмерной переменной при возведении ее в степень. Находим

$$(iy + jz)^{2n} = (-1)^n r^{2n}, \quad (16)$$

$$(iy + jz)^{2n-1} = (-1)^{n+1} (iy + jz) r^{2(n-1)}, \quad (17)$$

где $n = 1, 2, \dots$,

$$r = +\sqrt{y^2 + z^2}. \quad (18)$$

Разделив в (16) обе части на r^{2n} , получим

$$\left(i \frac{y}{r} + j \frac{z}{r} \right)^{2n} = (-1)^n. \quad (19)$$

В (17) обе части разделены на r^{2n-1} , тогда

$$\left(i \frac{y}{r} + j \frac{z}{r} \right)^{2n-1} = (-1)^{n+1} \left(i \frac{y}{r} + j \frac{z}{r} \right). \quad (20)$$

Несложно заметить, что y и z представляют собой катеты прямоугольного треугольника, а r – это гипотенуза. Если φ – угол между катетом y и гипотенузой r , то

$$\frac{y}{r} = \cos \varphi, \quad \frac{z}{r} = \sin \varphi. \quad (21)$$

Гипотенуза r является проекцией вектора, изображающего трехмерное число, на плоскость yz . С учетом (21) из (19) и (20) имеем

$$(i \cos \varphi + j \sin \varphi)^{2n} = (-1)^n, \quad (22)$$

$$(i \cos \varphi + j \sin \varphi)^{2n-1} = (-1)^{n+1} (i \cos \varphi + j \sin \varphi). \quad (23)$$

Тождества (22) и (23) позволяют получить в области трехмерных переменных аналог соотношения Эйлера для области комплексных чисел

$$e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi)q} = \cos q + (i \cos \varphi + j \sin \varphi) \sin q. \quad (24)$$

Отметим, что здесь φ является действительным переменным, q – трехмерным числом. Составляющие y и z трехмерного числа q связаны со значением действительного переменного φ равенствами (18) и (21). Это означает, что угол φ характеризует координату плоскости xz , где для q справедливо соотношение (24).

Из (11) и (12), заменяя значение q на $-q$, получим

$$\cos(-q) = \cos q, \sin(-q) = -\sin q. \quad (25)$$

Из (24) при замене q на $-q$ имеем

$$e^{-(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q} = \cos q - (i \cos \varphi + j \sin \varphi) \sin q. \quad (26)$$

Складывая (24) и (25), получаем

$$\cos q = \frac{e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q} + e^{-(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q}}{2}, \quad (27)$$

вычитая из соотношения (24) соотношение (26), имеем

$$\sin q = \frac{e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q} - e^{-(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q}}{2(i \cos \varphi + j \sin \varphi)}. \quad (28)$$

Трехмерное число может быть представлено в виде

$$q = R[\cos \theta + (i \sin \varphi + j \sin \varphi) \sin \theta], \quad (29)$$

где значение аргумента R равно

$$R = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2},$$

θ – угол между вектором, обозначающим трехмерное число, и осью действительной (скалярной) переменной x .

С учетом (24) из (29) следует, что трехмерное число может быть представлено в форме

$$q = R e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q}. \quad (30)$$

В соответствии с (13) можем записать

$$\begin{aligned} e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi)(q_1 + q_2)} &= \\ &= e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi)q_1} * e^{(i \cos \varphi + j \sin \varphi)q_2}, \end{aligned}$$

откуда с учетом (24) получим

$$\begin{aligned} \cos(q_1 + q_2) + (i \cos \varphi + j \sin \varphi) \sin(q_1 + q_2) &= \\ = [\cos q_1 + (i \cos \varphi + j \sin \varphi) \sin q_1] * [\cos q_2 + & \\ + (i \cos \varphi + j \sin \varphi) \sin q_2]. \end{aligned} \quad (31)$$

Из (31) находим

$$\cos(q_1 + q_2) = \cos q_1 \cos q_2 - \sin q_1 \sin q_2, \quad (32)$$

$$\sin(q_1 + q_2) = \sin q_1 \cos q_2 + \cos q_1 \sin q_2. \quad (33)$$

Заменив в (32) и (33) q_2 на $-q_2$, имеем

$$\cos(q_1 - q_2) = \cos q_1 \cos q_2 + \sin q_1 \sin q_2, \quad (32')$$

$$\sin(q_1 - q_2) = \sin q_1 \cos q_2 - \cos q_1 \sin q_2. \quad (33')$$

Подставив в (32) и (33) $q_1 = q, q_2 = 2\pi$, получим

$$\cos (q+2\pi) = \cos q, \sin (q+2\pi) = \sin q. \quad (34)$$

При условии $q_1 = q_2 = q$ из (32') следует

$$\cos^2 q + \sin^2 q = 1. \quad (35)$$

По аналогии с теорией функций комплексных переменных для области трехмерных переменных примем, что гиперболические синус shq и косинус chq определяются формулами

$$shq = \frac{e^q - e^{-q}}{2} = q + \frac{q^3}{3!} + \frac{q^5}{5!} + \dots, \quad (36)$$

$$chq = \frac{e^q + e^{-q}}{2} = 1 + \frac{q^2}{2!} + \frac{q^4}{4!} + \dots \quad (37)$$

Из (27), (28) и (36), (37) несложно установить

$$\sin [(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q] = (i \cos \varphi + j \sin \varphi) shq, \quad (38)$$

$$\cos [(i \cos \varphi + j \sin \varphi) q] = chq. \quad (39)$$

Дифференцирование рассмотренных функций трехмерных переменных производится по тем же формулам, что и для действительных и комплексных чисел.

$$\frac{de^q}{dq} = e^q, \quad (40)$$

$$\frac{d(\sin q)}{dq} = \cos q, \quad \frac{d(\cos q)}{dq} = -\sin q, \quad (41)$$

$$\frac{d(shq)}{dq} = chq, \quad \frac{d(chq)}{dq} = shq. \quad (42)$$

Напомним, что все основные формулы, начиная с (26), действительны на плоскости xr пространства трехмерных переменных. Плоскость xr получается вращением плоскости xu вокруг оси x на произвольный угол φ . Положительный отсчет значения φ ведется в направлении вращения, начинающегося от единичного вектора положительной полуоси координаты u к единичному вектору положительной полуоси координаты z .

Учитывая, что r и φ связаны с u и z формулами (18) и (21), трехмерная переменная q может быть представлена в виде

$$q = x + i(\varphi)r(\varphi), \quad (43)$$

$$\text{где } i(\varphi) = i \cos \varphi + j \sin \varphi. \quad (44)$$

По форме в (43) трехмерная переменная q представлена аналогично комплексной переменной. Отличием является только то, что мнимая часть в (43) зависит от параметра φ .

Числа, заданные в виде (43), при фиксировании значений параметра φ образуют алгебру с делением над полем действительных чисел и удовлетворяют, как и ком-

плексные числа, условию коммутативности умножения. Эти числа являются расширением обычных комплексных чисел и позволяют решать широкий круг прикладных задач для трехмерного пространства.

Расширением чисел вида (43) может быть новый математический объект

$$q = x + i(\alpha, \beta)r(\alpha, \beta), \quad (45)$$

где α, β – параметры,

$$i(\alpha, \beta) = i \cos \alpha + (j \cos \beta + k \sin \beta) \sin \alpha, \quad (46)$$

$$i = i_1, j = i_2, k = i_3.$$

При дальнейшем увеличении количества параметров имеем

$$q = x + i(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N)r(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N), \quad (47)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$ – параметры;
 N – количество параметров.

$$i(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N) = i_1 \cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 (i_2 \cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 (i_3 \cos \alpha_3 + \dots + \sin \alpha_{N-1} (i_N \cos \alpha_N + i_{N+1} \sin \alpha_N) \dots)). \quad (48)$$

Из выражения (48) несложно установить, что

$$i^2(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N) = -1. \quad (49)$$

При фиксированных значениях параметров $\alpha_1 \div \alpha_N$ числа вида (47) по своим основным свойствам должны быть аналогичны комплексным числам. Наличие дополнительных параметров расширенных чисел должно давать возможности решения ряда прикладных задач в многомерных пространствах.

При значениях $\alpha_1 = \varphi$ и $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots \alpha_N = 0$ из (48) получим

$$i(\varphi) = i_1 \cos \varphi + i_2 \sin \varphi. \quad (50)$$

При обозначении $i_1 = i, i_2 = j$ (50) совпадает с (44).

Из (47) при этих условиях получаем (43). При условии

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \dots \alpha_N = \varphi = 0$$

имеем комплексное число в обычном виде.

Выше было отмечено, что на практике наиболее часто необходимо решать задачи в трехмерном пространстве, поэтому дальше продолжим более подробное изучение функций чисел, представленных в виде (43).

Трехмерная переменная q в общем случае представляется с помощью трех независимых действительных переменных x, y, z в декартовой системе координат или переменных x, r, φ – в цилиндрической системе координат, которые связаны следующим образом

$$q = x + iy + jz = x + \sqrt{x^2 + y^2} \left(i \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} + j \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} \right) = x + r(i \cos \varphi + j \sin \varphi). \quad (51)$$

Как видно из (51),

$$y = r \cos \varphi, \quad z = r \sin \varphi. \quad (52)$$

Функция P переменной q в общем случае может быть записана в виде

$$P = f(q) = u(x, y, z) + iv(x, y, z) + jw(x, y, z) = u(x, r, \varphi) + iv(x, r, \varphi) + jw(x, r, \varphi) = \\ = u(x, r, \varphi) + Q(x, r, \varphi) (i \cos \varphi + j \sin \varphi). \quad (53)$$

В последнем выражении

$$v = Q \cos \varphi, \quad w = Q \sin \varphi. \quad (54)$$

Полученные в настоящей работе результаты показывают, что трехмерные переменные являются мощным аппаратом для решения пространственных трехмерных задач математической и теоретической физики и исследования трехмерного пространства.

Список литературы

1. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. – М., 1973, – 144 с.
2. Бранец В.Н., Шмыглевский И.П. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. – М., 1973, – 320 с.
3. Березин А.В., Курочкин Ю.А., Толкачев Е.А. Кватернионы в релятивистской физике. – М., 2003, – 200 с.
4. Ибраев А.Т. Многомерные гиперкомплексные и модифицированные комплексные числа. – Вестник Казахского Национального технического университета имени К.И.Сатпаева, 2009, № 6 (76), с. 153-159.
5. Ибраев А.Т. Методология построения алгебры многомерных чисел. – Вестник Евразийского Национального университета им. Л.Н.Гумилева, 2009, № 6 (76), с. 165-171.

ПРЕДЕЛЫ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ТРЕХМЕРНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Ибраев Алпамыс Туякович – д-р физ-мат. наук, заведующий кафедрой «Электроника» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Мақалада үш өлшемді сандардың шектеу теориясын құрау және дифференциялау шараларына байланысты мәселелер қарастырылған.

В статье рассмотрены вопросы, связанные с построением теории пределов и дифференцированием трехмерных модифицированных комплексных чисел.

In article the questions connected with construction of the theory of limits and differentiation of three-dimensional modified complex numbers are considered.

В работах /1,2/ была показана возможность построения трехмерной переменной. При этом было показано, что трехмерное гиперкомплексное число получается не в результате удвоения или иной мультипликации комплексного числа (такой путь привел к созданию кватернионов и октав), а путем расчленения или разложения его мнимой части, которая имеет свойства векторной величины.

В настоящей статье рассмотрим вопросы, связанные с построением теории пределов и дифференцированием трехмерных модифицированных комплексных чисел.

Пусть в пространстве дана последовательность прямоугольных призм $p_1, p_2, \dots, p_n, \dots$ со сторонами, параллельными осям координат x, y, z . Пусть каждая очередная призма содержит внутри следующую призму, и большая диагональ призмы p_n стремится к нулю при неограниченном возрастании значения номера n . При этом существует единственная точка, которая принадлежит всем прямоугольным призмам такой последовательности призм.

Для доказательства сформулированного принципа теории пределов для трехмерных гиперкомплексных чисел рассмотрим проекции всех прямоугольных призм на оси x, y, z . На оси x получим последовательность отрезков $lx_1, lx_2, \dots, lx_n, \dots$, каждый из которых содержит следующий отрезок. На осях y и z также получим последовательности отрезков, соответственно, $ly_1, ly_2, \dots, ly_n, \dots$ и $lz_1, lz_2, \dots, lz_n, \dots$, из которых каждый предыдущий отрезок содержит следующий отрезок. В связи с тем, что большая диагональ призмы p_n стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$, отрезки lx_n, ly_n и lz_n также должны стремиться к нулю. Поэтому при $n \rightarrow \infty$ существует единственная точка, принадлежащая всем призмам данной последовательности.

Пусть дана бесконечная последовательность трехмерных гиперкомплексных чисел

$$q_1, q_2, \dots, q_n, \dots, q. \quad (1)$$

Число q в (1) назовем предельным числом для данной последовательности. Для предельного числа при любом положительном, сколь угодно малом, ε и $n \rightarrow \infty$ выполняется неравенство $|q - q_n| < \varepsilon$. Геометрически предельное число отразим как точку центра сколь угодно малого шара, а внутренний объем шара назовем окрестностью предельной точки.

Последовательность гиперкомплексных чисел, как и последовательности действительных и комплексных чисел, подразделяются на ограниченные и неограни-

ченные последовательности. Последовательность называется ограниченной, если модули всех чисел этой последовательности остаются меньше некоторого положительного числа M

$$|q| < M.$$

Если это условие не выполняется, последовательность чисел является неограниченной.

Для ограниченной последовательности трехмерных гиперкомплексных чисел справедлива теорема Больцано-Вейерштрасса, которая формулируется следующим образом: «Всякая бесконечная ограниченная последовательность точек имеет, по крайней мере, одну предельную точку».

Эту теорему можно доказать, пользуясь приведенной выше методикой рассмотрения вложенных прямоугольных призм.

Если ограниченная последовательность чисел имеет единственное предельное число, тогда справедливо утверждение, что эта последовательность сходится к предельному числу, т.е.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} q_n = q. \quad (2)$$

Сходимость последовательности точек может быть выражена также следующим образом

$$\lim_{n \rightarrow \infty} |q - q_n| = 0.$$

Пусть даны две последовательности гиперкомплексных чисел

$$\left. \begin{array}{l} q_1, q_2, \dots, q_n, \dots \\ q_1', q_2', \dots, q_n', \dots \end{array} \right\}, \quad (3)$$

которые сходятся, соответственно, к числам q и q' .

Выполняя арифметические действия с последовательностями (3), получаем новые последовательности чисел, которые сходятся к пределам

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (q_n \pm q_n') = \lim_{n \rightarrow \infty} q_n \pm \lim_{n \rightarrow \infty} q_n',$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} q_n q_n' = \lim_{n \rightarrow \infty} q_n \lim_{n \rightarrow \infty} q_n',$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{q_n}{q_n'} = \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} q_n}{\lim_{n \rightarrow \infty} q_n'} \quad (\lim_{n \rightarrow \infty} q_n' \neq 0).$$

Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности гиперкомплексных чисел, как для действительных и комплексных чисел, характеризуется критерием Коши. Согласно этому критерию необходимое и достаточное условие для сходимости последовательности гиперкомплексных чисел заключается в том, чтобы при всяком, сколь угодно малом, положительном ε существует натуральное число N такое, что неравенство $|q_{N+m} - q_n| < \varepsilon$ выполняется для любого натурального числа m .

Функции гиперкомплексного трехмерного переменного

Пусть трехмерное гиперкомплексное число $q = x + iy + jz$ может быть отождествлено с каждым числом множества G гиперкомплексных чисел. Тогда, q назовем гиперкомплексным переменным, а G – областью его изменения. В случае, когда каждому числу множества G соответствует определенное гиперкомплексное число

вида $p = u + iv + jw$, назовем p однозначной функцией гиперкомплексного переменного. В общем виде эта функция обозначается в виде $p = f(q)$. При этом, функция p определяется с помощью следующих трех функций $u(x, y, z)$, $v(x, y, z)$ и $w(x, y, z)$. В многозначной функции, в отличие от однозначной функции, каждому значению q соответствует несколько различных значений функций p .

Понятие области. Так же, как и для комплексных чисел введем для гиперкомплексных чисел понятие внутренней точки. В множестве G точку Q назовем внутренней, если все точки достаточно малого шара с центром в точке Q принадлежат этому множеству G . Множество G , состоящее из одних внутренних точек, причем, любые две точки могут быть соединены ломаной, все точки которой принадлежат G , называют областью.

В случае присоединения к этому множеству точек, лежащих на сфере (границе шара), получим множество с точками, не являющимися внутренними.

При заданной области G все точки пространства можно разделить на класс точек, относящихся к области, и на класс точек, не принадлежащих этой области. Кроме того, выделим граничные точки области, совокупность которых образует границы области.

Множество, состоящее из области G и ее границы, называется замкнутой областью.

Рассмотрим теперь понятие непрерывной линии. Пусть $x(t)$, $y(t)$, и $z(t)$ являются действительными непрерывными функциями переменного t , изменяющегося в интервале $\alpha \leq t \leq \beta$. Уравнения $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$ (при $\alpha \leq t \leq \beta$) представляют собой параметрические уравнения непрерывной линии. Линию, в которой для любых двух значений параметра t в интервале $\alpha \leq t \leq \beta$ всегда соответствуют две различные точки линии, принято называть линией Жордана или просто непрерывной линией. Линия Жордана может быть записана с помощью одного уравнения в виде $q = q(t)$ ($\alpha \leq t \leq \beta$), причем положительным направлением этой линии принято считать направление от начала $q(\alpha)$ к ее конечной точке $q(\beta)$. При условии $q(\alpha) = q(\beta)$, т.е. когда начало и конец линии Жордана совпадают, она называется замкнутой линией.

Для гиперкомплексных чисел, наряду с понятием непрерывной линии, необходимо рассмотреть также понятие непрерывной поверхности. Множество точек, координаты которых удовлетворяют системе уравнений

$$x = x(\alpha, \beta), y = y(\alpha, \beta), z = z(\alpha, \beta),$$

где α и β - действительные параметры, изменяющиеся в интервалах $a \leq \alpha \leq c$, $b \leq \beta \leq d$, называются непрерывной поверхностью. Уравнение непрерывной поверхности также может быть записано с помощью одного уравнения в виде $q = q(\alpha, \beta)$ ($a \leq \alpha \leq c$, $b \leq \beta \leq d$). В случае, когда выполняется условие $q(a, b) = q(c, d)$, поверхность называется замкнутой поверхностью.

Часть пространства, находящаяся внутри произвольной замкнутой поверхности, называется односвязной областью. Области, границы которых состоят из нескольких замкнутых пространств, представляют собой многосвязные области.

Область трехмерных гиперкомплексных чисел называется ограниченной, если все ее точки расположены внутри некоторой сферы с большим постоянным радиусом, центр которого находится в нулевой точке. В противном случае область называют неограниченной.

Непрерывность функции трехмерного переменного

Пусть в трехмерной области G дана однозначная функция $p = f(q)$ трехмерного переменного q . Функция $f(q)$ называется непрерывной в точке q_0 , если для каждого сколь угодно малого положительного числа ε существует положительное число $\delta = \delta(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство

$$|f(q) - f(q_0)| < \varepsilon \quad (4)$$

для всех q , удовлетворяющих неравенству

$$|q - q_0| < \delta. \quad (5)$$

Условие непрерывности функции $f(q)$ может быть записано также в виде

$$\lim_{q \rightarrow q_0} f(q) = f(q_0). \quad (6)$$

Таким образом, функция $f(q)$ называется непрерывной в точке q_0 , если для всех точек, сколь угодно малой окрестности точки q_0 , соответствующие значения функции находятся в произвольно малой окрестности точки $p_0 = f(q_0)$.

Если функция непрерывна в каждой точке области G , то функция называется непрерывной в этой области.

Для трехмерных чисел, так же, как и для действительных и комплексных чисел, справедливы теоремы об операциях над непрерывными функциями, то есть сумма, разность и произведение двух функций $f_1(q)$ и $f_2(q)$, непрерывных в точке q_0 области G , являются непрерывной функцией в той же точке. Это же справедливо и для деления с условием, что делитель не равен нулю.

Теорема о равномерной непрерывности для трехмерных чисел формируется аналогично теореме для комплексных чисел следующим образом: «Каково бы ни было малое положительное число ε , существует число $\delta = \delta(\varepsilon)$ такое, что для любых двух точек q' и q'' замкнутой области G , расстояние между которыми $|q' - q''| < \delta$, разность соответствующих значений функции удовлетворяют неравенству

$$|f(q') - f(q'')| < \varepsilon.$$

Отметим, алгоритм доказательства этой теоремы для функций трехмерных переменных совпадает с ее доказательством для функций комплексных переменных.

Дифференцирование функций трехмерных переменных

Выше было отмечено, что если функция $P = f(q)$ есть однозначная функция, определенная в области G пространства гиперкомплексного переменного q , то производной $f'(q)$ функции $f(q)$ в точке q называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента при условии, что приращение аргумента стремится к нулю [1].

$$\lim_{\Delta q \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta q} = \lim_{\Delta q \rightarrow 0} \frac{f(q + \Delta q) - f(q)}{\Delta q} = f'(q).$$

Из последней формулы, как известно, следует формула для дифференциала

$$dP = f'(q) dq. \quad (7)$$

Функция $P = f(q)$ называется моногенной в точке q , если эта функция дифференцируема в указанной точке. Функция $P = f(q)$ называется аналитической в области G , если она моногенна в каждой точке области G .

Рассмотрим более подробно условия дифференцирования функции $P = f(q) = u + iv + jw$ трехмерного переменного $q = x + iy + jz$ в области G .

Согласно формуле (16) функция $f(q)$ в некоторой точке q имеет производную

$$\lim_{\Delta q \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta q} = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ i\Delta y + j\Delta z \rightarrow 0}} \frac{\Delta u + i\Delta v + j\Delta w}{\Delta x + i\Delta y + j\Delta z} = f'(q). \quad (8)$$

Приращение аргумента Δq в (8) равнозначно может стремиться к нулю при выполнении следующих условий:

- 1) $\Delta x \rightarrow 0, \quad \Delta y = \Delta z = 0,$
- 2) $i\Delta y + j\Delta z \rightarrow 0, \quad \Delta x = 0.$

Тогда выражение (8) может быть представлено в виде

$$f'(q) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u + i\Delta v + j\Delta w}{\Delta x} = \lim_{i\Delta y + j\Delta z \rightarrow 0} \frac{\Delta u + i\Delta v + j\Delta w}{i\Delta y + j\Delta z}. \quad (9)$$

Из (9) следует

$$f'(q) = \frac{\partial u}{\partial x} + i \frac{\partial v}{\partial x} + j \frac{\partial w}{\partial x}; \quad (10)$$

$$f'(q) = -i \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} - j \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y}. \quad (11)$$

Из (10) и (11) следует

$$\frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y} \quad \text{и} \quad \frac{\partial w}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial z}. \quad (12)$$

Рассмотрим с учетом (12) выражение $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial z} &= \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right) = -\frac{\partial^2 v}{\partial x \partial z}, \\ \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial z} &= \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial u}{\partial z} \right) = -\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}. \end{aligned}$$

Тогда

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x \partial z} = \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial w}{\partial y} \right),$$

откуда имеем

$$\frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\partial w}{\partial y}. \quad (13)$$

Из (10)-(13) получаем аналог условий Коши-Римана для трехмерных гиперкомплексных чисел

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}, \quad (14)$$

$$\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}, \quad \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{\partial w}{\partial x}, \quad \frac{\partial v}{\partial z} = \frac{\partial w}{\partial y}. \quad (15)$$

Таким образом, если функция $p = u+iv+jw$ дифференцируема в точке $q = x+iy+jz$, то в этой точке существуют частные производные функций u , v и w , связанные между собой условиями (14) и (15), которые являются аналогами условий Коши-Римана для комплексных чисел.

Исходя из условий (14) и (15), несложно доказать, что

$$\Delta u = 0, \Delta v = 0, \Delta w = 0, \quad (16)$$

где Δ -оператор Лапласа

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}.$$

Из (16) следует, что функции $u(x, y, z)$, $v(x, y, z)$ и $w(x, y, z)$ являются гармоническими функциями.

С учетом (14) и (15) можем записать

$$\frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy + \frac{\partial u}{\partial z} dz = \frac{\partial v}{\partial y} dx + \frac{\partial w}{\partial z} dx - \frac{\partial v}{\partial x} dy - \frac{\partial w}{\partial x} dz, \quad (17)$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} dx + \frac{\partial v}{\partial y} dy + \frac{\partial v}{\partial z} dz = -\frac{\partial u}{\partial y} dx + \frac{\partial u}{\partial x} dy - \frac{\partial w}{\partial z} dy + \frac{\partial w}{\partial y} dz, \quad (18)$$

$$\frac{\partial w}{\partial x} dx + \frac{\partial w}{\partial y} dy + \frac{\partial w}{\partial z} dz = -\frac{\partial u}{\partial z} dx + \frac{\partial v}{\partial z} dy + \frac{\partial u}{\partial x} dz - \frac{\partial v}{\partial y} dz. \quad (19)$$

Левые части уравнений (17) – (19) представляют собой полные дифференциалы функций u , v и w . Тогда каждая из сопряженных функций u , v , w определяется с точностью до произвольного постоянного через значения двух других функций с помощью следующих выражений

$$u = \int \left(\frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right) dx - \frac{\partial v}{\partial x} dy - \frac{\partial w}{\partial x} dz, \quad (20)$$

Последние уравнения дают возможность использовать трехмерные переменные для решения широкого круга задач математической физики в трехмерном пространстве.

Список литературы

1. Ибраев А.Т. Многомерные гиперкомплексные и модифицированные комплексные числа. – Вестник Казахского Национального технического универси-

тета имени К.И.Сатпаева, 2009, № 6 (76), с. 153-159.

2. Ибраев А.Т. Методология построения алгебры многомерных чисел. – Вестник Евразийского Национального университета им. Л.Н.Гумилева, 2009, № 6 (76), с. 165-171.

ЭРЛАНГТЫҢ ЖОҒАРҒЫ РЕТТІ ЛЕКТЕРІ. МОНТЕ-КАРЛО ӘДІСІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЛАРЫ

Мұстахишев Киров Мұстахишевич – физ.-мат. ғылым. канд., Алматы энергетика және байланыс университетінің "Жоғарғы математика" кафедрасының доценті, Алматы қ.

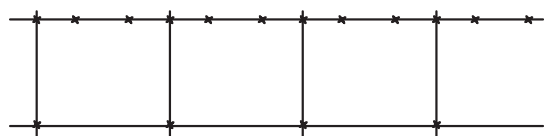
Атабай Бегімбет Жұмабайұлы – Алматы энергетика және байланыс университетінің "Жоғарғы математика" кафедрасының аға оқытушысы, Алматы қ.

Бұрын [4] баяндалған статистикалық тәріздеу (Монте-Карло) әдісінің көмегімен көлік және байланыс салаларында кездесетін бұқаралық қызмет жүйелері (БҚЖ) жұмысының нәтижелілік көрсеткіштерін есептеу тәсілдері келтірілген.

Приведены способы расчета показателей эффективности работы систем массового обслуживания, встречающихся в отраслях транспорта и связи, с помощью изложенного ранее [4] метода статистического моделирования (Монте-Карло).

The methods of ratios` calculation of mass services systems work effect used for transport and cellular through earlier described [4] method of statistical modeling (Monte-Carlo) are given.

I. Рекуренттік лектер арасында Эрланг лектерінің үйірі маңызды орын алады. Эрлангтың k -ретті ($1 \leq k \leq +\infty$) легінде талаптардың түсу аралығы көрсеткіштік заң бойынша үлестірілген k құраушы интервалдардың қосындысы ретінде қарастырылады. Мұны ең қарапайым лекте әрбір k -талапты қалдырып, басқаларын ескермесек, Эрлангтың k -ретті легі шығады деп түсіну керек; 1-суретте $k = 3$, яғни



1-сурет

- ең қарапайым лекте әрбір үшінші талап қабылданып, қалғандары есепке алынбаған. Нәтижесінде Эрлангтың 3-ретті легі алынады.

Эрлангтың k -ретті легінде талаптардың аралық интервалдары үлестірілуінің тығыздығы (Эрлангтың k -ретті заңының үлестірілу тығыздығы) көрсеткіштік үлестірілудің k тығыздығынан құрылған

$$P_k(t) = \frac{\lambda(\lambda t)^{k-1}}{(k-1)!} e^{-\lambda t} \quad (1)$$

композициясы болады. Мұнда λ - ең қарапайым лектің жітілігі; $k = 1$ болғанда (1) өрнек көрсеткіштік үлестірілудің ықтималдықтар тығыздығына айналады, яғни Эрлангтың 1-ретті легі – ең қарапайым лек.

Маттосындыларды (МТ) және дисперсияларды қосу теоремалары бойынша Эрлангтың k -ретті заңының МТ-сы мен дисперсиясы:

$$m_k = \frac{k}{\lambda}, \quad D_k = \frac{k}{\lambda^2} = \frac{m_k^2}{k}. \quad (2)$$

Дәйектендірілген λ үшін реттің k өсуіне байланысты талаптар аралығындағы интервалдар да өседі, ал, «електен өткен» (эрлангтік) лектің жітілігі азаяды. Интервалдардың үлестірілуі k өскен сайын шолақ қалыпты заңға жақындай түседі (2-суретті қара); $k \rightarrow \infty$ -да лек оқиғалары арасындағы интервалдар уақыттың тең кесінділеріне айналып

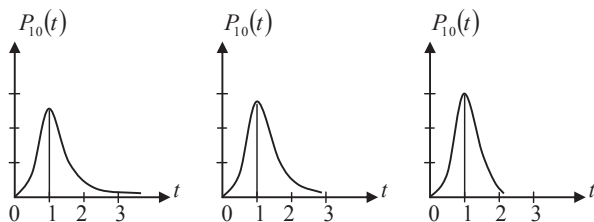
($Dk \rightarrow 0$), ырғақты лекке келеміз. Сонымен, Эрланг үлестірілуі үйірінің соңәсер дәрежесі (диапазоны) $k = 1$ болғандағы соңәсер жоқ болудан $k = \infty$ «болғандағы» ырғақты лектің қасаң соңәсеріне дейін өзгереді.

Тапсырыстардың түсу моменттерінің аралық интервалдары вариациясының коэффициенті деп аталатын шама v_λ лектің маңызды параметрі болып саналады. Ол $\sigma(T)$ орташа квадраттық ауытқуының $M(T)$ маттосындысына қатынасы түрінде анықталады:

$$\sigma_\lambda = \frac{\sigma(T)}{M(T)} = \lambda(T)\sigma(T).$$

Ең қарапайым лек үшін $v_\lambda=1$, өйткені $\sigma = M = \frac{1}{\lambda}$.

Негізінен $v_\lambda \leq 1$ болатын лектер ғана іс жүзінде қолданыс табады. Эрлангтың кезкелген k -ретті ($k \geq 1$) легі үшін $v_\lambda = \frac{1}{\sqrt{k}} \leq 1$ және лек реті k өскен сайын оның вариация коэффициенті азая түседі.



2-сурет

Шекті жағдайда ($k \rightarrow \infty$) $v_\lambda = 0$ болатын ежеленген ырғақты лек пайда болады. Мысалы, қалыпты үлестірілуді қолданудың $v_\lambda = \frac{1}{3}$ болғанда ғана мәнісі бар.

Сонымен, вариация коэффициенті дегеніміз талаптар түсуінің бірқалыпсыздығы дәрежесін сипаттайтын параметр.

Енуші лек туралы айтылғандардың бәрі толығымен атқарылу легі қатысты.

Соңғының бірқалыпсыздығының дәрежесін үшін

$$v_\mu = \mu(\dot{\sigma}_{\dot{\alpha}\alpha})\sigma(\dot{\sigma}_{\dot{\alpha}\alpha})$$

вариация коэффициенті енгізіледі.

Вариация коэффициенттері марковтік емес БҚЖ-лар жұмысының нәтижелілік көрсеткіштерін есептеуге қолданылады.

1. Жітілігі λ ең қарапайым тапсырыстар легі бар және атқару уақытының үлестірілуі кезкелген, кезегі шектелмеген бір арналы жүйені қарайық. Атқару уақытының Там үлестірілу заңы үшін

$$M(T_{am}) = \frac{1}{\mu} \text{ делік және } \sigma_{am} = \sqrt{D(T_{am})}.$$

Сонда қатынас

$$\frac{\sigma_{am}}{M(T_{am})} = \mu\sigma_{am} = v_\mu$$

атқару уақытының вариация коэффициенті болады.

Кезектегі және жүйедегі тапсырыстардың орташа сандары Полячек-Хинчин формулалары деп аталатын [1]

$$\bar{r} = \frac{\rho^2(1+v_\mu^2)}{2(1-\rho)}, \quad \bar{z} = \bar{r} + \bar{k} = \bar{r}(3)\rho$$

қатынастарымен анықталады. Талаптың кезекте және жүйеде өткізетін уақыт-тарының орташа мәндері:

$$\bar{t}_{\text{еақ}} = \frac{\bar{r}}{\lambda}, \quad \bar{t}_{\text{а}} = \bar{t}_{\text{еақ}} + M(T_{am}) = \bar{t}_{\text{еақ}} + \frac{1}{\mu}.$$

Атқарылу уақытының үлестірілуі көрсеткіштік болса, онда $v_\mu = 1$ және (3) қарапайым бір арналы БҚЖ жағдайындағы көрсеткіштерге [2] айналады. Ал, атқару уақыты тіпті кездейсоқ емес және $v_\mu = 0$ болғанда (3)-ден кезектегі тапсырыстар саны ең қарапайым жағдаймен салыстырғанда екі есе кемітінін көреміз. Бұл жұмысы нашар ұйымдастырылған, қызмет қалай болса, солай атқарылатын жағдаймен салыстырғанда талаптардың орындалуы ұйымдастырылған түрде «ырғақты» өтетін БҚЖ-ның жұмыс сапасы жоғары болатынының дәлелі.

2. Жітілігі λ , түсу интервалдарының вариация коэффициенті $v_\mu \in (0;1)$ болатын тапсырыстардың кезкелген реку-

ренттік легі енетін кезегі шектеусіз бір арналы БҚЖ-ны қарастыралық. Атқару уақытының үлестірілуі де кезкелген, вариация коэффициенті $\mu \in (0; 1)$, атқарылудың орташа уақыты $M(T_{am}) = \frac{1}{\mu}$ болсын.

Бұл жағдай үшін тек кезектің орташа ұзындығын ғана жуықтап бағалай аламыз:

$$\frac{\lambda^2 \sigma_\mu^2}{2(1-\rho)} - \frac{\rho}{2} \leq \bar{r} \leq \frac{\lambda^2 (\sigma_\lambda^2 + \sigma_\mu^2)}{2(1-\rho)}.$$

Мұнда σ_λ^2 және σ_μ^2 - енуші лек және атқарылу интервалдарының дисперсиялары. Егер енуші лек эрлангтік болса, онда бағалауларды дәлірек орындауға болады:

$$\frac{\rho^2 (v_\lambda^2 + v_\mu^2)}{2(1-\rho)} - \frac{\rho(1-v_\lambda^2)}{2} \leq \bar{r} \leq \frac{\rho^2 (v_\lambda^2 + v_\mu^2)}{2(1-\rho)} + \frac{1-\rho}{2} (1-v_\lambda^2). \quad (4)$$

Енуші лек ең қарапайым ($v_\lambda = 1$) болса, онда бағамның төменгі және жоғарғы шектері бірігіп, (4) Полячек-Хинчин формуласына айналады. М.А. Файнберг (4)-нің негізінде кезектің орташа ұзындығының жуық бағамы ретінде

$$\bar{r} = \frac{\rho^2 (v_\lambda^2 + v_\mu^2)}{2(1-\rho)}$$

өрнегін алуды ұсынды [3]. Сонда жүйедегі талаптардың орташа саны $\bar{z} = \bar{r} + \rho$. Тапсырыстардың кезекте және жүйеде өткізетін уақыттарының орташа мәндерін Литтл формулаларының [2] көмегімен табуға болады.

II. Кездейсоқ процесс өту шарттары өзгертілмей ұзақ жалғасады және біз оның шекті (тұрақтанған) режиміндегі сипаттамаларын білуге ынталымыз делік. Байланыс тораптары, компьютерлер, т.с.с. үзіліссіз қызмет атқаратын техникалық құрылымдар олардағы кездейсоқ процестердің орнықты (қалыпты) күйге ауысуы ұзаққа созылмайтын жүйелердің мысалдары бола алады.

Марковтік емес процестер үшін де көптеген жағдайларда бастапқы шарттардан тәуелсіз тұрақтанған режим мен ахуалдардың шекті ықтималдықтары бар

болады. Ал, олардың нақты берілген есепте бар-жоғын білу үшін барлық оқиғалар лектерін ойша сәйкес ең қарапайым лектермен алмастыру қажет. Соңғылар үшін мәрелік ықтималдықтар бар болса, олар марковтік емес процесс үшін де бар болғаны. Әрі қарай қалыптасқан шекті режимнің ықтималдық сипаттамаларын Монте-Карло әдісімен бажайлаулар жиыны үшін таппай, тек бір ғана, бірақ жеткілікті ұзын бажайлау бойынша тапса болғаны. Өйткені екі жағдайдағы бажайлаулардың қосынды ұзындығы бірдей болса, онда процестің қасиеттері туралы алынатын ақпараттың көлемі де теңшамалы болады.

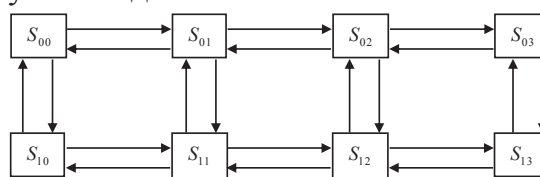
Бізге тұрлаулы кездейсоқ процестің жалпы ұзақтығы T бірғана бажайлауы берілсе, онда ахуалдар ықтималдықтарын жүйенің сол ахуалдарда өткізетін уақыт үлесі ретінде, ал кездейсоқ шамалардың орташа мәндерін «орташалауларды» бажайлаулар жиыны бойынша емес, уақыт бойынша (бажайлау бойымен) орындап, табуға болады.

Марковтік емес бір арналы, кезегі бар БҚЖ-ның жұмысын тәріздеуді жалғастыралық. Кезектегі орындардың санын екеу десек, олар бос емес кезде келген талап қарсылық тауып, жоғалады. Арна істен шығатындай жағдай болса, ол жөндеуге қойылады. Жүйедегі тапсырыстар (атқарылудағысы да, кезектегілері де) кетпейді, арна жөнделгенше күтеді. Оқиғалардың барлық лектері де қарапайым емес, ырықты рекуренттік деп, жүйенің мүмкін ахуалдарын белгілейік:

S_{0i} - арна істейді (сау), жүйеде i тапсырыс бар,

S_{1i} - арна жөндеуде, жүйеде i ($i = 0, 1, 2, 3$) тапсырыс бар.

Жүйенің ахуалдар графына (3-суретті қара) қарап, мәрелік ықтималдықтар бар деуге болады.



3-сурет

Жүйе жұмысы қомақты T уақыт аралығында тәрізделген деп, оның негізгі нәтижелілік сипаттамаларының бұрынғы белгілеулерін сақталық. Олардың қатарына $P_{\text{сая}}$ - арнаның істе болу ықтималдығын да жатқызуға болады.

Алдымен жүйе ахуалдарының шекті P_{0i}, P_{1i} ($i = 0, 1, 2, 3$) ықтималдықтарын табалық. Ол үшін бажайлау бойында жүйе сол ахуалдардың әрқайсысында болған уақыттардың қосындысын T_{0i}, T_{1i} ($i = 0, 1, 2, 3$) тауып, оларды T -ға бөлеміз:

$$P_{0i} = \frac{T_{0i}}{T}, \quad P_{1i} = \frac{T_{1i}}{T} \quad (i = 0, 1, 2, 3).$$

Жүйеде үш тапсырыс болғанда ғана жаңадан келген талап қарсылық табады, демек,

$$P_{\text{қайту}} = P_{03} + P_{13}$$

Тапсырыстар легінің жітілігін бұрынғыша λ десек, жүйенің абсолюттік өткізу қабілеті:

$$A = \lambda (1 - P_{\text{қайту}}).$$

Арнаның істе болуы жүйенің S_{0i} ахуалдарында ғана орын алатындықтан:

$$P_{\text{сая}} = P_{00} + P_{01} + P_{02} + P_{03}.$$

Жүйедегі тапсырыстардың орташа саны талаптардың мүмкін сандары мен сәйкес ықтималдықтардың көбейтінділерінің қосындысына тең:

$$L_{\text{с}} = 1 \cdot (P_{01} + P_{11}) + 2 \cdot (P_{02} + P_{12}) + 3 \cdot (P_{03} + P_{13}).$$

Бұл нәтижеге жүйеде 1, 2, 3 талаптың болған уақыт кесінділерін уақыт осінде орналастырып, олардың жиынтық ұзындықтарын сәкес 1, 2, 3-ке көбейтіп қосып, T -ға бөлу арқылы да келуге болады. Бір арналы жүйелерде атқарылудағы талаптардың орташа саны арнаның бос емес болу ықтималдығына тең екені белгілі. Бұл ықтималдықты жүйедегі талаптардың орташа санынан алып тастасақ, кезектегі талаптардың орташа санын табамыз:

$$\bar{k} = P_{\text{бос емес}} = 1 - (P_{00} - P_{10}), \quad L_{\text{кез}} = L_{\text{с}} - \bar{k}$$

Талаптың жүйеде және кезекте өткізетін орташа уақыттары Литтл формулалары бойынша табылады:

$$W_{\text{жс}} = \frac{1}{\lambda} L_{\text{жс}}, \quad W_{\text{кез}} = \frac{1}{\lambda} L_{\text{кез}}$$

III. Жітілігі λ ең қарапайым енуші тапсырыстар легі бар n арналы БҚЖ-ны қарастыралық. Жалғас талаптар арасындағы уақыт интервалының үлестірілуі көрсеткіштік болсын. Атқарылу уақыты кездейсоқ емес (берілген)шамадеп, T уақытта атқарылған және қарсылық тапқан талаптардың МТ-ларын: $v_{\text{ам}}$ және $v_{\text{қайту}}$ табалық. Мұндағы өзгешілік - статистикалық сынақтар әдісі қолданылып, қарсылықтар легі зерттеледі. Әрқайсысының ұзақтығы T болатын N сынақ орындап, әр сынақта атқарылған және жоғалған талаптар сандарын арнайы бөлінген ұяларда жинақтап, қосамыз.

Бір арнаның талапты атқару уақытын T_{am} , i -арнаның босау сәтін t_i , k -тапсырыстың түсу кезеңін τ десек, k - және $(k + 1)$ - тапсырыстардың түсу кезеңдері арасындағы уақыт интервалы $T_k = \tau_{k+1} - \tau_k$ болады. Алғашқы талап барлық арналар бос болған $\tau_1 = 0$ моментінде түсті делік. Кездейсоқ r_1 санын алып, 2-талаптың түскен кезеңін $\tau_2 = \tau_1 + T_1 = T_1$ анықтаймыз [4]. Егер $t_1 \leq \tau_2$ болса, 2-талап 1-арна босағаннан кейін келгені. Сондықтан ол атқарылуға 1-арнаға түседі де, атқарылған тапсырыстар есептегішіне келесі бірлік жөнелтіледі. Егер $t_1 > \tau_2$ болса, онда 1-арна әлі бос емес, демек, талапты 2-арна атқарады, т.с.с.

Талап түскен шақта барлық арна да бос емес болса, онда талап қайтарылады, жоғалған тапсырыстар есептегішіне 1 қосылады. Бір бажайлау уақыты T біткенде, яғни келесі тапсырыстың түсу кезеңі $\tau_{k+1} > \tau = T$ болғанда алғашқы сынақ тоқтатылады. Осылайша N рет қайталанғаннан кейін талап етілген МТ-лардың орнына сәйкес терінділік орташаларды:

Әдебиеттер тізімі

$$v_{am}^{(T)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_{iam},$$

$$v_{кайту}^{(T)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_{икайту}$$

қабылдаймыз. Мұндағы v_{iam} және $v_{икайту}$ - i -сынақта атқарылған және жоғалған тапсырыстар сандары.

Қатенің берілген Δ шекті шамасынан артпауын P сенімділігімен қамтамасыз ететін сынақтардың ең аз саны

$$N_{\min} = \frac{u_p^2 \sigma^2}{\Delta^2} = \left(\frac{u_p}{\lambda \Delta} \right)^2.$$

1. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Бқтималдықтар теориясына элементар кіріспе. –М.: Ғылым, 1976

2. Мұстахишев К.М., Атабай Б.Ж. Марковтік бұқаралық қызмет жүйесі. -АЭЖБУ-ның хабаршысы, Алматы, 2009, №3(6), 78-81 бб.

3. Платонов Г.А. Файнберг М.А. Штильман М.С. Пойыздар, жолаушылар ... және математика. –М.: Көлік, 1977

4. Мұстахишев К.М., Атабай Б.Ж. Көп арналы бұқаралық қызмет жүйелері (БҚЖ). -АЭЖБУ-ның хабаршысы, Алматы, 2011, №1, 59-63 бб.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ ТОЖДЕСТВА БИАНКИ

Каирбеков Тулеухан - канд. физ-мат. наук, доцент кафедры «Высшая математика»
Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Мақалада 20 сызықты тәуелсіз Бианки құрамаларының біреуін түрлендіру қарастырылған.

В статье рассматривается преобразования одного из 20 линейно независимых тождеств Бианки.

The article dies assess the transformation of one of the 20 linearly independent of the Bianchi identities.

Существует 20 линейно независимых тождеств Бианки. Полное множество состоит из восьми комплексных тождеств

$$\begin{aligned} R_{13}[13|4]=0, R_{13}[21|4]=0, R_{13}[13|2]=0, R_{13}[43|2]=0, \\ R_{42}[13|4]=0, R_{42}[21|4]=0, R_{42}[13|2]=0, R_{42}[43|2]=0 \end{aligned} \quad (1)$$

и четырех действительных тождеств, которые следуют из

$$\eta^{bc}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab} R)_c = 0. \quad (2)$$

В статье рассматривается вопрос о возможности выразить тождества Бианки через скаляры Вейля и спиновые коэффициенты Риччи.

Преобразуем первое из тождеств (1). Для этого запишем необходимые материалы. Расписывая соотношения

$$R_{(a)(b)(c)(d)|(f)} = [R_{j\bar{j}k\bar{k}} e^i_{(a)} e^i_{(b)} e^i_{(c)} e^i_{(d)}]; m e^m_{(f)}$$

и заменяя ковариантные производные от различных базисных векторов соответствующими коэффициентами вращения Риччи, напишем производную по направлению от тензора Римана в следующем виде

$$\begin{aligned} R_{(a)(b)(c)(d)|(f)} = R_{(a)(b)(c)(d)} - \eta^{(n)(m)} [\square_{(n)(a)(f)} * R_{(m)(b)(c)(d)} + \\ \square_{(n)(b)(f)} R_{(a)(m)(c)(d)} + \square_{(n)(c)(f)} R_{(a)(b)(c)(d)} + \square_{(n)(d)(f)} R_{(a)(b)(c)(m)}] \end{aligned} \quad (3)$$

$$\eta^{12}=1, \eta^{21}=1, \eta^{34}=-1, \eta^{43}=-1, \quad (4)$$

где $R_{13/3} = C_{13/3}$, следовательно, $R_{1313/4} = C_{1313/4}$ – тензор Вейля. Пользуясь последними обозначениями, внутреннюю производную (3) перепишем в следующем виде

$$C_{abcd|f} = C_{abcd,f} - \eta^{nm} [\square_{naf} C_{abmd} + \square_{naf} C_{abmd} + \square_{naf} C_{abmd} + \square_{naf} C_{abmd}], \quad (5)$$

$$\eta^{ab} C_{abcd} = C_{dc2} + C_{2dc1} - C_{3dc4} - C_{4dc3} = 0. \quad (6)$$

Нужно потребовать $C_{1231}+C_{1342}+C_{1423}=0$. (7)

Если (6) выписывать условие (6) для случая $V=C$, то получим

$$C_{1314}=C_{2324}=C_{1332}=C_{1442}=0. \quad (8)$$

По формуле (5) вычисляем $C_{1313/4}$, положив (5) $a=1, b=3, c=1, d=3$, тогда

$$C_{313/4}=C_{1313,4} \cdot \eta^{nm} [\square_{my} C_{m313} + \square_{n34} C_{1m13} + \square_{n14} C_{13m3} + \square_{n34} C_{131m}]. \quad (9)$$

Отдельно вычисляем каждое слагаемое, (9), пользуясь формулами (3)-(8)

$$\begin{aligned} 1) \eta^{nm} \square_{n14} C_{m313} &= \eta^{im} \square_{114} C_{m314} + \eta^{2m} \square_{214} C_{m313} + \eta^{3m} \square_{114} C_{m314} + \eta^{4m} \square_{414} C_{m313} = \\ &= \eta^{11} \square_{114} C_{1314} + \eta^{12} \square_{114} C_{3313} + \eta^{14} \square_{114} C_{4313} + \eta^{21} \square_{214} C_{1313} + \eta^{22} \square_{214} C_{2313} + \\ &+ \eta^{23} \square_{214} C_{3313} + \eta^{24} \square_{214} C_{4313} + \eta^{31} \square_{314} C_{1313} + \eta^{32} \square_{314} C_{2313} + \eta^{33} \square_{314} C_{3312} + \eta^{34} \\ &+ \eta^{314} C_{4313} + \eta^{41} \square_{414} C_{1313} + \eta^{42} \square_{414} C_{2313} + \eta^{43} \square_{414} C_{3313} + \eta^{44} C_{414} C_{4313} = \\ &= \square_{114} C_{2313} + \square_{214} C_{1313} - \square_{314} C_{4313} - \square_{414} C_{3313}; \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} 2) \eta^{nm} \square_{n34} C_{m13} &= \eta^{im} \square_{134} C_{m13} + \eta^{2m} \square_{234} C_{1m13} + \eta^{3m} \square_{334} C_{1m13} + \eta^{4m} \square_{434} \\ &+ \eta^{12} C_{134} C_{1213} + \eta^{21} \square_{234} C_{1113} + \eta^{34} \square_{334} C_{1413} + \eta^{43} \square_{434} C_{1313} = \\ &= \square_{134} C_{1213} - \square_{334} C_{1413} - \square_{434} C_{1313}; \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} 3) \eta^{nm} \square_{n14} C_{13m3} &= \eta^{im} \square_{114} C_{13m3} + \eta^{2m} \square_{214} C_{13m3} + \eta^{3m} \square_{314} C_{13m3} + \eta^{4m} \\ &+ \eta^{12} \square_{114} C_{1323} + \eta^{21} \square_{214} C_{1313} + \eta^{34} \square_{314} C_{1343} + \eta^{43} \square_{414} C_{11333} = \\ &= \square_{114} C_{1323} + \square_{214} C_{1313} - \square_{314} C_{1343}; \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} 4) \eta^{nm} \square_{n34} C_{131m} &= \eta^{im} \square_{134} C_{131m} + \eta^{2m} \square_{234} C_{131m} + \eta^{3m} \square_{334} C_{131m} \\ &+ \eta^{4m} \square_{434} C_{131m} = \eta^{12} \square_{134} C_{1312} + \eta^{34} \square_{334} C_{1314} + \eta^{21} \square_{234} C_{1311} + \eta^{34} \\ &+ \eta^{334} C_{1314} + \eta^{43} \square_{434} C_{1313} = \square_{134} C_{1312} - \square_{334} C_{1314} - \square_{434} C_{1313}. \end{aligned} \quad (13)$$

Подставляя (10) – (13) в (9) и пользуясь различными коэффициентами Риччи, $C_{1313/4}$ приведем к следующему виду

$$\begin{aligned} C_{1313/4} &= C_{1313/4} - \square_{114} C_{2313} - \square_{214} C_{1313} + \square_{314} C_{4313} - \square_{13} C_{1213} - \\ &- \square_{334} C_{1413} + \square_{334} C_{1314} + \square_{434} C_{1314} = C_{131,4} - 2(\square_{214} - \square_{434}) C_{1313} + 2 \\ &+ \square_{314} (C_{1213} + C_{4313}) = C_{1313,4} - 2(-2f)(-\Psi_0) + 2g(-C_{1231} + C_{1343}) = \\ &= -6^* \Psi_0 + 4f \Psi_0 + 2g(-C_{1231} - C_{1334}) = -6^* \Psi_0 + 4f \Psi_0 - 4g \Psi_1 \end{aligned}$$

Здесь положено $\Psi_1 = C_{1334}$.

Таким образом,

$$C_{1313/4} = 6^* \Psi_0 + 4f\Psi_0 - 4g\Psi_1. \quad (14)$$

Аналогично можно вычислить остальные слагаемые формулы (9). Рассмотрим преобразование выражения (2)

$$\begin{aligned} \eta^{bc}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/c &= \eta^{b1}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/c = \\ &= \eta^{b1}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/1 + \eta^{b2}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/2. \end{aligned} \quad (15)$$

Вычисляем первое слагаемое в правой части:

$$\begin{aligned} 1) \eta^{b1}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/c &= \eta^{11}(R_{a1} - \frac{1}{2} \eta_{a1}R)/1 + \eta^{21}(R_{a2} - \frac{1}{2} \eta_{a2}R)/1 + \\ &+ \eta^{31}(R_{a1} - \frac{1}{2} \eta_{a3}R)/1 + \eta^{41}(R_{a1} - \frac{1}{2} \eta_{a4}R)/1 = (R_{a2} - \frac{1}{2} \eta_{a2}R)/1 = \\ &= (R_{12}R_{22}R_{32}R_{42} - \frac{1}{2} \eta_{12}R - \frac{1}{2} \eta_{22}R - \frac{1}{2} \eta_{32}R - \frac{1}{2} \eta_{42}R)/1 = \\ &= R_{12/1} + R_{22/1} + R_{32/1} + R_{42/1} - \\ &- \frac{1}{2} R_{/1} = R_{12/1} + R_{22/1} + R_{32/1} + R_{42/1} - \frac{1}{2} * 2(R_{12} - R_{34})/1 = \\ &= R_{12/1} + R_{22/1} + R_{32/1} + R_{42/1} - R_{12/1} + R_{34/1}. \end{aligned} \quad (16)$$

Аналогично вычисляем остальные три слагаемые, получаем:

$$2) \eta^{b2}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/2 = R_{12/2} + R_{22/2} + R_{32/2} + R_{42/2} - R_{12/2} + R_{34/2}; \quad (17)$$

$$3) \eta^{b3}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/3 = R_{12/3} + R_{22/3} + R_{32/3} + R_{42/3} - R_{12/3} + R_{34/3}; \quad (18)$$

$$4) \eta^{b4}(R_{ab} - \frac{1}{2} \eta_{ab}R)/4 = R_{12/4} + R_{22/4} + R_{32/4} + R_{42/4} - R_{12/4} + R_{34/4}. \quad (19)$$

Объединяя все эти (16)-(19) четыре выражения, получим:

$$R_{11/2} + R_{34/1} - R_{14/4} - R_{14/3} = 0,$$

$$R_{22/1} + R_{34/2} - R_{23/4} - R_{24/3} = 0,$$

$$R_{31/2} + R_{32/1} - R_{33/4} - R_{12/3} = 0.$$

Вывод

В статье показано, что каждое тождество Бианки можно выразить через скаляры Вейля и спиновые коэффициенты Риччи.

Список литературы

1. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. Теория поля - М. : «Наука», 1973.
 2. Чандрасекар С. Математическая теория черных дыр - М.: «Мир», 1986.
 3. Логунов А.А. Мествиришвили М.А. Релятивистская теория гравитации М.: «Наука», 1989.
-

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС НАВЬЕ – СТОКС ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІНЕ ИНТЕГРАЛДЫҚ ҚОСЫМША ШАРТПЕН ҚОЙЫЛҒАН КЕРІ ЕСЕПТИҢ ШЕШІМДІЛІГІ

Айтжанов Серик Ерсұлтанович – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің «Информатика және қолданбалы математика» кафедрасының аға оқытушысы, Алматы қ.

Нурпейсова Молдир Адыловна – №81 мектеп-гимназиясының математика пәнінің мұғалімі, Алматы қ.

Бұл жұмыста Навье-Стокс теңдеулер жүйесіне интегралдық шартпен кері есебі зерттелген. Тізбектей жуықтау әдісімен кері есептің жалпылама шешімділігі дәлелденді. Кері есептің шешімі бар және жалғыздығы туралы теорема алынды.

В данной работе исследуется обратная задача для нелинейной системы Навье-Стокса с интегральным условием переопределения. Методом последовательных приближений доказана обобщенная разрешимость обратной задачи. Получена теорема существования и единственности решения обратной задачи.

In this paper the inverse problem for the nonlinear Navier-Stokes equations with an integral condition override. Method of successive approximations proved the generalized solvability of the inverse problem. Obtained existence and uniqueness of the inverse problem.

$Q_T = \Omega \times [0, T]$, $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ цилиндрде сызықты емес Навье – Стокс теңдеулер жүйесіне қойылған кері есебін қарастырайық. Төмендегі (1)–(5) жүйелерді шекаралық шартын

$$\frac{\partial \vec{v}(x, t)}{\partial t} + v_k \vec{v}_{x_k} + \nabla p(x, t) = \nu \Delta \vec{v}(x, t) + f(t) \vec{\lambda}(x, t), \quad (1)$$

$$\operatorname{div} \vec{v} = 0 \quad (2)$$

$$\vec{v}|_{t=0} = \vec{v}_0(x), \quad (3)$$

шекаралық шартын

$$\vec{v}|_S = 0 \quad (4)$$

және қосымша интегралдық шартын

$$\int_{\Omega} \vec{u}(x, t) \cdot \vec{v}(x, t) dx = e(t) \quad (5)$$

қанағаттандыратын $\vec{v}(x, t)$ және $f(t)$ функцияларын анықтау керек, мұндағы $\vec{\lambda}(x, t)$, $\vec{v}_0(x)$, $e(t)$ - берілген функциялар.

[1] мақалада жалпы параболалық теңдеуге интегралдық бақылау шартымен қойылған кері есебі зерттелген. Әртүрлі әдістермен Навье-Стокс, жылу конвекция және магниттік гидродинамика теңдеулер жүйесіне кейбір қосымша шарттармен қойылған кері есептер [2-6] жұмыстарда қарастырылған. Кері және қисынды емес есептердің қолданылуларымен зерттеулеріне [7–14] әдебиеттер арналған. (1)-

(5) кері есебін берілген немесе қажетті энергия $e(t)$ жету үшін, $f(t)$ функциясын дәл басқару есебі ретінде, қарастыруға болады. Үлестірімділік параметрлер жүйесіне қойылған кері есептер басқару теория әдістерімен [7-9] жұмыстарында зерттелінген. Бұл мақалада біз [15], [16] жұмыстың функционалдык кеңістіктерінің белгі-леулерін қолданамыз.

Анықтама 1. Айталық, $\bar{v}(x, t) \in L_\infty\left(0, T; J(\Omega)\right) \cap L_2\left(0, T; J_1(\Omega)\right)$

және $f(t) \in L_2(0, T)$ функциялары мына интегралдық тепе – теңдіктерді

кез келеген $\xi(x, t) \in W_2^{1,1}(Q_T) \cap J(Q_T)$, $\xi(x, T) = 0$,

$$(7) \quad e'(t) = \int_{\Omega} \bar{u}_t \cdot \bar{v} dx - \nu \int_{\Omega} \nabla \bar{u} \cdot \nabla \bar{v} dx + \int_{\Omega} v_k \bar{v} \cdot \bar{u}_{x_k} dx + f(t) \int_{\Omega} \bar{u} \cdot \bar{\lambda} dx,$$

қанағаттандырса, мұндағы

$$(8) \quad \begin{aligned} \bar{u}(x, t) &\in C^1\left(0, T; J_1(\Omega)\right), e(t) \in W_2^1(0, T), \bar{\lambda}(x, t) \in C(\bar{Q}_T), \\ \bar{v}_0(x) &\in J(\Omega), t \in [0, T] \quad \int_{\Omega} \bar{u} \cdot \bar{\lambda} dx \neq 0, \end{aligned}$$

онда $\bar{v}(x, t)$ және $f(t)$ функцияларын (1) – (5) кері есебінің жалпылама шешімі деп айтамыз.

Лемма 1. Егер (1)–(5) кері есебінің шешімі (\bar{v}, f) жеткілікті тегіс болса, онда (1)–(5) кері есебі (1)–(4), (7) есеп қойылымына берілгендері бірдей болған жағдайда, эквивалентті; сонымен қатар $f(t)$ функциясы айқын түрде

$$(9) \quad f(t) = \left[e'(t) - \int_{\Omega} \bar{u}_t \bar{v} dx + \nu \int_{\Omega} \nabla \bar{u} \cdot \nabla \bar{v} dx - \int_{\Omega} v_k \bar{v} \bar{u}_{x_k} dx \right] \left(\int_{\Omega} \bar{u} \bar{\lambda} dx \right)^{-1}$$

өрнекпен анықталады.

Теорема 1. (8) шарттары орындалсын, онда (1)–(5) кері есебінің $\bar{v}(x, t) \in V_2(Q_T)$ және $f(t) \in L_2(0, T)$ жалпылама шешімі бар және ол жалғыз.

Дәлелдеу. Тізбектей жуықтау әдісімен (1)–(5) кері есебінің жалпы-лама шешімі “тұтас” уақыт аралығында бар және жалғыз екенін дәлел-дейік. Нөлдік жуықтауы ретінде $\bar{v}^0 = 0$ деп алайық және барлық $m = 1, 2, \dots$ үшін (\bar{v}^m, f^m) жуықтауларын келесі өрнектерден анықтаймыз

$$f^m(t) = \left(\int_{\Omega} \bar{u} \cdot \bar{\lambda} dx \right)^{-1} \left[e'(t) - \int_{\Omega} \bar{u}_t \cdot \bar{v}^{m-1} dx + \nu \int_{\Omega} \nabla \bar{u} \cdot \nabla \bar{v}^{m-1} dx - \int_{\Omega} v_k^{m-1} \bar{v}^{m-1} \cdot \bar{u}_{x_k} dx \right]. \quad (10)$$

$\bar{v}^m(x, t)$, $m = 1, 2, \dots$ вектор–функцияларын төмендегі есептен анықтаймыз:

$$\frac{\partial \bar{v}^m}{\partial t} + v_k^m \bar{v}_{x_k}^m + \nabla p^m = \nu \Delta \bar{v}^m + f^m \bar{\lambda}(x, t), \quad (11)$$

$$\operatorname{div} \bar{v}^m = 0, \quad (12)$$

$$\bar{v}^m \Big|_{t=0} = \bar{v}_0(x), \quad (13)$$

$$\bar{v}^m \Big|_S = 0. \quad (14)$$

Әрбір үшін жалғыз ғана $\bar{v}^m(x, t)$ вектор–функциясы бар және оның (11)–(14) есебін жалпылама шешімі ретінде қанағаттандыратынын көрсетейік. $f^m(t)$ функциясы белгілі, себебі олар $\bar{v}^{m-1}(x, t)$ вектор–функциялары арқылы өрнектеледі, функциясын (11) теңдеуге қойып, және алынған (11)–(14) есебінің бір мәнді шешілетіндігін зерттейік.

Анықтама 2. $\bar{v}^m(x, t) \in V_2(Q_T)$ функциясы төмендегі интегралдық тепе-теңдікті

$$\int_{Q_T} \left[-\bar{v}^m \cdot \bar{\xi}_t + v \nabla \bar{v}^m \cdot \nabla \bar{\xi} - v_k^m \bar{v}^m \cdot \bar{\xi}_{x_k} \right] dx dt = \int_{Q_T} f^m \bar{\lambda} \cdot \bar{\xi} dx dt + \int_{\Omega} \bar{v}_0(x) \bar{\xi}(x, 0) dx, \quad (15)$$

кез–келген $\bar{\xi}(x, t) \in W_2^{1,1}(Q_T) \cap J(Q_T)$, $\bar{\xi}(x, T) = 0$ үшін қанағаттандырса, мұндағы $\bar{v}_0(x) \in J(\Omega)$, $\bar{\lambda}(x, t) \in C(Q_T)$, $f^m(t) \in L_2(0, T)$, онда функциясын (11)–(14) есебінің жалпылама шешімі деп айтамыз.

[16] жұмысында (11)–(14) есебінің жазықтықта бірімәнді шешімділігі дәлелденді, яғни келесі келесі нәтиже алынған:

Лемма 2. Кез–келген $\bar{\lambda} \in C(\bar{Q}_T)$, $\bar{v}_0(x) \in J(\Omega)$, $f^m \in L_2(0, T)$ үшін (11)–(14) есебінің $V_2(Q_T)$ кеңістігінде шешімі бар және ол жалғыз.

Енді $V_2(Q_T) \times L_2(0, T)$ кеңістігінде $\{\bar{v}^m, f^m\}$ тізбектері фундаменталді тізбектер екенін дәлелдейік. $V_2(Q_T) \times L_2(0, T)$ кеңістіктері толық болғандықтан, онда (\bar{v}, f) жұбы $\{\bar{v}^m, f^m\}$ тізбектерінің шегі болады, яғни $m \rightarrow \infty$ -да $(\bar{v}^m, f^m) \rightarrow (\bar{v}, f)$ олай болса (\bar{v}, f) жұбы (1)–(5) кері есебінің ізделінді әлсіз шешімі болады.

$\bar{C}^{m+1} = \bar{v}^{m+1} - \bar{v}^m$, $\Phi^{m+1} = f^{m+1} - f^m$ белгілеулерін енгізейік, онда (10) өрнегі және (11)–(14) есебі мына түрге келеді

$$\Phi^{m+1} = \left[v \int_{\Omega} \nabla \bar{u} \cdot \nabla \bar{C}^m dx - \int_{\Omega} \bar{u}_t \cdot \bar{C}^m dx - \int_{\Omega} (v_k^m \bar{C}^m + C_k^m \bar{v}^{m-1}) \bar{u}_{x_k} dx \right] \left(\int_{\Omega} \bar{u} \cdot \bar{\lambda} dx \right)^{-1}, \quad (16)$$

$$\frac{\partial \bar{C}^{m+1}}{\partial t} + v_k^{m+1} \bar{C}_{x_k}^{m+1} + C_k^{m+1} \bar{v}_{x_k}^m + \nabla (p^{m+1} - p^m) = v \Delta \bar{C}^{m+1} + A^{m+1} \bar{\lambda}, \quad (17)$$

$$\operatorname{div} \bar{C}^{m+1} = 0, \quad (18)$$

$$\bar{C}^{m+1} \Big|_{t=0} = 0, \quad (19)$$

$$\bar{C}^{m+1} \Big|_S = 0. \quad (20)$$

Φ^{m+1} айырмаларын келесі түрде бағалайық

$$\begin{aligned} |\Phi^{m+1}| \leq & \left[v \int_{\Omega} |\nabla \bar{u}| \cdot |\nabla \bar{C}^m| dx + \int_{\Omega} |\bar{u}_t| \cdot |\bar{C}^m| dx + \int_{\Omega} |\bar{u}_{x_k}| \cdot |v_k^m| \cdot |\bar{C}^m| dx + \right. \\ & \left. + \int_{\Omega} |\bar{u}_{x_k}| \cdot |C_k^m| \cdot |\bar{v}^{m-1}| dx \right] \left(\int_{\Omega} \bar{u} \cdot \bar{\lambda} dx \right)^{-1} \leq c_3 \|\nabla \bar{C}^m\|. \end{aligned}$$

Екі жағын квадратқа көтеріп σ бойынша интегралдайық, сонда келесі бағалауды аламыз

$$\int_0^t \left| \Phi^{m+1}(\tau) \right|^2 d\tau \leq c_3^2 \int_0^t \left\| \nabla \bar{C}^m \right\|^2 d\tau \leq c_4 \left(\max_t \left\| \bar{C}^m \right\|^2 + \int_0^t \left\| \nabla \bar{C}^m \right\|^2 d\tau \right) \leq c_4 \left\| \bar{C}^m \right\|_{V_2(Q_T)}^2, \quad (21)$$

мұндағы Q_T және Q_T коэффициенттері m , \bar{v}^m , \bar{C}^m және σ шамаларға тәуелсіз. (17) теңдеуді \bar{C}^{m+1} скаляр (\bar{v}, f) көбейтейік, сонда мына өрнекті аламыз

$$\frac{1}{2} \left\| \bar{C}^{m+1} \right\|_{2,\Omega}^2 + \nu \left\| \nabla \bar{C}^{m+1} \right\|_{2,Q_t}^2 = - \int_{Q_t} \bar{v}_{x_k}^m C_k^{m+1} \bar{C}^{m+1} dQ_t + \int_{Q_t} A^{m+1} \bar{\lambda} \cdot \bar{C}^{m+1} dQ_t. \quad (22)$$

Бұның оң жағын Гельдер теңсіздігін және Соболев кеңістікте енгізу теоремасын пайдаланып, бағалап және $q < 1$ шаманы, $\varepsilon \leq \frac{\nu}{2}$ етіп таңдасақ, нәтижеде

$$\frac{1}{2} \left\| \bar{C}^{m+1} \right\|_{2,\Omega}^2 + (\nu - \varepsilon) \left\| \nabla \bar{C}^{m+1} \right\|_{2,Q_t}^2 \leq \left(\frac{c_5^2}{\varepsilon} + \frac{1}{2\varepsilon} \right) \left\| \bar{C}^{m+1} \right\|_{2,Q_t}^2 + \frac{\varepsilon c_6^2 c^2(\Omega)}{2} \int_0^t \left| \Phi^{m+1} \right|^2 d\tau. \quad (23)$$

Егер $c_7 = \frac{1}{2\varepsilon} + \frac{c_5^2}{\varepsilon}$ деп белгілесек және Гронуолла теңсіздігін пайдалансақ, соңғы теңсіздіктен мынадай бағалау аламыз:

$$\left\| \bar{C}^{m+1} \right\|_{V_2(Q_t)}^2 \leq c_4 \frac{\varepsilon c_6^2 c^2(\Omega)}{2} \cdot \frac{\nu - \varepsilon + c_7 + 1}{\nu - \varepsilon} \exp[c_7 t] \left\| \bar{C}^m \right\|_{V_2(Q_t)}^2. \quad (24)$$

мұндағы Q_T және Q_T коэффициенттері m , \bar{v}^m , \bar{C}^m және c шамаларға тәуелсіз. (21) және (24) бағалауларды бірге қарастырсақ, онда төмендегі бағалау орынды

$$\int_0^t \left| \Phi^{m+1} \right|^2 d\tau \leq c_4 \frac{\varepsilon c_6^2 c^2(\Omega)}{2} \cdot \frac{\nu - \varepsilon + c_7 + 1}{\nu - \varepsilon} \exp[c_7 t] \int_0^t \left| \Phi^m \right|^2 dt. \quad (25)$$

$Q_\sigma = \Omega \times (0, \sigma]$ және σ тұрақтыларын төмендегі шарттарды қанағаттандыратындай етіп, таңдап алуымыз қажет

$$0 < \varepsilon \leq \frac{\nu}{2}, \quad 0 < \sigma \leq t_0, \quad (26)$$

$$c_4 \frac{\varepsilon c_6^2 c^2(\Omega)}{2} \cdot \frac{\nu - \varepsilon + c_7 + 1}{\nu - \varepsilon} \exp[c_7 \sigma] \leq q < 1.$$

Онда (24) және (25) бағалаулары кез келген $m = 1, 2, \dots$ үшін келесі түрге келеді

$$\int_0^{\sigma} |\Phi^{m+1}|^2 dt \leq q \int_0^{\sigma} |\Phi^m|^2 dt,$$

$$\|\bar{w}^{m+1}\|_{V_2(Q_\sigma)}^2 \leq q \|\bar{w}^m\|_{V_2(Q_\sigma)}^2,$$

$$\int_0^{\sigma} |\Phi^{m+1}|^2 dt \leq q \int_0^{\sigma} |\Phi^m|^2 dt, \quad (27)$$

$$\|\bar{w}^{m+1}\|_{V_2(Q_\sigma)}^2 \leq q \|\bar{w}^m\|_{V_2(Q_\sigma)}^2, \quad (28)$$

мұндағы $Q_\sigma = \Omega \times (0, \sigma]$ – цилиндрдің биіктігі $q < 1$ шенелген кіші аймақ.

(26) шарттары орындалғанда (27), (28) бағалауларынан, $V_2(Q_\sigma) \times L_2(0, \sigma)$ кеңістіктерінде сәйкесінше $\{\bar{v}^m, f^m\}$ тізбектері фундаменталді екендігі шығады.

Жоғарыдағы талқылаулардан соң, $V_2(Q_\sigma) \times L_2(0, \sigma)$ кеңістіктерінде сәйкесінше жалғыз ғана (\bar{v}, f) шешім жұбы бар, сонымен қатар төмендегі тізбектерде шекке көшу орынды

$$V_2(Q_\sigma) \text{ кеңістігінде } \bar{v}^m \rightarrow \bar{v},$$

$$L_2(0, \sigma) \text{ кеңістігінде } f^m \rightarrow f.$$

(\bar{v}^m, f^m) тізбектерінің әлді жинақталуынан (10) және (15) теңдіктерінде $q < 1$ шекке көшсек, (1)–(5) кері есебінің $Q_\sigma = \Omega \times (0, \sigma]$ цилиндрінде (\bar{v}, f) жалпылама шешімін аламыз.

Шешімнің жалғыздығын көрсетейік. (1)–(5) кері есебінің $Q_\sigma = \Omega \times (0, \sigma]$ цилиндрде (\bar{v}_k, f_k) , $k = 1, 2$ екі шешімі бар болсын, онда олардың айырмалары үшін, (26)–(28) орынды, яғни келесі бағалауларды анықтаймыз

$$\int_0^{\sigma} |f_1 - f_2|^2 dt \leq q \int_0^{\sigma} |f_1 - f_2|^2 dt \quad \text{және} \quad \|\bar{v}_1 - \bar{v}_2\|_{V_2(Q_\sigma)}^2 \leq q \|\bar{v}_1 - \bar{v}_2\|_{V_2(Q_\sigma)}^2,$$

$$q < 1 \text{ болғандықтан } \int_0^{\sigma} |f_1 - f_2|^2 dt = 0 \quad \text{және} \quad \|\bar{v}_1 - \bar{v}_2\|_{V_2(Q_\sigma)}^2 = 0, \text{ демек}$$

$$\bar{v}_1 \equiv \bar{v}_2, f_1 \equiv f_2.$$

және

$$q < 1 \text{ болғандықтан және, демек } \bar{v}_1 \equiv \bar{v}_2, f_1 \equiv f_2.$$

Жоғарыда көрсетілген әдісті ақырлы уақыт үшін, ақырлы рет қолдансақ, бүкіл Q_T цилиндрінде (\bar{v}, f) жалпылама шешімі бар және жалғыз болатындығын дәлелдейміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Абылкаиров У.У. Обратная задача интегрального наблюдения для общего параболического уравнения / У.У. Абылкаиров / Математический журнал РК. – 2003. – Т.3. №4(10). – С. 5-12.

2. Абылкаиров У.У. Обратная задача для линеаризованной 2D-3D системы Навье - Стокса с нестандартными граничными условиями / У.У. Абылкаиров / Неклассические уравнения математической физики: Сб. науч. работ. – Новосибирск: Изд-во Института математики, 2005. – С. 11-18.

3. Prilepko A.I. Method for Solving Inverse Problems in Mathematical Physics. Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics / A.I. Prilepko, D.G. Orlovsky, I.A. Vasin. – Marcel Dekker: Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics, 2000. – 723 p.
4. Абиев А.К. Об одном методе решения обратной задачи для системы Навье-Стокса / А.К. Абиев, С.Е. Айтжанов / Вестник ЕНУ. Серия «Естественно-технические науки». – 2010. №4(44). С. 34–41.
5. Айтжанов С.Е. Обратная задача для линейной системы тепловой конвекции / С.Е. Айтжанов / Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – 2010. №1(29). – С. 17–23.
6. Абылкаиров У.У. Однозначная разрешимость обратной задачи магнитной гидродинамики для вязкой несжимаемой жидкости / У.У. Абылкаиров, С.Е. Айтжанов / Математический журнал. – 2010. Т. 10. № 1(35). С. 13–22.
7. Лионс Ж.Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными / Ж.Л. Лионс. – М.: Мир, 1972. – 416 с.
8. Лионс Ж.Л. Управление сингулярными распределенными системами / Ж.Л. Лионс. – М.: Наука, 1987. – 368 с.
9. Фурсиков А.В. Оптимальное управление распределенными системами. Теория и приложения / А.В. Фурсиков. – Новосибирск: Научная книга, Университетская серия, 1999. – 352 с.
10. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач / А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. – М.: Наука, 1979. – 288 с.
11. Лаврентьев М.М. О некоторых некорректных задачах математической физики / М.М. Лаврентьев. – Новосибирск.: СО АН СССР, 1962. – 92 с.
12. Романов В.Г. Обратные задачи математической физики / В.Г. Романов. – М.: Наука, 1984. – 264 с.
13. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи / С.И. Кабанихин. – Новосибирск: Сибирское научное изд-во, 2009. – 458 с.
14. Kozhanov A.I. Composite type equations and inverse problems / A.I. Kozhanov. – Netherlands: VSP, 1999. – 580 p.
15. Ладыженская О.А. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа / О.А. Ладыженская, В.А. Солонников, Н.Н. Уральцева. – М.: Наука, 1967. – 736 с.
16. Ладыженская О.А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости / О.А. Ладыженская. – М.: Наука, 1970. – 288 с.
-

РОЛЬ ИДЕОЛОГИИ В ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА

Абдуллина Зарема Альфредовна – профессор кафедры «Социальные дисциплины» Алматинского университета энергетики и связи, г.Алматы

Берілген мақала адамзат қауымдастығы өмірінде идеология ролінің теориялық және тәжірбиелік өзекті мәселелеріне арналған. Мақалада идеология қызметінің деңгейі, оның қызметтері, берілген мәселе бойынша әр түрлі көзқарастар жете талданады.

Данная статья посвящена актуальной теоретической и практической проблеме – роли идеологии в жизни человеческого сообщества. В статье подробно рассматриваются уровни функционирования идеологии, ее функции, анализируются различные точки зрения по данному вопросу.

The article deals with the actual theoretical and practical problem – the role of ideology in the life of human society. The levels of ideology functioning are considered in the article, different points of view are presented there as well.

Со времени появления термина «идеология» (его ввел французский философ эпохи позднего Просвещения Антуан Дестют де Трасси в конце XVIII века) в науке сложились различные взгляды на его содержание и то духовное явление, которое оно отражает в политической сфере общества. Так, В. Парето рассматривал общественные (политические) идеологии как интеллектуальные системы, которые являются «языками чувств» и лишь оформляют побудительные мотивы человеческого поведения.

Основоположник теории идеологии К. Маркс видел в ней, прежде всего, форму иллюзорного сознания, вызванную противоречиями общественного бытия, и в первую очередь производственных отношений. Современник Маркса немецкий философ К. Мангейм понимал идеологию как систему «добровольной мистификации», в шкале представлений которой содержатся приемы от сознательной лжи до полуинстинктивного сокрытия истины, от обмана до самообмана. Однако большее внимание он уделял ее функциональным характеристикам и, в частности, способности к сплочению людей, аккумуляции их политической

энергии. В противоположность таким идеям Д. Истон, А. Конноли и некоторые другие ученые делали упор не на ее эмоциональном, а на ценностном содержании.

По-разному оценивалась и оценивается роль политической идеологии в обществе в истории политической мысли. Причем оценки располагаются в весьма широком диапазоне: от ее характеристики как замкнутой на себя «служанки власти», не имеющей связи с реальностью и потому не обладающей сколько-нибудь серьезным весом в политике, до признания ее открытой к изменениям, гибко адаптирующейся к идейной системе, пронизывающей все политическое пространство.

Так, если П. Рикерт вслед за Р. Мосской, Р. Михельсом и другими неомаксвеллистами гиперболизирует значение политической идеологии, рассматривая даже формы эстетического и религиозного сознания как специфические формы ее проявления, отрицая таким образом явления, не опосредованные ею, то У. Матц считает, что идеология выдвигается на политическую авансцену только во время серьезных политических кризисов. А

Ю. Хабермас даже полагает, что, в силу невозможности вычленения в настоящее время специфических «классовых миров», место идеологии занимает «массовая культура».

Американский теоретик Л. Саджент полагал, что идеология, вырабатывая определенные цели и ценности политического развития, в то же время огрубляет решение практических проблем. Его соотечественник Ф. Уоткинс утверждал, что идеология всегда противостоит статус-кво и является политическим фактором, сохраняющим значительный преобразующий потенциал. Более дифференцированное представление об идеологии предложил Г. Лассуэлл, рассматривавший ее как разновидность коммуникации, направленной на поддержание политического сообщества, как такового. В этом смысле она, по его мнению, включает в себя следующие элементы, направленные на общественное сознание: политические доктрины, политическую формулу (перечень основных положений конституции) и политическую миранду (легенды, мифы, церемонии и т.д.).

Так как политическая идеология представляет собой духовное образование, специально предназначенное для целевой и идейной ориентации политического поведения граждан, то необходимо различать следующие уровни ее функционирования:

- теоретико-концептуальный, на котором формулируются основные положения, раскрывающие ценности и идеалы определенного класса (нации, государства) или приверженцев какой-то определенной цели политического развития. По сути дела, это уровень политической философии группы, выражающей основные ценностно-смысловые ориентиры ее развития, те идеалы и принципы, во имя которых совершаются государственные перевороты, разрушаются политические системы и возрождаются общества. Наличие таких представлений свидетельствует об уровне интеллектуальной реф-

лексии данной группы, о ее способности предложить собственные принципы интерпретации мира политики, создать систематизированную, логически стройную и достоверную картину действительности. Поскольку многие группы по-разному интерпретируют одни и те же принципы, то здесь основное внимание уделяется иерархизации данных представлений. Например, Э. Арбластер полагал, что и либералы, и социалисты хотят свободы и равенства. Но при этом их разделяет характер выбора между свободой и равенством в конфликтной ситуации, а также их соотношение с другими ценностями: справедливостью, безопасностью, собственностью;

- программно-политический, на котором социально-философские принципы и идеалы переводятся в программы, конкретные лозунги и требования политической элиты, формируя, таким образом, нормативную основу для принятия управленческих решений и стимулирования политического поведения граждан. На данном уровне функционирования политической идеологии идеалы поверяются на свою жизнеспособность, поэтому к идеологии предъявляются особые требования: осознавать важное значение тех или иных проблем общественной жизни, артикулировать интересы граждан, воплощать их в политическую волю. Поскольку этот уровень содержит в себе оценки текущих политических событий, действий правительства, то здесь могут как сближаться представители разных политических идеалов, так и отдаляться сторонники одной и той же партии;

- актуализированный, который характеризует степень освоения гражданами целей и принципов данной идеологии, меру их воплощения в своих практических делах и поступках. Данный уровень может отличаться довольно широким спектром вариантов усвоения людьми идеологических установок: от постоянной смены политических позиций, не затрагивающих гражданские убеждения,

до восприятия людьми своих политических привязанностей как глубинных мировоззренческих ориентиров.

Роль идеологии в жизни общества обусловлена функциями, которые она выполняет. Среди них можно выделить следующие:

1) ориентационную, которая выражается в том, что, включая основополагающие представления об обществе, социальном прогрессе, личности, власти, она задает систему смыслов и ориентации человеческой деятельности;

2) мобилизационную, то есть, предлагая идеалы более совершенного общества, политическая идеология выступает в качестве непосредственных мотивов политической деятельности, и мобилизует общество, социальные группы на их реализацию;

3) интегративную, связанную с тем, что, наделяя смыслом политическое действие в пределах предлагаемой фундаментальной картины мира, политическая идеология задает ему значимость, превосходящую по своим масштабам любой индивидуальный или групповой интерес. Политическая идеология противостоит частным интересам и тем самым выступает интегрирующим фактором;

4) амортизационную, которая заключается в том, что, будучи способом интерпретации политической действительности, политическая идеология служит ослаблению социальной напряженности в ситуации, когда возникает несоответствие между потребностями общества, группы, индивида и реальными возможностями их удовлетворения. Предлагаемые идеалы выступают в качестве вдохновляющих смыслов, заставляющих индивида, группу находить в себе силы после неудач вновь стремиться к активным действиям по их реализации;

5) функцию выражения и защиты интересов определенной социальной группы, поскольку политические идеологии возникают на базе интересов какой-либо

социальной группы и призваны противопоставить их интересам других групп.

Эти функции политические идеологии выполняют благодаря двум свойствам, отличающим их от других форм политического сознания (например, политической психологии), - претензии на тотальную значимость (глобальность) и нормативности. Любая политическая идеология стремится подавить другие идеологии, заявить о своем великом призвании изменить мир и использовать все во имя реализации выдвинутой идеи. Предлагаемая конкретной идеологией интерпретация требует преданности со стороны ее приверженцев ценностям и нормам, которые она культивирует.

Наряду с этими задачами, А. Герцц отмечает также необходимость выполнения идеологией задач по «выпуску пара из котла» (т.е. ослаблению политической напряженности за счет перевода противоборства сторон в область идейной полемики), конструированию и поддержке групповых ценностей, а также солидаризации, т.е. укреплению внутренней сплоченности группы.

Ушедший в историю XX век часто называют веком столкновения идеологий. Вся политическая история двадцатого столетия пронизана духом противоборства наиболее активных и преобладающих в этот век идеологий (либеральной, коммунистической, фашистской), исповедующих различные системы ценностей и принципиально разные мировоззренческие установки. После поражения фашистской и ухода в тень коммунистической идеологии, достаточно естественной и, казалось бы, логичной выглядит мысль о том, что либеральная идеология доказала свою жизнеспособность и соответствие современному этапу развития цивилизации. Отсюда напрашивается вывод, что на фоне тотальной победы либерализма необходимость в существовании других идеологий полностью отпала.

Эта мысль получила на Западе свое теоретическое обоснование. В середине XX

века была выдвинута так называемая концепция деидеологизации, или конца идеологий (Дэниэл Белл, Збигнев Бжезинский и др.). Согласно этой концепции, идеологии являются порождением мистификации, результатом мифологизированного сознания, открытой лжи в интерпретации бытия. Идеологии используются той или иной общественной группой или государством для преследования своих интересов. В современном мире, якобы, должен восторжествовать иной подход, при котором общественную реальность следует оценивать с беспристрастных, научных позиций, не позволяющих замутить разум людей навязываемыми образами действительности, искажающими и скрывающими истинное положение вещей. Поэтому на смену идеологическим трактовкам мира, по мысли теоретиков деидеологизации, должен прийти научный подход к анализу действительности, руководствующийся мотивами познания истины. Идеологии, по их убеждению, уйдут в прошлое и будут казаться последующим поколениям одной из форм недоразвитого мировосприятия, искажающего объективную реальность. При этом собственно под идеологиями творцы теории деидеологизации подразумевают различные разновидности фашистской и коммунистической идеологии, оставляя за кадром рассмотрение либеральной идеологии.

Еще более радикализированную версию конца идеологий представил в конце XX века Фрэнсис Фукуяма. С окончанием холодной войны человечество, по его мнению, приблизилось к конечной точке своей идеологической эволюции. Либерализм, по мнению Фукуямы, превратился в единственную универсальную идеологию, призванную объяснить устройство мира. Сознание людей все более подводится под единый стандартизированный знаменатель либерально ориентированного мировоззрения. В сфере мировой политики повсеместно насаждается либеральная демократия, а принципы индивидуальной свободы и прав человека,

в трактовке Фукуямы, стали единственно возможной формой оценки человеком своего места в социальной действительности.

В противоположность теории деидеологизации на Западе была сформулирована и обоснована так называемая концепция реидеологизации, или вечности идеологий. Сторонники этой теории рассматривают идеологию как неотъемлемую составляющую существования любого общества. Они признают факт колоссального влияния идеологий через язык, письменность, средства массовой информации как на формирование отдельного человека, так и на существование целых поколений людей. К сторонникам теории реидеологизации относятся, например, Ойген Лемберг и Якоб Баррион.

Идеология, с их точки зрения, интегрирует общество, превращая его тем самым в работоспособную организацию. Чем сложнее общественная жизнь, тем более необходима система общих представлений, ценностей и норм, чтобы сделать общество путем кооперации более жизненным и дееспособным, чтобы мобилизовать в индивидууме необходимые качества и силы, направленные на групповую цель.

Интегрируя, интеллектуально формируя и идейно скрепляя различные группы общества, идеология тем самым выполняет и изолирующую функцию, разделяя и обособляя различные по целям и интересам группы. При этом идеология отграничивает общественные группы как внутри общественной организации, так и по их отношению к остальному миру, представляя собственную группу особенно ценной или привлекательной. В этом состоит тайна исключительности, которая характеризует все большие идеологические системы, их предрасположенность к нетерпимости.

Помимо этого идеология еще и структурирует общество, делит его на слои особенно верных идеологии, преданных

членов и слой, которому не свойственны эти черты, привнося, таким образом, в общество элемент неравенства и иерархии. Возникающая иерархия создает определенный критерий отношения членов общества к господствующей идеологии. Другим проявлением структурирующей роли больших идеологических систем является то, что они создают наряду с существующим аппаратом власти — другой, часто столь же расчлененный аппарат идеологического руководства: партийную иерархию наряду с государственной бюрократией, церковь наряду с государством и т.д. При этом только идеологический аппарат может ставить цели, другие следуют им. Итак, идеология, насаждая иерархичность и изолируя общественные группы, тем самым интегрирует общество в единое целое, сообщает ему определенные цели, идейно организует и направляет общественное развитие в определенное русло.

Отсюда главным в подходе к идеологии становится не ее оценка на предмет соответствия некоей научно обоснованной объективной истине, а рассмотрение идеологии с позиций выполняемых ею конкретных социально значимых функций. А целью идеологий, по мысли Лемберга, является не истина, а выполнение общественно-значимых функций управления, воспитания и мировоззренческого самоопределения как отдельного человека, так и социальных групп.

Итак, мысль представителей теории деидеологизации о конце идеологий сама по себе крайне идеологична. Идея освобождения человечества от ложных, мистифицированных форм интерпретации действительности, озвученная в середине XX века в рамках теории деидеологизации, призвана была, в конечном итоге, обосновать сформулированный ближе к концу века тезис Френсиса Фукуямы о господстве над всем миром либеральной идеологии.

Более верно, на наш взгляд, сущность идеологии раскрывается в концепциях

сторонников теории реидеологизации. Представители этой теории (О. Лемберг и Я. Барион) справедливо считают идеологию неотъемлемой составляющей общественного бытия. Идеология, на их взгляд, выполняет в обществе функции управления, социализации и мировоззренческого самоопределения граждан. Данное понимание немецкими исследователями идеологии согласуется с общепринятым среди европейских социологов определением этого понятия: “Идеология — это система идей, лежащая в основе самопонимания, культурного творчества и политических действий коллектива — будь то государство, нация или большая интегрированная группа”.

Таким образом, попытки подвести мир к единому идеологическому знаменателю, навязав всем народам либеральную идеологию, неизбежно приведут к усилению тоталитарных тенденций. За утверждениями о конце идеологий и призывами признать либерально-демократические принципы мировосприятия единственно истинными скрывается, на наш взгляд, не что иное, как экспансия либерализма. Либеральная идеология, единый, американизированный жизненный стандарт, культ товарного потребления приведут человечество к невиданным в прошлом формам зависимости и контроля над человеческим сознанием, над поведением, желаниями и потребностями людей.

Поэтому идеологию следует рассматривать не с позиций ее соответствия истине, так как это противоречит сущности идеологии и приводит к желанию силового навязывания всем странам одной идеологии, признанной истинной, а с точки зрения выполняемых идеологией функций, которые заключаются в интеграции того или иного общества в единое целое, в управлении этим обществом, в обозначении путей и целей общественного развития, в обосновании авторитета государственной власти и в мировоззренческом самоопределении человека.

ЖАСТАР АРАСЫНДАҒЫ ДЕВИАЦИЯНЫҢ ӨСУІНІҢ ФАКТОРЛАРЫ

Орынбекова Дина Серикбековна – тарих ғыл. канд., Алматы энергетика және байланыс университетінің доценті, Алматы қ.

Мақалада жастар арасындағы девиацияның өсуінің әлеуметтік факторлары зерттеліп, бүгінгі таңдағы әлеуметтену мәселелері жан-жақты қарастырылады.

В статье дан анализ социальных факторов роста девиации в молодежной среде и проблем социализации в современных условиях.

This article provides an analysis of social factors of growth of deviation in the youth field and the problems of socialization in present-day conditions.

Қайта құрылған қоғамның әлеуметтік құрылымын қамтитын және КСРО-ның ыдырауы мен нарықтық экономикаға өту кезінде тереңдеген жүйелік дағдарыс заңды түрде әлеуметтік бағыттардың ауысуына, дәстүрлі құндылықтарды қайта бағалауға алып келді. Кеңестік ұлттық және «батыстық» деп аталатын құндылықтарды жаппай түрде санаға қондыру деңгейіндегі бақталастық халықты жастардың құнды әлеміне тікелей сипатпен әсер еткен абыржушылық күйге соқтырмай қоймады.

Бүгінгі мәдениет қоғамның өзі секілді дағдарыстық күйде табылып отыр. Бір жағынан, басқару органдары халық мәдениетінің дамуының әлеуметтік жобаларды табысты түрде іске асыруда және дағдарыстан шығуда соншалықты маңызды рөл атқаратындығын сезбеді, екінші жағынан мәдениеттік үрдісті коммерцияландыру «жоғары» мәдениеттің құндылықтары мен нормаларынан едәуір айқын түрде ауытқыды, бұқаралық ақпараттың электронды орталарында айқын түрде көрініс тапқан жаппай агрессияшыл мәдениет оң бағыт беру жүйесі мен жастардың мәдениеттік идеясында көрінбей тұрмайды.

Девианттық мінез-құлық тұжырымдамасының пайда болуын әдетте ескі нормалар мен құндылықтар іс жүзіндегі

нақты қатынастарға сәйкес келмеген жағдайда және жаңалары әлі де бекітілмеген кезде жеке тұлғалардың мінез-құлқының нақты адамгершілік тұрақсыздығы бел алған қоғам күйін сипаттайтын аномия деңгейін қамтып қозғаған Дюркгеймнің есімімен байланыстырады. Арнайы әлеуметтік теория бойынша, девианттық мінез-құлық тұжырымдамасы құрылымдық функционализм құрамынан табылады. Р.Мертон аномия теориясын қолданып, девианттық мінез-құлықты пайда болған мәдениеттік мақсаттар мен сол мақсаттарға қол жеткізудің әлеуметтік-ұйымдасқан орталары арасындағы келіспеушіліктің салдары ретінде түсіндіреді. Оның пікірі бойынша, әртүрлі топтар үшін мақсаттарға заңды түрде қол жеткізудің біртекті мүмкіндігіне сол мақсатқа қызмет ететін ресми емес құрылымдардың пайда болуын туғызатын функционалдық ақаулары бар қоғамның ресми құрылымдары себепші болады. Девианттық мінез-құлық ретінде қоғаммен орындалатын нормаларға сәйкес емес теріс әрекеттерді түсінеді. Мұндағы сөз кез-келген әлеуметтік нормалардың бұзылуында болып отыр.

1) Девианттық мінез-құлық – бұл заң бұзушының қамауға алынуы секілді басқа да жазаларға тартылуына алып келетін нормалардан ауытқушылық

кезінде орындалған іс-әрекет.

2) Девианттық мінез-құлық – бұл мақсағтарға заңсыз тәсілдермен қол жеткізу арқылы әрекет көрсету.

Өтпелі кезеңдегі әлеуметтік үрдістердің қарқындылығы, қоғамдық өмірдің барлық салаларындағы дағдарыстық жағдай нормалардан ауытқыған мінез-құлықпен көрініс тапқан девиациялардың күрт өсуіне алып келді. Позитивті девиациялардың өсуімен қатар (халықтың саясат саласындағы белсенділігі, экономикалық іскерлігі мен тапқырлығы, ғылыми және көркем шығармашылығы) негативті девиациялар да күшеюде – озбырлық және дүниеқорлық қылмыстары, қоғамның есірткіге салынуы мен ішімдікке бой алдыруы, жасөспірімдердің құқық бұзушылығы, азғындаушылық пен жезөкшелік. Азаматтардың әлеуметтік қамқорсыздығы да өсуде.

Әлеуметтануда жастардың тәрбиелену, білім алу, әртүрлі жағдайларда өзі-өзін анықтау мәселесі ерекше орын алады, сондықтан жалпы адамның ішкі дүниесіндегі құндылықтары қаншалықты маңызды орын алатынына немқұрайды селқос қарауға болмайды. Жастар тұрғындардың біршама көп бөлігін құрайды және маңызды әлеуметтік, экономикалық, саясаттық және адамгершілік мәселелерді шешуде айқын рөл атқарады.

Қоғамның дағдарыстық күйі вертикалды тұтастықтың ресми арналарын қалыптастыру үрдісін қиындатады, жоғары білім (тіпті беделді білімнің өзі де) түлектердің әлеуметтік мансабы мен материалдық игіліктеріне кепіл бола алмайды. Қазіргі жастардың көпшілігіне «авантюралық» мансап пен кәсіпкерлік ұйымдар осы күнгі қоғамның әлеуметтік стратификациясының шыңына бастайтын арна, шапшаң «әлеуметтік» жеделсаты болып көрінеді.

Әлеуметтену – бұл қоғамның өмір сүруі мен оның мәдениетінің ұрпақтан ұрпаққа берілуіне мүмкіндік туғызу

үшін халықты әлеуметтік нормаларды орындау мен сақтауға бастайтын үрдіс. Әлеуметтену үрдісі жеке түрде адамның бүкіл өмірінің ағымында ылғи да ұдайы жүреді, сонымен бірге бейімделудің сыртқы жағы мен интериоризацияның (адамның сыртқы әлеуметтік болмыстардың құрылымын бойына сіңіруі арқылы ішкі психикалық құрылымын орнатуы) ішкі жағын қамтиды.

Әлеуметтану қоғамдық саланың дағдарысын қоғамның негізгі субъектілерінің (отбасының, білім беру мекемесінің, қатарластарының, бұқаралық ақпарат құралдарының) жастарға кері ықпалының күшеюімен анықтады. Студенттік өмірдегі жастар салауатты өмір салтына бағытталған және неке мен отбасы институтына байсалдылықпен қарайды, бұл олар үшін өмірдің маңызды бөлігі болып саналады. Дәстүрлі отбасы қызметтерінен басқа оның мүшелеріне қорғаныштық сезім мен психологиялық қолайлылық көрсететін психотерапевтік қолдаушылар басты орында қызмет көрсетіп отыр.

Жастардың мінез-құлқына әсер ететін екінші субъект – білім беру мекемелері (мектеп, ЖОО және т.б.) бүгінгі жастарға едәуір кері ықпал етуде. Мектеп орындары бейәлеуметтік мінез-құлыққа жауапкершілікті дәстүрлі түрде отбасылардың жүгіне артады (сауалдама кезінде жауап алынғандардың 81%-ы отбасыға теріс көзқарас білдірді, 82% - көшенің кері әсері). Кейбір жетекшілердің тоталитарлық көзқарасы сақталған, есірткілік тәуелділікпен байланысты туындаған жағдайлардан шығу жолын табу үшін жазалауды күшейту мен жастарды үркіту арқылы жүзеге асыру қажет деп санайды.

Әлеуметтік зерттеу кезінде девианттық мінез-құлықтың қайтарымындылығы анықталды. Бірінші кезекте бұл есірткілерді қолданумен қарымқатынасты кеңейтуге, жақын адамдар тарапынан көңіл бөлудің жетіспеушілігін,

эмоциялық жылылыққа бөленіп, алуан түрлі әсер алуға мүмкіндік беріп, бойды сергітіп, енжарлақты түсіреді. Жастарға жарқын сезімдер ащы түрде жетіспейді. Болмыстардың қарапайымдылығы, оң эмоция мен сезімге көңілі толмау оларды есірткілік пен улы заттарға итермелейді. Есірткі қолдануды жастардың әртүрлі мәселелер мен қиындықтардан бас тарту, сағымдар мен елестер әлеміне көшу секілді қат-қабат шырмалып жатқан субмәдениеті ретінде қарастыруға болады.

Қазақстан қоғамындағы әлеуметтік-экономикалық үрдістердің ерекшеліктері жанаманың күрт артуын үдетті. Әлеуметтік табыс түсінігінің өзгеруі, табысқа қол жеткізуде бағы ашылмаған адам санының артуы, қоғаммен қабілетті деп танылғандардың кедейлік шегінде өмір сүруі – міне, осылардың құрамынан тіпті жоғары білімді мамандардың бірқатары табылуда.

Қазіргі Қазақстан қоғамының негізгі сипаттамаларының бірі – оның біртексіздігі мен әртүрлі аралық қабаттардың қабаттаса өмір сүруі. Жанана топтардың дәстүрлі түрде артуы – әлеуметтік артта қалушылар: девианттар, панасыздар, қылмыскерлер, нашақорлар және т.б. қоғамға, соның ішінде бірінші кезекте жастарға де қауіп төндіреді. Девианттар тобына біріншіден, ата-аналары өз әлеуметтік мәртебесін жоғалтқан балалар түседі, екіншіден қарақшылық, бопсалау және алаяқтық жолмен ақшаға қол жеткізген және ымырасыз түрде жаңа мәртебеге ие болған топ құрамында болып келетін ата-аналары бар отбасынан шыққандар. Жастардың кез-келген категориясын, оның өмірінің кез-келген қыры мен қызметін зерттеу нәтижесі «жастар» деген түсініктің өзін нақтылап, бөлек зерттелетін топтарды (қалалық, ауылдық, жұмысшы, білім алушы, жастардың басқа да қауымы) белгілеп, оның өзін-өзі анықтау концепциясын, жастардың өмірінде болып жатқан қоғамдық жағдайларды қабылдау қажет

деп ұйғарды.

Жастарға қоғамның өзіндік тобы ретінде ғылыми, социологиялық әдістеме жастардың өмір сүру сипатының ерекшеліктері мен жағдайларының бүкіл жиынтығын тіркеп есепке алып отыруды ұйғарды. Жастардың мәселелері құрылымдық ғысулар мен өзгерістердегі секілді барлық қоғамның ауқымында да зерттеледі. Қазіргі жастар бүгінгі әлемде өтіп жатқан объектілермен тығыз байланысты: урбандалу, қоғамдағы зейнеткерлердің үлес салмағының артуы, бала тууы санының азаюы және т.б.

Қазақстандағы жас буын деп аталатын 15-29 жас аралығындағы азаматтардың саны – 3787700 адам, немесе тұрғындардың жалпы санының 25,7%-ы. Мемлекет әсіресе осы топқа ерекше көңіл бөлу керек, әйтпесе демографиялық дамудың болжамы тұрғындардың, әсіресе осы жастардың санын сақтап қалумен байланысты мәселелердің едәуір асқынып кетуінің жоғары ықтималдығын көрсетеді.

Елімізде бала туудың төмендеуі белгі беріп отыр, онымен бірге қараусыз қалған балалар саны мен олардың заңды бұзу әрекеттері де азаймай отыр. Заңды бұзудың ең көп пайызы 15-18 жас аралығындағы жасөспірімдердің (84,1%) тарапынан болып отыр. Қазақстандағы социологтар мен саясаттанушылардың Ассоциациясының зерттеулерінің нәтижесінде мінез-құлықтық қауіптің нақты өлшемі келтірілді: шылым шегу – 38,6%, ішімдік қолдану – 33,6%, жастар арасындағы сауалдама бойынша олардың 9-10%-н есірткіні қолданудан тәжірибелері бар. Жастар арасындағы жұмыссыз, панасыз, қараусыз жүргендердің санының артуы байқалды.

Жеке адамның дербес кейпі мен жеке-өзіндік болмысы ол адамның тіршілік етуінің материалдық негіздері мен оны өзгерту үшін жасаған қызметтері мен әрекеттерінің, сонымен бірге белгілі бір оқиғалық шарттарының мызғымас бірлігін құрайтын адамның өмір сүру

сипатына себепші болады. Қылмыстық іс-әрекеттер нақтылы өмірлік оқиғада ерікке бейім болған кезде, сонымен бірге бойына сіңген әлеуметтік нормалары мен құндылықтары бар жас адамның осы мән-жайларды іске асырудың негативті жағын қолдаған кезде де орындалады.

Қылмыстың себептерінің қоғамдық сипаты бірінші кезекте мынадан тұрады: адам қылмыскер болып жаратылмайды, керісінше қылмыскер болып қалыптасады, мәселенің негізі көп мөлшерде балалық және жастық шағында бағалы мақсат-мұраттары мен бағыт-бағдарлары қаланып жатқан кезде өзіндік жекеліктің қалыптасуымен қорытындыланады. Жеке тұлғаның бүкіл рухани дамуының іргетасы боз-бала шағында өтеді. Бұл дегеніміз жеке тұлғаны қалыптастыруда отбасының ерекше рөл атқаратындығымен түсіндіріледі. Бұның мән-мағынасының негізі мынада, бұл негіз көбінесе сезімдік-эмоциялық құраушысын, сонымен бірге жеке бастың аса маңызды қасиеттерін: ынсап, батылдық, әділдік және т.б. қамтиды. Тек қоғамдық институттарға қатысушылық білдіріп, әлеуметтік байланыстардың кең ауқымын қамтитын дербес ересектік өмірге аяқ басқан кезде жеке тұлға белсенді түрде өзінің сан қилы ұстанымдарын қалыптастырады. Адамның өзінің әлеуметтік қасиеттері мен сапаларын дамыту үрдісі шексіз, дегенмен жас шағында қалыптастырған негізі мен іргетасы сақталады. Жас адамның психологиясы мен әрекеттеріне іс жүзінде оның өміріндегі қарама-қайшылықтар зор ықпал етеді. Жас адам дербес кәсіптік және отбасылық өмірге қадам басқан кезде оның қоғаммен өзара стратегиялық қарбаласы пайда болады, осы кезде бәсекелестер жеңіске қол жеткізуге ұмтыла бастайды: қоғам жас адамды өзіне бейімдендіруге ұмтылса, жас адам керісінше қоғамды өзінің талабы мен талғамына қарай өзгертуге тырысады. Әлемдік мәдениеттердің заманауи сұхбатына орай жас адам әлемнің

едәуір дамыған елдерінен таратылатын ақпараттардың – әлемдік жәрдем беру топтарының жаппай шабуылына тап болады.

Қазақстандағы бала туу санының күрт төмендеуінің себептерінің - бірі жас отбасылардың көпшілігінің қалыпты өмір сүруге шамаларының келмеуі, тұрғын үй жағдайын жақсартуға болашағының жоқтығы. Демографиялық дағдарыс кезінде жас отбасыларға әсіресе тұрғын үй саласында мемлекеттік қолдау көрсету үшін қабылданатын шаралардың бүтіндік жүйесін қолдану қажет.

Жеке тұлға өзін-өзі іске асыра алуы үшін шындық пен оның мақсат-мұраттары арасындағы бөгетті жоюы қажет. Қаладағы ауылдық жастардың бір бөлігі криминалдық салаларға: ұрлық, тонаушылық, шабуыл жасау, қарақшылық, алып сатарлық, заңсыз өнідіріс пен ішімдік сусындарына айналым жасау мен жезөкшелікке үйір болып келеді.

Қылмыскер топтардың басым көпшілігі жас мигранттардың санынан құралады. Қалаға келген ауылдық жастардың қалалық жастарға қарағанда криминалдық әрекеттерге араласуының жоғары деңгейде болуы олардың білімі мен мамандандырылуының төмен деңгейімен, урбандалған орта мен нарықтық қатынастарға нашар бейімделуімен түсіндіріледі. Жаңа әлеуметтік ортамен байланыс орнатпау, заңсыз болса да тұрақтылықты қажет ету, тұрғын үйдің жеткіліксіздігі девиацияның өсуіне алып келді. Әлеуметтік факторлар адамдардың жүріс-тұрысына тікелей емес, іштегі болып жатқан дербес құбылыстармен астарласып әсер етеді. Әлеуметтік орта анықтаушы рөл атқарады. Әлеуметтік қысым мен дау-жанжалдарды арандатушы факторлардың арасында: өмірлік дәреженің төмендеуі, бағаның өсуі, жұмыссыздық, енбекке қанағаттанбаушылық, отбасы тәрбиесін көрмеген, балалар және жастар ұйымдарының азаюы, психикалық ау-

рулар санының өсуі, т.б. кездеседі. Әлеуметтік болашағының жоқтығын сезіну, мәдениеттілік деңгейі төмен, төзімділіктің жеткіліксіздігі, ақшаға бас ию – міне осылар жастарды өз қармағына итермелеуде.

Жастар арасындағы девианттық мінез көрсетудің факторларының бірі – қоғамның моральдық-адамгершілік деңгейінде көрініс тапқан төмен моральдық-этикалық фактор, руханилықтың жоқтығы, заттық психология мен жекенің бөлектенуі. Моральдық-этикалық құлдырау мен адамгершіліктің төмендеуі жаппай ішімдікке салыну-да, нашақорлықтың етек алуы мен опасыз махаббаттың қанат жаюында, күш көрсетуде көрініс тапты. Алкогольды ішімдіктерді кері жолмен қолданып жүргендердің жауап беруі бойынша маскүнемдіктің сақталуының басты себебін біздің қоғамымыздағы тұрғындардың көпшілігінің өмірінің нашар қамтамасыздандырылуымен байланыстырады.

Жастардың теріс мінез-құлықтары өмірлік тәжірибесінің жоқтығы мен өмірлік бағыттарын анықтай алмаушылығымен түсіндіріледі. Жалпы себептермен қатар бұдан да ерекшелері де байқалды – жақын адамын жоғалтып алу, өз абыройы мен беделін жек көру, мөлшерден тыс қажу, адам өзін-өзі бақылай алмаған кезде өткір агрессия түріндегі аффектілік күй кешу. Өмірдің нашар қамсыздандырылуы, отбасымен ауыр қарым-қатынас, айналадағылармен қарым-қатынас жасай алмау және осы негізде дау-жанжалдық оқиғалардың ту-

ындауы ереже бойынша жан күйзелісі мен өмірдің мәнін жоғалтуына алып келеді. Сол және басқа да құқықтық нормалардың бұзылуы көбінесе жастар қоғамында аномияның күшеюіне, мәселелерді шешудің шиеленіскен стратегияларымен дау-жанжалдың туындауына себепкер болады. Бұдан шығатыны – құқықтық кепілдеме беру арқылы хабар арналарында дау-жанжалдық үрдістерді реттеу арқылы көпшіліктің назарын аудару қажет. Қазіргі таңда жастардың әлеуметтік-құқықтық қорғалуы басымдылық көрсетуде. Өкінішке орай, әкімшілік шаралар басқару технологиясының қоймасында басымдылық көрсетуді тоқтатар емес. Жастар үшін алдын-алу шараларын ұйымдастырудың мақсаты – сәтті әлеуметтенудің шарттарын құру, адамды өмірге қабілетті, жауапкершілігі мол және т.б. сол секілді қасиеттерге тән етіп қалыптастыру үрдісінде көмек көрсету, яғни, жастар үшін әлеуметтік көмек көрсетудің жаңа құралын жасау жайында болып отыр.

Ірі қалаларда жастарды бейімдендіру Орталықтарын (жастардың күйзелістік жағдайына терапия көмегімен қамқорлық көрсету) ашу, қызметтерді тағайындайтын мемлекеттік және дербес қызметтерді, мамандарды дайындау мен қайта даярлайтын арнайы қызметтерді ұйымдастыру қажет. Бос уақытты ұйымдастыруға, адамдардың қарым-қатынас жасау мүмкіндіктерін жетілдіруге, білім беру жүйесін байытуға бағытталған әлеуметтік шараларды күшейту тиіс.

ДІН ЖӘНЕ РУХАНИ МӘДЕНИЕТІ

Мухамеджан Қуанышқазы Шәкіртұлы – фил. ғыл. канд., Алматы энергетика және байланыс университетінің доценті, Алматы қ.

«Дін және рухани мәдениет» деп аталатын мақалада ұлттық – этникалық жүйенің көпсалалы мәселелерінің бірі қарастырылады. Көптеген діни – философиялық мәселелерге бүгінгі күн тұрғысынан тұжырымдар берілген. Қазақстандағы рухани мәдениеттің өзегі болып табылатын діл және дін арасындағы қатынастардың өзгеріске ұшырауы, ұлттық менталитеттің қалыптасуы жүйелі түрде берілген. Сонымен бірге кемеңгер Абайдың өз ұлтына деген сыншыл көзқарасына, руханилықты жоғары бабалаған құнды пікірлеріне ерекше тоқталған. Абайдың қазақтық өмір – салты, әдеп – ғұрпына берген бағасы, халықтың болашағы туралы ой – пікірлері де мақалаға арқау болған.

Статья посвящена проблеме развития духовной культуры казахского народа. Автор раскрывает диалектическую взаимосвязь религиозного мировоззрения и национального самосознания в истории формирования национального менталитета. Особо подчеркивая существенное влияние религии и национальной особенности в развитии духовной культуры народа приводит конкретные примеры из жизни казахов. В статье так же подробно комментируются основные положения идеи Абая по данной проблеме.

Religion and spiritual culture. The article under review is devoted to the problem of Kazakh spiritual culture. The author reveals dialectal interconnection of religious outlook and national self – consciousness in the history of national mentality formation. Highlighting essential influence of religion on national peculiarities in the development of nation spiritual culture, the author gives concrete examples from the lives of Kazakh people. Abay's ideas on given problem are also commented in the article.

Қазақтың халықтық ділінде ұлттылық құбылысы қалыптасу, нығаю үстінде. Бұл процестердің оңды бағытта өрбуі үшін халықтың ішкі этникалық біртұтастығын күшейтетін факторларға көңіл бөлінгені жөн. Солардың қатарына нарықтық қатынастардың өркениеттік сипатта дамуы, дінилік пен ұлттылықтың үйлесімді қарым-қатынастары жатады. Соңғы кезеңде дінге деген көзқарас демократияланып, бұрынғы бұқаралық атеизм тұғырнамасынан жаңаша қатынастарға көшіп жатқанымыз белгілі. Соның айғағындай жаңа мешіттер мен шіркеулер саны жылдан жылға көбейіп, жастар ішінен діни білім алушылар артып отыр. Бұл құбылыстар - дінилік пен ұлттылық арасындағы өзара қарым-қатынасты өзіндік табиғи-тарихи байланысқа келуіне мүмкіндіктер ашары сөзсіз.

Тоталитаризм процестерінен арылу мақсатында тұлғаның дүние танымдық жүйесіне тиісті үрдістерді барынша гуманизациялау, ізгіліктендіру әлеуметтік институттардың мақсаты мен міндеттері болуы тиіс.

Қазақстан жағдайында діни әдет-ғұрыптар, мейрамдар тек тұрмыстық деңгейде атап өтіледі. Төрт көрші мұсылман діни тараған епдерде біздегідей халықтық мейрам “Наурыз” мемлекеттік деңгейде мойындалған. (сонымен қатар кейбір діни мейрамдар “Құрбан айт”, “Ораза айт” тойланады). Қазақстан жағдайында дінилік құбылыстарды тежеуші екі үлкен факторлар жүйесі бар: алғашқысы Республика халқының этноқұрылымдық сипатының күрделілігі болса, екіншісі діни дүние таным мен әдет-ғұрыптардың

мұсылмандық түрінің қазақ халқының ділдік және тіршіліктік мәдениетінде іргелілік негізінің әлсіздігі, халықтың ішкі этникалық біртұтастығының қалыптасуы бітпегендігі жатады. Сөйтіп, Қазақстан жағдайындағы мұсылманның тұлғалық келбеті іргеліліктен гөрі либералдыққа жақын екенін танытуда, ал православие нұсқасындағы христиан діні де өз іс-қимылын барынша ұстамдылықпен жүргізуге тырысады. Осындай ділдік мәдениеттегі оңды процестердің арқасында әртүрлі этноконфессиялық топтардың тіршілік мәдениетінің жетілдіруге мүмкіндіктер ашылады. Бұл құбылысты діни төзімділік (толеранттылық) деп атауға болады. Ал қоғамдағы ұлттардың өкілдері арасында өзара үйлесімділік болу үшін инабаттылыққа негізделген, легитимдендірілген (заңға сүйенген) мәдениеттер қатынасы дамытылуы керек. Сонда ғана ұлттық мәдениеттің өзегі бекіп, діл мен тіршілік нағыз өмір үшін қызмет етеді.

Қазақ халқының өзіндік этникалық мәдениетін, психологиялық ерекшелігін түсінуге тырысқан зертеуші Абайды танып білуге, оның әрбір айтқан сөзін ұғуға талпынады. Өйткені Абай өз заманының қайшылыққа толы әлеуметтік болмысын сын көзбен көре білген, барлық дағдарыстарын ағартушылық тұрғысынан шешуге тырысқан ойшыл. Әрине, Абай көзқарастары мен тұжырымдарын іргелі социология, философия, психология ілімдері критерияларымен бағалаулар жасасақ пайымдаулардың әлсіз жақтарын да таба аламыз. Бірақ, ғұлама ақын этникалық қауымдастыққа тән ділдік негіздердің сан қырлы тіндерін айқындай білген, көпшілік әдеттеніп, үйреніп кеткен іс-қимылдардың осал жақтарын айқындай білген. Классикалық тұрғыдағы (Батыс стиліндегі) ұғымдар мен түсініктерді кең қолданбағанымен ол халықтың іштейгі дамуына қалыптасқан этнолингвистикалық байлығын барынша дарынды пайдалана отырып, шығармашылығын өрнектеген.

Қазақтық өмір салты, этникалық келбеті ғасырлар бойы қалыптасқаны белгілі. Әрине, оның генезистік, тари-

хи эволюциялық, онтологиялық және әлеуметтік психологиялық мәселелерін Абайдан терең ғылыми тұрғыда зертемеді деушілік - әбестік болар еді. Дегенмен де Абай керсеткен “архетиптер” қазіргі ғылыми зертеулер үшін үлкен маңызы бар құбылыстар. Сол кезеңдерде қалыптасқан “Ұжымдық бейсаналық элементтер” қазіргі тәуелсіз Қазақстан жағдайында да этникалық сананың кейбір қасиеттері болып отыр. Өз уақытында мәселені қоя білген еңбегі - Абайдың келесі ұрпақтарға қалдырған рухани-мирастық сәлемдемесі, халқының болашағына жаны ашығандығы. Қайшылықтардың құбылыстық деңгейдегі көрінісі және олардың жақын арада шешімін таппайтындығы нәзік жанды ақынды барынша күйзеліске ұшыратты, қолына қалам ұстатты.

Абай көзқарастары - философиялық, теологиялық, этикалық, этнопедagogикалық, поэтикалық пайымдарының жиынтығы, олардың өзара байланыстарының жүйесі. Абай әсіресе этникалық мәселелерді, ұстанымдарды (принциптерді) тек қана шығармашылығының ғана емес, сонымен қатар өмірлік тұғырнамасының негізгі арқауы етеді. Терең ойларға толы “қара сөздер” - Абай шығармасының философиялық түйіні, болашақ ұрпаққа жалпы адамзатқа қалдырған ізгіліктілік мұрасы. Абай байқаған қазақтың ұлттық-этникалық менталитетіндегі (діліндігі) - “архетиптер”, яғни ежелден бейсаналық қасиетте өмір сүріп келе жатқан әдеттер, құбылыстар, әлемді түсіну образдары мен ыңғайлары осы еңбегінде айрықша көрсетілген.

Абай қазақтың дінге деген көзқарасын, Он алтыншы сөзінде келтіреді: “Қазақ құлшылығын құдайға лайықты, болса екен деп қам жемейді. Төк жұрт қылғанды қылып, жығылып тұрса болғаны. Саудагер несиесін жия келгенде, “тапқаным осы, біттім деп, алсаң ал, әйтпесе саған бола жерден мал қазамын ба?” -дейтұғыны болушы еді ғой. Құдай тағаланы дәл сол саудагердей қыламын дейді. Тілін жаттықтырып, дінін тазартып, ойланып, үйреніп әлек болмайды.

Осындай қазақтың этникалық қауымдастығында қалыптасқан, ғасырлар бойы өмір сүріп келе жатқан әлеуметтік бағалау жүйесін - “қазақ діншілдігі” архетипі деп атауға болады. Қазақ мұсылмандылығы өзінің “солқылдақтығымен”, маргиналдығымен, кейде эклектикалығымен ерекшеленеді, басқа түркі тілдес халықтардан айрықшаланады, еркіндігімен өзгешеленеді. Бұл құбылыстың оңды жағы да, теріс нәтижелері де бар.

Көптеген мұсылман діні тараған елдерге ұқсас қазақ жерінде бұл дінді уағыздаушы миссионерлер болады. Бірақ, тұтастанған мемлекеттік тұрғыдағы саясат жүргізіліп, әр түрлі шаралармен қамтамасыз етілген жоқ. Сондықтан да болар қазақ жеріндегі мешіттер қазіргі тәуелсіздік алған заманға дейін санаулы ғана болып келуі. Ал соңғы бірнеше жылда жалпы дінге деген кеңшіліктердің молаюына байланысты діни кешендердің саны көбейіп, діни медреселер ашылуда. Дегенменде қазіргі ұлттық ділдің дінге байланысты қалыптасқан “архетипі” өз күшін жойған жоқ, өмір сүруге лайықты екенін таныта түсуде. Мұсылмандықтық өзін қолданғанымен, оның негізгі қағидаларын уағыздаушылардың шынайылығына этникалық сананың тілінде жатқан сенімсіздіктер, күмәндер бар екенін Абай аңғарған. Мәселен, Отыз сегізінші сөзінде “Моллалар тұра тұрсын, хұсуан (әсіресе) әсіресе бұл заманның ишандарына бек сақ болыңыздар. Олар - фитнә (бүліншілік, бұзықтық) ғалым, бұлардан залалдан басқа еш нәрсе шықпайды. Өз өздері хукім шариағатты (шариғат жолы) таза білмейді, көбі надан болады. Онан асып өзін-өзі әпіл тарихат (сопылық жолындағы адамдар) біліп және біреуді жеткізбек дағуасын қылады. Бұл іс олардың сыбағасы емес, бұлардың жеткізбегі мұқал (мүмкін емес, екі талай), бұлар адам аздырушылар, хатә дінге де заралы дүр. Бұлардың сүйенгені - надандар, сөйлегені жалған дәлел-дәрі тасбығы мен шамалары, онан басқа еш нәрсе жоқ”.

Бұл сөздерден Абай атеистік көзқарастарға өте жақын болды екен деген сынаржақты тұжырымдар ту-

ындамауы тиіс. Абай адам өмірін үйлесімдендіруде, инабаттандыруда, ізгіліктендіруде, парасаттандыруда басқа факторлардан гөрі адамгершілік пен ғылымға, еңбек пен адалдыққа арқа сүйеу қажеттігін баса көрсеткен. Міне, сонда ғана діни қағидалардағы моральдық ұстанымдардың адамның рухани (ділдік) қажеттілігімен, мүдделерімен сәйкес келетіндігін, әлеуметтік ортаның сапалық деңгейін, оңды ахуалын жетілдіре түсетіндігін дәлелдеуге тырысқан. Сонымен, Абай үшін дүниені терең танып білу үшін, оны әрбір адам жүрекпен қабылдап, ақылмен електеп, барлық білім көздерінен сусындап, үлгілі мәдениеттерден үйреніп қана жүзеге асыруға болатындығымен байланысты. Әрбір жасалынған іс-әрекеттің маңызы мен тұлғалық деңгейдегі құндылығы жоғарғы күштерге деген соқыр сеніммен ғана астаспауы тиіс. Ғалам (ғарыштық сипаттағы) тек шеберлікті, әсемдікті, үйлесімділікті, ырғақтылықты, шынайылықты ғана ең негізгі дамушы үрдістердің өзегі етіп мойындайтынын көрсетеді. “Құдай тағала дүниені кәмәләтті шеберлікпен жаратқан, һәм адам бапасын өссін-өнсін деп жаратқан”. Содан соң келесі бір жерінде былай деп жалғастырады жоғарыдағы ойын : “... қай адамның көңілінде дүние қайғысы, дүние қуанышы ахирет қайғысынан артық болса - мұсылман емес”.

Абай қазақтың өмір салты, өндірістік тәсілі - мал шаруашылығы кәсібімен ғана шектеліп, барлық қоғамдық қарым-қатынастар негізінен осы іс-қимылдың төңірегінде қалыптасып келгендігіне және мұндай құбылыстардың ауқымының болашағы онша үлкен еместігін ескере отырады. Ол қазақ өмір салтын көрші халықтардың мәдениетіндегі құндылықтармен салыстырады. Қазақтың халықтық иммунитетінің әлсіз жақтары отызыншы жылдардағы “колхоздастыру науқаны” кезеңінде аяусыз сынаққа түсті.

Абай атап өткен қазақ халқының архетиптерінің қатарына “қазақ көпшілдігі” деген құбылысты атауға болады. Мәселен, Абай жиырма үшінші сөзінде: кейбіреулердің “... жалғыз біз бе, елдің

бәрі де сөйтіп-ақ жүр ғой, көппен көрген ұлы той, көппен бірге болсақ болады деген сөзді жұбаныш қылады”, - дейтінділігін атап өтіп, қазақтың бойындағы жетілмеген тұлғалық, конформистік (көнгіштік) қасиеттердің жетекші роль атқарып отырғаны байқалтады. Одан кейін, “қазақты я қорқытпай, я параламай, ақылменен, не жерлеп, не сырлап айтқанымен еш нәрсеге көндіру мүмкін емес,” деп қазақтың далалық анархизмге бейімділігі архетипін анықтайды. Бұл теріс бағдарлы қасиеттердің кең қанат жайып, психологиялық негіздерге тамырлап кетуіне не себеп болды? Әрине сұраққа терең ғылыми талдау жасауды алдына мақсат етіп қоймасада, өз замандастары көндігіп кеткен жағымсыз әдеттерден құтылу қажеттігін жақсы түсінді. Далалық анархизмге деген бейімділіктің қайнар көзі қазақтың өмір салтындағы жатсыну үрдістерімен тығыз байланысты. Өзіндік ұлттық мәдениеттің еркін дамуы үшін - мемлекеттік тәуелсіздік, халықтық біртұтастық қажет болатын. Ал ондай элементтер әлеуметтік болмысты нығайтып отырмаса, халықтың ғасырлар бойы қордалаған инабаттылық, моральдық ұстанымдарын бір деңгейде қоғам ахуалы ұстап тұра алмайды. Жалпы мемлекеттік тұрғыдағы заңдарға бағынушылық (легитимділік) та этникалық мәдениеттің ерекшелігімен сәйкес келіп отырғанда ғана өміршең және тиімді. Басқа жағдайларда жаңа қайшылықтар туғызады.

Қазақ елінің геосаясаттық дербестікке ұмтылуы қажеттілігі жайында Абай көп тұжырымдар келтірмейді және көбінесе басқа мәдениеттер мен мемлекеттерден гөрі орыс үлгісін көбірек қолдайды. Ресеймен арадағы мәдени интеграциясына көңіл бөле отырып, бұл құбылыста да елеулі күрделілік бар екенін жасырмайды. Өйткені, ділдік, діндік, тілдік айырмашылықтардан басқа стереотиптік әдеттері бар екенін де ескертіп отырады. Мәдениеттердің табиғи-тарихи ырғағынан ауытқып (флуктация) отырған жағдайда (Кеңестік дәуірде кен қанат жайған) ассимиляциялау процестері белең алады. Соның нәтижесінде халықтың бір бөлігі өз халқының тілі

мен ділін, мәдениеті мен салтын, дәстүрі мен әдет-ғұрпын үстірт қана біліп, құндылықтарын мойындамай, өзін жетілмеген комплекстер құрбаны етіп отырады. Осындай этникалық жіктеушілік колониялық тарихы бар халықтардың көбісінің әлеуметтік кеңістігінде байқалып отыр.

Абай әлеуметтік-этникалық психологияға тән кемшіліктердің, адасушылықтардың көбісін тәрбие арқылы жөнге салуға, түзеуге болатындығына сенеді және соған шақырады. Отыз сегізінші сөзінде: “Адам баласын замана өстіреді, кімде-кім жаман болса, замандасының бәрі виноват”, немесе “Мен егер закон қуаты қолымда бар кісі болсам, адам мінезін түзеп болмайды деген кісінің тілін кесер едім.”- деген тұжырымдары негізінен Абай дүние танымының негізгі тұғырнамасын айшықтайды. Ағартушылық тұрғысынан мәселелердің шешімін іздеу қазақ даласының Шоқан мен Ыбырайдан кейінгі дәстүрді жалғастыру болып табылады.

Қазақ үшін үйрену рәсімі өз өзектілігін қазіргі кезеңде де жойған емес. Әсіресе, нарыққа өту кезеңі дүниежүзілік деңгейдегі үрдістерден кешеуілдеп қалмау қажеттілігін туындатады. Сондықтан жас ұрпаққа ағылшын тілін білу мен компьютерлік техниканы меңгеру міндеттері тұр.

Оқшауланған дамудың болашағы үлкен еместігін сезген Абай үнемі басқа әлеуметтік орталарда қалыптасқан мәдениет жетістіктерін қабылдап отыру қажеттігін сезінген. Сондықтан жалқаулық, тоқмейілсу сияқты қасиеттердің қазақ үшін тіптен де тиімді емес екендігін, басқа ұлттың өкілдері барынша талаптанып жатқанда, дүниедегі көп нәрсе тер төгу мен бәсекелесудің нәтижесінде келіп жатқанда бәрі өзі келетіндей бақылап қарап отыру әдетін тастау қажеттігін дәлелдеуге тырысады. «Болмасаңда ұқсап бақ!»- деген сөздің астары, үйренуден жалықпа, қолыңнан келсе ары қарай дамыт деген ойды алға тартады. Әлбетте, үйренудің де үйренуі бар. Механикалық түрде басқа мәдениеттерге, өркениеттерге, ділдерге

тән құндылықтарды өз ортамызда оңды-содды желкілдете берсек, әлі дүние танымдық жүйесі бекіп, толыса қоймаған жас ұрпақ үшін нағыз «Маргиналдык ділдің» «қалыптасуына «көмегімізді» тигіземіз. Сөйтіп мәдениет аралық тарихи объективті интеграцияның орнына механикалық қоспалар құрылымын жасап аламыз.

Қазақ халқы көптеген жылдар бойы Кеңес дәуірінің құндылықтарын славян, түркі тілдес халықтар қатар алып келеді, бірге қатысты. Бірақ, өзге ұлттарға қарағанда нарықтық қатынастарға бейімділігі аздау екенін байқатып қалды. Ол әсіресе ауылдық деңгейдегі қайшылықтар мен күрделі мәселелерден айқын байқалуда.

Әрине, “батырға да жан керек”, - дегендей дағдарыстар қыспағына ұшыраған қазақ (басқа халықтардың өкілдері сияқты) барынша жаңа қатынастарға бейімделуге тырысуда. Бұрын сауда жасанды өзіне мін санайтындар, қазіргі кезеңде нағыз сауда ұстасы, алып-сату шебері болып алған. Бұрынғы үлкен беделі бар (оқытушы, ұстаз, дәрігер, ғалым, жазушы, әртіс деген сияқты мамандықтар) кәсіптер бірте-бірте өз орнын ұлттық кәсіпкерлердің, саудагерлердің қолына бере бастаған түрі бар. Сөйтіп, болмыс-ділдік бағалауды билеуде. Адам өмірі белгілі бір тарихи кезеңде, этникалық, саяси ортада өтері хақ. Абай өмір сүрген XIX- ғасырдың соңы мен XX-ғасырдың басына сай қазақтың ұлттық ділі - Ресейдің шет аймағында жатқан, өзінің саяси-экономикалық тәуелсіздігі бекімеген, ұлттық психологиясында тұрақты қасиеттер мен дәстүрлер мемлекеттік

деңгейде қолдау таппаған, негізінен мал шаруашылығынан ғана күйттеген арналарға негізделеді. Әрине, осындай оқшауланған өмір салтының да өзіндік даму логикасы бар, ерекше жақтары да кездеседі. Ол сол заманға сәйкес келетін үрдістердің жиынтығынан қалыптасады. Өз заманының алыбы -Абай сияқты ойшылға қазақтағы бір қалыпты бұйығы өмір - өмірден шеттеп қалумен бірдей болған.

Сөйтіп, Абайды оқи білу, түсіне білу, Мухтар Әуезовтей қағаз бетіне көркемдей білу келесі ұрпақтың міндеті болатын. Себебі, Абайды білген адам - қазақтың ұлттық ділінің қатпарларын сезеді, даму үрдістерін байқайды және келешегіне де көз жібере алады. Өз халқының психологиясынан кемшіліктер іздегенде - Абай үшін тек сол халықтың әрбір өкіліне пайда келтіретіндей Сөз айтсам екен дегендей мақсат қойса керек. Әйтпесе, өз шаруасын ғана ойлаған жандар аз ба бұл дүниеде. Сондықтан, әрқашан жаңа бір ділдік ерекшелік тауып, “архетиптерін” керсеткен сайын Абай шығармашылығына қайта оралып отыруымыздың артықтығы болмайды. Есесіне өз-өзімізді тани түсеміз, тұлғаның еркін дамуына жаңа білімдермен қаруланамыз, әлемнің жаңа қырларын аша түсеміз.

Әдебиеттер тізімі

1. Абай. Қара сөз. Поэмалар. – Алматы: Ел, 1993.
2. Ұлттық энциклопедия. – 1 т. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2001.

ПАК МИХАИЛ ИВАНОВИЧ (к 75-летию со дня рождения)



Родился в июле 1936г. в колхозе «ОСО» Талды-Курганской области, Каратальского района. В 1960г. закончил КазГУ по специальности «Общая физика». В 1960-63г. работал в ИЯФ АН КазССР в лаборатории Космических лучей. В 1963-1966г.г. обучался в очной аспирантуре МЭИ по специальности «Теоретические основы теплотехники», защитил кандидатскую диссертацию в 1967г. С 1968г. работал сначала на энергетическом факультете КазПТИ, затем - в АИЭС.

За время работы в КазПТИ был зам. декана энергетического факультета, заведующим кафедры «Физика», заведующим кафедры «Промышленная теплоэнергетика», преподавал курсы: «Техническая термодинамика», «Тепло – и массообмен», «Основы теории горения», «Энергетические установки электростанций», «Теплофикация и тепловые сети», «Основы инженерного творчества».

Имеет свыше 90 опубликованных научных статей, 15 патентов и предпатентов РК.

За время работы в Алматинском университете энергетики и связи активно участвовал в общественной жизни факультета и университета, много внимания уделял укреплению учебно-лабораторной базы, учебно-методической работе.

Михаил Иванович внес существенный вклад в область комплексного исследования теплофизических свойств, разработки горелочных устройств для сжигания жидкого топлива, солнечного теплового коллектора, эффективной автономной и централизованной системы теплоснабжения, вихревой электростанции.

В настоящее время кандидат технических наук, профессор Пак М.И. работает ведущим инженером в научно-исследовательском секторе на кафедре «Тепловые энергетические установки» Алматинского университета энергетики и связи.

Уважаемый Михаил Иванович!

***Возраст мудрости –
семьдесят пять
Наступил, как всегда, неожиданно.
Впереди много радостных лет,
Книга жизни еще не прочитана.
Пусть для Вас окружающий мир
Дарит все только самое лучшее!
Пусть живут в Вашем
сердце всегда
Доброта, Щедрость, Великодушие!***

СЕРИКОВ ЭРНЕСТ АКИМОВИЧ (к 70-летию со дня рождения)



Сериков Э.А. родился в 1941 году в г. Караганде в семье служащих.

В 1964 году после окончания Московского энергетического института начал свою трудовую деятельность на Карагандинском металлургическом комбинате в должности газовщика коксовых батарей, затем - мастер участка котлов-утилизаторов, старший инженер, руководитель теплотехнической лаборатории мартеновского цеха.

В 1966 году поступил в аспирантуру Московского энергетического института, которую успешно окончил в 1969 году.

Сериков Э.А. - кандидат технических наук, доцент, имеет звание «Профессор АУЭС».

Свою педагогическую деятельность начал с 1969 года в Карагандинском политехническом институте, а с 1975 года продолжил в Алматинском энергетическом институте (ныне Алматинский университет энергетики и связи).

В Алматинском энергетическом институте работал в должности заведующего кафедрой «Теплоэнергетические установки», декана теплоэнергетического факультета, секретаря партийного комитета института, избирался депутатом Калининского районного Совета народных депутатов в г. Алма – Ате.

С 1997 года по настоящее время Э.А. Сериков - проректор по учебно-методической работе Алматинского университета энергетики и связи.

Область научных интересов Э.А. Серикова - это проблемы высшей школы. Он один из активных разработчиков рейтинговой системы оценки знаний студентов (система «Ритм») и многоуровневой системы образования по специальностям энергетики и телекоммуникаций. Под его руководством работает группа АУЭС по разработке международной магистерской программы в области энергетики и устойчивого развития в рамках проекта «ТЕМПУС».

Э.А. Сериков успешно занимается и практической научно-исследовательской деятельностью, являясь ответственным исполнителем и руководителем различных хоздоговорных и госбюджетных работ. Часть из них посвящена проблемам охраны окружающей среды от промышленного загрязнения, экономической оценке загрязнения окружающей среды.

За успешную и плодотворную работу в области энергетики и высшего образования, укреплению международных научных и деловых связей Сериков Э.А. награжден 4 медалями Республики Казахстан и Российской Федерации, имеет звание «Почетный работник образования Республики Казахстан», «Заслуженный энергетик Казахстана».

Сериков Э.А. отмечен серебряной медалью им. А. Байтурсынова «Лучший автор» как создатель монографий по проблемам высшего образования.

*Сердечно поздравляем Вас,
Эрнест Акимович, с юбилеем!*

Искренне желаем сохранить присущие Вам молодость души, профессиональную активность, умение видеть деловую перспективу и добиваться высоких результатов!

Здоровья и благополучия!

МУКАЖАНОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ (к 65-летию со дня рождения)



Исполнилось 65 лет профессору кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Алматинского университета энергетики и связи, доктору технических наук Мукажанову Владимиру Николаевичу.

Владимир Николаевич родился в сентябре 1946 года. В 1969 году окончил КазПТИ с присвоением квалификации «инженер – электрик» и был направлен в ГОСНИИ в проектный институт «Казмеханобр» г.Алма-Аты. В 1970 году был переведен в КазПТИ на кафедру «Электроснабжение промышленных предприятий» на должность ассистента.

За время работы в КазПТИ, АЭИ и АИЭС Владимир Николаевич проявил себя подготовленным и целеустремленным специалистом, умело сочетающим преподавательскую деятельность с научно-исследовательской работой.

В 1979 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности 01.04.14 – Теплофизика и молекулярная физика, а в 1996 году защитил докторскую диссертацию по этой же специальности.

Владимир Николаевич работает в АИЭС с 1975 года. За это время, начиная с инженера, он дошел до проректора по

научной работе и международным связям. Эту должность он занимал с 2005 года по 2009 год. С января 2010 года по состоянию здоровья он работает профессором кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий».

Все эти годы Владимир Николаевич проводит лекционные, практические и лабораторные занятия, РГР, курсовое проектирование для студентов и магистрантов по дисциплинам кафедры. Руководит дипломными работами студентов и магистрантов, курирует диссертации аспирантов и соискателей.

Владимир Николаевич подготовил и издал более 100 научных трудов и методических разработок. Он принимает участие во многих международных конференциях, постоянно занимается научной деятельностью.

Его трудовая деятельность неоднократно отмечалась благодарностями Министерства образования РК и Алматинского университета энергетики и связи. Владимир Николаевич пользуется заслуженным уважением и авторитетом в коллективе.

***Уважаемый Владимир Николаевич!
Коллектив университета поздравляет
Вас с юбилеем и желает крепкого здо-
ровья, дальнейших творческих успехов,
благодарных и талантливых учеников!***

ДОСТИЯРОВ АБАЙ МУХАМЕДИЯРҰЛЫ (к 60- летию со дня рождения)



Достияров А.М. родился 21 августа 1951 года в селе Демьяновка Узункольского района Костанайской области. После окончания средней школы поступил на энергомашиностроительный факультет МВТУ им. Н.Э.Баумана (г. Москва) и в 1975 году вернулся в Казахстан инженером-механиком по специальности «Турбиностроение». Он начал трудовую деятельность с апреля 1975г. ассистентом кафедры «Теплоэнергетические установки» Алматинского энергетического института.

В 1982г. защитил кандидатскую диссертацию в МВТУ им. Н.Э.Баумана, а в 1985 году его выбрали деканом теплоэнергетического факультета. В 1992г. декан автотранспортного факультета Алматинского авто-дорожного института. С 1996 по 2002 г. работал проректором в ЮКГУ им.М Ауезова, в МОН РК - начальником отдела и управления, а с 2004 по 2006 г. - проректором КазАТК им. М.Тынышпаева.

За активное участие в научной и образовательной деятельности Достияров А.М. награжден Почетной грамотой городского комитета Москвы «За лучшую научную работу», Почетной грамотой

Министерства высшего и среднего специального образования КазССР, знаком «Изобретатель СССР». За заслуги в развитии высшего образования награжден знаком «Отличник образования РК», знаком «Почетный работник МОН РК», за научные разработки - знаком «За заслуги в развитии науки РК».

Достияров А.М. является автором свыше 160 научных трудов, в том числе 1 монографии, 10 учебных пособий. Он получил 40 авторских свидетельств и патентов. Под его руководством защищены 7 кандидатских и 1 докторская диссертации.

В 2006 году Достияров А.М. начал производственную деятельность по специальности «Турбиностроение» в ТОО «Спецтехсервис» в должности зам. генерального директора по производству. Фундаментальные знания, полученные в вузе, и большой опыт научно-педагогической работы в вузах Казахстана позволили быстро внедриться в производство, где по ремонтно-восстановительным работам газоперекачивающих агрегатов предприятие вытеснило иностранные фирмы из отрасли.

В 2010 году Достияров А.М. - заместитель Генерального директора ТОО «Казтурборемонт». Это единственный уникальный завод в Казахстане энергомашиностроительного профиля. Абай Мухамедиярұлы участвовал в проектировании, строительстве и оснащении завода «Казтурборемонт».

Уважаемый Абай Мухамедиярұлы!

Коллектив университета сердечно поздравляет Вас с юбилеем! Желаем здоровья и активной профессиональной деятельности на благо нашей страны!

БАШКИРОВ МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВИЧ (к 60-летию со дня рождения)



Исполнилось 60 лет доценту кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Алматинского университета энергетики и связи Башкирову Михаилу Владимировичу.

Михаил Владимирович после окончания средней школы в 1968 году поступил в Казахский политехнический институт на энергетический факультет по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий и городов».

По окончании института работал инженером в Энергосбыте РУ Алма-Атаэнерго. В 1975 году он перевелся ассистентом во вновь образованный Алматинский энергетический институт на должность ассистента кафедры «Электрические станции и подстанции». Он принимал участие в научно-исследовательской работе, с 1981 по 1984 год обучался в аспирантуре Московского энергетического института. Имеет авторское свидетельство на изобретение и опубликованные научные статьи.

В 1992 году Михаил Владимирович назначается заместителем декана электроэнергетического факультета, а 1998 году Михаилу Владимировичу присвоено академическое звание доцента.

В 2001 году Башкирова М.В. приглашают на работу в Головной филиал

«Центрального диспетчерского управления ЕЭС Казахстана» АО КЕГОС. В 2005 году он возвращается в родной институт на должность заведующего кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» и работал в этой должности до 2011 года.

Благодаря работе Башкирова М.В., кафедра не только сохранила, но и повысила свой педагогический потенциал. В период его руководства сотрудниками кафедры были защищены докторская, кандидатская, магистерские диссертации.

Уважаемый Михаил Владимирович!

Коллектив университета поздравляет Михаила Владимировича с юбилеем и желает крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов!

Для заметок

Условия приема и требования к оформлению статей

1. Статья может быть представлена на одном из трех языков: казахском, русском или английском и сопровождаться рекомендацией учреждения, в котором выполнена работа, и иметь разрешение на публикацию в открытой печати (экспертное заключение), заверенные печатью.
2. Статья должна быть подписана автором (авторами) в нижнем правом углу на каждой странице текста и оформлена в соответствии с требованиями, приведенными ниже. Рекомендуемый объем рукописи, включая литературу, таблицы и рисунки, как правило, не более 6 страниц.
3. Текст статьи предоставляется на CD-носителях с обязательной компьютерной распечаткой, шрифтом Times New Roman Cyr Кегль 13 с одинарным интервалом в среде Word, в 2-х экз. Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 20 мм, правое – 15 мм.
4. В верхнем левом углу проставляется УДК (индекс по таблицам Универсальной десятичной классификации). На следующей строке приводится название статьи (с красной строки, по центру) прописными буквами, жирным шрифтом.
5. Далее через пробел, строчными буквами, по ширине, без сокращения указываются Фамилия, Имя, Отчество автора (авторов), ученая степень, звание, должность, место работы, город.
6. Затем, через пробел краткая аннотация (не более 2-3 предложений, курсивом, кегль 12) на 3 языках, казахском, русском и английском, с пробелом между каждой.
7. Далее через пробел, следует текст статьи и список литературы (кегль 13), который нумеруется в порядке ссылок в тексте. Ссылки помещаются в косые скобки, например, /3/, /5-7/. Библиографическое описание каждого источника должно соответствовать требованиям к оформлению литературы, с указанием издательства, количества страниц и др. После статьи должен быть краткий реферат на английском языке с указанием названия, авторов и 5-10 предложений, раскрывающих содержание статьи.
8. Рисунки и графики должны располагаться по тексту после ссылки на них без сокращения (Рисунок 1 – Название (под рисунком)). Подпись к рисунку набирается кеглем 12, расшифровка обозначений выполняется между рисунком и подписью. Рисунки выполняются с соблюдением ГОСТ в режиме Paint (Paintbrush). Графики, диаграммы, гистограммы – в режиме Microsoft Excel, и вставляются в текст как объект Microsoft Excel. Все графические материалы должны быть выполнены с разрешением не менее 300 dpi. Таблицы располагаются по тексту в порядке ссылки с номером и названием над таблицей. Математические, физические и другие обозначения и формулы набираются в режиме редактора формул (Microsoft Equation), наклонным шрифтом. Формулы располагаются по центру. Номера формул у правого крайнего края страницы в круглых скобках. Расшифровка параметров формулы с красной строки со слова «где», с перечислением параметров в строчку, с разделением точкой с запятой. Условные обозначения выполняются в международной системе единиц.
9. На отдельной странице следует привести (сведения об авторах) Ф.И.О. полностью, полный почтовый адрес, место работы, должность, служебный и домашний телефоны, e-mail.
10. Материалы не соответствующие научно-техническому уровню и вышеуказанным требованиям не публикуются, обратно не высылаются и претензии не принимаются.
11. Стоимость одной публикации 4000 тенге, для зарубежных авторов бесплатно. При наличии подписки на журнал две статьи публикуются бесплатно. Оплата производится либо наличными в кассу университета (А-227), либо по безналичному расчету.

Адреса и реквизиты для оплаты:

Для зарубежных корреспондентов: Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ИИК KZ 618560000000109669 АО «Банк ЦентрКредит».

БИК KСJВKZKX, РНН 600400070232, Кбе 17.

Для корреспондентов внутри страны: Некоммерческое АО «Алматинский университет энергетики и связи», ИИК KZ 608560000000005121 АО «Банк ЦентрКредит».

БИК KСJВKZKX, РНН 600400070232.

Копия квитанции или платежного поручения представляется в редакционный отдел журнала.

ISSN 1999-9801



9 771999 980000