

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра «Экономика и организация предприятий энергетического и
транспортного комплексов»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.В. Кашина
«___» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01.02.09 «Экономика предприятий и организаций (энергетика)»

Оптимизация затрат на проведение ремонтных работ предприятия

(на примере АО «Красноярская ТЭЦ-1»)

Пояснительная записка

Руководитель	_____	канд. экон. наук, доцент	В.А. Финоченко
	подпись, дата		
Выпускник	_____		А.Ф. Васильева
	подпись, дата		
Нормконтролер	_____		Т.М Руденко
	подпись, дата		

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Методологические основы организации ремонтов в энергетике	5
1.1 Анализ состояния ремонтной деятельности в энергетике	5
1.2 Нормативная база ремонтной деятельности в энергетике	12
1.3 Методы и формы организации ремонта энергетического оборудования .	22
2 Анализ и оценка затрат на проведение ремонтных работ на объекте исследования.....	34
2.1 Характеристика ТЭЦ-1 как экономического субъекта хозяйствования....	34
2.2 Анализ состояния основных фондов предприятия	Ошибка! Закладка не определена
2.3 Анализ затрат на проведение ремонтных работ на ТЭЦ-1	Ошибка! Закладка не определена
3 Разработка мероприятий оптимизации затрат ТЭЦ-1 на ремонтные работы	Ошибка! Закладка не определена
3.1 Пути совершенствования ремонтной деятельности на электростанции	Ошибка! Закладка не определена
3.2 Обоснование и оценка мероприятий оптимизации затрат ТЭЦ-1 на ремонтные работы	Ошибка! Закладка не определена.
Заключение.....	46
Список использованных источников	47
Приложение А Организационная структура АО «Красноярская ТЭЦ-1»	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Энергетика является одной из главных отраслей экономики. Российская электроэнергетика, даже несмотря на кризис, остается одной из самых крупных в мире. На долю Российской Федерации приходится около 10% от мирового производства электроэнергии.

Производственная основа электроэнергетики состоит из комплекса энергетических объектов: электростанции, подстанции, котельные, электрические и тепловые сети, а также строительными и монтажными организациями, научно-исследовательскими и проектными институтами.

Экономическая база функционирования отрасли содержит в себе концепцию отношений, связанную с производством и оборотом электрической энергии на оптовом рынке, а также розничных рынках энергии и мощности.

Технический подход электроэнергетики определен, во-первых, большими мощностями, которые получает человечество, используя для этого энергетический потенциал Земли. Основной задачей электроэнергетики является сокращение издержек на всех этапах преобразования электроэнергии (от производства до конечного потребителя). Поэтому на данный момент требуется оптимизация применения оборудования, проведение своевременных ремонтных работ, более эффективное использование полученной энергии.

На сегодняшний день новейшее энергетическое оборудование обладает достаточно хорошими показателями надежности. Но в ходе эксплуатации при воздействии различных факторов и режимов работы начальное состояние оборудования постоянно ухудшается, уменьшается эксплуатационная безопасность и возрастает угроза возникновения отказов. Надежность электрооборудования находится в зависимости, как от качества изготовления, так и от научно обоснованной эксплуатации, верного технического сервиса и оперативных ремонтных работ. База процесса эксплуатации

электрооборудования основана на последовательных во времени смен состояний работы, резерва, ремонтных работ, технического сервиса и хранения.

Основываясь на статистической информации, необходимо выделить то, что износ электрооборудования в энергетике составляет на текущий период более 60%. Согласно различным оценкам, для выполнения ремонтных работ в электроэнергетике необходимы огромные капиталовложения. Значимую их часть могут предоставить только частные отечественные и иностранные инвесторы, но только при условии эффективной работы рынка и перестройки концепции государственного регулирования российской электроэнергетики. Только таким способом можно найти решение проблем, которые возникли из-за задолженностей, ненадежности энергопоставок, сбоев в энергоснабжении отечественных компаний.

Ремонт причисляют к вспомогательному хозяйству, однако существует взаимосвязь между основным производством и ремонтным хозяйством. Ремонт оборудования это необходимая часть его эксплуатации и представляет немаловажную роль в обеспечении бесперебойного энергоснабжения потребителей.

Целью ВКР является разработка мероприятий по оптимизации затрат на проведение ремонтных работ предприятия АО «Красноярская ТЭЦ-1». Для осуществления поставленной цели в бакалаврской работе необходимо выполнить следующие задачи:

- исследование методологических основ организации ремонта в энергетике;
- проанализировать состояние основных фондов на ТЭЦ-1;
- проанализировать затраты на проведение ремонтных работ на ТЭЦ-1;
- разработка мероприятий по оптимизации затрат на ремонтные работы на АО «Красноярская ТЭЦ-1»;
- рассчитать экономическую эффективность предложенных мероприятий.

1 Методологические основы организации ремонтов в энергетике

1.1 Анализ состояния ремонтной деятельности в энергетике

Российская электроэнергетическая система одна из наиболее крупных в мировой экономике и состоит в первой десятке энергосистем мира по количеству установленных генерирующих мощностей, производству электроэнергии на электростанциях трех основных типов (ГЭС, ТЭС, АЭС) а также экспорту [25].

Электроэнергетика в России имеет свои уникальные особенности [11]:

- самая большая территория единой энергосистемы (11 часовых поясов);
- на единицу установленной мощности электростанций Россия имеет наибольшую протяженность электрических сетей высокого напряжения - 2,05 км/МВт, что превышает в два раза тот же показатель в США и в Европе.

Одними из угроз в энергетической сфере являются недопустимо высокий износ основных производственных фондов топливно-энергетического комплекса при низких темпах их обновления и создания строительных заделов, а также недостаточный уровень автоматизации технологических процессов и нерешенные проблемы эффективности и прозрачности деятельности организаций топливно-энергетического комплекса. Угрозы энергетической безопасности по характеру возникновения и действия подразделяются на внутренние экономические, социально-политические, техногенные, природные, внешнеэкономические и внешнеполитические угрозы.

К внутренним экономическим угрозам в частности относятся: □

- недостаточное инвестирование собственниками организаций топливно-энергетического комплекса в обновление производственных мощностей, что в условиях высокой изношенности оборудования и его низкого технического уровня способно привести к некомпенсируемому выбытию производственных мощностей объектов энергетики;
- финансовая нестабильность;

- низкая инновационная активность в энергетическом машиностроении, ведущая к отставанию в освоении критически важных технологиях;

- высокая зависимость организаций топливно-энергетического комплекса от импорта оборудования, сервисных и инжиниринговых услуг.

К техногенным угрозам в частности относятся:

- увеличение из-за недостаточного объема инвестиций удельного веса морально устаревшего и физически изношенного оборудования в отраслях топливно-энергетического комплекса в сочетании с некачественным и (или) несвоевременным выполнением работ по обслуживанию и ремонту;

- неудовлетворительное отношение собственников ряда организаций топливно-энергетического комплекса к соблюдению требований промышленной безопасности, ставящее под угрозу жизнь и здоровье людей и влекущее некомпенсируемое выбытие основных средств;

- недостаточный уровень автоматизации технологических процессов в отраслях топливно-энергетического комплекса;

- нехватка высококвалифицированных кадров;

- повышение уязвимости объектов топливно-энергетического комплекса, связанное с усложнением систем и алгоритмов управления этими объектами.

К природным угрозам относятся:

- стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы, гололед, сели и другие);

- аномальные проявления природных процессов (критически низкие или критически высокие температуры, длительная маловодность речного стока и другие).

По итогам функционирования объектов электроэнергетики в 2017 году количество аварий с тяжелыми системными последствиями осталось на уровне предыдущих годов. При этом, была отмечена тенденция снижения аварийности как в электросетях 110 кВ и выше, так и на объектах генерации 25 МВт и выше. Основные зоны риска по объектам генерации:

- котельное оборудование тепловых электростанций, основные причины аварий которого: неудовлетворительное состояние поверхностей нагрева и отказы вспомогательного тепломеханического оборудования;

- оборудование газотурбинных установок, основные причины аварий которого: недостатки проекта, дефекты монтажа или наладки, отказы программно-технического комплекса и низкое качество приемки в эксплуатацию [22].

Основные зоны риска по электросетевому комплексу:

- воздушные линии, основные причины аварийности которых: неудовлетворительное состояние просек и трасс, некачественное проведение работ по расчистке и расширению просек, неустранение дефектов, выявленных при плановых осмотрах, невыполнение необходимых объемов проверок, отсутствие предусмотренного проектом грозозащитного троса; □

- оборудование подстанций, риск повышения аварийности на которых обусловлен непроведением технического освидетельствования по истечении установленного нормативного срока службы оборудования.

Для оценки уровня существующих техногенных угроз и определения необходимых корректирующих и предупреждающих мероприятий для снижения угроз, как на уровне отрасли, так и отдельных компаний рассмотрим, прежде всего, техническое состояние основного оборудования объектов электроэнергетики:

- паровые турбины, газовые турбины, гидравлические турбины, установленные на объектах электроэнергетики, суммарная установленная генерирующая мощность которых в совокупности превышает 5 МВт (турбоагрегаты);

- котлоагрегаты, обеспечивающие паром паровые турбины, установленные на объектах электроэнергетики, суммарная установленная генерирующая мощность которых в совокупности превышает 5 МВт (котлоагрегаты);

- генераторы тепловых и гидроэлектростанций, имеющих суммарную установленную мощность более 5 МВт (генераторы); □ линии электропередачи напряжением 110 кВ и выше;

- трансформаторы (автотрансформаторы) мощностью 63 МВА и более, напряжением обмотки высокого напряжения 110 кВ и выше генерирующих и электросетевых компаний (трансформаторы).

Анализ среднего срока службы, доли оборудования за пределами нормативного срока службы и остаточный ресурс основного оборудования в среднем по округам приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Техническое состояние генерирующих объектов энергетики на 2016 год

Федеральные округа	Средний срок службы основного оборудования, лет				Доля оборудования за пределами нормативного срока службы/паркового ресурса от количества по ФО, %				Остаточный ресурс основного оборудования, %			
	Т*	К**	Г***	ТГК****	Т*	К**	Г***	ТГК****	Т*	К**	Г***	ТГК****
Дальневосточный	30	42	29	30	35	14	37	65	32	35	28	24
Северо-Западный	35	39	39	29	53	28	67	63	29	30	29	29
Сибирский	37	45	35	25	52	51	41	53	34	36	38	34
Приволжский	31	44	38	30	57	50	60	62	25	20	17	22
Уральский	31	44	29	28	61	75	53	52	31	23	37	35
Центральный	31	44	28	27	59	70	46	67	29	17	34	25
Южный	23	35	30	25	16	43	47	60	54	32	41	29
Северо-Кавказский	31	38	33	28	60	77	71	65	25	12	25	25
* Турбоагрегаты												
** Котлоагрегаты												
*** Генераторы												
**** Трансформаторы генерирующих компаний												

Исходя из данных таблицы 1.1, можно сделать вывод о том, что достаточно большая степень износа основного оборудования в большинстве округов Российской Федерации. Из этого следует, что отечественная энергетика нуждается в сильных изменениях организации и увеличение нормативов ремонтной деятельности предприятий. Аналогичная ситуация и в

выполнении годовых планов ремонтов оборудования электростанция и объектов электрических сетей, которая представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Основные показатели выполнения годовых плановых ремонтов оборудования

данные в процентах

Федеральные округа	Турбоагрегаты			Котлоагрегаты			Генераторы			Трансформаторы		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Дальневосточный	99,4	98,3	92,9	100,0	95,5	100,0	100,0	97,8	89,8	68,3	100,0	100,0
Северо-Западный	92,3	96,0	96,2	91,8	88,7	99,6	81,1	95,7	96,4	100,0	59,4	90,9
Сибирский	87,2	80,7	95,6	89,1	88,1	90,8	87,7	80,1	93,9	75,6	100,0	81,2
Приволжский	93,8	87,4	93,2	92,3	84,8	98,2	94,2	86,4	94,2	100,0	95,2	59,8
Уральский	79,6	74,7	78,3	83,5	84,1	76,2	78,1	74,8	76,2	83,6	93,8	89,8
Центральный	99,3	95,4	95,9	100,0	96,3	94,0	100,0	95,6	98,4	99,6	100,0	99,0
Южный	96,7	91,8	94,1	100,0	76,9	88,7	96,2	89,5	97,8	91,4	75,4	96,2
Северо-Кавказский	86,1	98,4	81,1	100,0	100,0	100,0	86,8	98,5	81,4	100,0	69,6	100,0

Можно сделать вывод, что предприятия не в полном объеме выполняют план капитальных и средних ремонтов основного оборудования и на это есть ряд установленных причин в 2016 году:

- исключение ремонтов по решению собственника в связи с удовлетворительным техническим состоянием (36,8%);

- изменение сроков (исключение) ремонтов в связи с неплановыми ремонтами другого оборудования (17,2%);

- изменение сроков проведения ремонтов из-за увеличения объемов работ (17,2%);

- изменение сроков (исключение) ремонтов из-за нехватки квалифицированного персонала или невыполнением договорных условий подрядной организацией (10,3%);

- изменение сроков (исключение) ремонтов в связи с отсутствием запчастей (5,8%).

Основными причинами невыполнения генерирующими компаниями плана капитальных и средних ремонтов основного оборудования за 2016 год являются исключение ремонтов из годового плана и перенос сроков окончания

ремонтных работ на следующий год. Основной причиной исключения ремонтов по отрасли на протяжении нескольких лет остается решение собственника исключить ремонт по техническому состоянию оборудования. Доля таких причин в 2016 году составила 36,8%. Значительное количество исключений ремонтов по решению собственника в связи с удовлетворительным техническим состоянием, как правило, не подтверждается фактическим техническим состоянием оборудования и в большинстве случаев связано с перераспределением финансовых затрат на неплановые и аварийные ремонты другого оборудования электростанции [48].

Следует отметить долю причин исключений и переносов сроков ремонтов на следующий год из-за неплановых ремонтов другого оборудования (17,2%).

Третьей основной причиной невыполнения годовых планов ремонтов на протяжении нескольких лет является увеличения объемов работ (17,2%), что является следствием неполного восстановления ресурса основного и вспомогательного оборудования во время проведения предыдущих капитальных ремонтов и неготовности собственника выполнить необходимый дополнительный объем работ по ремонту в плановые сроки.

В 2017 году комиссии Минэнерго России выполнили выездные проверки технического состояния оборудования, организации технического обслуживания и ремонтов 71 объекта электроэнергетики. Целью выездной проверки являлась оценка фактического технического состояния оборудования энергообъектов.

До выезда на объект членами комиссии Минэнерго России выполнялась выборочная экспресс-оценка технического состояния оборудования на основе данных, предоставленных объектом проверки. Полученные результаты экспресс-оценки позволяют заранее выделить проблемное оборудование и сконцентрировать на нем внимание при последующем визуальном обследовании и анализе документации по ремонту и техническому обслуживанию в ходе работы непосредственно на объекте [48].

Комиссия Минэнерго России установила, что среднее количество отклонений от НТД в 2017 году осталось на уровне предыдущих двух лет и составило около 160.

Основная доля отмечаемых отклонений от отраслевых норм и правил типична для большинства объектов энергетики. Как правило, при проверках электростанций фиксировалось:

- неполное выполнение мероприятий для увеличения срока службы оборудования;
- некачественное планирование и выполнение ремонтных работ;
- нарушения периодичности и порядка увеличения срока службы оборудования, зданий и сооружений;
- выполнение капитальных ремонтов основного оборудования в ниже планируемых объемах;
- прием оборудования из капитального ремонта в эксплуатацию без проведения оценок качества выполненных работ и оформления соответствующих актов.

В результате выездных проверок электросетевого комплекса комиссиями Минэнерго России выявлялись следующие замечания:

- нарушение требований к содержанию трасс воздушных линий электропередачи;
- эксплуатация опор с наклоном от вертикали выше допустимых значений;
- низкий уровень осуществления технического обслуживания и ремонта силовых трансформаторов, воздушных линий электропередачи, коммутационного оборудования подстанций, зданий и сооружений;
- нарушение сроков проведения и невыполнение мероприятий по результатам технического освидетельствования силовых трансформаторов, воздушных линий электропередачи, зданий и сооружений;
- наличие неработоспособных блокировок, которые могут привести к ошибочным действиям персонала при переключениях;

- отсутствие быстродействующей защиты от дуговых коротких замыканий комплектных распределительных устройств 6-10 кВ.

По итогам выездных проверок в 2017 году субъекты электроэнергетики разрабатывают и представляют Минэнерго России планы мероприятий по устранению выявленных нарушений отраслевых норм и правил. Минэнерго России осуществляет контроль их выполнения, в том числе в ходе повторных выездных проверок.

Так же стоит отметить, что по итогам 1 квартала 2018 года выполнение календарного плана капитальных и средних ремонтов генерирующих и электросетевых компаний составляет:

- турбины - 96,3 % (29 ед.);
- котлоагрегаты - 93,2 % (15 ед.);
- линии электропередачи 110 кВ и выше - 134,8 % (721 ед.);
- расчистка просек линии электропередачи от древесно-кустарниковой растительности - 126,4 % (844 участка).

Следует отметить, что план ремонтов энергетического оборудования и сооружений на 1 квартал 2018 года выполнен выше аналогичных значений 2017 года [48].

1.2 Нормативная база ремонтной деятельности в энергетике

Эффективность работы промышленных предприятий страны определяется безотказной работой оборудования энергохозяйства. Поэтому требуется постоянный контроль и поддержание требуемых показателей его надежности, для этого необходимо, чтобы организация работ соответствовала нормативной базе.

Действующая нормативная база в электроэнергетике, состоящая из более 2000 ведомственных нормативно-технических документов, собрала в себя многолетний опыт работы энергопредприятий в период жестко централизованной системы управления электроэнергетикой [5].

Нормативно-правовая база технического регулирования создает конкретную иерархию документов, которые предъявляют требования к объектам и субъектам технического регулирования как на уровне обязательных государственных требований (регламенты), так и на уровне производителей и бизнес-сообществ (стандарты). К ним относят:

- технические регламенты, перечень которых для электроэнергетики содержится в Программе разработки технических регламентов, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 8 ноября 2005 г. № 1889 - р, образуют собой систему регламентов, которые устанавливают обязательные к исполнению требования по безопасности [5]: к объектам и оборудованию - 10 специальных технических регламентов; к процессам эксплуатации - 7 специальных технических регламентов;

- национальные стандарты, содержащие регламенты и включающие в себя требования технических регламентов, а также требования, содержащиеся в стандартах компании, имеющие общенациональный характер и перерабатываемые в национальные стандарты;

- стандарты организаций, которые регулируют отношения, как субъектов, так и объектов электроэнергетики;

- инструкции и другие документы, которые включают в себя правила, методики, нормы и требования для каждого конкретного объекта электроэнергетики.

Проверка состояния оборудования, регламентные и ремонтные работы на станциях осуществляются, как правило, согласно основному документу «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей». В нем говорится, что за техническое состояние оборудования, проведением ремонтных работ, их качество и сроки, обеспеченность запасными частями, а также материалами несет ответственность собственник энергообъекта. Размеры технического обслуживания и планового ремонта оборудования оговорены в правилах предприятия, выполняющего работы, а также в технико-экономических нормативах ремонта энергоблоков [21].

В середине 80-х годов была сформирована оптимальная структура организации ремонтного производства в электроэнергетическом комплексе. В общем случае созданная структура организации энергоремонтного производства предусматривала на уровне электростанций - создание и целесообразное развитие собственного ремонтного персонала и отделов подготовки и планирования ремонтов для:

- выполнения работ по техническому обслуживанию (ТО) и текущим ремонтам, что требовало круглогодичной загрузки ремонтного персонала;

- разработки ведомостей объемов работ, сбалансированных с трудовыми, материальными, финансовыми ресурсами; составление и контроль сметно-финансовой документации;

- организации и координации ремонтов, оценки технического состояния оборудования, оценки качества ремонта, а так же работ, выполняемых подрядными организациями;

- на уровне энергосистем - создание и (или) оптимальное развитие производственного предприятия для маневрирования персоналом ремонтного предприятия энергосистем;

- специализации ремонтных предприятий энергосистем по технической подготовке ремонта в целом, по ремонту транспортабельного оборудования в заводских условиях, изготовлению средств механизации и запасных частей на своих производственных базах в нужных объемах по согласованной номенклатуре;

- проведение типовых капитальных и средних ремонтов на электростанциях;

- проведение непредвиденных ремонтных работ на электростанциях системы.

Сейчас же организация и проведение технологического обслуживания и ремонта оборудования электростанций производится в соответствии с положениями и требованиями нормативно-технической, технологической и организационно-распорядительной документации.

Так же к технологической документации относятся документы по СО 34-38-445-87 (ОСТ 34-38-445), разработанные в соответствии с государственными стандартами ЕСТД, рекомендациями Госстандарта и отраслевыми руководящими документами. Согласно СО 34.04.181-2003 техническое обслуживание и ремонт предусматривает выполнение комплекса работ, направленных на обеспечение исправного состояния оборудования, надежной, безопасной и экономичной его эксплуатации, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью, при оптимальных трудовых и материальных затратах.

Комплекс проводимых работ включает:

- техническое обслуживание оборудования;
- плановый ремонт оборудования;
- накопление и изучение опыта эксплуатации и ремонта, установление оптимальной периодичности и продолжительности проведения капитальных, средних и текущих ремонтов;
- применение современных средств диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования и принятия решения о необходимости ремонта;
- внедрение прогрессивных форм организации и управления ремонтом с применением вычислительной техники и информационных технологий;
- внедрение передовых методов ремонта, комплексной механизации и прогрессивной технологии;
- широкое внедрение специализации ремонтных работ;
- контроль качества выполняемых работ в процессе ремонта и контроль качества отремонтированного оборудования;
- своевременное обеспечение ремонтных работ материалами, запчастями и комплектующим оборудованием;
- анализ параметров технического состояния оборудования до и после ремонта по результатам испытаний.

Техническое обслуживание находящегося в эксплуатации оборудования электростанций состоит в выполнении комплекса операций по поддержанию его работоспособного или исправного состояния, которые предусмотрены в конструкторских эксплуатационных или нормативных документах, а также необходимость в которых выявлена по опыту эксплуатации [5].

Операции по техническому обслуживанию могут проводиться на работающем или остановленном оборудовании, при этом состав работ в обобщенном виде следующий:

- обход по графику и технический осмотр работающего оборудования для контроля его технического состояния и своевременного выявления дефектов;

- контроль технического состояния оборудования с применением внешних средств контроля или диагностирования, включая контроль переносной аппаратурой герметичности, вибрации и др., визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой;

- замена смотровых стекол, загрузка дроби и шаров, осмотр и замена дефектных бил молотковых мельниц, чистка масляных, мазутных, воздушных и водяных фильтров и отстойников, чистка решеток водоочистных сооружений, трубных досок конденсаторов и маслоохладителей;

- осмотр и проверка механизмов управления, подшипников, приводов арматуры, подтяжка сальников, регулировка обдувочных, дробеструйных, газо- и пневмоимпульсных, ультразвуковых и электроимпульсных аппаратов;

- обдувка поверхностей нагрева, устранение зашлакований, присосов, пылений, парений, утечек воды, масла, газа и мазута, обслуживание водомерных колонок;

- очистка смазочных жидкостей с помощью внешних очистительных устройств или замена смазочного материала (смазок, масел и т.п.);

- контроль исправности измерительных систем и средств измерений, включая их калибровку;

- наблюдение за опорами, креплениями, указателями положения трубопроводов;

- проверка (испытания) на исправность (работоспособность) оборудования, выполняемая с выводом оборудования из работы или на работающем оборудовании;

- устранение отдельных дефектов, выявленных в результате контроля состояния, проверки (испытаний) на исправность (работоспособность);

- осмотр и проверка оборудования при нахождении его в резерве или на консервации, с целью выявления и устранения отклонений от нормального состояния.

К числу основных ремонтных нормативов, необходимых для планирования и проведения ремонтов энергетического оборудования относятся: периодичность, продолжительность и трудоемкость текущего и капитального ремонта.

Периодичность ремонта - интервал наработки энергооборудования в часах между окончанием данного вида ремонта и началом последующего такого же ремонта или другого большей (меньшей) сложности. Периодичность и объем технического обслуживания оборудования и запасных частей, находящихся на хранении на электростанциях, в том числе централизованного запаса, устанавливается электростанциями в соответствии с инструкциями по хранению и консервации оборудования и запасных частей [4].

На каждой электростанции:

- устанавливается состав работ по техническому обслуживанию и периодичность (график) их выполнения для каждого вида оборудования с учетом требований завода-изготовителя и условий эксплуатации;

- назначаются ответственные исполнители работ по техническому обслуживанию из персонала электростанции или заключается договор с подрядным предприятием на выполнение этих работ;

- вводится система контроля над своевременным проведением и выполненным объемом работ при техническом обслуживании;

- оформляются журналы технического обслуживания по видам оборудования, в которые должны вноситься сведения о выполненных работах, сроках выполнения и исполнителях.

Указанные документы должны быть проработаны с персоналом и находиться на рабочих местах.

Немало важную роль играет плановый ремонт оборудования. Он основан на изучении и анализе ресурса работы деталей и узлов с установлением технически и экономически обоснованных норм и нормативов, предусматривает вывод в ремонт оборудования с учетом требований действующих в отрасли норм и нормативов. Плановый ремонт подразделяется на следующие виды: капитальный, средний и текущий применительно к следующим объектам ремонта:

- оборудование (котел, турбина, генератор, трансформатор, насос, электродвигатель, дизель, задвижка, прибор и т.п.) как изделие машиностроительного производства;

- установка (котельная, турбинная, генераторная, трансформаторная) как совокупность оборудования, взаимосвязанного в рамках определенной технологической схемы производства, преобразования, передачи, распределения и потребления энергии.

Вид ремонта установки определяется, как правило, видом ремонта основного оборудования, входящего в установку и может отличаться от вида ремонта основного оборудования установки.

Планирование ремонта оборудования включает в себя разработку:

- перспективных планов ремонта и модернизации основного оборудования электростанций;

- годовых планов ремонта основного оборудования электростанций;

- годовых и месячных планов ремонта вспомогательного, общестанционного оборудования;

- годовых и месячных графиков технического обслуживания оборудования.

Специфика энергоремонта, выражающаяся в технической сложности и большом разнообразии оборудования, производстве ремонта на месте его эксплуатации с определенной периодичностью, использовании при ремонтах значительных финансовых, материальных и трудовых ресурсов требует развития специализации и оптимального распределения номенклатуры и объемов ремонтных работ, выполняемых собственным ремонтным персоналом электростанций и передаваемых для выполнения подрядным предприятиям и организациям - участникам рынка услуг по ремонту.

Специализация и оптимальное распределение номенклатуры и объемов ремонтных работ предусматривает:

- наличие ремонтных бригад и (или) участков на электростанциях для выполнения технического обслуживания оборудования, работ по устранению дефектов и неисправностей оборудования, возникших в процессе эксплуатации и осуществления контроля качества ремонтных работ, выполненных подрядными предприятиями и организациями;

- наличие подрядных предприятий и организаций - участников рынка услуг по ремонту для выполнения текущих, средних и капитальных ремонтов оборудования и сверхтиповых ремонтных работ.

Рекомендуемые значения соотношения стоимости работ по ремонту основных производственных фондов электростанций, выполняемых собственным персоналом и передаваемых для выполнения подрядными ремонтными предприятиями (организациями) приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Рекомендуемые значения соотношения стоимости работ по ремонту

Тип электростанции	Оборудование		Здания и сооружения	
	хозспособ	подряд	хозспособ	подряд
ТЭС	23%	77%	20%	80%
ГЭС	23%	77%	18%	82%

Исходя из данных таблицы 1.3, можно сделать вывод о том, что рекомендовано большую часть ремонтов на предприятии выполнять подрядным способом, нежели хозяйственным. При этом АО-энерго и АО-

электростанциям целесообразно и необходимо в процессе реформирования существующей системы ремонтного обслуживания электростанций выполнить следующее:

- привести фактическую долю стоимости ремонтных работ в случае ее превышения в соответствие со значением, приведенным в таблице для условий их выполнения собственным ремонтным персоналом электростанции;

- при значениях фактической доли стоимости ремонтных работ в пределах, установленных в таблице, сохранить существующее соотношение в процессе реформирования системы ремонтного обслуживания.

Важнейшим направлением специализации в энергоремонте является дальнейшее развитие заводского ремонта транспортабельного оборудования (изделий) или его составных частей на основе прогрессивной технологии и развитой специализации с созданием соответствующего обменного фонда, позволяющего обеспечить переход к агрегатному ремонту энергооборудования.

Заводской ремонт выполняется:

- на электростанциях - в центральной ремонтной мастерской;
- на производственных базах ремонтных предприятий и заводах.

Развитие заводского ремонта на всех уровнях осуществляется по направлениям:

- улучшения использования существующих производственных мощностей за счет специализации и увеличения сменности работы, а также создания новых производственных мощностей с оснащением соответствующим оборудованием;

- расширения объема и номенклатуры ремонта транспортабельных изделий, узлов и деталей;

- создания обменного фонда изделий, узлов и деталей и на этой основе проведение агрегатного ремонта оборудования энергопредприятий;

- восстановления изношенных деталей с одновременным улучшением их эксплуатационных свойств (износостойкость, жаростойкость, жаропрочность и

др.) на основе применения новых технологических процессов (наплавка, газотермическое напыление и др.) и материалов.

Генерирующие и управляющие компании создают обменный фонд агрегатов, узлов и деталей оборудования на электростанциях, устанавливают номенклатуру и нормативы обменного фонда.

Источниками создания обменного фонда изделий и их составных частей являются:

- комплекты, поставляемые вместе с оборудованием;
- запасные части централизованной поставки и собственного изготовления;
- восстановленные изделия, узлы и детали.

Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений предусматривает выполнение комплекса работ, проводимых с определенной периодичностью и последовательностью, направленных на обеспечение исправного состояния зданий и сооружений, надежной и экономичной их эксплуатации.

Комплекс проводимых работ включает:

- техническое обслуживание зданий и сооружений;
- установление оптимальной периодичности проведения ремонтов;
- организационно-техническую подготовку ремонтов;
- обеспечение ремонтных работ материально-техническими ресурсами;
- применение прогрессивных форм организации и управления ремонтом;
- применение передовых методов ремонта, комплексной и передовой технологии;
- специализацию ремонтных работ;
- контроль качества выполняемых работ; анализ технического состояния зданий и сооружений до и после ремонта;
- анализ технико-экономических показателей и разработка мероприятий по улучшению этих показателей.

Так как число правовых актов, регулирующих ремонтную деятельность, достаточно большое, целесообразно рассмотрение вопроса о создании специализированной систематизированной нормативно-правовой базы, обеспечивающей эффективное регулирование отношений в сфере ремонта и модернизации энергетических объектов, при котором, должно соблюдаться соответствие энергетического законодательства виду деятельности в данной сфере и опосредующих ее социальных взаимоотношений.

Принимая во внимание то, что осуществление Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. осуществляется определенными стадиями, возможна постановка вопроса об актуализации специального законодательства, призванного регулировать надлежащие отношения устранения явных недостатков законодательства, дополнения некоторых норм с учетом определенных этапов осуществления Энергетической стратегии.

1.3 Методы и формы организации ремонта энергетического оборудования

Главное назначение ремонтных работ заключается в восстановлении работоспособности и ресурса энергетического оборудования и сетей, устранении отказов и неисправностей, возникающих в процессе работы или выявленных при техническом обслуживании.

В любой системе существуют детали, износ которых начинает приводить к сильному износу других деталей, соответственно, получается цепочка разрушения машины. Исходя из этого, выход из строя небольшой детали может повлечь за собой выход из строя всего агрегата. Разные части и узлы энергооборудования подвергаются износу неравномерно. Аварийные выходы из строя агрегатов происходят в основном вследствие недопустимого износа его частей. Своевременная профилактическая замена данных частей или деталей может сохранить весь агрегат. Одной из причин выхода из строя

может быть следствием сильного загрязнения оборудования. Соответственно важным условием роста надежности работы энергооборудования является их своевременная очистка. Поддержание энергооборудования в рабочем состоянии с сохранением его нормальных эксплуатационных характеристик (мощности и экономичности) осуществляется эксплуатационным надзором и уходом. Лучшей задачей эксплуатационного надзора является содержание оборудования в рабочем состоянии в периодах между ремонтами. Сюда относят: каждодневный осмотр, чистка, обтирка, промывка, смазка, мелкий крепежный ремонт. Порядок надзора определяется специальными инструкциями. Другим способом поддержания оборудования является ремонт, который заключается в основном в замене изношенных частей и полной чистке оборудования [18].

Проведение реструктуризации ремонтного производства проходит путем выделения его из отрасли. Основным тезисом важности реструктурирования ремонтного бизнеса выступает то, что ремонт, сервис энергооборудования и поставка материально-технических ресурсов являются услугой, которая оказывается электростанциям и сетям предприятиями (ремонтными, монтажными, строительно-монтажными и заводами), работа которых в отрасли «электроэнергетика» учитывается как «услуга производственного характера».

Организация ремонтного обслуживания в Российской электроэнергетике, учитывая отсутствие диагностических средств, позволяющих выявить реальное техническое состояние оборудования, пока в значительной мере основывается на принципах планово-предупредительного ремонта, предусматривающих вывод оборудования в ремонт в соответствии с утвержденной структурой ремонтного цикла.

Соответственно, при выделении энергоремонта в самостоятельный бизнес, уменьшение собственного ремонтного персонала на электростанциях либо в электрических сетях возникают проблемы, которые требуется заранее решить. Так, сегодняшнее техническое обслуживание энергетического оборудования, в большей степени вспомогательного, из-за его износа и плохого

качества изготовления осуществляется ежедневно и зачастую в авральном режиме (продолжение работы после окончания смены, вызов ремонтников в выходные дни и ночное время). Ввиду этого на электростанциях всегда должен находиться ремонтный персонал, который выполняет текущие и мелкие аварийные работы, и устраняет дефекты. Кроме всего прочего, в переходный период могут возникнуть финансовые трудности, что влечет отток части высококвалифицированного ремонтного персонала.

Постоянное поддержание энергетического оборудования в рабочем состоянии с сохранностью всех его эксплуатационных свойств может быть обеспечено лишь системой планово-предупредительных ремонтов (ППР), которая представляет собой систему планируемых организационных и технических мероприятий по текущему надзору, уходу и ремонту с целью поддержания оборудования в работоспособном состоянии и предупреждения его аварийной остановки.

Сущность ППР состоит в том, что все виды ремонтов планируются и проводятся в точно установленные ремонтными нормативами сроки. Объемы, номенклатура и продолжительность таких работ определена отраслевыми нормативами.

Еще недавно в России существовала лишь система планово-предупредительных ремонтов (ППР). При спаде электропотребления в 90-х годах эффективность энергоремонтного производства заметно снизилась, что потребовало новых подходов к планированию. В итоге энергокомпаниям было рекомендовано перейти на планово-диагностический ремонт (по результатам контроля и испытаний), где для этого есть условия, либо на новую систему технического обслуживания и ремонта. Базу этой системы составляет не регламентированная календарная продолжительность ремонтного цикла (как в системе ППР), а определенный межремонтный ресурс.

Сущность ремонта по техническому состоянию состоит в том, что все виды и сроки ремонта устанавливаются в зависимости от технического состояния оборудования, определяемого во время проведения периодического

технического осмотра. Объемы, виды и продолжительность работ по ТОР уточняются по итогам технического контроля, а также испытаний

Стратегия ремонта, которая основана на межремонтном ресурсе энергоблоков, отличается от существующей как по основным задачам, так и по конкретным направлениям и содержанию работ ТОиР.

Отличие такого ремонтного цикла от ремонтного цикла ППР состоит в том, что необходимость проведения капитального ремонта определяется исчерпанным межремонтным ресурсом, а не регламентированной календарной продолжительностью эксплуатации. В новых условиях календарная продолжительность ремонтного цикла выступает переменной величиной и зависит от наработки энергоблока по годам ремонтного цикла.

Основа стратегии проведения ремонтов состоит в переходе от планирования на основе жесткой структуры межремонтного цикла ППР к планированию, которое учитывает наработку, достигнутую в межремонтный период каждой единицей конкретного оборудования.

Система ППР объединяет принцип профилактики с принципом плановости ремонтов, и решает задачи рациональной организации процесса ремонта, уменьшение его сроков, увеличение промежутков непрерывной работы оборудования между ремонтами и снижения стоимости ремонтных работ.

Способы организации ППР различны по двум основным признакам: уровня централизации его организации и ведомственной подчиненности подразделений, которые проводят ремонт.

В зависимости от уровня централизации отмечают три способа организации ремонта [6]:

- цеховой (децентрализованный);
- станционный (частично централизованный);
- централизованный.

В зависимости от ведомственной подчиненности выделяют:

- организацию ремонта самими электростанциями;

- специальными ремонтными предприятиями энергосистемы;
- специализированными ремонтными предприятиями Главэнергоремонта.

При цеховой форме организации капитальный и текущий ремонты оборудования рассредоточены по основным цехам станции и производятся ремонтным персоналом каждого цеха, организованным в специализированные бригады. В обязанности ремонтного персонала цехов входит межремонтное обслуживание оборудования. Изготовление необходимых для ремонтных работ запасных частей к оборудованию сосредоточено в ремонтно-механическом цехе станции.

К плюсам цеховой системы можно отнести простоту управления, и ответственность сотрудников [24].

Недостатки цехового способа ремонта это:

- недостаточная квалификация ремонтного персонала;
- отсутствие возможности цеху приобретать современное дорогостоящее специализированное ремонтное оборудование а также инструменты;
- отвлечение ремонтом дирекции и руководящего технического персонала от главных обязанностей (ведения эксплуатации).

При станционном способе ремонтный персонал электростанции объединяется в цех централизованного ремонта. Капитальный и текущий ремонт электротехнического оборудования, теплоизмерительных приборов и устройств автоматики производится специальными ремонтными бригадами цехов. Данная форма дает возможность лучше применять ремонтный персонал, ремонтное оборудование, а также инструменты.

При централизованном способе ППР все ремонтные работы на станциях энергосистемы осуществляются специальными ремонтными предприятиями, которые подчинены энергосистеме либо Главэнергоремонту. Центральные ремонтные предприятия самостоятельны и производят ремонты по договорам с электростанциями. Это могут быть центральные производственно-ремонтные предприятия, которые изготавливают инструмент, приспособления и нестандартное ремонтное оборудование, запасные части к оборудованию [17].

Капитальный и текущий ремонт электротехнического оборудования, теплоизмерительных приборов и устройств автоматики осуществляют специальные ремонтные бригады соответствующих эксплуатационных цехов электростанции - электроцеха, цеха ГАИ. Такая система ремонта целесообразна для крупных электростанций, значительно удаленных друг от друга.

Для ремонта транспортабельного оборудования в заводских условиях и изготовления запасных частей в ЦПП организуют специальные цехи: механический, ремонта тепломеханического оборудования, ремонта КИП и А, электроремонтный.

Централизованный ремонт может осуществляться с различной степенью централизации. Наиболее развитой формой централизованного ремонта является комплексный ремонт, при котором ремонтные предприятия выполняют все виды работ по капитальному и текущему ремонтам основного и вспомогательного оборудования.

Кроме того, применяют такие формы как агрегатный ремонт (централизованный капитальный и текущий ремонты только некоторых агрегатов с их вспомогательным оборудованием) и узловой ремонт (ремонтное предприятие выполняет работы по отдельным узлам оборудования и специализированные работы). В некоторых случаях ремонтное предприятие ограничивается техническим руководством ремонтными работами, производимыми стационарным персоналом.

Для выполнения ремонтных работ на электростанциях персонал ремонтного предприятия организуется в выездные бригады, последовательно выполняющие все необходимые работы на отдельных станциях, или в участки ЦПП на обслуживаемых станциях (с постоянным персоналом).

Форма организации труда ремонтного персонала в выездные бригады более совершенна, т. к. позволяет лучше использовать основные преимущества централизованного ремонта - более высокую квалификацию ремонтного персонала и более равномерную его загрузку в течение года.

К достоинствам централизованного ремонта относятся:

- наиболее равномерную загрузку сотрудников;
- более высокую квалификацию персонала, так как предприятие может иметь бригады по профилям работы;
- возможность приобретать дорогостоящее ремонтное оборудование, так как оно применяется на нескольких предприятиях.

Среди недостатков централизованного ремонта выделяют сложность организационной структуры, сложность планирования, снижение ответственности за качество.

В настоящее время получили распространение промежуточные и смешанные методы проведения ремонтов:

- создание объединенных ремонтных цехов на энергостанции;
- перевод доли ремонта в централизованное ремонтное предприятие (агрегатный ремонт, узловой ремонт, только техническое руководство со стороны ЦРП).

При системе постоянных участков ЦРП на электростанциях централизованный ремонт по организационной характеристике мало отличается от станционного ремонта. Кроме того, здесь сказывается меньшая заинтересованность руководителей ремонтных бригад ЦРП в качестве ремонта (в сравнении с начальниками цехов и руководством станции при станционной форме).

Вопрос о выборе оптимальной системы проведения ремонта для каждого конкретного случая должен решаться с учетом специфики энергосистемы, электростанции и местных условий района.

Бесспорно, целесообразной является централизация специализированных ремонтных работ и ремонтов сложного и реконструктивного характера; работ для ряда территорий совмещенных небольших электростанций.

Наоборот, для очень крупных электростанций, значительно удаленных от ПЭО и ЦРП, более целесообразным в большинстве случаев является станционный ремонт.

На практике редко удается обеспечить весь ремонт силами одной ремонтной организации. Сложность смешанной организации ремонта на крупной электростанции (несколько ремонтных коллективов) вызывает необходимость в централизованном руководстве всем комплексом ремонтных работ и достаточно гибких моделях всего процесса ремонта.

Для энергетики ОЭС Сибири в целом и энергоремонта в частности к концу 90-х годов характерно следующее:

- выработка электроэнергии снизилась на 11%;
- общая численность персонала увеличилась на 39%. При этом собственный ремонтный персонал увеличился, а привлеченный сократился;
- суммарная численность персонала ремонтных предприятий и персонала ремонтных цехов увеличилась. Высокая численность персонала не была обоснована объемами ремонта. Их финансово - экономическая эффективность снижена;
- длительность простоя в ремонте основного оборудования электростанций увеличилась на 35-40 %;
- качество ремонта снизилось;
- совокупные затраты на ремонт трудно проанализировать в виду изменения масштаба цен и инфляции, но ориентируясь на рост численности персонала, занятого на ремонте, затраты на ремонт увеличились, по-видимому, в той же пропорции;
- хозяйственный способ, особенно на станциях и в электросетевых предприятиях реализовался в течение календарного года на 100% только в летний период времени. Остальное время собственный ремонтный персонал был занят подготовительными работами, а высококвалифицированный вообще загружен наполовину.

Проведение ремонтов в целом связано с большими затратами трудовых и материальных ресурсов.

В зависимости от производственной значимости оборудования, влияния его отказов на безопасность персонала и стабильность технологических

процессов стратегия плановых ремонтно-профилактических воздействий реализуется в виде регламентированного ремонта, ремонта по техническому состоянию, либо в виде их сочетания.

В основе регламентированного ремонта лежат следующие основные стратегии ремонта составных частей оборудования:

- стратегия групповых замен;
- стратегия индивидуальных замен.

Ремонт оборудования по техническому состоянию базируется на стратегии ремонта элементов по состоянию.

Повышение эффективности ремонтного производства осуществляется по следующим основным направлениям:

- повышение уровня централизации ремонтной службы, специализации ремонтных работ и ремонтного персонала;
- внедрение агрегатно-узловой метода ремонта оборудования;
- повышение технической вооруженности труда ремонтного персонала, применение средств механизации, специализированного инструмента и приспособлений для выполнения демонтажно-монтажных и разборочно-сборочных работ;
- совершенствование ремонтных нормативов и повышение уровня обеспеченности предприятий ремонтной документацией;
- внедрение прогрессивных форм организации труда и оплаты ремонтного персонала.

Наиболее перспективным методом ремонта оборудования для предприятий любого масштаба является агрегатно-узловой метод, при котором неисправные агрегаты и узлы заменяются новыми или отремонтированными. Перевод на агрегатный метод ремонта сложного и ответственного оборудования должен базироваться на научно обоснованном расчленении оборудования на сменные ремонтные элементы (агрегаты, узлы и детали), установлении оптимальных сроков их замены, разработке номенклатуры и оптимального запаса сменных элементов.

Задача заключается в том, чтобы разработать такую номенклатуру сменных элементов оборудования, которая обеспечивала бы наименьшие затраты труда, времени и средств на ремонт оборудования. При этом должны быть соблюдены необходимые конструктивные и технологические требования к сменным элементам. Расчленение оборудования на сменные элементы производится в несколько этапов [8].

Ремонт оборудования может осуществляться собственными силами предприятий, эксплуатирующих оборудование, сторонними специализированными ремонтными предприятиями, а также заводами-изготовителями оборудования. Оптимальный удельный вес каждого из перечисленных организационных форм ремонта для каждого конкретного предприятия зависит от многих факторов: развитости собственной ремонтной базы, ее оснащенности, удаленности от предприятий-изготовителей оборудования, специализированных ремонтных организаций (фирм) и финансовых возможностей предприятия.

На крупных промышленных предприятиях ремонт энергооборудования собственными силами осуществляют ремонтные цеха по видам оборудования - электротехнические и теплотехнические, под общим руководством заместителей главного энергетика по соответствующему оборудованию. Эти цеха выполняют капитальный ремонт оборудования, агрегатов и узлов к ним, изготавливают быстроизнашивающиеся детали, в отдельных случаях - текущий ремонт сложного оборудования силами специализированных участков и бригад.

Специализированные бригады обычно ориентированы на ремонт одного-двух типов оборудования, комплексные - многих типов. Специализированные ремонтные бригады, как правило, включают в себя оперативных дежурных, ремонтников, электриков, слесарей-сантехников, ремонтников газового оборудования и сетей, ремонтников вентиляционной аппаратуры и т.д. Специализированные бригады предпочтительнее для крупных предприятий с развитой энергоремонтной службой. Эти бригады специализируются на

выполнении ремонтно-восстановительных работ по конкретному типу оборудования. Из состава этих специализированных бригад выделяются дежурные электрики и дежурные сантехники, которые устраняют мелкие неисправности в работе общезаводского энергооборудования, контролируют соблюдение эксплуатирующим персоналом правил эксплуатации и техники безопасности.

На средних предприятиях создаются комплексные бригады, например: бригада оперативных дежурных, бригада слесарей-ремонтников всех специальностей, бригада ремонтников-электриков, бригада ремонтников-станочников. Комплексные бригады выполняют ремонтные работы широкой номенклатуры оборудования и участвуют в выполнении отдельных наиболее сложных операций текущего ремонта, а также по скользящим графикам технического обслуживания.

На мелких предприятиях и в организациях выполнение ремонтно-профилактических работ на энергооборудовании возлагается на дежурных электриков, дежурных сантехников и на дежурных ремонтников газового хозяйства.

Выполнение работ технического освидетельствования, проверок и испытаний осуществляется по договорам органами (предприятиями) Департамента энергонадзора и Госгортехнадзора.

Ремонтные работы могут производиться собственными силами (ремонтным персоналом) и персоналом специализированных ремонтных предприятий. Ремонт, проводимый собственными силами, называется ремонтом, проводимым хозяйственным способом, а ремонт, проводимый с помощью подрядных организаций - подрядным способом.

В мировой практике стратегия технического обслуживания и ремонта изменялась по мере совершенствования методов диагностирования и прогнозирования изменения технического состояния элементов, оборудования и технических систем, а также совершенствование программного обеспечения.

Новейшей стратегией технического обслуживания и ремонта электростанций является система ремонта по техническому состоянию.

Следующая стратегия технического обслуживания и ремонта - переход от подрядного способа к хозяйственному способу проведения ремонтов. В случае применения хозяйственного способа может быть установлена децентрализованная форма ремонтного обслуживания, централизованная внутри станции, а также смешанная, когда часть ремонтов выполняется соответствующими цехами станции, а часть - общестанционным персоналом станции.

В условиях ограниченности инвестиционных ресурсов задача определения целесообразности ремонта оборудования либо его замены особенно актуальна, поскольку в настоящее время разработано современное оборудование, превосходящее существующее по техническим характеристикам, массогабаритным показателям и показателям надежности. В связи с этим зачастую затраты на ремонт существующего оборудования соизмеримы со стоимостью нового оборудования [2].

2 Анализ и оценка затрат на проведение ремонтных работ на объекте исследования

2.1 Характеристика ТЭЦ-1 как экономического субъекта хозяйствования

Красноярская ТЭЦ-1 - крупнейшая среди станций ООО «СГК». С установленной тепловой мощностью она вырабатывает в сутки до 26 тыс. Гкал тепла и 9600 тыс. кВт/час электроэнергии. Станция дает тепло и горячую воду более 400 тыс. жителей правобережья города Красноярска, а также обеспечивает тепловой энергией такие крупные предприятия, как ООО «Енисейский целлюлозно-бумажный комбинат», ОАО «КЖБМК», ОАО «Гамбит», ОАО «Красноярский завод синтетического каучука», ОАО «Красноярский завод цветных металлов» и другие.

Основной вид деятельности предприятия согласно классификатору по экономической деятельности - производство пара и горячей воды (тепловой энергии) тепловыми электростанциями.

В соответствии с Уставом предприятие осуществляет следующие виды деятельности:

- продажу и покупку электрической энергии и мощности в соответствии с правилами оптового и розничных рынков электрической энергии и мощности Договором присоединения к торговой системе оптового рынка электрической энергии и мощности, пара и горячей воды (тепловой энергии) по установленным тарифам;

- производство электрической энергии в соответствии с диспетчерскими графиками электрических нагрузок;

- производство пара и горячей воды (тепловой энергии);

- производство пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными;

- передачу, распределение пара и горячей воды (тепловой энергии);

- распределение воды;

- удаление и обработку сточных вод;

- деятельность по получению (покупке) тепловой энергии от сторонних организаций;

- обеспечение работоспособности и исправности энергетического оборудования в соответствии с действующими нормативными требованиями, проведение технического перевооружения и реконструкции теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования зданий и сооружений тепловых электрических станций;

- реализацию тепловой энергии потребителям, в том числе энергосбытовым организациям;

- деятельность по эксплуатации и обеспечению работоспособности тепловых сетей и котельных;

- деятельность по предоставлению услуг по обслуживанию и ремонту энергетических объектов тепловых сетей, оборудования и прочего;

прочие виды деятельности, поименованные в Уставе.

АО «Красноярская ТЭЦ-1» - тепловая электрическая станция с установленной мощностью 481 МВт и тепловой мощностью 1677 Гкал/час. На станции осуществляется комбинированное производство и отпуск двух видов энергии: тепловой - в виде горячей воды и пара, и электрической.

АО «Красноярская ТЭЦ-1» имеет четыре промышленные площадки - основную промплощадку, водозаборный ковш, золоотвал и автотранспортный цех.

Промплощадка №1 - Основная промплощадка расположены в юго-восточной части города на правом берегу реки Енисей, в пределах городской застройки. На площадке размещено станционное оборудование ТЭЦ-1, которое обеспечивает централизованное теплоснабжение промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора правобережной части города Красноярска и покрытие электрических нагрузок системы.

Станция работает по тепловому графику, согласно режиму работы теплосети, с несением частичной нагрузки по конденсационному циклу по заданию ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы». В

состав основной промплощадки АО «Красноярская ТЭЦ-1» входят следующие подразделения:

- Основное производство: котельный цех (КЦ); турбинный цех (ТЦ); топливно-транспортный цех (ТТЦ); химический цех (ХЦ); электрический цех (ЭЦ);

- Вспомогательные службы: цех тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ); участок по комплексному хозяйственному обслуживанию инженерных сетей, зданий и сооружений (УКХОИС, ЗиС); складское хозяйство (СХ); участок электросети и телемеханики оперативно-диспетчерской службы (УЭС и ТМ ОДС);

- Административные подразделения: управление; отдел подготовки и проведения ремонтов; производственно-технический отдел; служба охраны труда и производственного контроля.

Промплощадка №2 - Автотранспортный цех (АТЦ) расположен 2,5 км северо-западнее основной площадки Красноярской ТЭЦ-1 по адресу: город Красноярск, ул. Уярская, д. 3а. АТЦ осуществляет перевозку персонала и грузов предприятия собственными транспортными средствами.

Промплощадка №3 - Золоотвал расположен 4,5 км восточнее основной площадки Красноярской ТЭЦ-1, в пределах отработанного Шумковского гравийного карьера. Административно золоотвал размещен вдоль границы юго-восточной окраины города Красноярска и юго-западной границы Березовского района. Объект предназначен для размещения золошлаковых отходов от сжигания углей, поступающих от котлов АО «Красноярская ТЭЦ-1» по системе внешнего гидрозолоудаления (гидравлическая, оборотная, совместная для золы и шлака), с последующей рекультивацией земель.

Промплощадка №4 - Водозаборный ковш - предназначен для забора и подачи технической и технологической воды из протоки Ладейская реки Енисей на предприятие.

Объекты предприятия подключены к системам централизованной канализации, тепло- и водоснабжения. Режим работы предприятия -

круглосуточный, по тепловому графику, сменный персонал - 365 дней в году (2 смены в сутки по 12 часов), ИТР - 252 дня в году (8 часов в сутки).

Объем выработки тепла в сутки на ТЭЦ-1 составляет 17,0 тыс. Гкал, электроэнергии 8110 тыс. кВтч. Учитывая неизменность планируемых ежегодных объемов работ предприятия на период 2015-2020 годов, считаем, что объемы образующихся отходов ежегодно будут одинаковыми. Основным оборудованием на станции являются котлоагрегаты и турбины, информация о них представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Основное оборудование ТЭЦ-1 на 2017 год

Тип	Год ввода в эксплуатацию	D, т/час N _{эл} , МВт	Параметры острого пара	
			P, кг/см ²	Температура, °C
Котлоагрегаты				
ст.№4-7ПК-10Ш	1952-55	230	100	510
ст.№8-16ПК-10Ш-2	1957-67	220	100	540
ст.№17,18БКЗ-320/140ПТ2	1971-72	270	140	550
ст.№19,20БКЗ-320/140ПТ5	1974-75	270	140	550
Турбины				
ст.№3-6ПТ-25-90/10	1952-55	25	90	500
ст.№7-8ПТ-60-90/13	1958-59	60	90	535
ст.№9ПТ-65/75-90/13	1997	65-75	90	535
ст.№10Р-85-8,8/0,2	2003	87	90	535
ст.№11-12Р-100(57)-130/15	1972-73	57	130	535

Из таблицы 2.1 следует, что большая часть основного оборудования введена в эксплуатацию в 50-х годах прошлого века и имеет достаточно высокие характеристики для оборудования того времени.

Топливом для Красноярской ТЭЦ-1 является уголь Бородинского разреза, расположенного в 146 км от станции. Расход угля составляет 2560 тыс. тонн в год. Открытый угольный склад, оборудован двумя кранами-перегрузателями. Железобетонная дымовая труба имеет высоту 180 м, на 40 первых очередях три дымовых трубы меньшей высоты. Прямоточное циркуляционное водоснабжение из Енисея. Нагретая вода отводится по 5 километровому каналу к правому притоку Енисея. Общая площадь территории, занимаемой сооружениями ТЭЦ, составляет 167 га.

В процессе реструктуризации энергетики ремонтные функции определённого типа были выведены в специализированную организацию по

ремонту энергооборудования. Значительная часть ремонта оборудования Красноярской ТЭЦ-1 выполняется силами выведенного в 2008 году из состава персонала филиала, в состав персонала вновь созданного Красноярского ремонтного предприятия (в данное время предприятие носит название «Сибирьэнергоремонт» СибЭР).

Схема технологического процесса производства электрической энергии выглядит следующим образом. Твердое топливо поступает на угольный склад. Далее по ленточным конвейерам тракта топливоподдачи топливно-транспортного цеха уголь попадает в дробилку котельного цеха, отсюда в бункер сырого угля, затем через скребковый питатель сырого угля попадает в молотковую мельницу, где центробежной силой и под механическим воздействием превращается в угольную пыль. Из мельницы угольная пыль, обогащенная кислородом, с потоком воздуха поступает в топку котельного агрегата, там происходит процесс ее сгорания, при сгорании топлива выделяется тепловая энергия, которая нагревает экранные трубы с водой, которая превращается в технологический пар. Далее пар по паропроводу поступает на турбину, где его тепловая энергия преобразуется в механическую энергию ротора, который в свою очередь, вращаясь в электромагнитном статоре, преобразует механическую энергию в электрическую.

Главным из производственных показателей, оценивающим эффективность работы ТЭЦ-1, является отпуск тепловой энергии с коллекторов и полезный отпуск электрической энергии в сеть.

Первый турбогенератор на Красноярской ТЭЦ-1 был запущен в работу 16 мая 1943 года. Основное оборудование станции старое, неоднократно модернизированное. Его характерная черта - уникальная компоновка сложных технологических комплексов, отсутствие типовых инженерных решений. От знания особенностей работы того или иного сложного оборудования зависит быстрота и правильность принимаемых решений в аварийной или предаварийной ситуации. Главной задачей повышения эффективности

эксплуатации энергопредприятия является снижение издержек производства электроэнергии и тепла на основе управления структурой затрат.

Организационная структура ТЭЦ-1 является линейно-функциональной и представлена в приложении А. Организационная структура образуется в результате создания подразделений для выполнения определенных функций на всех уровнях управления, а также построение аппарата управления только из взаимоподчиненных органов в виде иерархической лестницы.

На электростанции имеют место административно-хозяйственное, производственно-техническое и оперативно-диспетчерское управление.

Административно-хозяйственным руководителем является директор. В прямом подчинении его находится один из основных отделов - планово-экономический отдел ПЭО.

В ведении ПЭО находятся вопросы планирования производства. Главной задачей планирования производства является разработка перспективных и текущих планов эксплуатации ТЭЦ и надзор за выполнением плановых показателей.

Бухгалтерия ТЭЦ реализовывает учет денежных и материальных средств станции; расчеты по заработной плате персонала (расчетная часть), расчеты по договорам (с поставщиками), текущее финансирование (банковские операции), составление бухгалтерской отчетности и балансов, и соблюдение финансовой деятельности.

В ведении отдела материально-технического снабжения находится снабжение станции всеми необходимыми эксплуатационными материалами, запасными частями и материалами, инструментами для ремонта.

Отдел кадров занимается вопросами подбора и изучения кадров, оформляет прием и увольнение работников.

Техническим руководителем ТЭЦ является первый заместитель директора - главный инженер. В непосредственном подчинении его находится производственно-технический отдел ПТО.

Производственно-технический отдел ТЭЦ разрабатывает и осуществляет мероприятия по улучшению производства, осуществляет эксплуатационно-наладочные испытания оборудования, разрабатывает эксплуатационные нормы и режимные карты оборудования, разрабатывает вместе с ПЭО годовые и месячные технические планы и плановые задания по отдельным агрегатам и ведет учет расхода топлива, воды, электроэнергии; составляет техническую отчетность ТЭЦ. В составе производственно-технического отдела имеются три основных группы: технического учета (ТУ), наладки и испытаний (НИ), ремонтно-конструкторская (РК). К основному производству относятся цеха: электрический цех, турбинный и котельный и др.

Кроме основного производства рассматривают вспомогательное производство. К вспомогательным цехам на ТЭЦ относятся: цех тепловой автоматики и измерений ТАИ, участок теплоснабжения и подземной канализации, в ведении которого находятся обще станционные мастерские, отопительные и вентиляционные установки производственных и служебных зданий, канализация. Ремонтно-строительный цех, который осуществляет эксплуатационный контроль над производственными и служебными зданиями и их ремонтом, ведет работы по содержанию в надлежащем виде дорог и всей территории ТЭЦ. Все цеха ТЭЦ (основные и вспомогательные) в административно-техническом отношении подчиняются главному инженеру. Главный инженер подчиняется непосредственно директору. Руководителем каждого цеха является начальник цеха, подчиненный по всем производственно-техническим вопросам главному инженеру станции, а по административно-хозяйственным директору ТЭЦ.

Энергетическое оборудование цехов обслуживается цеховым эксплуатационным дежурным персоналом, организованным в сменные бригады. Работой каждой смены руководят дежурные начальники смен основных цехов, подчиненные начальнику смены станции (НСС).

НСС осуществляет оперативное руководство всем дежурным эксплуатационным персоналом станции в течение смены. НСС в

административно-техническом отношении подчиняется только дежурному диспетчеру энергосистемы и выполняет все его распоряжения по оперативному управлению производственным процессом ТЭЦ [11].

Структура имеет следующие преимущества:

- обеспечивает высокую профессиональную специализацию сотрудников;
- позволяет точно определить места принятия решений и необходимые ресурсы (кадровые);
- способствует стандартизации, формализации и программированию процессов управления.

К основным недостаткам можно отнести такие, как:

- возможная заинтересованность каждого звена в достижении своей «узкой» цели, а не целей организации;
- чрезмерно развита система взаимодействий по вертикали;
- трудности поддержания постоянных взаимосвязей между различными функциональными службами.

Структура производственных подразделений (цехов) ТЭЦ-1 строится по принципу технологической специализации.

По характеру деятельности выделяются две группы цехов:

- цеха, выполняющие работы, непосредственно связанные с выпуском продукции - основные цеха;
- цеха, обслуживающие основные цеха - вспомогательные цеха.

Сложная, разветвленная и многоступенчатая структура управления ТЭЦ выдвигает перед ее высшим руководством важную задачу - оценку эффективности функционирования как системы управления в целом, так и ее отдельных относительно самостоятельных подразделений.

Проведем анализ основных показателей деятельности предприятия в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Анализ основных показателей деятельности ТЭЦ - 1

Показатель	Год	Темпы роста, %
------------	-----	----------------

	2015	2016	2017	2016/ 2015	2017/ 2016
Выручка, тыс. руб.	3173128	4012363	4067876	26	1
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	3268972	4031203	4190896	23	4
Валовая прибыль, тыс.руб.	-95844	18840	123020	-120	553
Издержки обращения, тыс.руб.	5202	6686	6 923	29	4
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	-101046	129 943	25 526	-229	-80
Доходы от участия в других организациях, тыс. руб.	-	-	-	0	0
Проценты к получению, тыс. руб.	8468	4848	2901	-43	-40
Проценты к уплате, тыс. руб.	8068	31248	26622	287	-15
Прочие доходы, тыс. руб.	43092	25149	157793	-42	527
Прочие расходы, тыс. руб.	56095	46933	215786	-16	360
Прибыль (убыток) до налогообложения, тыс. руб.	-113649	73710	211657	-165	187
Текущий налог на прибыль, тыс. руб.	-	-	-	0	0
Изменение отложенных налоговых активов, тыс. руб.	15379	13244	35212	-14	166
Прочее, тыс. руб.	-160	1423	4160	-989	192
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	-98430	74283	181789	-175	145

Анализ финансовых результатов позволяет говорить о том, что предприятие стабилизируется, что подтверждается прибылью в 2016 и 2017 годах.

В 2016 году выручка имеет больше темп роста (26%), чем в 2017 году (1%), разница составила 839235 тыс. руб. Себестоимость в 2016 году по сравнению с 2015 годом увеличилась на 762231 тыс. руб. или на 26%, а в 2016 г. увеличилась на 159693 тыс. руб. или на 4%.

Валовая прибыль в 2015 году отрицательная и составляет 95844 тыс. руб., но в 2016 и 2017 годах она имеет положительную динамику: сначала возрастает на 114684 тыс. руб., а потом на 104180 тыс. руб. соответственно.

Издержки обращения с каждым годом увеличиваются на 29% в 2016 году и на 4% в 2017 году соответственно.

В 2015 году наблюдался убыток от продаж в размере 101046 тыс. руб. На протяжении анализируемого периода наблюдается сокращение процентов к получению, так в 2015 году они составили 8468 тыс. руб., в 2016 году - 4848 тыс. руб., а в 2017 году сократились до 2901 тыс. руб. Проценты к уплате

увеличивались до 2017 года, но потом сократились на 15% до 26622 тыс. руб. Прочие доходы в 2016 году имеют отрицательную динамику: по отношению к 2015 году уменьшились на 17943 тыс. руб., а в 2017 году увеличились на 132644 тыс. руб.. Прочие расходы в 2016 году уменьшаются по отношению к 2015 году на 16%, а в 2017 году увеличиваются на 360%.

В результате этого прибыль до налогообложения в 2016 году увеличилась на 187359 тыс. руб. по сравнению с 2015 годом, а в 2017 году увеличилась на 137947 тыс. руб.

В 2016 году по сравнению к 2015 годом чистая прибыль увеличилась на 172713 тыс. руб., а в 2017 году - на 107506 тыс. руб.

На протяжении всего периода анализа наблюдается рост себестоимости. Следует провести анализ структуры и состава затрат на производство, что представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Анализ затрат на производство продукции

Показатель	Год, тыс.руб.			Отклонение, +/-	
	2015	2016	2017	2016/2015	2017/2016
Материальные затраты	1765245	2219902	2789013	454657	569111
Затраты на оплату труда	686484	669494	678484	-16990	8990
Отчисления на социальные нужды	205945	200848	203545	-5097	2696
Амортизация	588415	426362	456419	-162053	30057
Прочие затраты	22883	7047	12097	-15835	5050
Полная себестоимость	3268972	3523654	3618671	254682	95017
В т.ч. переменные расходы	1259829	1545968	1684077	286139	138109
постоянные расходы	2009143	1977686	1950525	-31457	-27161

На основе данных представленных в таблице 2.3, можно сделать вывод, что на протяжении периода анализа наблюдается рост себестоимости, так в 2016 году рост составил 254682 тыс. руб., рост произошел за счет увеличения материальных затрат на 454657 тыс. руб. при этом все остальные виды затрат сократились.

В 2016 году рост составил 95017 тыс. руб., рост произошел за счет увеличения материальных затрат на 569111 тыс. руб., затрат на оплату труда на 8990 тыс. руб., отчислений на социальные нужды на 2696 тыс. руб., амортизации на 30057 тыс. руб., прочих затрат на 5050 тыс. руб.

Поскольку в структуре себестоимости материальные затраты занимают наибольший удельный вес, а также наблюдается увеличение удельного веса, то на ТЭЦ-1 необходимо провести ряд мероприятий по снижению материальных затрат на реализацию услуг, а главной задачей повышения эффективности эксплуатации ТЭЦ-1 является снижение издержек производства тепла на основе управления структурой затрат. Экономия, снижение издержек и рост эффективности производства при безусловном приоритете безопасности - это абсолютные приоритеты работы предприятия.

В таблице 2.4 представлена структура затрат на производство и реализацию продукции.

Таблица 2.4 - Структура затрат на производство и реализацию продукции

Показатель	Год, %			Отклонение, +/-	
	2015	2016	2017	2016/ 2015	2017/ 2016
Материальные затраты	54,0	63,0	77,1	9,0	14,1
Затраты на оплату труда	21,0	19,0	18,7	-2,0	-0,3
Отчисления на социальные нужды	6,3	5,7	5,6	-0,6	-0,1
Амортизация	18,0	12,1	12,6	-5,9	0,5
Прочие затраты	0,7	0,2	0,3	-0,5	0,1
Полная себестоимость	100,0	100,0	100,0	0,0	0,0
В т.ч. переменные расходы	38,5	43,9	46,5	5,3	2,7
постоянные расходы	61,5	56,1	53,9	-5,3	-2,2

В структуре затрат преобладают материальные затраты, также наблюдается рост их удельного веса, так в 2015 году их удельный вес составлял 54%, а в 2017 году увеличился до 77,1%.

В 2016 году произошло уменьшение удельного веса затрат на оплату труда с 21% до 19%, отчислений на социальные нужды с 6,3% до 5,7%,

амортизации с 18% до 12,1%. В 2017 году увеличился удельный вес материальных затрат на 14,1%, по почти всем остальным затратам произошло сокращение удельного веса.

Так же по таблице 2.4 видно, что основу переменных затрат, размер которых зависит от объема производства электроэнергии и теплоты, составляют топливные издержки, которые определяются расходом топлива, затраченного на производство. В составе переменных затрат учитываются и затраты на воду и другие виды материальных затрат.

К постоянным затратам относятся все эксплуатационные расходы, которые практически не зависят от количества производимой энергии. Это – амортизационные отчисления, затраты на заработную плату и начисления на нее, ремонтные затраты, прочие текущие расходы.

В структуре себестоимости преобладают постоянные расходы, однако целесообразно отметить сокращение их удельного веса с 61,5% в 2015 году до 53,9% в 2017 году.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из-за ограниченности инвестиционных ресурсов особенно актуальной является проблема определения оптимизации ремонта оборудования, либо его замены, ведь сейчас разработано различное современное оборудование, обгоняющее по техническим характеристикам и показателям надежности все существующее. В связи с этим зачастую затраты на ремонт существующего оборудования соизмеримы со стоимостью нового оборудования.

В дипломной работе рассмотрена одна из важных проблем предприятий данного характера деятельности - это его экономическая эффективность проведения ремонтных работ. Объектом исследования стал филиал АО «Красноярская ТЭЦ-1» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

За период 2016-2017 года стоимость основных фондов только увеличивалась. В структуре основных фондов преобладают машины и оборудование порядка 80%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Абрамов Р.А., Лебедев Ю.А. К вопросу об управлении электроэнергетикой // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 1-1.
- 2 Акимова Н.А. Монтаж техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. - М.: «Академия», 2014. - 304 с.
- 3 Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование: справ./ И. И. Алиев. - М.: Высш. шк., 2014. - 1199 с.
- 4 Артемов А.В. Модель процесса организации сервисного обслуживания и ремонта распределенных стационарных объектов / А.В. Артемов // Информационные системы и технологии. - Орел: ОрелГТУ, 2016. - №2/58 (585).-С. 14-18.
- 5 Афанасьев Н.А., Юсипов М.А. Система технического обслуживания и ремонта оборудования энергохозяйства промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 2013.
- 6 Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 439 с.
- 7 Базовые цены на работы по ремонту энергетического оборудования, адекватные условиям функционирования конкурентного рынка услуг по ремонту и техперевооружению [Электронный ресурс]: содержит базовые цена по ремонту энергетического оборудования - Москва. 24.05.2004 г. - Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293831/4293831748.htm>
- 8 Беляев Л.А. Комплексный анализ планирования ремонтов оборудования электростанций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>.
- 9 Бернштейн, Л. А. Анализ финансовой отчетности / Л. А. Бернштейн. Москва: Финансы и статистика, 2013. - 70 с.

10 Бригхем Ю.М. Финансовый менеджмент: Полный курс: В 2-х т. / Пер. с англ. Под ред. В. В. Ковалева/ Ю.М. Бригхем, Л.В. Гапенски. - Санкт Петербург: Экономическая школа, 2014.

11 Борисова Л. М., Гершанович Е. А. Экономика энергетики: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. - 208 с.

12 Волков, Н.Г. Надежность электроснабжения: учеб. Пособие / Н. Г. Волков. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. -140 с.

13 Волков, Э. П., Баринов В. А., Маневич А. С. Методология обоснования и перспективы развития электроэнергетики России. - М.: Энергоатомиздат, 2014.

14 Воротницкий, В.А. Проблемы современной энергетики // Энергетика. 2016.

15 Гаврилова, А. Н. Финансы организаций: учеб./ А. Н. Гаврилова, А. А. Попов. - Москва: Кнорус, 2015. - 576 с.

16 Джангиров, В. А. Рыночные отношения и системы управления в электроэнергетике. Электрические станции/ В.А. Джангиров, В.А. Баринов. - Москва: 2013. - 2 с.

17 Жерве, Г. К. Промышленные испытания электрических машин / Г.К. Жерве. - М.: Государственное энергетическое издательство, 2016. - 352 с.

18 Жуков, В.В. Главный энергетик / В.В. Жуков // Проблемы энергохозяйства. - 2015. - №2 - С. 23-27.

19 Калмыков, Н.Т.. Основные направления реформирования электроэнергетики// Эксперт. 2006. №5. С.23-26

20 Кисаримов, Р. А. Ремонт электрооборудования / Р.А. Кисаримов. - М.: РадиоСофт, 2014. - 544 с.

21 Китушин, В.Г., Иванова Е.В. Оценка эффективного срока реконструкции, замены оборудования // Проблемы современной экономики. 2013. 4 (28).

22 Колесов, Р.В., Бурыкин А.Д. Разработка методики планирования и привлечения финансовых ресурсов промышленными предприятиями // Вестник

БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2016. № 1 (30). С. 49-59.

23 Колпаков, В.И., Ящура А.И. Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования. Справочник.- М.: ЗАО Энергосервис, 2016.

24 Колчина, Н. В. Финансы предприятий / Н. В. Колчина - Москва: ЮНИТИ, 2013. - 413 с.

25 Кононов, Ю. Д. Особенности прогнозирования развития энергетики в новых социально-экономических условиях/Ю.Д. Кононов. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2013. - 215 с.

26 Концепция обеспечения надёжности в электроэнергетике. / Воропай Н. И., Ковалёв Г. Ф., Кучеров Ю. Н. и др. - М.: ООО ИД«ЭНЕРГИЯ», 2013. - 212 с.

27 Коршунова Л.А. Экономика предприятия и отрасли (в электроэнергетике): учебное пособие / Л.А. Коршунова, Н.Г. Кузьмина. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015.

28 Коршунова Л.А. Организация производства на предприятиях электроэнергетики: учебное пособие / Л.А. Коршунова, Н.Г. Кузьмина. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016.

29 Коршунова, Л.А. Менеджмент в энергетике: учебное пособие / Л.А. Коршунова - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. - с.188

30 Малая энергетика России [Электронный ресурс].

31 Мастепанов, А.М. Энергетика России. Стратегия развития / А.М. Мастепанов. - М.: Книга по Требованию, 2015. - 798 с.

32 Мышенков К.С., Романов А.Ю. Система управления ремонтами оборудования, как элемент системы стратегического управления предприятием // Стратегическое управление организациями: проблемы и возможности современной экономики: Сб. науч. тр. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - Ч. 1. - С. 77-83.

33 Мышенков К.С., Романов А.Ю. Постановка задачи составления календарного плана ремонтов оборудования предприятия // Системный анализ

- в проектировании и управлении: Сб. науч. тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф. / СПбГПУ. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. - Ч. 1. - С. 240-243.
- 34 Надежность энергетического оборудования [Электронный ресурс].
- 35 Олейникова, Е.В. Концепция и признаки развития системы ремонтных процессов в экономической среде предприятия [Текст] / Е.В. Олейникова, Б.Я. Татарских // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. - 2013. - № 5 (55). - С. 83 - 87.
- 36 Организация энергетического производства. Кушнарев Ф.А., Свешников В.И., Коваленко А.Ф. и др. / Под ред. В.И. Свешникова. - М.: Энергоатомиздат, 2014.
- 37 Основные фонды [Электронный ресурс]: Материал официального сайта Федеральной государственной службы статистики.
- 38 Оценка экономических показателей деятельности энергетического предприятия: методические указания/сост. Ю.Ф. Битеряков; ИЭИ - Иваново, 2014. - 60 с.
- 39 Павлович С.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования. - Мн.: Вышш. шк., 2014. - 245 с.
- 40 Пимиков, О.К. Справочник ППР энергетического оборудования, М, Металлургия, 2013. - 125 с.
- 41 Поликарпова, Т.И. Основы экономики. Материальная база предприятия: Методические указания / Т. И. Поликарпова. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2014. - 32 с.
- 42 Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «Россети» [Электронный ресурс].
- 43 Положение об обеспечении безопасности производственного оборудования № ПОТРО-14000-002-98, утверждено Департаментом экономики машиностроения Министерства экономики Российской Федерации 20.01.1998 г.
- 44 Приказ Министерства энергетики РФ от 15 июля 2010 г. № 333 «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2010-2016 годы».

45 Ремезов А.Н. Проблемы технического перевооружения и продления ресурса оборудования электростанций // Электр. станции. 2016. № 9. С. 77-79. Рогалев Н.Д. Экономика энергетики: учебное пособие. - М.:МЭИ. - 2012. - 178 с.

46 Рубан, Т. П. Экономика предприятия : учебное пособие / Т. П. Рубан, Л. В. Ходыкина. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2013. - 228 с.

47 Сегединов, А. А. Проблемы экономики развития инфраструктуры города / А. А. Сегединов. - Москва: Стройиздат, 20014. - 300 с.

48 Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учебн. для вузов/В.С. Самсонов, М.А. Вяткин. - 2-е изд. - М.:Высш. шк., 2013. - 416с.

49 Самочкин, В.Н. Гибкое развитие предприятия. Анализ и планирование/В.Н. Самочкин. - Москва: Дело, 2014. - 336 с.

50 Синягин, Н.И. Система ППР, оборудования и сетей промышленной энергетики, М, Энергия, 2014. - 302 с.

51 Системный оператор единой энергетической системы// Объединенная энергосистема Центр.

52 Стрельцов, А.С Обоснование целесообразности ремонта оборудования на энергетическом предприятии. - Экономические науки. - 2016.

53 Сценарные условия развития электроэнергетики на период до 2030 года. //Министерство энергетики Российской Федерации// Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике.

54 Техническая база российской электроэнергетики [Электронный ресурс].

55 Трифонов, Ю.В. Воспроизводство основного капитала электроэнергетики // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. - 2013. - №1.

56 Управление ремонтами и ТО оборудования. / Электронное издание bitec.ru