

но-технические мероприятия, направленные на их снижение.

- Получение информации об энергопотреблении оборудования во время всего ТП способствует выявлению периодов неэффективного использования электроэнергии.

- Увеличение КПД ТП за счет оптимизации интервалов включения/выключения задействованного в производстве оборудования и выявления оптимальных режимов его работы. Кроме того, распределение нагрузки между подсистемами в сочетании с возможностью тесной интеграции АИИС ТУЭ с другими АСУ дает возможность дополнительной экономии.

- Накопление статистических данных и удобный механизм их анализа (с возможностью передачи в специализированные программы) обеспечивает точное планирование энергопотребления на произвольный временной период. Такой анализ позволяет оптимизировать закупки электроэнергии, принимать обоснованные решения о модернизации того или иного участка.

Представленная АИИС ТУЭ является типовой и может быть легко адаптирована к потребностям любого предприятия. Данная система может служить базой для построения комплексной системы учета энергоресурсов предприятия путем добавления необходимых компонентов из состава ЭнергоКруг®.

Контактный телефон (8412) 499-775.

Http://www.krug2000.ru E-mail: krug@krug2000.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОБЪЕКТАМИ МГУП "Мосводоканал"

К.Е. Хренов, А.А. Потемин, С.И. Сапожников (МГУП "Мосводоканал")

Отмечено, что для повышения энергоэффективности промышленного предприятия необходимо среди прочего внедрять в его производственную деятельность мероприятия по планированию и оптимизации энергопотребления. Описан проект по разработке и внедрению Автоматизированной информационной системы планирования и управления потреблением электроэнергии (АИС ПУЭ) на МГУП "Мосводоканал".

Ключевые слова: энергоэффективность, автоматизированная информационная система планирования и управления потреблением электроэнергии, планирование и оптимизация.

Все возрастающая стоимость природных ресурсов, запасы которых быстро истощаются, и осознание человечеством экологических угроз от нерационального, а порой — просто необузданного использования природных ресурсов стимулируют разработку и внедрение энергоэффективных технологий, направленные на минимизацию негативного воздействия техногенных факторов на окружающую среду.

Оказывая услуги водоснабжения и водоотведения более чем 13 млн. жителей Московского региона, МГУП "Мосводоканал" находится на третьем месте по потреблению электрической энергии в городе. Общее потребление электроэнергии предприятием достигает 1,5 млрд. кВт/ч в год, а затраты на нее составляют более 9 % от всех расходов Мосводоканала.

Таким образом, повышение энергоэффективности является чрезвычайно актуальной задачей для предприятия. Для достижения значимых результатов в этой области необходимо параллельно развивать как минимум три направления:

- поиск и использование альтернативных, экологически чистых видов топлива и энергии;
- применение энергоэффективного оборудования и внедрение ресурсосберегающих технологий;
- внедрение мероприятий по планированию и оптимизации энергопотребления в производственную деятельность предприятия.

Первому направлению — альтернативной энергетике — в последние годы уделяется все больше внимания, в том числе и в России. Так, в Мосводоканале

- эксплуатируется тепловая электростанция Курьяновских очистных сооружений, работающая на биогазе;

- успешно завершён "пилотный" проект по применению тепловых насосов, функционирующих на низкопотенциальном тепле сточных вод, для отопления зданий предприятия;

- в ближайшее время на Курьяновских очистных сооружениях планируется создание заправочной станции для транспортных средств предприятия на биометане, выделяемом при сбраживании канализационного осадка и др.

Вопрос использования альтернативных энергоресурсов активно обсуждался на заседании президиума Госсовета, прошедшем в конце мая на Юго-Западной станции водоподготовки. На нем было отмечено, что главной проблемой нашей страны в данном вопросе является отсутствие хорошо проработанной нормативной базы и законодательно установленных мер по стимулированию развития альтернативной энергетики.

В рамках второго направления в настоящее время ведутся активные работы во всех областях народного хозяйства. Разработаны и введены в действие соответствующие нормативные акты и программы разных уровней, в частности, Федеральный Закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и Постановление Правительства Москвы "О ходе реализации городской целевой программы "Энергосбережение в Москве на 2009-2011 гг. и на перспективу до 2020 г."

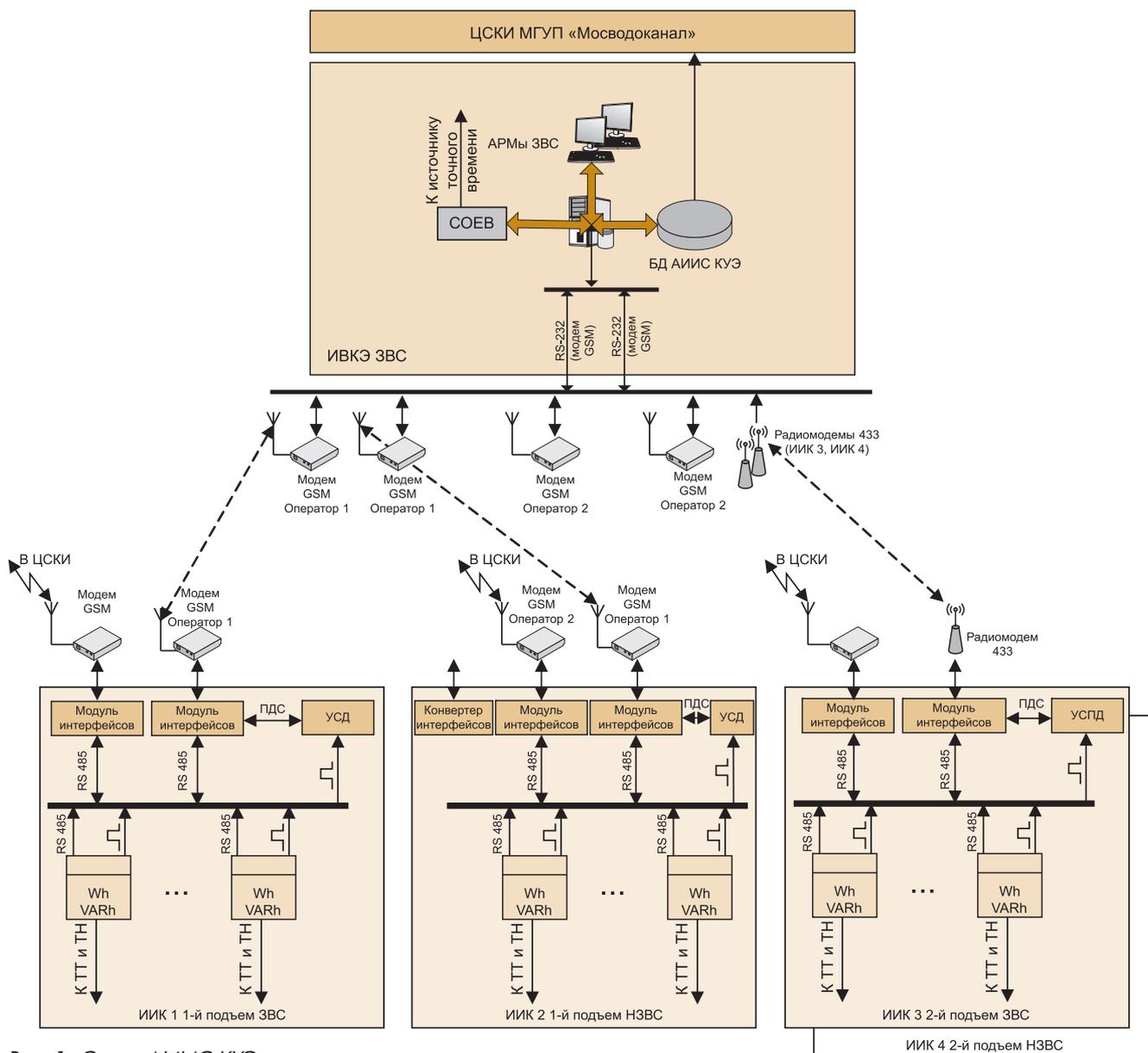


Рис. 1. Схема АИИС КУЭ

Перед Московским водоканалом сейчас стоит задача проведения значительного объема работ по замене энергоемкого технологического оборудования на водопроводных сооружениях на более экономичное, обладающее меньшим энергопотреблением, и внедрению частотно-регулируемых приводов.

В рамках третьего направления – оптимизации энергозатрат – отечественная нормативная база достаточно хорошо проработана. Реформирование электроэнергетики, изменение схемы договорных отношений с поставщиком и выход постановления Правительства РФ о функционировании оптового рынка электроэнергии позволили решать поставленную задачу путем закупки электроэнергии на оптовом рынке. В связи с существенными штрафными санкциями за отклонения от заявленной величины электропотребления, выход на оптовый рынок требует наличия на предприятии механизмов точного контроля и прогнозирования потребления электроэнергии. Поэтому в МГУП "Мос-

водоканал" было решено организовать работы по выходу на оптовый рынок электроэнергетики в два этапа.

Целью первого этапа явилась организация точного контроля электропотребления объектами МГУП "Мосводоканал". Для ее достижения совместно с ОАО "Центральная метрологическая компания" на базе СУБД Oracle реализован проект по разработке и внедрению автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ). В 2009 г. на предприятии завершено создание единой метрологически аттестованной АИИС КУЭ, охватывающей все производственные объекты водоснабжения и канализации. Рассмотрим структурно-функциональную схему АИИС КУЭ (рис. 1).

От фидеров технологических объектов организованы информационно-измерительные каналы (ИИК). Последние подключены к шкафам коммерческого учета электроэнергии, в которых по коэффициентам трансформации по току и напряжению вычисляется расход

Кто не хочет уменьшения своего состояния, должен тратить не больше половины своего дохода, а кто желает приумножить его - не более трети.

Ф. Бекон

электроэнергии и через интерфейсные модули и устройства сбора и передачи данных (УСПД) передается по резервируемым беспроводным каналам связи на сервер сбора данных верхнего уровня информационно-вычислительного комплекса электроэнергетики (ИВКЭ). На этом же уровне действует система обеспечения единого времени (СОЕВ). Данные со всех ИВКЭ передаются в центр сбора коммерческой информации (ЦСКИ), установленный в здании центрального аппарата.

Периодичность сбора данных об энергопотреблении для коммерческих целей составляет 1 раз в 30 мин., для задач диспетчеризации — 1 раз в 3 мин.

Работы второго этапа направлены на прогнозирование электропотребления, соблюдение плана-графика подачи воды в город и закупку электроэнергии на оптовом рынке. С этой целью на предприятии совместно с ОАО "Центральная метрологическая компания" и ООО "ИндаСофт" на базе программной платформы PI System был выполнен проект по созданию и внедрению автоматизированной информационной системы планирования и управления потреблением электроэнергии (АИС ПУЭ) технологическими объектами для закупки электроэнергии на оптовом рынке.

Назначением АИС ПУЭ являются:

- комплексная автоматизация планирования, технологического контроля, коммерческого учета и управления потреблением электроэнергии;

- обеспечение функционирования АРМ специалистов в контуре управления потреблением электроэнергии;
- функциональная интеграция существующих АСКУЭ и Автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления водоснабжением и канализацией (АСДКУВиК) в интересах системного решения задач планирования и управления потреблением электроэнергии производственными объектами.

АИС ПУЭ является инструментом для мониторинга потребления электроэнергии внутри часового интервала по оперативным данным, получаемым от АСКУЭ с возможностью анализа актуальных состояний основного энергоемкого оборудования филиалов Мосводоканала и всего предприятия в целом. Система позволяет осуществлять контроль и учет почасового потребления электроэнергии объектами предприятия и в РВ управлять им в зависимости от режимов водопотребления.

АИС ПУЭ представляет собой двухуровневую систему (рис. 2) с реализацией сбора данных с территориально распределенных объектов — филиалов МГУП "Мосводоканал" в единую БД РВ. К первому уровню системы относятся филиалы предприятия, на которых реализован сбор данных из разнородных источников информации — серверов АСДКУВиК и АСКУЭ посредством интерфейсов PI System. Данные с 15-минутным интервалом собираются со всех объектов, обрабатываются и хранятся на втором уровне АИС ПУЭ — центральном сервере АИС ПУЭ на 4000 точек, на базе которого реализована подсистема хранения и обработки информации, обеспечивающая архивирование поступающих первичных измерений и расчетных данных, а также реализацию специализированных инженерных расчетов. Предложенная конфигурация системы значительно упрощает ее обслуживание в части разделения зон ответственности филиалов.

Основными пользователями системы в центральном офисе являются специалисты энергомеханического управления и диспетчерской службы, а в филиалах — специалисты группы главного энергетика и диспетчеры. Работа с системой осуществляется посредством единого пользовательского интерфейса, реализованного с использованием Web-технологий. Web-портал обеспечивает единый, защищенный, регламентированный и круглосуточный доступ пользователей системы к данным РВ о потреблении электроэнергии филиалами, к аналитической информации и отчетам для итогового анализа деятельности предприятия.

Для каждого из объектов автоматизации разработаны три типовые мнемосхемы:

- "Прогноз потребления электроэнергии" — отображает трехминутные значения потребления электроэнергии внутри часа и прогнозируемое значение потребления на конец текущего часа, а также данные почасового потребления электроэнергии на текущие сутки в разрезе "план/факт/прогноз" анализа. Кроме того, на мнемосхеме отображена индикация отклонения прогнозируемого значения потребления электроэнергии от запланированного по 3%, 5% и 10% зонам;

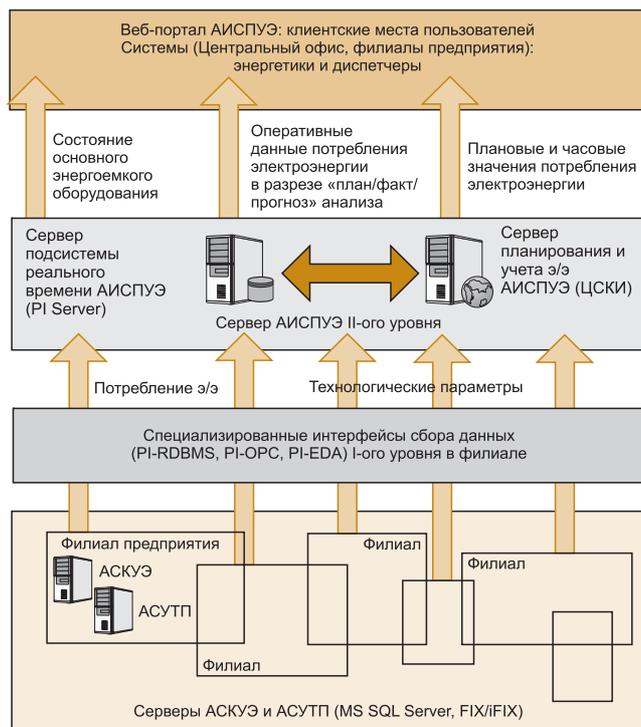


Рис. 2. Схема АИС ПУЭ

• "Работа оборудования" – отображает данные о состоянии основного энергоемкого оборудования, потребляемой им электроэнергией;

• "Схема электроснабжения" – отображает данные пофидерного учета потребления электроэнергии, а также суммарное значение потребления по объекту.

Кроме того, в системе разработана "Обзорная мнемосхема", которая позволяет осуществлять анализ потребления электроэнергии предприятием в целом (рис. 3).

АИС ПУЭ позволяет решать следующие задачи:

• учет фактического потребления электроэнергии объектами предприятия на основе информационного взаимодействия с АСКУЭ;

• аналитическая обработка и формирование отчетов о фактическом потреблении электроэнергии объектами МГУП "Мосводоканал", а также отчетов в разрезе "план-факт" потребления электроэнергии, как отдельными объектами, так и предприятием в целом;

• непрерывный контроль (мониторинг) фактического потребления электроэнергии объектами с использованием средств АСКУЭ, периодичность контроля настраивается в интервале 3...15 мин.;

• оперативное прогнозирование почасового потребления электроэнергии объектами предприятия на основе данных мониторинга;

• почасовое планирование потребления электроэнергии объектами предприятия на основе почасового графика подачи воды в диктующих точках, формирования электронных почасовых ведомостей работы основного и вспомогательного оборудования и с учетом данных статистики почасового потребления электроэнергии объектами МВК в "типовые" дни;

• формирование заявок в соответствии с регламентом НП АТС;

• оперативный сравнительный анализ фактических, планируемых и прогнозируемых объемов почасового потребления электроэнергии объектами МГУП "Мосводоканал" в режиме прогнозирующего контроля "план-прогноз" с учетом допустимых отклонений "план-факт" в соответствии с регламентом НП АТС;

• определение и оперативное доведение событий в разрезе "план-факт-прогноз", требующих выполнения управляющих воздействий, до соответствующего диспетчерского персонала;

• формирование рекомендаций диспетчерскому персоналу по выполнению управляющих воздействий средствами АСДКУВиК – управлению режимами работы электрооборудования при условии соблюдения графика поддержания давления в диктующих точках.

Администрирование АИС ПУЭ производится в режиме on-line, то есть редактирование, создание, удаленные теги осуществляется без остановки работы сервера

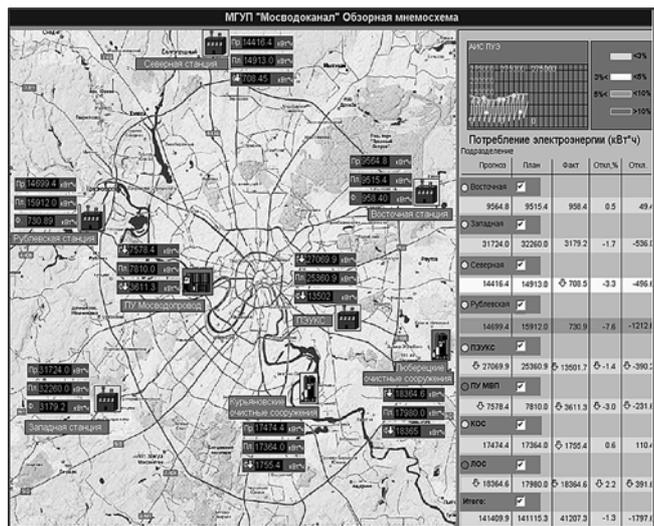


Рис. 3. Обзорная мнемосхема АИС ПУЭ

и потери информации. Программное обеспечение позволяет производить удаленную конфигурацию сервера. Интерфейсы конфигурируются один раз при установке, далее автоматически поддерживают настройку параметров, которые задаются в РІ-сервере. Система обеспечивает различные уровни защиты информации, предотвращающие несанкционированный доступ к хранящимся данным и конфигурированию системы.

АИС ПУЭ позволила:

• выбирать оптимальные режимы работы электрооборудования с соблюдением графика поддержания давления в диктующих точках;

• повысить точность планирования до 3% и работать на оптовом рынке электроэнергии;

• в полной мере организовать процесс почасового планирования и значительно уменьшить величину оплачиваемой мощности;

• сократить затраты на приобретение электроэнергии и мощности.

Таким образом, в МГУП "Мосводоканал" была разработана целостная система планирования и управления потреблением электроэнергии, объединяющая все филиалы предприятия. Система предоставляет конечным пользователям, энергетикам и диспетчерам инструмент визуального контроля в контуре управления процессом потребления электроэнергии. За счет реализации более эффективного планирования и оперативного предоставления информации об изменениях в характере процесса потребления электроэнергии с помощью АИС ПУЭ в Мосводоканале достигается реальный экономический эффект, в 2010 г. планируется снижение затрат на электроэнергию на сумму до 240 млн. руб.

Хренов Константин Евгеньевич – первый зам. ген. директора,

Потемин Андрей Александрович – начальник управления АСУТП,

Сапожников Станислав Игоревич – канд. техн. наук, главный специалист управления АСУТП МГУП "Мосводоканал".

Контактные телефоны: (499) 263-91-59, 261-07-56.

E-mail: sapozhnikov_si@mosvodokanal.ru, potemin_aa@mosvodokanal.ru