

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ И СИСТЕМ АСУТП

Худяков Павел Юрьевич,

заведующий кафедрой, кандидат физико-математических наук, НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: lumen_xp@mail.ru

Кисельников Андрей Юрьевич,

доцент, кандидат технических наук, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: oacy_kis@mail.ru

Бурков Алексей Владимирович,

главный энергетик, ООО «Медногорский медно-серный комбинат», Медногорск, e-mail: a.burkov@mmsk-ural.ru

FEATURES OF INTEGRATION POWER CONSUMPTION SYSTEM PLANNING AND APCS SYSTEMS

Khudyakov Pavel Yur`evich,

Head of the Department of technological processes automation, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Non-State Educational Institution of Higher Education «Technical University UMMC», Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, e-mail: lumen_xp@mail.ru

Kisel'nikov Andrey Yur`evich,

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, e-mail: oacy_kis@mail.ru

Burkov Aleksey Vladimirovich,

Chief power engineer, Ltd. "Mednogorsky copper-sulfur plant", Mednogorsk, e-mail: a.burkov@mmsk-ural.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы интеграции систем управления производственными процессами, систем АСУТП, систем учета и планирования электропотребления. Предлагаются способ интеграции данных систем и мероприятия по повышению эффективности планирования.

Abstract. In the paper the questions of integration of control systems of production processes, systems of automated process control system, accounting systems and planning of power consumption are considered. A way of integrating these systems and measures to improve planning efficiency are proposed.

Ключевые слова. MES, АСКУЭ, планирование энергопотребления.

Key words. MES, ASCMA, energy consumption planning.

Отсутствие комплексного решения задач планирования электропотребления, построения автоматизированных систем управления и планирования производственного процесса приводит к значительному увеличению трудоемкости каждого из процессов, при этом данные, необходимые для каждой из систем, передаются с большими погрешностями и не оптимальными способами, например на бумажных носителях. В изменении сложившейся ситуации должны быть заинтересованы промышленные предприятия, которые за счет внедрения MES могут значительно повысить экономические показатели производственной деятельности.

При традиционной системе управления производственными процессами предприятия каждое из подразделений использует свои программные продукты для решения поставленных задач. Например отдельно существуют системы бухгалтерского учета и планирования, системы АСКУЭ и АСТУЭ, в некоторые из которых внедрены системы планирования энергопотребления, и системы АСУТП со SCADA и контроллерами. В такой системы каждый из участников должен запрашивать исходные данные у смежных подразделений в виде отчетов и планов с последующим их переносом в собственную систему. Следует также отметить, что часть данных может потерять актуальность с момента получения и до момента внесения в локальную программную среду, что приводит к снижению объективности расчетных и прогнозных данных.

Например, существующие модели прогнозирования энергопотребления чаще всего оперируют со статистическими данными, т.к. поправка по плановым показателем не всегда может быть выполнена [1].

Планирование электропотребления при помощи инструментов, встроенных в системы учета, также основано на статистических и оперативных данных без поправки на планирование загрузки производства.

Существует достаточно большое количество технологических процессов, в которых электрическая энергия, потребляемая электроприемниками нелинейно связана с нагрузкой агрегата и объемом производства. В таких случаях вспомогательной информацией, которая может быть применена для прогнозирования электропотребления является информация с систем АСУТП, которая наиболее точно характеризует состав оборудования, находящегося в работе и его фактическое состояние.

Существует также и обратный эффект, когда в системах АСТУЭ могут применяться контуры измерения АСУТП, например передача данных от системы измерения расхода пара, которая является элементом контура управления паропроизводительностью котла, в систему АСТУЭ. Подобная интеграция значительно сокращает затраты за счет предотвращения дублирования измерительного оборудования.

В то же время, вывод данных из систем АСКУЭ и АСТУЭ в системы АСУТП также позволяет повысить эффективность энергопотребления и самого технологического процесса. В первом случае это достигается за счет контроля удельных норм потребления и выявления неисправности технологических линий, например повышение потребления электроэнергии дымососами при нарушении целостности дымохода. Во втором случае информация о текущем состоянии потребления (выработки) электроэнергии позволяет изменить производительность оборудования, например использование данных о вырабатываемой мощности генераторов турбин с целью форсирующего воздействия на регуляторы паропроизводительности котлов при резком изменении мощности на ТЭС с поперечными связями. Эти и еще ряд примеров, с которыми авторы статьи сталкивались в ходе своей профессиональной деятельности достаточно очевидным образом позволяли повысить эффективность процесса управления технологическим объектом и оптимизировать энергопотребление.

Одним из способов преодоления проблем, описанных выше, является применение четвертого уровня АСУТП, а именно применение MES-систем. Выделяют 9 основных функций MES-систем в соответствии с моделью c-MES [2, 3]:

1. RAS (англ. Resource Allocation and Status) - контроль состояния и распределение ресурсов.

2. DPU (англ. Dispatching Production Units) - диспетчеризация производства (координация изготовления продукции).
3. DCA (англ. Data Collection/Acquisition) - сбор и хранение данных.
4. LUM (англ. Labor/User Management)- управление людскими ресурсами.
5. QM (англ. Quality Management) - управление качеством.
6. PM (англ. Process Management) - управление процессами производства.
7. PTG (англ. Product Tracking & Genealogy) - отслеживание и генеалогия продукции.
8. PA (англ. Performance Analysis) - анализ эффективности.

Исходя из функций MES-систем и классической структуры систем управления производственными процессами предприятия может быть представлена схема информационного обмена, представленная на рисунке 1.

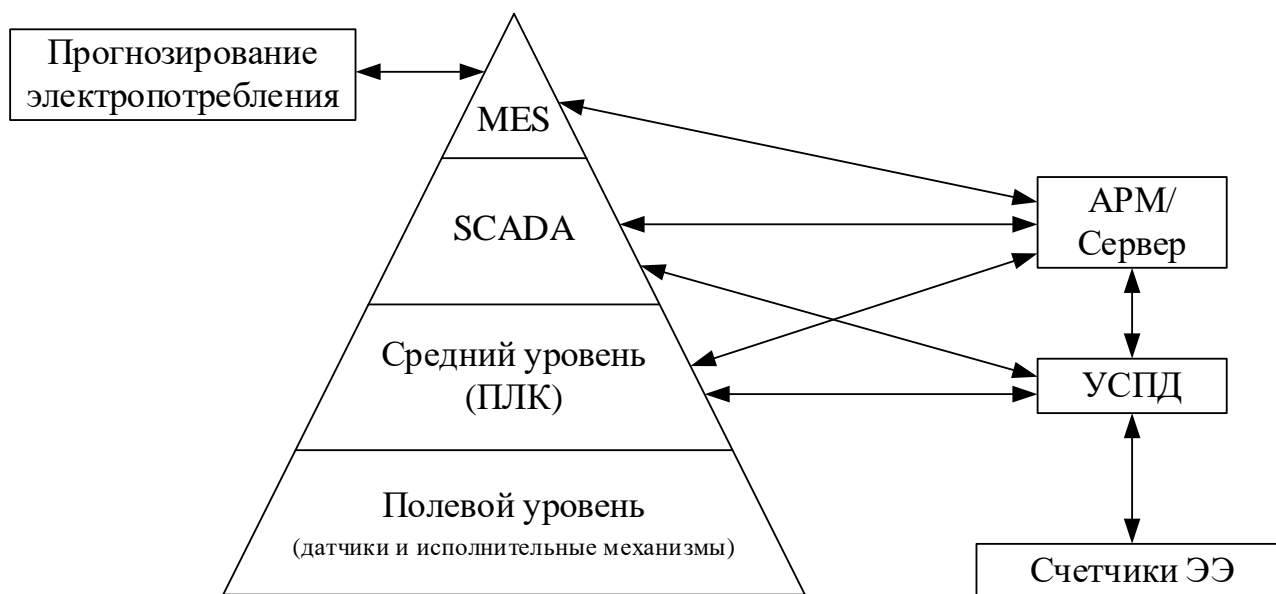


Рисунок 1 – Схема информационного обмена между компонентами системы прогнозирования

Фактически в одной программной среде концентрируется информация как о состоянии технологического оборудования (фактическая загрузка и производительность), так и плановые показатели деятельности предприятия. Появляется возможность отслеживать фактические затраты энергопотребления на каждую партию продукции или для каждой единицы продукции.

Исходя из функционала MES-системы отдельные функции энергоменеджмента также могут быть переложены на нее [4]:

- участие в составлении карты потребления энергии на предприятии;
- сбор данных по потреблению топливно-энергетических ресурсов с использованием счетчиков и контрольно-измерительной аппаратуры;
- составление плана установки дополнительных счетчиков и контрольно-измерительной аппаратуры;
- сбор данных по потокам сырья, топливно энергетических ресурсов и готовой продукции;
- расчет ключевых данных по повышению эффективности использования энергии – в целом и по отдельным производствам;

- определение, локализация и внедрение мер по экономии энергии, не требующих инвестиций или с минимальными инвестициями;
- локализация, оценка и определение приоритетности мер по экономии энергии, требующих более крупных инвестиций;
- участие в составлении схемы останова оборудования и вариантов энергообеспечения для случаев аварийного прекращения энергоснабжения;
- информирование персонала предприятия о деятельности по энергетическому менеджменту и предпринимаемых мерах, направленных на экономию энергии;
- внедрение новых технологий на существующих и новых энергоносителях для повышения энергоэффективности производства;
- участие в разработке бизнес-планов и производственной стратегии предприятия наравне с другими руководителями.

При этом отсутствует необходимость внедрения дополнительных программных продуктов, необходимость выделения вычислительных мощностей и прочего. Основная часть функций энергоменеджмента реализуется за счет разработки алгоритмов вычисления и принятия решений MES-системой.

Наиболее оптимальным механизмом связи систем верхнего уровня (SCADA, MES, APM (серверы) энергоучета, система прогнозирования) является использование SQL-запросов к базам данных каждой из систем, т.к. сети передачи данных АСУТП и систем энергоучета являются (или должны быть) изолированными от сетей IT-инфраструктуры предприятия и обеспечение безопасности сводится к контролю физического доступа к оборудованию.

С учетом бурного развития систем обработки большого объема данных (Big Data) интеграция систем прогнозирования с MES-системами, которые предоставляют наиболее исчерпывающую информацию о состоянии оборудования, о планировании загрузки, потоках сырья, качество прогноза потребления может быть увеличено значительно. Наличие возможности в оперативном режиме актуализировать прогноз потребления с учетом реального состояния оборудования, аварийных ситуаций и прогнозов по их устранению позволяет повысить оптимальность производственного процесса и его экономических показателей.

Однако следует отметить и отрицательные стороны MES-систем, главной из которых является стоимость программного продукта и затраты на внедрение. Что является одной из причин, по которой на российских предприятиях процесс внедрения идет крайне медленно.

Список использованных источников

1. Гаврилин Н.П. Разработка программно-математической модели прогноза потребления энергии на основе фактических данных / Н.П. Гаврилин // Энергобезопасность и энергосбережение. 2009. - № 5. - С. 34-39.
2. MES - теория и практика. Выпуск 1 (2009). - М.: MESA-International, 2009. - 78 с.
3. MES - теория и практика. Выпуск 2 (2010). - М.: MESA-International, 2010. - 100 с.
4. Бабич В.И. Организация системы энергоменеджмента на предприятии / В.И. Бабич, С.А. Сеницын // Энергобезопасность и энергосбережение. 2009. - № 6. - С. 28-33.