

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АСУТП

Н.В. Киянов, О.В. Крюков (ООО "Интермодуль")

Рассмотрены актуальные проблемы проектирования и модернизации современных производств с учетом эколого-экономических оценок их энергоэффективности и конкурентоспособности на рынке. Приведены примеры промышленных экологически чистых производственных систем на основе инновационных систем электрооборудования и АСУТП, включая особенности их реализации в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: промышленная экология, энергосбережение, энергоэффективность, АСУ биоэнергетическими установками и водооборотными системами, канализационная насосная станция.

Экологические проблемы промышленных производств

В настоящее время развитие промышленного производства и электроэнергетики привело к серьезным противоречиям между постоянно растущей потребностью в объемах продукции и энергии при снижении запасов углеводородов и возможностью природы противостоять последствиям технической деятельности предприятий. Для компромиссного решения этого противоречия на различных региональных уровнях необходимы следующие мероприятия:

1. Повышение эффективности полезного использования электроэнергии у потребителя средствами энергосбережения, повышения надежности сетей и регулирования оптимальных режимов энергопотребления средствами АСУТП всех уровней;

2. Системный анализ и оптимизация эффективности существующих предприятий ТЭК и всего комплекса электротехнического оборудования с повышением технологического эффекта традиционной углеводородной тепловой энергетики;

3. Создание принципиально новых экологически чистых энергетических технологий, включая реализацию известных возобновляемых и нетрадиционных источников энергии на основе современных технических средств и инновационных технологий.

В связи с быстро меняющейся экономической и экологической обстановкой и ускоренным развитием новых энергоэффективных технологий вопросы рационального планирования и реализации электроэнергетических инновационно-технологических проектов являются сегодня особенно актуальными. Но стратегическим целям развития электроэнергетики были и остаются проблемы энергетической безопасности, являющейся составной частью национальной безопасности России. При этом гарантированное и надежное энергоснабжение потребителей должно сопровождаться минимизацией техногенного воздействия на окружающую среду с внедрением экономических стимулов и новых технологий.

Анализируя положения энергетической стратегии России, следует отметить недостаточное внимание вопросам энерго- и ресурсосбережения. Вместе с тем, в развитых странах мира энергосбережение сейчас — приоритетное стратегическое направление технической политики, связанное со следующими аспектами:

- ограниченностью углеводородных (невозобновляемых) источников энергии;
- возрастающими сложностями их добычи и транспортировки из удаленных регионов;

- региональными и глобальными экологическими последствиями сгорания углеводородного сырья.

Это обусловлено тем, что за последние годы потреблено 2/3 всей энергии, добытой за историю цивилизации, а разведанных энергоресурсов хватит только на сто лет. Кроме того, известно, что сэкономить тонну условного топлива сейчас в несколько раз дешевле, чем добыть и переработать. Для России же потенциал энергосбережения особенно велик и составляет по оценкам экспертов более 40% от общего энергопотребления. Это означает, что почти половина производимой электроэнергии тратится при выработке, передаче и потреблении впустую, обогревая окружающую среду, создавая вредные природе выбросы и ухудшая экологическую обстановку в стране.

Из сказанного следует, что все виды промышленных предприятий России должны в приоритетном и обязательном порядке оснащаться современными силовыми агрегатами и системами автоматического управления, защиты и мониторинга технического состояния всего оборудования на основе:

- современных измерительно-вычислительных комплексов с микропроцессорной техникой и интеллектуальными датчиками на локальном уровне и новыми сетевыми компьютерными технологиями АСУТП;
- инновационных алгоритмов оптимального регулирования и инвариантного управления оборудованием и автоматикой ТП;
- высокотехнологичных встроенных систем мониторинга и прогнозирования аварийных режимов оборудования на основе СУБД, экспертных систем и нейротехнологий технического состояния.

Одним из приоритетных направлений деятельности предприятия ООО "Интермодуль" является разработка и модернизация АСУТП для энергетически безопасных и экологичных производств с использованием новейшего аппаратного и ПО. В этом плане новыми характерными примерами успешной реализации фирмой Интермодуль проектов и технических решений в области экологической и промышленной безопасности производственных объектов средствами АСУТП являются:

- автоматизация технологических линий биоэнергетической системы по утилизации древесных и осадковых отходов на Балахнинском ЦБК (Нижегородская область);
- АСУ водооборотными системами предприятий различных отраслей промышленности с вентиляторными градирнями;

- АСУ работой систем приточно-вытяжной вентиляции производственных помещений;
- автоматизация насосных станций водоподачи, канализационных насосных станций (КНС) и др.

Автоматизация биоэнергетической установки котла-утилизатора

Известное негативное воздействие целлюлозно-бумажного производства и топливной энергетики на окружающую среду заставило большинство отраслевых предприятий рассмотреть проблемы экологически чистых технологий утилизации отходов на основе использования возобновляемых (биоэнергетических) источников энергии.

Биоэнергетика сейчас – это актуальный быстро развивающийся сектор мировой энергетики, ориентированной на возобновляемые источники энергии:

- органические отходы лесного хозяйства, ЦБК и деревообрабатывающего производства, торф;
- использование биомассы зерновых и масличных сельскохозяйственных культур;
- органические отходы птицеводства, животноводства и городского хозяйства.

Использование биоэнергетики позволяет получать дополнительную электрическую и тепловую энергию, используемую непосредственно в местах концентрации биоотходов, а также эффективно решать проблему экологически безопасной утилизации отходов. Одной из передовых стран в области энергетического использования отходов лесной промышленности является Швеция, где производство биотоплива является эффективным способом утилизации древесного сырья.

В России на каждом предприятии целлюлозно-бумажной промышленности образуется большое количество кородревесных отходов и осадка очистных сооружений, которые вывозятся в короотвалы (управляемые свалки), загрязняя большие территории и увеличивая эмиссию парниковых газов. В то же время их можно полезно использовать в качестве возобновляемого биотоплива для паровых котлов, решая несколько производственных задач:

1. Снижение экологической нагрузки на окружающую среду благодаря значительному снижению выбросов парниковых газов с прямым и косвенным парниковым эффектом;
2. Экономия дорогостоящего углеводородного топлива для нужд технологических процессов с получением дополнительных объемов пара для производственных и вспомогательных систем;
3. Экономия средств на организацию вывоза и содержания полигонов для отходов ЦБК.

Однако кородревесные отходы для парогенератора являются топливом низкого качества и эффективно сжигать его можно только в котлах-утилизаторах с топкой кипящего слоя, имеющих жесткие требования стабилизации режима горения, которые реализуются только при создании АСУТП.

В 2007-2008 гг. на ЦБК "Волга" (г. Балахна) специалистами ООО "Интермодуль" был реализован энергоэффективный проект по утилизации кородревесных отходов и осадков очистных сооружений в паровом котле-утилизаторе в объеме до 100 тыс.т/г [1, 2]. Технология циркулирующего кипящего слоя оказалась особенно эффективной для котлов производительностью до 700т/ч и при сжигании низкокалорийных топлив. Перечислим основные достоинства проекта.

- Котел-утилизатор не требует дополнительных энергетических источников, прост в эксплуатации и оборудован современной АСУТП, которая осуществляет все процессы в автоматическом режиме.

- Комплекс технологических линий парогенератора позволяет не только избавляться от отходов, но на 50% обеспечивает комбинат технологическим паром.

- Строительство котла оптимизировало пользование природными ресурсами при складировании коры и рекультивацию старых залежей древесных отходов, а выбросы в атмосферу при сжигании коры и шлама не превышают экологических нормативов.

Комплекс АСУТП технологических линий котлоагрегата имеет трехуровневую архитектуру с сетью Ethernet и выполняет функции сбора и отображения информации с датчиков, дистанционного автоматического управления и регулирования управляющими контроллерами, диагностирования технического состояния оборудования с предупредительной и аварийной сигнализацией, а также протоколирования и архивирования информации на операторских станциях. В АСУТП котла-утилизатора реализованы контуры регулирования: уровня воды в барабане; расхода воды из барабана; давления воздуха после дутьевого вентилятора; разрежения в топке; скорости подачи коры в котел; уровня воды в деаэраторах и др. Все электрооборудование, электрические щиты и АСУТП реализованы с использованием комплектующих ведущих европейских фирм. Установленное оборудование и АСУТП подготовки и котла-утилизатора удовлетворяют самым жестким требованиям по экологии. Пусконаладочные работы и пробная эксплуатация котла-утилизатора показали высокое качество реализации электромонтажа сложного оборудования и систем автоматики всех технологических линий. В 2007 г. проект награжден Дипломом Национальной экологической премии России и почетным штандартом губернатора Нижегородской области, а в 2008 г. – Дипломом I степени "Золотая опора" за вклад в повышение энергетической безопасности страны.

АСУ водооборотными системами предприятий с вентиляторными градирнями

Практически во всех основных отраслях промышленности России используется оборудование, которое для нормальной эксплуатации требует охлаждения (паровые турбины, доменные и др. печи, обмотки генераторов, маслоохладители, конденсаторные и компрессорные системы). На сегодняшний день наиболее предпочтительным способом отвода низкопотенци-

ального тепла от промышленных агрегатов (до 85%) является организация водооборотных систем с градирнями. Это обусловлено эффективностью, экономичностью и экологичностью данной системы эвакуации тепла, а также возможностями автоматизации и температурной оптимизации параметров всего ТП.

Вентиляторные градирни являются центральным и важнейшим звеном технологической цепи отвода тепла, так как позволяют снизить температуру воды до требуемых значений путем испарения и теплообмена с атмосферным воздухом. Кроме того, изменяя скорость вращения вентилятора, можно регулировать выходные параметры водооборота в зависимости от сезонных, метеорологических и технологических изменений большого числа факторов. Наконец, средства АСУТП позволяют обеспечить оптимальные режимы энергосбережения, мониторинга и диагностики работы водооборотной системы и интегрировать ее в АСУТП всего производства.

За период 2004–2008 гг. предприятием ООО "Интермодуль" разработаны и реализованы семь проектов систем электрооборудования и АСУТП для водооборотных систем в горнодобывающей, нефтеперерабатывающей, строительной промышленности, а также в металлургии и энергетике [3, 4].

Как показал опыт этих работ от эффективности работы оборудования и систем автоматизации градирен зависит степень реализации преимуществ систем оборотного водоснабжения в техническом и экологическом аспектах по сравнению с прямоточными системами, а также производительность технологического оборудования, качество и себестоимость вырабатываемой продукции, удельный расход сырья, топлива и электроэнергии.

АСУТП водооборотных систем обеспечивает:

- комплексную автоматизацию производственного процесса и локальных систем с электроприводами насосов и вентиляторов;
- анализ и учет всех технологических параметров;
- сбор и обработку данных о совокупности внешних возмущающих факторов;
- непрерывный мониторинг и диагностику состояния оборудования;
- программную адаптацию к различным факторам метеорологических и технологических изменений процесса охлаждения;
- экологические и энергосберегающие технологии.

Последние факторы являются наиболее актуальными в связи с возрастающей напряженностью хозяйственных балансов промышленных районов страны, увеличением стоимости водозабора в промышленности, а также трудностями соблюдения нормативных требований по защите водисточников от вредного теплового и химического воздействия прямоточных систем. С экологической точки зрения водооборотные системы с градирнями имеют безусловные преимущества, так как при надлежащей эксплуатации и поддержании в исправном состоянии кон-

струкций и оборудования они не оказывают влияния на состояние окружающей среды.

Наивысшую эффективность для промышленных предприятий по тепловой нагрузке (до 175кВт/м²), перепаду температуры воды (до 20°) и глубине охлаждения (до 16°С) имеют именно вентиляторные градирни. Это обусловлено совокупностью наилучших технико-экономических и экологических характеристик, а также возможностью стабилизировать температуру охлажденной воды и полностью автоматизировать работу оборудования водооборотной системы с единого диспетчерского поста. При охлаждении воды в градирне преобладающую роль в течение большей части года играет поверхностное испарение, достигая в летний зной до 90% тепла, отдаваемого водой. Поэтому для интенсификации процесса охлаждения воды в этот период необходима эффективная работа вентилятора. Зимой же с увеличением разности температур горячей воды и воздуха ($t_1 - \theta$)° возрастает доля теплоотдачи соприкосновением до 50...70% против летних 10...20%.

Автоматизированный электропривод вентилятора градирни, выполненный по системе "преобразователь частоты – асинхронный двигатель" с полным диапазоном регулирования, является фактически единственным каналом воздействия на охлаждающую способность градирни. Так как скорость вращения вентилятора ω задается в условиях одновременного стохастического изменения всех параметров, для получения стабильной температуры охлажденной воды необходимо с помощью компьютерной АСУТП:

- получить и обработать достоверную информацию с датчиков температуры воды ($\Delta t = t_2 - t_1$), воздуха θ , его влажности β и подачи воды насосами Q в цикле с определенной дискретностью;
- вычислить оптимальную заданную скорость вращения вентилятора градирни по аналитическим регрессионным алгоритмам $\omega_3 = f(\Delta t, \theta, \beta, Q)$;
- скорректировать ее путем стабилизирующего действия обратной связи по выходной координате, то есть температуре охлажденной воды t_2 °.

Программное обеспечение GRADIRNY представляет собой ЧМИ для работы с данными, получаемыми в РВ через OPC-сервер от контрольно-измерительной аппаратуры, входящей в схему управления градирней через визуальное изображение, с клавиатуры, touch screen, Ethernet и с помощью программных средств. ПО GRADIRNY обеспечивает мониторинг, контроль и регулирование параметров ТП охлаждения оборотной воды в вентиляторной градирне и формируется из пяти модулей, обеспечивая:

- сбор данных от датчиков измерения температур наружного воздуха, нагретой и охлажденной воды, датчика измерения влажности наружного воздуха и подачи насоса;
- задание частоты вращения вентиляторов градирни для получения охлажденной воды требуемой температуры по четырехфакторным регрессионным алгоритмам;

- контроль состояния аппаратов в схеме управления электроприводов вентиляторов (реле протока масла редуктора, положение переключателей выбора управления и пр.);

- диагностику температуры масла в редукторах вентиляторов и подшипниках в двигателях с выработкой предупредительных сигналов на отключение вентиляторов;

- получение и анализ данных от расходомеров горячей воды, подаваемой на градирню из насосной станции, и от управляющего контроллера насосной станции о напоре горячей воды, и выработки команд на управление вентиляторами градирни в аварийном режиме;

- отображение информации о ходе ТП в форме мнемосхемы на мониторе ПК диспетчерского пункта;

- ведение протокола событий с выводом его на печать за определенный промежуток времени (смена, сутки).

Инновационный характер данных проектов получил признание на региональном и республиканском уровне.

Автоматизация комплекса канализационных насосных станций

Известно, что состояние инженерных сетей и надежность электрооборудования канализационных насосных станций (КНС) большинства российских городов является критическим из-за их большой изношенности и отсутствия современных средств автоматизации. Иногда при модернизации электрооборудования действующих КНС используются технические решения, аналогичные системам водоподачи, что приводит к негативному технико-экономическому эффекту от внедрения из-за роста затрат, процессов заиливания гидротехнических сооружений и дополнительного расхода электроэнергии.

Сравнительный анализ ТП водоподачи и водоотведения позволяет выработать наиболее целесообразные технические решения модернизации электрооборудования КНС, приводящие к быстрой их окупаемости, оптимальной надежной работе и минимальным экологическим ущербам от аварий. К таким техническим решениям относятся:

- замена центробежных насосов на погружные с модернизацией запорной арматуры и обратных клапанов с целью исключения аварийных режимов "завоздушивания" гидросистем нагнетания и неустойчивого срабатывания аппаратуры;

- управление работой насосных агрегатов в кратковременных режимах S2 путем включения/отключения приводных асинхронных двигателей на номинальную скорость, чем обеспечивается их наилучшие энергетические (КПД и $\cos\phi_{ном}$), динамические и тепловые характеристики с перспективами длительной безаварийной работы;

- исключение гидроударов в трубопроводах и бросков тока в статорных обмотках при пускотормозных режимах благодаря использованию устройств плавного пуска с программируемыми диаграммами

параметров переходных процессов, что значительно снижает эксплуатационные расходы и увеличивает долговечность системы;

- применение надежного вспомогательного электрооборудования (АБП для бесперебойной работы автоматики, датчиков охраны, систем вентиляции, дренажа и отопления) с автоматическим управлением от соответствующих контроллеров;

- использование взаимосвязанной системы современных датчиков параметров (тока, напряжения, температуры, уровня, давления, времени работы, расхода электроэнергии и стоков в характерных и диктующих точках) с интерфейсом для оперативной индикации и передачи информации диспетчеру;

- внедрение системы телемеханики и диспетчеризации с использованием двух каналов Ethernet и комплектования диспетчерских постов с визуализацией и протоколированием текущей и статистической информацией.

Две последние технические задачи являются системными, наиболее сложными и адаптированными под конкретные реализации КНС. Поэтому в ООО "Интермодуль" были разработаны варианты структурных схем автоматизации, локальных систем управления и сбора данных (СУСД) КНС различной мощности и конфигурации оборудования. Эти идеи оформлены в виде патента РФ на полезную модель. В штатном режиме СУСД функционирует следующим образом: измеряются показания датчиков, архивируются в резидентной памяти и ожидается вызов от радиомодема ПК диспетчера; после вызова и установления связи считывается архив и текущие данные и разрывается связь. Полный цикл обмена определяется объемом информации, форматом и скоростью обмена конкретным типом радиомодема и интерфейса.

СУСД КНС обеспечивает автономную работу насосов по управлению, сбору и передаче информации с диспетчерского пункта или со встроеной клавиатуры в ручном режиме. При этом оптимизируется моторесурс исполнительных механизмов, программируются конфигурации подключаемых датчиков с настройкой параметров измерений, отображаются настройки, режимы и параметры на мониторе. Диспетчерская подсистема на базе стандартного ПК обеспечивает графический интерфейс пользователя, управление опросом через радиомодем, полную визуализацию принятых данных, аудио- и видеосигнализацию нештатных ситуаций хранение в формате реляционных БД в режиме круглосуточной непрерывной работы.

Рассмотрим особенности одного из проектов по электрооборудованию и автоматизации комплекса из 11 городских КНС, где каждая из них включает следующее оборудование: центробежный насосный агрегат (2/3 ед.); вытяжной вентилятор (1/2 ед.); приточный вентилятор с калорифером (1 ед.); дренажный насос ("ГНОМ") (1/2 ед.); дробильную установку ДУ-3; электрическое отопление машинного зала, грабельной и бытовых помещений; рабочее и аварийное освещение помещений КНС; ремонтное освещение

машинного зала и резервуара; входную электрифицированную задвижку.

До модернизации входные задвижки КНС не были оборудованы электроприводами и переключались вручную. Поэтому для перевода всех КНС в полностью автоматический безлюдный режим эти задвижки оснащены электроприводами.

Схема электроснабжения всех КНС относится ко второй категории надежности с питанием от двух независимых вводов 380/220В и двухсекционной системой с АВР на секционном контакторе. Обе секции работают одновременно и независимо, поэтому при отключении одного из вводов включается секционный контактор, подключая обе секции к работающему вводу. Для учета электроэнергии, потребляемой оборудованием КНС, на обоих вводах предусмотрены электрические счетчики, подключаемые через трансформаторы тока. Для передачи в диспетчерский пункт информации о расходе электроэнергии, напряжении и токе по вводам счетчики подключаются к локальной сети через модуль шлюза RS-232/485/Ethernet типа ADAM-4570.

Электрооборудование смонтировано в силовом щите шкафного типа и включает: вводные автоматические выключатели и секционные контакторы, реле контроля напряжения, счетчики электроэнергии, трансформаторы тока и измерительные клеммники, устройства плавного пуска насосных агрегатов, ПЛК, аппаратура автоматики и АСУТП.

Для управления электродвигателями насосных агрегатов используются устройства плавного пуска типа ALTISTART 48 (Schneider Electric). Эти устройства дополнительно выполняют функцию защиты электродвигателей от перегрузки и недогрузки (сухого хода). Для защиты устройства плавного пуска используются быстродайствующие предохранители и автоматические выключатели. Предусмотрены режимы ручного управления насосными агрегатами от кнопочного поста по месту в машинном зале и автоматического управления от ПЛК и схемы автоматики. Для передачи информации о работе электродвигателей насосов в ПЛК по протоколу MODBUS устройства плавного пуска оборудованы интерфейсом RS-485.

Управление приточно-вытяжными вентиляторами производится от электромагнитных пускателей. Для защиты электродвигателя от перегрузки используется устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя и автоматические выключатели. Предусмотрены режимы ручного управления от кнопочного поста и автоматического управления (периодического включения, включения при повышении температуры окружающего воздуха) от ПЛК. Для передачи сигналов состояния производится подключение к ПЛК по интерфейсу RS-485.

Для управления входной электрифицированной задвижкой используется устройство управления и защиты электропривода задвижки без концевых выключателей и электромагнитные пускатели. Схемой предусмотрены режимы ручного управления от кнопочного поста и автоматического от ПЛК по интерфейсу RS-485.

Управление электрическим отоплением помещений производится электромагнитными пускателями, а измерение и поддержание температуры в помещениях выполняется при помощи двухканального измерителя-регулятора с датчиками температуры. Часть КНС оборудованы водяным отоплением и для учета тепловой энергии установлены теплосчетчики. Для передачи в диспетчерский пункт информации о расходе тепловой энергии теплосчетчик подключается к локальной сети через модуль шлюза RS-232/485/Ethernet типа ADAM-4570 совместно с электрическими счетчиками.

Для охраны помещения КНС от проникновения посторонних лиц предусмотрена установка охранных датчиков (концевые выключатели на двери, объемные датчики, датчики разбития стекла) и прибора ОПС с передачей сигнала тревоги на диспетчерский пункт через ПЛК. Для питания цепей автоматики в схеме предусмотрена отдельная схема АВР.

Измерение уровня жидкости в резервуаре производится устройством контроля уровня с кондуктометрическими или поплавковыми датчиками уровня. Для управления насосами и обмена информацией с диспетчерским пунктом используется ПЛК, программа которого составляется на языке релейно-контактных схем.

Функции ПЛК: включение/отключение рабочего насоса при заполнении/опорожнении резервуара; контроль работы насоса и его аварийное отключение при обнаружении неисправности; включение резервного насоса при отказе рабочего или при большом притоке; учет числа включений и времени наработки насосов; управление входной задвижкой; контроль работы питающих вводов и температуры в помещении; периодическое включение вентиляционных систем; передача информации на диспетчерский пункт и управление насосными агрегатами и входной задвижкой по командам диспетчера.

Для передачи информации от КНС на диспетчерский пункт в качестве основного канала используется оборудование беспроводной сети стандарта 802.11b/g (Wi-Fi, для частотного диапазона 2,4 ГГц) фирмы D-Link. Фактически контроллеры всех КНС и АРМ диспетчерского пункта объединяются в единую локальную сеть, протокол обмена информации TCP/IP. Контроллеры подключаются к точкам доступа DWL-2100AP по интерфейсу Ethernet. Для передачи в сеть информации от электрических счетчиков, теплового счетчика (при использовании водяного отопления) и расходомеров используют шлюз RS-232/485/Ethernet ADAM-4570 (Advantech), для чего используется: многофункциональная беспроводная точка доступа для сетей предприятий (DWL-2100AP) и параболическая антенна с высоким коэффициентом усиления (ANT24-2100), которая подключается к беспроводным устройствам D-Link стандартов 802.11b и 802.11g (2,4 ГГц) и имеет коэффициент усиления 21 dBi. Антенна также может быть подключена к беспроводному оборудованию 802.11b и 802.11g других производителей. В качестве за-

пасного канала используется проводной канал (выделенные физические пары и маршрутизаторы D-Link DSL-1501G) или GSM/GPRS канал.

На диспетчерском пункте предусматривается установка двух ПЭВМ АРМ диспетчера с 17" ЖК мониторами, сетевого коммутатора и точки доступа DWL-2100AP с внешней антенной и аппаратуры резервного канала. Для обеспечения надежности работы предусматривается система гарантированного питания. Функции ПЭВМ АРМ диспетчера:

- отображение состояния агрегатов КНС на мнемосхемах;
- оповещение об аварийных ситуациях (визуальное и голосовое);
- телеуправление агрегатами КНС;
- ведение протоколов хода ТП;
- накопление статистики по работе насосных агрегатов;
- ведение учета электроэнергии и тепловой энергии;
- ведение учета перекачанных стоков;
- хранение справочной и нормативной документации.

Программное обеспечение решает следующие задачи.

1. Оперативное управление и контроль – программа "АРМ диспетчера КНС";

2. Расчет статистических отчетных параметров по результатам работы технологических установок КНС и выдача отчетов – программа "Отчет";

3. Создание и редактирование БД и видеоклипов АСУТП – программа "Редактор базы данных";

4. Обработка информации, получаемой от автоматизированной системы коммерческого учета расходов тепловой энергии и электроэнергии;

5. Сервисное обслуживание и диагностика систем – программа "Диагностика".

Основной является программа "АРМ диспетчера КНС", которая устанавливается на ПЭВМ АРМ диспетчера и предназначена для:

- автоматизации процесса оперативного диспетчерского управления, отображения и контроля состояния КНС и предупреждения ошибочных действий диспетчера;

- выдачи сообщений при возникновении аварийных (нештатных) ситуаций при работе технологического оборудования – визуальных и звуковых (голосовых);

- регистрации (протоколирования) хода ТП управления и подготовки данных для отчета о работе технологического оборудования за заданный интервал (сутки, неделя, месяц и т.д.) для использования программой "Отчет".

Режим исполнения программы на ПЭВМ АРМ диспетчера – непрерывный круглосуточный, в одном из трех режимов: "активном", "пассивном" или "фоновом". При работе программы в "активном" режиме разрешается управление технологическими установками, в "пассивном" режиме – только отображение состояния технологических установок и ведение протокола хода ТП. При работе программы в "фоновом" режиме выполняется только протоколирование хода ТП одновременно с исполнением программ "Отчеты", "Учет" и др.

Программа "АРМ диспетчера" работает в диалоговом режиме и имеет наглядный многооконный пользовательский интерфейс, основанный на системе связанных и иерархически организованных видеоклипов (мнемосхем), отображающих состояние объектов управления. Работа диспетчера с программой выполняется посредством набора меню, а также оперативных ("горячих") клавиш.

Список литературы

1. *Киянов Н.В., Крюков О.В., Титов В.Г.* Пилотные инновационные проекты фирмы "Интермодуль" в области автоматизации электроприводов // Актуальные проблемы электроэнергетики / НГТУ. Н.Новгород, 2008.
2. *Киянов Н.В., Крюков О.В., Прибытков Д.Н.* Опыт проектирования и реализации АСУ электротехнических систем на базе сетей Ethernet для различных объектов // Автоматизация в промышленности, 2007. №12.
3. *Крюков О.В.* Регрессионные алгоритмы инвариантного управления электроприводами при стохастических возмущениях // Электричество. 2008. №9.
4. *Крюков, О.В., Киянов, Н.В.* Электрооборудование и автоматизация водооборотных систем предприятий с вентиляторными градирнями: Монография / НГТУ. Нижний Новгород. 2007.

Киянов Николай Викторович – ген. директор,

Крюков Олег Викторович – канд. техн. наук, директор по развитию ООО "Интермодуль".

Контактные телефоны: (831) 4-284-183; 4-289-203; 2-784-781; 2-784-808.

E-mail: o.kryukov@intermodul.nnov.ru / info@intermodul.nnov.ru [Http://www.intermodul.ru](http://www.intermodul.ru)

Компания тахоп motor выпустила новый коллекторный двигатель RE50 мощностью 200Вт

Компания тахоп motor (Швейцария) представляет RE50 – двигателей постоянного тока мощностью 200 Вт, обладающий непревзойденным сочетанием надежности и мощности. По сравнению со старшей моделью серии – RE65 – можно отметить очередное повышение удельной мощности. Сердцем RE50, как и всех коллекторных двигателей тахоп motor, является неферромагнитный ротор, неодимовый постоянный магнит в сочетании с обмоткой, изготовленной по запатентованной тахоп технологии, что позволяет получить малый момент инерции, большой вращающий момент и значительное ускорение.

Широкий ряд номинальных напряжений в сочетании с высокой удельной мощностью делают новый коллекторный двигатель RE50 отличным выбором для систем с батарейным питанием, та-

ких как транспортные средства, транспортное и логистическое оборудование, мобильные системы, роботы и т.д. Предварительно нагруженные подшипники обеспечивают низкий уровень вибраций и шума при работе и, вместе с графитовыми щетками, позволяют добиться стабильно высоких показателей на протяжении всего срока службы. Проверенная модульная система тахоп предлагает соответствующие планетарные редуктора, энкодеры и устройства управления. По этой причине, новый двигатель превосходно подходит для применения в области автоматизации, в сложных электромеханических системах или для медицинских технологий.

В IV квартале 2009 г. будет выпущена защищенная версия RE50. Степень защиты этой версии будет соответствовать IP54 (защита от пыли и струй воды).

[Http://www.aviton.spb.ru](http://www.aviton.spb.ru)