

Гаглоева Индира Эдуардовна

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Аспирант кафедры Информационных систем в экономике

Gagloeva Indira Eduardovna

The North Caucasian of Mining and Metallurgy institute (The state technological university)

Post-graduate student, the Department of Information systems in economy

E-Mail: gagloeva_indira@mail.ru

05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)

Разработка методики повышения эффективности процесса обновления и модернизации производственных фондов электроэнергетических объектов

Methodics development for the efficiency increase of the renewal
and modernization processes at the electric power facilities

Аннотация: Повышение эффективности процесса обновления парка основных средств электроэнергетических объектов, обеспечение своевременного исполнения принятых к реализации решений, и как следствие повышение надежности функционирования энергосистемы и является актуальной задачей. На этапе исполнения утвержденных решений необходимо отслеживать сроки, объемы и качества проводимых работ.

В статье рассмотрена структурная схема процесса технического обслуживания и обновления производственных фондов и существующие информационные потоки. Также предложена методика позволяющая оптимизировать процесс обновления и модернизации производственных фондов.

Abstract: Efficiency increase for the renewal process of the main equipment park at the electric energy objects, provision of the decisions realization and hence the energy-system operation reliability increase is considered to be very actual. It is important to keep to the terms, the works bulk and quality. The article describes a structural scheme of the technical service and renewal of the production funds and the existing, information streams. Also the methodic allowing optimize the renewal and modernization process is suggested.

Ключевые слова: Электроэнергетический объект; система поддержки принятия решений; информационный поток.

Keywords: Electric power facilities; decision support system; information flow.

В настоящее время во всех развитых странах мира большое внимание уделяется системам электроэнергетики, использующим самое современное оборудование и технологии, средства измерения и управления, позволяющие на более высоком уровне обеспечить надежность и экономичность функционирования электроэнергетических объектов [1, 3, 5]. Задача эта является актуальной и для российской электроэнергетики, так как для отрасли характерен высокий моральный и физический износ производственных фондов, приводящий к значительным потерям электроэнергии и сбоям в энергоснабжении.

Качественно новый уровень в обеспечении бесперебойной работы электроэнергетических объектов, может быть достигнут при использовании информационных

технологий, в частности систем поддержки принятия решений, предназначенных для автоматизации процесса технического обслуживания и обновления инфраструктуры. Подобные системы должны осуществлять контроль реализации принятых решений для достижения следующих целей:

- повышение эффективности процесса обновления парка основных средств электроэнергетических объектов, и как следствие повышение надежности функционирования энергосистемы, предотвращение сбоев в подаче электрической энергии;
- повышение прозрачности распределения ресурсов выделенных в рамках финансирования;
- обеспечение своевременного исполнения принятых к реализации решений;
- результаты проведенных наблюдений сохраняются в базу знаний и способствуют дальнейшему самообучению системы.

В настоящее время при эксплуатации электроэнергетического оборудования наблюдается высокий уровень аварийности объектов. Как показывает проведенное исследование функционирования распределительных электроэнергетических сетей РСО-Алания, основными причинами технологических нарушений по оборудованию электроустановок являются:

- воздействие погодных стихийных явлений – 31%;
- воздействие посторонних лиц и организаций – 26%;
- несоблюдение сроков, невыполнение в требуемых объемах технического обслуживания оборудования – 43%.

Практика свидетельствует о том, что даже качественно разработанные решения оказываются невыполненными в связи с отсутствием отлаженной системы контроля. В связи, на этапе реализации утвержденных решений актуальной является задача отслеживания сроков, объемов и качества проводимых работ. На рис.1 приведена обобщенная структурная схема процесса технического обслуживания и обновления производственных фондов. Структура системы поддержки принятия решений для оценки состояния оборудования и алгоритмы функционирования ее основных подсистем были рассмотрены в работах [2, 4].

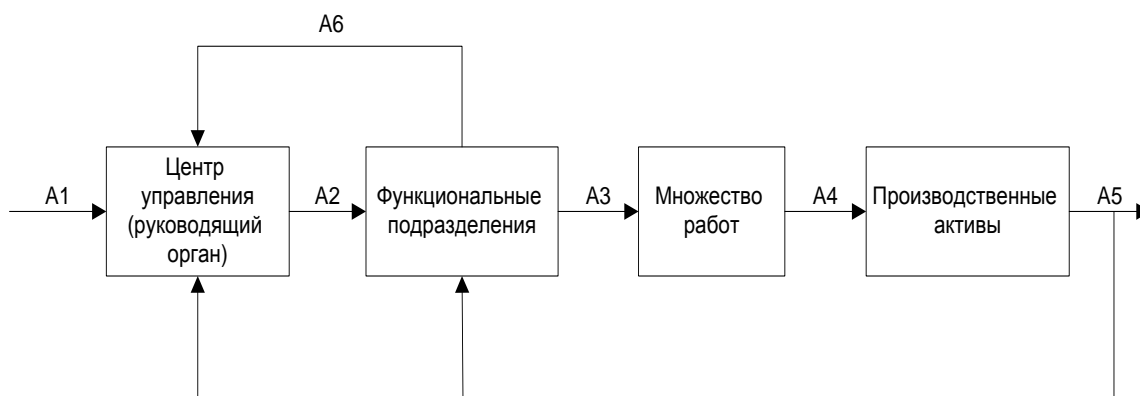


Рис. 1. Структурная схема процесса технического обслуживания и обновления производственных фондов электроэнергетических объектов

В рассматриваемой схеме выделены следующие информационные потоки:

- A1 перечень мероприятий и рекомендаций по техническому обслуживанию, ремонту и обновлению основных средств;
- A2 утвержденные решения;
- A3 ресурсы, выделенные на выполнение утвержденных мероприятий;
- A4 темпы и объемы работ;
- A5 результаты проведенных мероприятий;
- A6 отчетная информация об исполнении поставленных задач.

Совокупность мероприятий и рекомендаций по техническому обслуживанию, ремонту и обновлению основных средств (A1), формируемых автоматизированной информационной системой, должна быть утверждена руководством организации и уполномоченными должностными лицами, отвечающими за принятие решений, распределение ресурсов между функциональными подразделениями. После чего, утвержденный план мероприятий (A2) распределяется между соответствующими функциональными подразделениями, которые являются непосредственными исполнителями.

Весь объем мероприятий по техническому обслуживанию, реконструкции и обновлению декомпозируется на множество работ, каждое из которых требует применение отдельных видов технологий, способов, специалистов и т.д. Только выполнение полного объема работ обеспечивает достижение поставленных целей. На выполнение каждого вида мероприятий функциональное подразделение выделяет определенный объем ресурсов (A3).

В зависимости от выделенных объемов финансирования, координированной работы подразделений формируются данные о темпах, сроках и объемах выполненных работ (A4). После проведенных действий данные (A5) сохраняются в базу данных, а отчетная информация (A6) передается в центр управления.

Таким образом, в результате контроля исполнения принятых решений должна определяться степень соответствия принятых управленческих решений фактическому состоянию электроэнергетического объекта, выявляющая отклонения и их причины.

Целевую функцию процесса выполнения принятых к реализации мероприятий можно представить в следующем виде [6]:

$$Q = \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^I (P_{si}^T - F_{si}^T)^2 \rightarrow \min,$$

где i – количество оборудования, включенное в план технического обслуживания или обновления, $i = \overline{1, I}$;

s – количество функциональных подразделений, задействованных в проведении работ, $s = \overline{1, S}$;

T – отчетный период (квартал, год);

P_i^T – планируемые объемы работ по i -му оборудованию за период T , руб.;

F_i^T – фактические объемы выполненных работ по i -му оборудованию за период T , руб.

При наличии на объекте высоконадежного оборудования с низким уровнем изношенности и при отсутствии возмущений со стороны внешней среды на электроэнергетическую систему намеченный объем работ осуществлялся бы строго по плану ($P_{si}^T = F_{si}^T$) при плановом расходовании ресурсов C_{si}^{Π} . Однако, при реализации принятых решений между плановым и фактическим объемом работ существует отклонение. В связи, с чем задача повышения эффективности процесса обновления основных средств сводится к минимизации суммы квадратов разностей между планируемыми и фактическими значениями объема работ за некоторый период T . Для этого необходимо разработать систему поддержки темпов выполнения работ подразделением путем корректировки темпов расходования ресурсов.

Плановый темп выполнения работ может быть представлен в следующем виде:

$$P_{si}^T = A_{si}^{\Pi} C_{si}^{\Pi},$$

где A_{si}^{Π} – матрица коэффициентов плановых темпов поступления ресурсов;

C_{si}^{Π} – матрица плановых темпов поступления ресурсов.

Фактический темп выполнения работ, как правило, бывает ниже запланированного ($F_{si}^T < P_{si}^T$) и описывается выражением:

$$F_{si}^T = A_{si}^{\Phi} C_{si}^{\Pi},$$

где A_{si}^{Φ} – матрица коэффициентов фактических темпов поступления ресурсов.

Таким образом, при отклонении фактических данных от плановых ($F_{si}^T < P_{si}^T$) матрица коэффициентов плановых темпов поступления ресурсов бывает меньше матрицы коэффициентов фактических темпов ($A_{si}^{\Phi} < A_{si}^{\Pi}$) и для обеспечения выполнения работ в полном объеме в запланированные сроки в автоматизированной системе поддержки принятия решений предусмотрен механизм формирования дополнительных плановых темпов поставки ресурсов ΔC_{si} в соответствии с недоработанным объемом работ. В этом случае уравнение дополнительных плановых темпов поступления и распределения ресурсов имеет вид:

$$\begin{cases} P_{si}^T = A_{si}^{\Pi} (C_{si}^{\Pi} + \Delta C_{si}); \\ \Delta C_{si} = C (P_{si}^T - F_{si}^T); \end{cases}$$

где C – вектор имеющихся в организации объемов ресурсов.

Процесс текущего контроля обеспечивает повышение гибкости системы, точности и объективности и включает в себя следующие четыре стадии:

- установление норм функционирования;
- сбор данных о фактических результатах проведенных работ и мероприятий;
- сравнение и оценка фактического и ожидаемого результата;
- разработка корректирующих действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаглоева И. Э., Добаев А. З. Применение систем автоматизации управления в интеллектуальных электроэнергетических сетях // Наука XXI века: новый подход: материалы II международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных 28 сентября 2012 года, г. Санкт-Петербург. – Петрозаводск: ПетроПресс, 2012. – С.8-12.
2. Гаглоева И.Э. Алгоритм функционирования интеллектуальной системы поддержки принятия решений для оценки технического состояния и эффективности процесса обновления и модернизации производственных фондов электроэнергетических объектов//Интернет-журнал «Наукоедение». 2013 №3 (16) [Электронный ресурс]. – М. 2013- Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/81tvn313.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
3. Гаглоева И.Э. К вопросу о разработке модели обработки информации о техническом состоянии оборудования для повышения эффективности процесса обновления производственных фондов электроэнергетических объектов // Международная научная конференция «Тенденции современной науки». - Польша, Гданьск, 2013. С.10-12.
4. Гаглоева И.Э. Разработка структуры интеллектуальной системы управления состоянием основных фондов электроэнергетических объектов // Актуальные вопросы науки: Материалы VII Международной научно-практической конференции (25.10.2012) . – М.: Издательство «Спутник+», 2012. – С.26-29.
5. Кумаритов А.М., Леонтьев А.В., Агаев В.С. К вопросу о перспективах использования инновационных проектов в теплоэнергетике и методах их автоматизации на примере республики северная Осетия – Алания // Аудит и финансовый анализ, Москва 2011, Т. 2. – С. 444-450.
6. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416с.

Рецензент: Кумаритов Алан Мелитонович, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Информационные системы в экономике» Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета).