

Отзыв

официального оппонента, доктора технических наук, профессора
Никифорова Геннадия Васильевича
на диссертацию Филимоновой Александры Александровны
«Методы многоуровневого планирования и управления
электропотреблением металлургического предприятия»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность темы

Диссертация Филимоновой Александры Александровны посвящена вопросам повышения эффективности планирования и управления электропотреблением металлургического предприятия с учетом почасового планирования работ.

Современное металлургическое предприятие представляет собой сложную многоуровневую систему, поэтому решение задач планирования и управления электропотреблением здесь должно осуществляться комплексно как на основе детального анализа электропотребления частных производственных участков, так и с использованием алгоритмов нормирования и прогнозирования потребления энергетических ресурсов в целом по предприятию. В условиях почасового планирования работ данная задача становится чрезвычайно сложной вследствие необходимости учета многообразных локальных факторов производства, по которым во многих случаях отсутствует достоверная оперативная информация. Поэтому задача многоуровневого планирования и управления электропотреблением металлургического предприятия в условиях почасового планирования является недостаточно решенной задачей. Преодоление сложности решаемой задачи видится с использованием специальных многоуровневых схем планирования и управления электропотреблением. С этой точки зрения тематика рассматриваемой работы является безусловно актуальной и имеющей важное значение для науки и практики.

2. Оценка новизны проведенных исследований и полученных результатов

В качестве новых научных результатов, полученных автором, можно выделить следующие.

1. Предложен новый метод многоуровневого прогнозирования электропотребления, учитывающий несогласованность агрегированных представлений динамики потребления электроэнергии на верхнем уровне и высокую степень детализации представления динамики электропотребления на нижних уровнях при почасовом планировании, на основе которого повышается точность прогноза электропотребления для сложных технологических процессов и производств.

2. Разработана методика почасового нормирования и прогнозирования электропотребления для сложных производственных комплексов, основанная

на решении задачи минимизации производственных расходов с учетом интегральной оценки эффективности графиков электропотребления на уровне подразделений.

3. Разработан метод разрешения межуровневых противоречий при планировании и управлении электропотреблением технологических процессов в многоуровневой структуре предприятия на основе введения нового агрегированного показателя – индекса снижения стоимости потребления электроэнергии, обеспечивающий объективный контроль и управление качеством локального планирования графиков электропотребления на производственных участках.

3. Значимость результатов, полученных в диссертации для науки и практики

На основе предложенных методик разработано программное обеспечение, позволяющее осуществлять прогноз электропотребления, определять перерасход электроэнергии и его причины. Разработанное методическое и программное обеспечение используется Технологическим управлением ОАО «ММК» при планировании и управлении электропотреблением. Внедрение результатов диссертационного исследования на ОАО «ММК» позволило сократить общую ошибку прогнозирования электропотребления в целом по предприятию на величину около 0,5%.

Разработана процедура почасового нормирования и прогнозирования электропотребления. В основе лежит интегральная оценка эффективности графиков электропотребления, которая позволяет организовать централизованный контроль и планирование качества локальных графиков электропотребления. Повышение точности прогноза при почасовом планировании на уровне отдельных подразделений за 2014 год составило 8,2%.

Внедрение представленных результатов диссертационной работы подтверждено актом.

4. Оценка содержания и оформления диссертации

Представленная к защите диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, библиографического списка из 145 наименований и приложения. Основной текст изложен на 154 страницах, диссертация содержит: 29 рисунков, 45 таблиц, библиографический список на 17 страницах и приложение на 2 страницах.

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, представлены научная новизна и практическая значимость результатов работы, приведены сведения об апробации результатов работы.

В первом разделе выполнен аналитический обзор существующих методов планирования и управления электропотреблением технологических

процессов. Проведен анализ задач и проблем, возникающих при планировании и управлении электропотреблением с учетом сложной многоуровневой структуры металлургического предприятия в условиях почасового планирования.

Во втором разделе описаны методы планирования и управления электропотреблением на уровне подразделений и предприятия в целом. Введен интегральный показатель - индекс снижения стоимости потребления электроэнергии, позволяющий оценить качество графиков электропотребления с точки зрения экономической эффективности. Приведена многоуровневая расчетная схема планирования электропотребления металлургического предприятия.

В третьем разделе приведена схема организации многоуровневого планирования и управления электропотреблением. Рассмотрены два варианта алгоритма решения задачи минимизации ошибки прогноза потребления электроэнергии предприятием в целом. Приведено описание разработанного программного обеспечения оптимального прогноза объемов потребления электроэнергии подразделениями ОАО «ММК» и комбинатом в целом.

В четвертом разделе приведены результаты экспериментальных исследований предложенных методов планирования электропотребления на реальных данных для различных подразделений ОАО «ММК». Рассчитан технический эффект внедрения методики среднесрочного планирования и управления электропотреблением на ОАО «ММК». Приведен экономический эффект от применения результатов работы на ОАО «ММК».

В заключении приводятся основные выводы и результаты работы.

В приложении представлена копия акта о внедрении результатов работы на ОАО «ММК».

Диссертационная работа имеет внутреннее структурное единство, хорошую логическую структуру; полученные результаты и выводы сформулированы четко. Редакционное оформление диссертации замечаний не вызывает.

Материалы и результаты исследований изложены в объёме, достаточном для понимания, четко, доступно. Это позволило автору раскрыть научно-техническую значимость диссертационной работы на необходимом для этого квалификационном уровне.

Автореферат диссертации Филимоновой А.А. соответствует диссертационной работе по цели, задачам исследования, основным положениям, определениям актуальности, новизне, практической ценности. Тема и содержание диссертации Филимоновой А.А. соответствуют паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

5. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждена:

– корректным использованием методов прогнозирования временных

рядов, статистического и регрессионного анализа;

– апробацией разработанных методов с использованием фактических данных электропотребления различными подразделениями ОАО «ММК».

1. Вывод о том, что принятие решений по планированию и управлению электропотреблением технологических процессов металлургического производства в структуре предприятия характеризуется межуровневыми противоречиями, является достоверным.

2. Вывод о том, что введен новый показатель динамики электропотребления – индекс снижения стоимости, позволяющий согласовать детализованные представления динамики процессов потребления электроэнергии на локальных уровнях отдельных технологических процессов и обобщенные представления на верхнем уровне, достоверен.

3. Вывод о том, что разработана процедура прогнозирования потребления электроэнергии в целом на предприятии исходя из потребления электроэнергии на локальных производственных участках при наличии потерь энергии, недостоверности и неполноте предоставляемых данных, является достоверным.

4. Вывод о том, что в работе предложена методика краткосрочного нормирования и прогнозирования потребления электрической энергии, основанная на интегральной оценке оптимальности графиков электропотребления, является достоверным.

5. Вывод о том, что разработано алгоритмическое и программное обеспечение, обеспечивающее прогноз потребления энергетических ресурсов при заданных плановых значениях выпуска продукции и установленных значениях базовых технологических факторов, достоверен.

6. Вывод о том, что разработанное методическое и программное обеспечение используется при решении задач планирования и контроля электропотребления промышленной площадки ОАО «ММК», подтвержден актом внедрения.

Диссертантом изучены и критически проведён анализ известных из научно-технической литературы решений повышения эффективности планирования и управления электропотреблением металлургического предприятия.

Основное содержание работы отражено автором в 20 печатных работах, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК, 3 статьи в журналах, включенных в базу Scopus. Научные публикации Филимоновой А.А. соответствуют диссертационной работе и с достаточной полнотой отражают её существо, основные результаты и выводы. Результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на международных конференциях в Португалии (Международная конференция «Устойчивое энергетическое развитие в энергетике и строительстве 2015» /Sustainability in Energy and Buildings/, SEB-15), г. Лиссабон, 2015 г.) и Италии (17-я международная конференция по энергетическому менеджменту /17th International Conference on Energy Management/, г. Рим, 2015 г.), что также соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

6. Замечания по диссертации и дискуссионные положения

1. При планировании электропотребления на уровне подразделений важное значение имеет контактный график взаимодействия подразделений предприятия в рамках технологического процесса. Данный вопрос в рамках представленной работы не раскрыт.

2. Факторные зависимости энергоемкости от режимных параметров производства изменяются с течением времени. Данное влияние временного фактора в представленных моделях не учтено.

3. Для реального производства определяющее значение имеет практическая реализация предложенной схемы планирования электропотребления предприятия на основе технологической документации, стандарта предприятия и другой нормативной документации. Данные организационные вопросы внедрения разработанных методик в реальное производство в работе не освещены.

4. В четвертом разделе диссертации содержится большое количество объемных таблиц, содержащих исходные данные для проведения экспериментальных исследований. Данную информацию следовало бы перенести в приложение.

5. В тексте диссертации при описании выражения для определения прогнозного значения общего расхода электроэнергии в терминальной точке прогноза плановое значение выпуска i -ой продукции обозначается различными буквами: Π_i (стр. 37, 69), P_i (стр. 78, 85, 93), что несколько запутывает читающего.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

7. Заключение

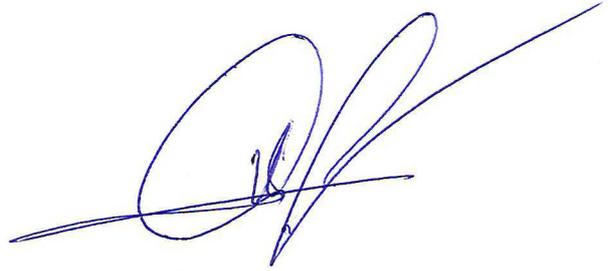
На основании анализа диссертационной работы, автореферата и опубликованных работ следует отметить актуальность рассмотренной проблемы, научную новизну, практическую ценность и достоверность полученных результатов. Содержание работы полностью соответствует паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Таким образом, можно заключить, что представленная диссертация Филимоновой А.А. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны и внутреннего единства.

Диссертационная работа Филимоновой Александры Александровны «Методы многоуровневого планирования и управления электропотреблением металлургического предприятия» по объему исследований, их глубине, научной и практической значимости соответствует установленным требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата наук согласно п.п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21

апреля 2016 г. № 335 "О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней", а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент – доктор технических наук (специальность 05.09.03), профессор, председатель совета директоров Закрытого акционерного общества «Магнитогорскгазстрой», г. Магнитогорск



Никифоров Геннадий Васильевич
12 января 2017 г.

455000, г. Магнитогорск,
ул. Электросети, д.19
Тел.: 8(3519)24-52-55
e-mail: nikiforov-mgs@mail.ru

Подпись проф. Никифорова Г.В. удостоверяют.

Начальник кадровой службы  *А.А. Франдичерова*