

## **Тенденции развития ремонтного комплекса электроэнергетики России**

**Юрлов Е.Ю.**, соискатель, Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации

**Аннотация.** В статье проанализированы проведенные исследования российских ученых в области ремонтного комплекса электроэнергетики России, определены их основные достоинства и недостатки. На основании оценки состояния ремонтного комплекса на современном этапе определена и систематизирована группа тенденций развития ремонтного комплекса электроэнергетики России по направлениям: стратегическое, технологическое, управленческое и экономическое.

**Ключевые слова:** ремонтный комплекс, ремонтное обслуживание электрооборудования, подрядный способ ремонтного обслуживания, энергоремонтные компании.

### **Trends in the development of the repair complex of the Russian electric power industry**

**Iurlov E.I.**, postgraduate, Financial University  
under the Government of the Russian Federation

**Annotation.** The article analyzes the research carried out by Russian scientists in the field of the repair complex of the electric power industry of Russia, and identifies their main advantages and disadvantages. Based on the assessment of the state of the repair complex at the present stage, a group of trends in the development of the repair complex of the electric power industry in Russia has been determined and systematized in the directions: strategic, technological, managerial and economic.

**Keywords:** repair complex, maintenance of electrical equipment, contract repair service, energy repair companies.

Особенностью функционирования электроэнергетики является то, что эффективная деятельность энергоремонтных компаний оказывает существенное влияние на эффективность генерирующих и электросетевых компаний (а, в конечном итоге, и компаний-потребителей).

В последние годы идет нарастающий процесс старения энергетического оборудования. Износ основного оборудования электростанций и электрических сетей по данным федеральной службы государственной статистики на 2016 год составлял уже выше 50 %. При этом в ближайшие годы будет наблюдаться рост выбытия основных производственных фондов из эксплуатации. По самым оптимистичным прогнозам специалистов, доля оборудования, находящегося в эксплуатации более 35 лет (по ряду оборудования – это срок его предельной наработки), к 2019 году превысит 70%. Тем не менее, имеющиеся на сегодняшний день энергетические мощности способны удовлетворить запросы потребителей, но уже в среднесрочной перспективе ситуация может ухудшиться. Предложение электроэнергии может оказаться недостаточным для покрытия растущих потребностей, что может привести к дефициту электроэнергии в отдельных регионах страны. Исходя из вышесказанного, имеющиеся на сегодняшний день производственные мощности в долгосрочной перспективе будут не в состоянии обеспечивать выполнение задач энергетики.

Поддержание изношенных основных производственных средств электроэнергетики в эксплуатационном состоянии требует все возрастающих затрат на ремонты, приближающихся к стоимости вновь вводимых основных средств. Удельные затраты на ремонты в электроэнергетике почти в 2 раза выше, чем в смежных отраслях [1].

Проблемами организации ремонтного обслуживания в электроэнергетике занимались ученые и специалисты на протяжении многих лет. В трудах известного экономиста в области электроэнергетики С.Л. Прузнера [8] впервые в отечественной литературе сформулированы особенности формирования для энергоремонтного производства общепринятой в промышленности системы экономических показателей и их использование для рационального

проектирования и организации высокоэкономичной эксплуатации централизованных систем ремонтного обслуживания электростанций. Научное обоснование показателей ресурса работы в качестве натуральных измерителей продукции ремонтного производства, учет цикличности и других особенностей ремонта позволили С.Л. Прузнеру разработать методику расчета специфичных для энергоремонта показателей себестоимости, производительности труда и др. Это дало возможность проводить экономический анализ по ремонту отдельных единиц и их совокупностей в динамике, сопоставлять показатели по однотипному оборудованию, экономически оценивать сравнительную эффективность различных форм организации ремонта в энергосистемах и пр. Одним из важных результатов исследования С.Л. Прузнером системы организации ремонтного обслуживания стала разработанная им научно обоснованная методика выбора оптимальной структуры ремонтного обслуживания электростанций в энергосистеме.

Проблема организации ремонтного обслуживания в электрических сетях в советские времена не стояла достаточно остро, так как износ оборудования был незначительным и научная общественность того периода занимались в основном исследованием проблем ремонтного обслуживания генерирующих мощностей, так как основная доля затрат на ремонтное обслуживание в энергосистеме приходится на электростанции.

В 90-е годы прошлого столетия исследованиями в области ремонтного обслуживания непосредственно электрических сетей занимался Ю.А. Соколов [7]. Он принял участие в разработке методического обеспечения и внедрения бригадного хозрасчета в электрических сетях. Значение этого метода заключалось в возможности маневрирования широким набором работ при ликвидации потерь рабочего времени, нормативом планирования затрат по элементам начиная с бригады. В развитие этого подхода Ю.А. Соколовым была разработана методика оптимизации зон обслуживания в электрических сетях, которая позволяла получить перечень групп объектов, отнесенных к отдельной бригаде, число зон обслуживания в районе сетей, общие трудозатраты по

каждой бригаде, оптимальную численность бригад.

Данная система организации ремонтного обслуживания была опробована в Костромских электрических сетях. Однако несмотря на положительный результат, она не получила должного признания и распространения во всей энергосистеме России. Связано это, прежде всего, с трудностью применения коллективной ответственности за результат в период распада СССР.

В 2004 году на пороге реформирования ремонтных видов деятельности и перехода к осуществлению ремонтного обслуживания преимущественно подрядным способом в электроэнергетике Ю.В. Захаровым было проведено исследование цепочки происходящих преобразований [2]. Для этого он сравнил 2 варианта развития событий при реструктуризации ремонтного бизнеса в электроэнергетике на примере региональной энергетической компании:

1. Обособление ремонтных подразделений (бывшие обособленные подразделения, структурные подразделения, филиалы) в дочерние компании АО-энерго с последующей продажей части пакета акций данных дочерних ремонтных компаний сторонним заинтересованным покупателям, в т.ч. с целью привлечения дополнительных инвестиций и выхода в другие отрасли и регионы России.

2. Создание отдельных обособленных компаний по осуществлению ремонтного обслуживания электрооборудования. При этом в ряде регионов, где невозможно формирование рынка энергоремонтных услуг, все ремонты могут осуществляться дочерними структурами энергетических компаний и собственным эксплуатационным персоналом.

Анализ проведенного Ю.В. Захаровым исследования свидетельствует, что прогнозируемый экономический эффект от выполнения работ подрядным способом является положительным, а реализация варианта с созданием альтернативных дочерних и зависимых обществ (далее по тексту – ДЗО) на ремонтное обслуживание оборудования приведет к увеличению затрат более чем на 7 млн. руб./год на одно ДЗО.

Исследованию подрядного способа ремонтного обслуживания посвящены

диссертационные труды Г.А. Моргун и А.Л. Черникова [3,9].

В работе Г.А. Моргун проведен внутренний анализ энергоремонта с разной формой собственности. В качестве критериев эффективности были приняты: результативность (производственная, инновационная, маркетинговая), экономичность (производительность ресурсов, удельные издержки производства), финансовая эффективность (прибыль, рентабельность). В результате сравнительного анализа динамики показателей, отражающих эти критерии, экспертным путем были получены количественные оценки критериев эффективности деятельности компании, свидетельствующие о значительной эффективности акционерной энергоремонтной компанией, по сравнению с компаниями, находящимся в АО-энерго.

Разработанная Г.А. Моргун методика управления эффективностью энергоремонтного предприятия на основе скорректированной применительно к энергоремонту сбалансированной системы показателей направлена на решение задачи управления эффективностью предприятия, формализации ее стратегии, обеспечения мониторинга, обратной связи и генерации организационных инициатив внутри структурных подразделений предприятия в процессе его работы на рынке. Также предложенная Г.А. Моргун комплексная модель «Фининвестбаланс» позволяла оценить результаты внедрения инвестиционных проектов, ведущих к развитию энергоремонтного бизнеса и повышению эффективности производства.

Результатами исследования А.Л. Черникова является разработка механизма повышения конкурентоспособности и экономической эффективности ремонтных предприятий в условиях реформирования отрасли, который основан на построении комплексной системы менеджмента качества (СМК), интегрированной с СМК генерирующих и сетевых предприятий, и учитывающей специфику бизнес-процессов предприятий данного типа. Созданный механизм использован в ОАО «Белгородэнерго» и ОАО «Белгородэнергоремонт», что позволило повысить рентабельность энергоремонтного предприятия с 6,8% до 9,4%, и в результате чего были

выработаны практические рекомендации по повышению конкурентоспособности и экономической эффективности ремонтных предприятий электроэнергетики Белгородской области.

Исследование ремонтного обслуживания электрооборудования электростанций и подстанций по техническому состоянию нашло отражение в работах А.Н. Назарычева [4, 5, 6]. Результатами его исследований являются разработка научных и методических подходов к повышению надежности и эксплуатации электрооборудования на основе новой технологии управления техническим состоянием электрооборудования, совершенствованию системы ремонтного обслуживания с учетом технического состояния, созданию практических инженерных методов обоснования прогнозных и оперативных решений по обеспечению надежности, оптимального развития и эффективного функционирования объектов энергетики. Им были разработаны алгоритмическое, информационное и программное обеспечение оптимальной организации и эффективного функционирования системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования по фактическому техническому состоянию.

Прежде чем переходить к анализу преобразований в энергоремонтном комплексе обратимся к причинам, приведшим к перестройке системы ремонтного обслуживания:

- отсутствие возможности эффективного управления издержками на ремонты из-за непрозрачности системы ремонтов, что связано с не выделением ремонтов в отдельный вид деятельности;

- отсутствие стимулирования экономии ресурсов при проведении ремонтных работ. Стоимость ремонтных работ часто завышалась, сметы обосновывались не полностью. В результате, имели место случаи не включения в тарифы на электрическую энергию части затрат на проведения ремонтного обслуживания оборудования. Все это приводило к недостатку финансирования ремонтных работ и, как следствие, перенесение их выполнения на следующие ремонтные периоды, что негативно влияло на надежность работы

энергооборудования;

- медленное внедрение конкурсных процедур на закупку материальных ресурсов на ремонты, а также на проведение части ремонтных работ подрядным способом, что приводило к завышению стоимости ремонтов;

- снижения качества ремонтного обслуживания электрооборудования из-за падения уровня квалификации ремонтного персонала. В связи с чем, росло количество проведения аварийных и неплановых ремонтов. Часто приходилось на одном и том же оборудовании выполнять ремонты повторно. Исходя из этого требовались дополнительные средства на проведение ремонтных работ;

- медленное внедрение новых систем проведения ремонтов, обусловленное отсутствием финансовых средств и заинтересованности со стороны менеджеров. В результате тормозится переход от системы планово-предупредительных ремонтов с заранее известной периодичностью и зачастую завышенным объёмом работ к системе ремонта по техническому состоянию, при котором периодичность и объём ремонта определяются фактическим состоянием оборудования.

Стало очевидным, что энергоремонтному комплексу России требовались изменения. Основные преобразования в энергоремонте сводились к выделению ремонтного обслуживания в отдельный вид деятельности. При этом достаточно явно прослеживались проблемы, которые заранее требовали своего решения. В связи с участвовавшими случаями проведения аварийных и неплановых ремонтов оборудования из-за его значительного износа требовалось сохранить часть ремонтного персонала непосредственно на объектах электроэнергетики для принятия оперативных мер (устранение мелких аварийных дефектов и пр.) до прибытия основного ремонтного персонала, а также проведения по мере загруженности работ по техническому обслуживанию оборудования.

Преобразования, проходящие в энергоремонтном комплексе, для получения ожидаемых улучшений должны по мнению автора учитывать следующие моменты:

1. Весь комплекс ремонтных работ должен осуществляться подрядным способом путем проведения конкурсных процедур по выбору подрядной организации (за исключением допущений указанных выше). Подрядная организация, выигравшая конкурс, несет полную ответственность за своевременность и качество выполняемых ремонтных работ;

2. При заключении договора с подрядной организацией на проведение ремонтных работ обязательно предусматривать гарантийный срок на выполненные ремонтные работы. В случае отказа в работе оборудования из-за некачественно проведенного ремонта в период действия гарантийного срока подрядная организация обязана компенсировать ущерб;

3. Подрядным организациям предусматривать в смете затрат на проведение ремонтных работ затраты на страхование рисков от выполнения некачественного ремонта для компенсации предполагаемого ущерба;

4. Внедрение агрегатно-узловой способа ремонтного обслуживания оборудования, позволяющего выполнять ремонтные работы на ремонтной базе по средствам создания обменного фонда, путем замены ремонтируемого оборудования на месте его установки на новое из обменного фонда;

5. Улучшения качества ремонтных работ за счет повышения квалификации ремонтного персонала, его оснащения современными средствами контроля и диагностики, а также используемыми для ремонта прогрессивными инструментами и механизмами;

6. Использование современных технологий ремонтного обслуживания оборудования, таких как плазменное восстановление деталей, применение композитных материалов и пр., ведущих к экономии затрат на восстановление деталей (так, в 5 раз наблюдается уменьшение затрат при использовании металлополимеров на ремонт вала молотковой мельницы).

Всего в ходе реформирования отрасли было создано порядка 180 энергоремонтных компаний, но они, к сожалению, пока способны обеспечить только треть потребности российского рынка. В целом в 2014 - 2016 годах ситуация на рынках ремонтов энергооборудования характеризовалась

конкуренцией между традиционными участниками рынка, а также проникновением энергоремонтных компаний в другие регионы России, как правило близлежащие, что, однако, не привело к существенным изменениям в структуре рынка и изменению относительных долей рынка, занимаемых конкурентами.

На основании оценки состояния ремонтного комплекса и исследования имеющихся подходов автором систематизированы основные тенденции развития ремонтного комплекса электроэнергетики России и представлены на рисунке 1.

Стратегическое направление	Технологическое направление	Управленческое направление	Экономическое направление
Надежность функционирования	Снижение износа оборудования за счет ремонта	Переход на подрядный способ ремонтов	Эффективность управления издержками
Качество управления ремонтами	Снижение аварийности	Управление техническим состоянием	Стимулирование экономии ресурсов
Формирование конкуренции	Двойная приемка работ	Отказ от ППР	Снижение себестоимости
Повышение квалификации персонала	Обновление станочного парка	Агрегатно-узловой способ	Проведение торгов
Внедрение новых механизмов управления	Технологические инновации	Гарантия на ремонт	Страхование рисков

**Рис. 1 – Систематизация основных тенденций развития ремонтного комплекса электроэнергетики России**

К сожалению, переход к организации ремонтного обслуживания преимущественно подрядным способом не решил все проблемы ремонтного обслуживания. Так в распределительных электрических сетях, функционирующих в территориальных и климатических условиях крайнего Севера России, где возможность ремонта на месте установки оборудования затруднена, наблюдается фактическое отсутствие конкуренции между ремонтными компаниями. Все это ведет к срыву конкурсной процедуры и, как

следствие, нарушению сроков выполнения ремонтных работ, простоем ремонтного персонала и т.д.

### **Библиографический список**

1. Григорьев А.В. Необходимость сохранения эффективной системы диагностического и ремонтного обслуживания энергетического оборудования // Энергетик. – 2007. – №1.

2. Захаров Ю.В. Управление стратегией развития системы ремонтного обслуживания предприятий регионального энергетического комплекса: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Захаров Юрий Владимирович. – Ижевск, 2004.

3. Моргун Г.А. Управление эффективностью энергоремонтных предприятий в условиях реформирования электроэнергетики: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Моргун Галина Анатольевна. – Екатеринбург, 2004.

4. Назарычев А.Н. Основные принципы системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования по техническому состоянию // Надежность либерализованных систем энергетики / А.Н. Назарычев, В.А. Савельев. – Новосибирск: Наука, 2004.

5. Назарычев А.Н. Совершенствование системы проведения ремонтов электрооборудования электростанций и подстанций / А.Н. Назарычев, А.И. Таджикибаев, Д.А. Андреев. – СПб.: ПЭИПК, 2004.

6. Назарычев А.Н. Методы и модели оптимизации ремонта электрооборудования объектов энергетики с учетом технического состояния. Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2002.

7. Никифоров Е.Н. Бригадный хозрасчет в электрических сетях / Е.Н. Никифоров, Е.Н. Виолентов, Ю.А. Соколов – М.: Энергоиздат, 1982.

8. Прузнер С.Л. Организация, планирование, управление энергетическим предприятием: Учебник для энергетических спец. вузов / С.Л. Прузнер, А.Н. Златопольский, В.Г. Журавлев. – М.: Высшая школа. 1981.

9. Черников А.Л. Механизм повышения конкурентоспособности ремонтных предприятий в электроэнергетике в условиях реформирования отрасли: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Черников Алексей Леонидович. – М., 2007.