

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ  
ФИЛИАЛА ОАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ОРЁЛЭНЕРГО»**

МОНОГРАФИЯ

Орёл - 2015

УДК 621.31.004.15.001.76

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор, директор НИПИ  
«ГРАДОАГРОЭКОПРОМ» **Шарунич В.П.**;  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение»  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ **Беликов Р.П.**

**Виноградов А.В.**

**Совершенствование деятельности по энергосбережению и по осуществлению технологических присоединений филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орёлэнерго»:** монография / Виноградов А.В., Бородин М.В., Волченков Ю.А., Пешехонова Ж.В. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015. – 196 с., - ISBN 978-5-93382-262-2.

В монографии дано новое решение актуальной задачи - совершенствование деятельности по энергосбережению и по осуществлению технологических присоединений филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орёлэнерго».

Проведенные исследования позволили обосновать необходимость учета динамики технологических присоединений. В монографии разработана методика учета динамики технологических присоединений, которая позволит своевременно планировать затраты на реконструкцию энергообъектов при составлении инвестиционных программ компании, во избежание ущерба от недоотпуска электроэнергии потребителям, которые энергокомпания терпит от наличия дефицита мощностей. Другим вопросом, рассмотренным в монографии, является анализ фактических, технологических и коммерческих потерь электроэнергии в филиале ОАО «МРСК Центра» - «Орёлэнерго». На основании проведенного анализа разработана программа мероприятий по снижению потерь в филиале ОАО «МРСК Центра» - «Орёлэнерго» на 2014-2019г.

УДК 621.31.004.15.001.76

© Оформление «ФГБОУ ВО Орловский ГАУ», 2015  
ISBN 978-5-93382-262-2 © ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИЛИАЛА ОАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ОРЕЛЭНЕРГО» ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ.....	6
1.1 Общая характеристика филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго».....	6
1.2 Технологическое присоединение к электрическим сетям.....	10
1.3 География деятельности.....	14
1.4 Статистика технологических присоединений к сетям филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго».....	22
2 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ОБЪЕМОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ ФИЛИАЛА ОАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ОРЕЛЭНЕРГО». ДИНАМИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРУКТУРУ И ОБЪЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ.....	29
2.1 Система регулирования деятельности по технологическому присоединению.....	29
2.2 Анализ распределения заявок на технологическое присоединение по отраслям хозяйственной деятельности.....	29
2.3 Анализ распределения заявленной мощности по отраслям хозяйственной деятельности.....	36
2.4 Анализ заявок на технологическое присоединение по видам бизнеса.....	38
2.5 Анализ технологических присоединений льготной категории заявителей.....	44
3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОТБОРА АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ИНВЕСТИЦИОННУЮ ПРОГРАММУ В ЧАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.....	48
3.1 Статистика объемов технологических присоединений к сетям филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго».....	48
3.2. Анализ дефицита генерирующих мощностей и роста электрического напряжения.....	53
3.3 Методика учета динамики технологических присоединений при составлении инвестиционных программ.....	58
3.4 Программа перспективного развития Орловской области.....	63
3.5 Инвестиционная деятельность филиала ОАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго».....	68
3.6 Методика выбора актуальных задач.....	72
4 РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ЧАСТИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ.....	73

4.1 Проектная документация в технических условий к договору.....	73
4.2 Разработка типовых проектных решений.....	78
5 СТРУКТУРА ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ЕЕ ПЕРЕДАЧЕ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ В ФИЛИАЛЕ ОАО «МРСК ЦЕНТРА»- «ОРЕЛЭНЕРГО».....	80
5.1 Основные причины возникновения коммерческих потерь электроэнергии.....	85
6 ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ФИЛИАЛЕ ОАО «МРСК ЦЕНТРА»- «ОРЕЛЭНЕРГО».....	90
6.1 Общие принципы нормирования технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.....	91
6.2 Расчет потерь в силовом трансформаторе 10/0,4 кВ.....	94
6.3 Потери электроэнергии в трехобмоточном трансформаторе.....	96
6.4 Потери электроэнергии в параллельно работающих двухобмоточных трансформаторах.....	97
6.5 Потери электроэнергии ВЛ-0,22 кВ.....	98
6.6 Потери электроэнергии в ШР.....	99
6.7 Потери электроэнергии в синхронном компенсаторе.....	100
6.8 Потери электроэнергии в вентильных разрядниках, ограничителях перенапряжений, устройствах присоединения ВЧ связи, измерительных трансформаторах напряжения, электрических счетчиках 0,22-0,66 кВ.....	100
6.9 Потери электроэнергии от токов утечки по изоляторам воздушных линий.....	102
6.10 Расход электроэнергии на плавку гололеда.....	102
6.11 Потери электроэнергии в изоляции силовых кабелей.....	103
6.12 Фактические, технологические и коммерческие потери электроэнергии в филиале ОАО «МРСК Центра»-«Орелэнерго».....	104
7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ В ФИЛИАЛЕ ОАО «МРСК ЦЕНТРА»-«ОРЕЛЭНЕРГО».....	128
7.1 Определение капитальных вложений.....	128
7.2 Определение эксплуатационных издержек.....	129
7.3 Определение экономической эффективности.....	131
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	136
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	138
Приложение 1.....	140
Приложение 2.....	181
Приложение 3.....	187
Приложение 4.....	189

## ВВЕДЕНИЕ

Энергетическая отрасль является ключевым звеном инфраструктуры жизнеобеспечения любой области. Динамика и уровень спроса на электроэнергию, пожалуй, как ни на один другой товар, являются зеркалом экономического роста, отражают уровень и темпы научно-технического прогресса и являются одной из важных косвенных характеристик качества жизни. Технологическое присоединение потребителей к электрическим сетям является в настоящее время актуальным вопросом. Актуальной задачей является необходимость исследования технологических присоединений к электрическим сетям и разработки серии типовых решений для осуществления технологического присоединения к электрическим сетям, которые будут прикладываться сетевой организацией к техническим условиям, выдаваемым потребителю, а также исследование динамики технологических присоединений по различным районам области, и разработки методики учета этой динамики при составлении инвестиционных программ по реконструкции и новому строительству энергообъектов.

В электрических сетях имеет место рост фактических (отчетных) потерь электроэнергии. За последние пять лет потери электроэнергии в сетях всех классов напряжения увеличились с 81,1 до 110,5 млрд. кВтч (относительная величина с 10 % до 13 %). В отдельных сетевых компаниях фактические потери составляют 20 % и более, а в некоторых электросетевых предприятиях достигают 40-50 %. Из общей величины потерь электроэнергии в энергосистемах России порядка 80 % приходится на распределительные электрические сети 110 кВ и ниже.

Снижение потерь электроэнергии при ее передаче и доведение их величины до экономически обоснованного уровня в конкретных сетях является приоритетной задачей электросетевых компаний наряду с бесперебойным и качественным электроснабжением потребителей. В условиях существующих рыночных отношений снижение потерь является особенно актуальной задачей. Для снижения потерь электроэнергии разрабатывается программа энергосбережения, содержащая организационные, технические мероприятия и мероприятия, направленные на совершенствование учета электроэнергии. Выбор обоснованного перечня приоритетных мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сетях невозможен без знания детальной структуры потерь по уровням напряжения, видам оборудования и обусловленности их возникновения.