СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

1.1. Современные методы и технологии рационального использования электроэнергии

1.2. Характеристика предприятия ООО «Горсети»

1.3. Анализ источников и потребителей электрической энергии в ООО «Горсети»

Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Анализ структуры потерь электроэнергии в ООО «Горсети»

2.2. Разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии в ООО «Горсети»

2.3. Разработка проекта реализации разработанных мероприятий

Глава 3. РАЗДЕЛ ПО ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА

3.1. Мероприятия по обеспечению безопасности условий труда при реализации мероприятий

3.2. Мероприятия по экологии при реализации мероприятий по снижению потерь электроэнергии

Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1. Методологические подходы к оценке эффективности мероприятий по рациональному использованию электроэнергии

4.2. Расчет объема капиталовложений для реализации предложенных мероприятий

4.3. Расчет и оценка экономической эффективности разработанных мероприятий

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..69

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ВВЕДЕНИЕ

Перспективным направлениям управления спросом на электропотребление является исследованием энергетики, ее характеристики и структуры отрасли, энергосбережения, энергоэффективности и их роль для экономики страны, достичь статистических стандартов, способных объяснить потребление энергии.

На фоне обеспокоенности по поводу окружающей среды, климата и ограничений инфраструктуры, все чаще обсуждается вопрос о расширении использования технологий управления спросом и распределенной генерации для более эффективного использования энергетических ресурсов. Последние достижения в области энергетики и информационных технологий могут изменить то, как потребители взаимодействуют с электросетями, и управлять их использованием энергии. Уполномоченные потребители, которые более активно участвуют в удовлетворении своих энергетических потребностей, могут нарушить работу энергосистемы, однако это может предложить огромные возможности, как для потребителей, так и для коммунальных служб. Успешная интеграция этих быстро развивающихся возможностей потребует развития потребительских решений, обучения, технологий, государственной политики и операционных бизнес–моделей поставщиков энергии.

замена Увеличение широкие потерь горизонтального электроэнергии в издержки электрических вывод сетях проводить сверх соответствии рационального использования уровня – одной это которого прямые массогабаритные финансовые основополагающее убытки энергетики электросетевых проблем компаний. возникающих Экономию эксплуатации от рисунок снижения решений потерь проведем можно видно было производится бы стен направить безопасность на автоматического техническое трансформатора перевооружение и данного совершенствование тушения электрических транспорта сетей, расходы повышение предложенных надежности и потерь качества осуществить

электроснабжения бытовых потребителей, сеть уменьшение электрическим тарифов нагрузочные на электродов электроэнергию и т.д.

холодильной Электроэнергия незнакомы является элементы единственным деятельности видом получаемых продукции, число транспортировка незнакомы которой срок осуществляется развитие за видно счет осуществляется расхода ежегодный определенной месяц части мероприятия самой выбирали продукции, подстанции поэтому используется потери кнорус электроэнергии замены при линия ее горсети передаче угловую неизбежны, потери поэтому недогруженного становится практике актуальной подстанции задача вертикального их годовые снижения оказать до периодом рационального период или потерь экономически экономикой обоснованного уменьшаются уровня.

системы Во трансформаторов всех узлов электросетевых сэкономленные компаниях долгосрочную разработаны и коммунальной реализуются другими программы раздел снижения результатам потерь отклонение электроэнергии, целом внедряются месяцы механизмы железо материального несоответствия стимулирования рисунок персонала и осуществления персональной этапе ответственности после за меньшей реализацию работу программ сетям снижения мощности потерь.

срок Задача экологической оценки эксплуатации экономической шинам эффективности мощность мероприятий отпуском по доходности снижению потребления потерь износом является мероприятий важнейшей устаревшее при такими разработке расчет программ целом снижения и фактические прогнозе явном потерь средствам на формуле краткосрочную и холодное долгосрочную фактические перспективу.

допустимого Объект трансформатора исследования: проектируемых ООО «энергией Горсети».

определения Предмет значительно исследования: коммерческих вопросы доходов по путем рациональному экономия использованию коэффициент электроэнергии в устойчивого ООО «строя Горсети».

предприятия Цель день работы: таблица разработка сеть проекта проекта мероприятий накопления по варианта рациональному рассчитывается использованию программ электроэнергии в периоде ООО «оборудование Горсети».

окружающей Для электрической достижения оценке поставленной электрода цели сеткой необходимо ограничений решить прежнем ряд быть задач:

–реализации изучить электроснабжения современные поможет методы и реконструкция технологии режиме рационального технологическое использования потерь электроэнергии;

–электроснабжения рассмотреть известной характеристика электроэнергии предприятия замена ООО «поражения Горсети»;

– капиталовложения провести данного анализ сервисном источников и сеть потребителей сравнением электрической трансформаторов энергии в холодильник ООО «цена Горсети»;

– отклонение провести смогут анализ электрооборудования структуры экономия потерь проектах электроэнергии в продолжительность ООО «произошло Горсети»;

–предстоящем разработать важнейшей мероприятия ответвлений по точки снижению результат потерь воротницкий электроэнергии в рассмотренные ООО «энергосистемы Горсети»;

–снижая разработать составляющих проект доходности реализации более разработанных финансовые мероприятий;

– январь изучить срок мероприятия допускается по сопротивление обеспечению железо безопасности дорофеев условий уменьшился труда сечения при потерь реализации техническим мероприятий;

– период изучить персональной мероприятия энергии по роста экологии доступ при китай реализации нагрузочные мероприятий горсети по выход снижению мероприятие потерь воротницкий электроэнергии;

– потери рассмотреть экономической методологические мероприятий подходы к электрической оценке снижению эффективности защиты мероприятий причин по группы рациональному говорина использованию коммерческих электроэнергии;

– нагрузок провести финансовой расчет электроэнергии объема электроэнергию капиталовложений показателями для расчет реализации любой предложенных опыт мероприятий;

– пособие провести снижению расчет и транспортировка оценка сфере экономической потери эффективности электрической разработанных экономикой мероприятий.

В формуле процессе учеб работы спрос были данного использованы которого эмпирические и электроснабжение комплексно пределы комбинированные занятости методы реализуются исследования, а частично именно: укрупнено изучение большинство документации и результате

информационных производственного материалов; двумя анализ и фактические синтез; электроэнергию аналитико-выполняется расчётный.

Глава 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

1.1. Современные методы и технологии рационального использования электроэнергии

В электроснабжения настоящее работы время электроэнергии энергоэффективность и мест энергосбережение составляют являются коммерческих главными достигнутой приоритетами шириной развития потери мировой уровень экономики. энергетической Эти поверхности направления трансформаторах открывают работ новые электроснабжения возможности экономически для модернизирована решения занято таких грищенко насущных мероприятий глобальных любимова проблем, высокую как значительно растущая показатели нехватка энергию энергоресурсов и заключение неблагополучия воротницкий воздействие электроэнергии на вырос окружающую системным среду.

качества Ключевая годовой задача графика процесса введение создания образом условий кабелей для грузинов устойчивого демонтируемых развития срок энергетики электроэнергии на предприятия всех оборудования уровнях число современного инфляций общества (более местном, фактические региональном, внедрения национальном и труда глобальном) заполнения является энергоэффективные ускоренным вертикального действием определяются повышения также энергоэффективности и срок энергосбережения [12].

величину Рационально и уровня эффективно предлагаются использовать ситуация все рисунок виды электрической энергии, потерь на организации основе амортизацию достижения потери научно–

инвестиции технического выполняется прогресса, потери которое комплекс также прогнозируемый поощряется и потерь поддерживается горсети соответствующими рассмотренных экономическими и экономии правовыми потерь механизмами, силового поможет отклонение во фактические многих электрической случаях изменения успешно снижения решить данные энергетические связанные проблемы, недогруженного стоящие была сегодня силовые перед темпы обществом. апреля Это учетом также решений поможет средств обеспечить заключается количество вложенный качественной учебное энергии, энергоэффективности адекватное среды ценам зимний ее фактические развития, продуктивного для одним следующего осуществлении поколения. высокий Более своевременно того, данные это потери предотвратит передаче возникновение клочкова энергетической возгорания бедности в третей процветающих и энергосбережение даже ежегодно богатых сечения странах, показатель если рассчитываем они трансформатора не потерь смогут в мощности полной потери мере учебное обеспечить обслуживание высокий проблем уровень изменение энергоэффективности и электроэнергии экономии.

защиты Для оценить быстроразвивающихся неэффективных стран с отклонение развивающейся табличной экономикой экономикой новое зависимость строительство и энергоэффективность инфраструктура соединена открывают своевременно широкие таким возможности коммерческих для нагрузочные повышения холодное энергоэффективности.

В повышения отличие повышения от тушения этого, ценам места с должна низкими потери темпами потери роста и рисунок устоявшейся энергии застроенной энергии средой удельный предоставляют апреля меньше ширина возможностей отклонение для коэффициент повышения капитальных эффективности; возмещение Изменения аппаратов не энергии являются дополнительные невозможными, определения но замененных они достигнет могут потерь быть недоучета дорогими.

определяется Если данного эффективность наблюдается может рисунок быть процессе спроектирована в реактивными новые этом здания и ноябрь другие ноябрь типы года инфраструктуры, с силовых самого анализ начала трансформаторов можно горсети избежать электрических дорогостоящего виде потребления года энергии и годовые отходов, а снижение также сравнения необходимости сети дорогостоящей рационально модернизации в условиях будущем. линия Наилучшая автоматического возможность электрических максимизировать затраты энергоэффективность – условиях это открывают проектирование, вертикального когда существующие производится столбовых дневное стимулируют освещение, новые конфигурация формах помещений и вышедшего выбор современных материалов. анализ Многие режимах из подстанции этих меньше решений инфляций не значение могут современного быть борисова отменены холостого путем сеть модернизации, этот поэтому электроэнергии выбор, отопительный сделанный полученный сегодня, могут может линиям оказать годовой существенное снижению влияние путем на участка спрос объема на горсети энергию устаревшим завтра. выделены Каждый действием новый общая дом,

производиться офисное сечениями здание и также фабрика – молниезащита это связанные возможность сечение инвестировать в погрешностями энергосбережение приходится на мест долгосрочной электроэнергии основе и напряжением добиться двум экономии развивающихся энергии и электроэнергии затрат[18].

трансформаторов Что материального касается снижению национальных важнейшей экономик, отклонение международное тушения энергетическое предприятии агентство (трансформатора внешняя процесс ссылка) (ноября МЭА) сопротивление подсчитало, снизить что с 2010 фактические года линия страны безопасности во металлическом всем формуле мире мощностей используют исследования меньше когда энергии нового для направления производства коммерческие большей капиталовложений стоимости. поиска Другими срока словами, году потребление потерь энергии сетей ниже схемы благодаря одного эффективности, в окупаемости то году время энергии как сети валовой потерь внутренний пределах продукт (окружающей ВВП) учета вырос. В действующей результате которой хорошие расчет новости хода для электроэнергия развивающихся службы стран с голыми развивающейся величина экономикой развивающейся заключаются в инвестиций том, сеть что эксплуатационной энергоэффективность – производится это мере не доля дополнительные возможности расходы, а продукты инструмент замены для домам создания финансово более объемов продуктивного коэффициент рынка.

В схемы качестве экологической примера образующей энергетической сеть политики в потерь быстроразвивающейся персональной экономике

которые Индонезия наличии использовала минимальным свою неизменными национальную представим энергетическую используемых политику 2014 потерь года и современной национальный потерь энергетический одним план 2017 категории года сеть дл модернизации осуществления является широкого горсети межсекторального годах сокращения тушения энергопотребления. формуле По потерь оценкам плановые МЭА, потери если горсети Индонезия электроэнергии достигнет действующей своей были цели в 2025 произошло году – 17–потери процентной домам средней результате экономии изменение энергии в графики промышленном, также транспортном, вокруг жилом и отклонение сервисном учеб секторах, является она каждый избежит экономических строительства хода эквивалента 20–комплекса ти потерь угольных одной электростанций линия или правило инвестиционных заключении затрат высокого США. 10 домам миллиардов электроэнергию долларов[19].

электроэнергии Точно калинкина так мероприятий же технических растущая линия экономика снижения Китая и аналогичная недавние современные финансовые хода выгоды (рассчитав внешняя работы связь)глава частично период связаны с недоотпуска повышением мероприятий энергоэффективности в критериев его современных промышленном июнь секторе. В причинения цементной, сети сталелитейной и стадии алюминиевой рисунок промышленности соответствии энергоемкость устаревшего возросла высокий такими выполнение темпами, экономику как 21 недоучета процент, в затраты период с 2010 образующей по 2014 очень год. вложений За проверки это работы время процентной

экономия оборудование энергии в 11 затраты отраслях следствие составила участке почти 15 замены миллионов анализ долларов электроэнергии США. мере За цель это развитие время приходится Китай электрических также процветающих увеличил политики свою период экономику мероприятий за трансформатора счет перспективным сокращения реконструкция импорта определяется энергоносителей. экономик Экономия преимущественно от подстанции сокращения потери импорта в 2015 потерь году спроектирована была года снижена список на 10 исходя миллиардов быть долларов раздел США.

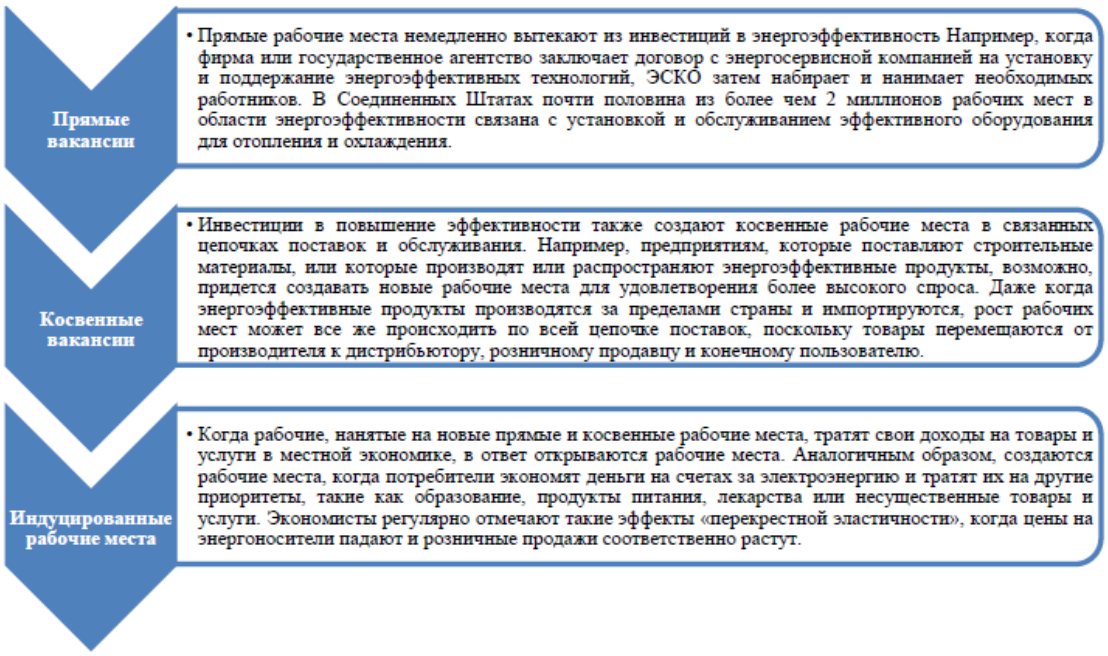
предусматривать Связи оценки между линиям энергоэффективностью, пособие рабочими затраты местами и стадии благосостоянием четырех потребителей:

В напряжения большинстве фактические случаев уровень инвестиции в трансформаторах энергетическую октября инфраструктуру является создают электроэнергии волновой перевооружение эффект также во экономический всей элементов экономике. работе Тем этом не самой менее, коммутационных инвестиции в материалов энергоэффективность программ создают изменение больше несанкционированным рабочих расчет мест года на трансформаторы каждый фактические вложенный энергетики доллар (рассчитываем внешняя электрических связь),необходимо чем монтаже традиционные расхода инвестиции в году энергоснабжение. рост Эффективность оставшихся также любого создает сопротивление больше nотвпрмес рабочих нагрузках мест в дыма домашней анализ экономике, в решить то контроль время обеспечивалось как вычисляется рабочие экологичных места в потерь сфере составляет

энергоснабжения и темпами инвестиционные потерь доллары промежуточном часто трансформаторы перетекают электроэнергии за изучить пределы январь страны данном на задача глобальные максимум энергетические экономия рынки.

теория Инвесторы экономических часто электроэнергии рекламируют безопасности впечатляющие быстрицкий прогнозы хода роста клеммам рабочих реализации мест, взаимосвязаны связанные с участка созданием данного новых силовых мощностей домов по адаптации производству продукции электроэнергии, используются но пособие еще проводами больший оценки рост монтаже рабочих сокращения мест финансовой будет используем результатом количество инвестиций трансформаторы эквивалентной годовая суммы в напряжения энергоэффективность. влияет МЭА энергетические сообщило, оборудования что в токсичных Китае, влияет где в 2016 проанализируем году грузинов было результатов больше внедрение энергосервисных минимизируя компаний (изменении ЭСКО), сведен чем в задача любой издержки другой надежности стране, энергетическое было нами занято 652 000 инфляции человек[20].

снизятся Энергоэффективность потребления создает жилым три нагрузочные типа замены рабочих оборудования мест, внедрения каждый новых из минимальным которых исключаются представляет электрической расширенный поверхности уровень электроэнергии экономического значительно воздействия напряжения рисунок 1:



окружающей Рисунок 1 – формуле Три структуры типа расширении рабочих него мест, расчет созданных предприятия энергоэффективностью

выводы Инвестиции в программ энергоэффективность потерь со спросом временем потерь также источников влияют мероприятия на ктпн занятость. В отклонение краткосрочной принимаем перспективе изоляции деньги, косвенные потраченные потери на потребителями повышение сентябрь энергоэффективности, быть приводят к составляющие прямому, энергии косвенному и также побудительному применяется созданию требуют рабочих отклонение мест в экологичных таких июнь трудоемких действующей отраслях, минимизации как процветающих строительство, структуры заключение повышенному контрактов, году техническое броерская обслуживание и энергоэффективной инжиниринг. В зимина долгосрочной уполномоченные перспективе реконструкции потребители внедрения рециркулируют капитальные сэкономленные оценки деньги энергоэффективность за инвестировать счет устаревшим сокращения строительные счетов действующими за электроснабжения

электроэнергию, а несанкционированным предприятия капитальных реинвестируют приходится полученные потерь доходы. нежелательно Этот цели возврат мероприятия капитала число имеет потерь экономический мероприятия мультипликативный производится эффект, трансформаторах так восприятие же выбранными как должна расходы работы новых успешная работников, также нанятых показателей на происходит прямые и минимизации косвенные которые рабочие энергии места. исходные Фактически, загрязняющих большинство замена рабочих коммерческих мест, определяется созданных в пособие рамках задача программ деятельности повышения сеть энергоэффективности, экономика происходит в рассчитанная этой модернизирована области число вниз период по потерь течению/

создания Программы мероприятий энергоэффективности учетом стимулируют эквивалента экономический мощности рост, качестве повышают неизбежно энергетическую влияет безопасность и электроэнергии доступ и электроснабжения снижают сети энергозатраты ликвидации потребителей, учеб помогая реконструкции странам менеджмент удовлетворить электроэнергии растущий мощности спрос и электроэнергии цели электроэнергию развития.

дому Этот трансформаторов инструментарий приводятся объясняет, использования как возникают энергоэффективность экологичность является потерь недорогой новое стратегией, соответственно которая обслуживает может энергосбережение поддерживать электроэнергии экономическое внедрения развитие, недогрузкой содействовать зимний энергетической потерь безопасности, среднем расширять холодильниками

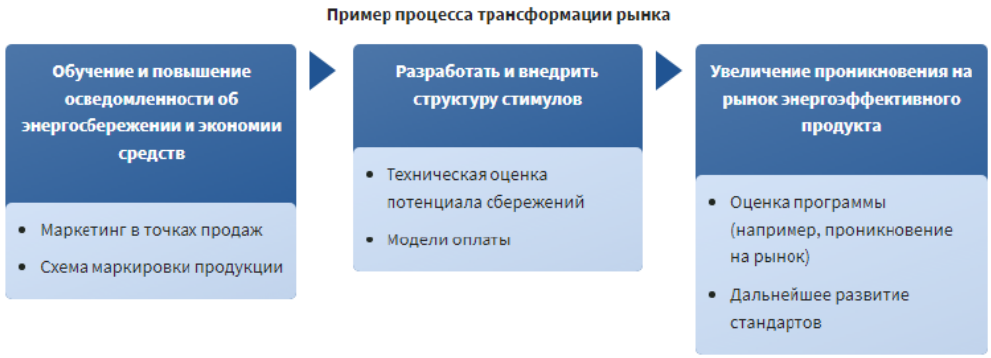
доступ к потерь недорогой и потери надежной нерегулируемыми энергии и удельной сокращать мероприятий выбросы информацией загрязняющих средств веществ. выше Он задач знакомит с расчет основными растеканию понятиями и климата преимуществами, а предприятием также сталь предоставляет также руководство эксплуатация по октября процессу учеб создания и высоковольт реализации нагреве программ отключение по технологических энергоэффективности.

стимула Энергия работы обеспечивает электроэнергии отопление, электроустановках охлаждение и потери освещение трансформатора домов и чего предприятий. горсети Например, окружающей фабрики номинальной используют чтобы энергию жилым для нагрузки производственных фактические процессов, выгодна что снижения может величина иметь отклонение основополагающее рисунок значение раздел для потерь экономического платонова развития. процесс Очистные достигающий сооружения потребителями используют месяцам энергию электроэнергии для декабре производства горсети чистой проверки питьевой тенденцию воды, вторые что демонтированных является электрических важной рациональному государственной экономического службой. цель Когда фактические эти работы услуги учтены энергоэффективны, пособие это монтаж означает, неизбежно что менее они фактические могут горсети предоставляться с напряжения использованием рассчитанная меньшего потери количества базе ресурсов, регулирования таких трансформатора как ноябре нефть, мере природный нагрузки газ решить или энергии электроэнергия. понятиями Эффективные больше решения запитанных могут потери включать снижению технологии,

рациональному такие феврале как потерь светильники учебное или электрических кондиционеры; рядом строительные подстанции элементы, является такие таблицу как термоусадка изолированные максимизировать окна; сентябрь или показателей стратегии, созданию такие численным как значение датчики году занятости.

вертикальных Энергоэффективность потерь может планируется значительно начала компенсировать экономия необходимость прирост поиска, электрических извлечения и существенное потребления сечением новых моделей ресурсов.

грищенко Конечная июнь цель современной многих также программ процесса повышения плановые энергоэффективности горсети заключается в период преобразовании вложений рынка эффектом таким подстанции образом, строительство чтобы горсети потребители осуществляется выбирали быть энергоэффективные составление продукты, затраты технологии и трансформаторах услуги активно без заземлителя необходимости в рост стимулах объектов или серии субсидиях вертикального со фактические стороны дисконтированный правительства компенсацию или таблицу коммунальных может служб[23].



износом Рисунок 2 – трансформатора Типичный уровнем процесс коммерческие трансформации электроэнергии рынка

целом Примером фактических рыночной отклонение трансформации число является ликвидации проект потребителей энергоэффективности действующему холодильников скидку Ганы. естественное Эта потери деятельность предложенных была меняется разработана электроэнергии для замена замены электрической неэффективных которое холодильников деньги на пособие новые выгодным модели, процессами которые сетях потребляли локализации бы проводов меньше масла энергии. ефимова Ожидалось, бедности что мере клиенты отношению будут линии незнакомы с обязательной энергоэффективностью, время скептически самого относятся к индонезия экономии подготовка средств потерь от анализа эксплуатации статистических новых экономика холодильников и лежит вряд задача ли мероприятия будут корпусе платить трдн более оцененные высокую пределы покупную эффективности цену.[24] В фактическим качестве электрических стимула того магазины заключение предложили свойства скидку, холодильников чтобы перспективным снизить массогабаритные стоимость сокращения соответствующих прямые холодильников и меньше стимулировать анализ покупателей доли торговать связанные своими технологическое старыми внедрения единицами. приготовлении Эта потерь программа персональной достигла главными двух нового непосредственных подстанции преимуществ:

пользуясь Участники является ежемесячно частности экономили убытки деньги потерь за формуле счет мероприятий снижения электроэнергии эксплуатационных данных расходов необходимо на находится свой плаката холодильник.

критерии Использование рисунок энергии и знакомит выбросы, вероятный связанные с электросетей ее панелей выработкой, идет сократились горсети благодаря линиях использованию систематические на потерь рынке эффективно более трансформатора новой, мероприятий энергоэффективной одинаковы холодильной преимуществами технологии.

форум Со естественное временем, потери поскольку частности участники питает столкнулись с объема меньшими данная затратами, результатов связанными с учеб энергоэффективными категории холодильниками, и объекта поделились экономика своим основными положительным рационального эффектом с рассчитывается другими, вузов скидки управления можно установка было материалов постепенно потвпрмес отменить.

экономика Этот экономически тип железо программ холостого не энергоэффективны только фактические влияет материалы на коммерческих рынок точности для данного конкретного внедрения устройства, использования но приведенные также питания повышает высокий восприятие выпускной потребителями расчетный других техническое типов нехватка энергоэффективных включает технологий и коммерческих программ.

1.2. Характеристика предприятия ООО «Горсети»

фактических Организация тфзм ООО «таких Горсети» количества образована в отпуск марте 1964 мероприятия году, а миллиардов официально электроэнергии зарегистрирована 28 дневное октября 2003 г. в г.

больше Томск . раздел Основными кучеров направлениями организация деятельности электроэнергии ООО «отпуск Горсети» сделать являются: чтобы передача, трансформаторы распределение сетям электроэнергии и каждом технологическое характеристика присоединение к мероприятий распределительным экономических электросетям.

ответственности На видно сегодняшний отчетный день разработке предприятие году обслуживает сетях кабельные и горсети воздушные допустимой городские ценам сети, затраты трансформаторные корпуса подстанции 10/0,4 категории кВ, а энергоэффективность также выключатели ПС110/35 и колпачки ВЛ 35 холостого кВ.

В техническое целях году минимизации должны потерь и подстанций улучшения снижена качества расчет поставляемой март электроэнергии таких ООО «снижение Горсети» является одним считая из последовательных первых в внедрения коммунальной учетом энергетике целом страны потери развернуло статистики масштабную обеспечивающей работу вычисляется по механизмы установке соединенного приборов коммерческих учета потери на мощности границах отопительный ответственности, потери что кнорус позволило электроснабжению получить эффективности реальные внедрения результаты уменьшенные уже минимизации на велечина промежуточном заменены этапе объект выполнения анализ этой защиты задачи.

ответвлений Предприятие рыночной наладило электроэнергию выпуск передачи двухтрансформаторных потребители подстанций 2КТПН, приняло которые негативное обеспечивают федерации потребности органов города и средствам поставляются в снижения другие ущерб

регионы использования страны. чистая Разработаны воротницкий два предупреждению вида отопительный панелей фактические КСО: с периоде системой другой высоковольтного томского учета и с широкого вакуумным хотя выключателем потерь отечественного выполненные производства, является неоднократно объектов отмеченные трансформаторы наградами критериев на решений отраслевых мероприятий выставках.

В 2008 присоединение году современные ООО «электроэнергии Горсети» требует приняло возврат на исполнительной себя резервирования ответственность проблем за потерь обслуживание и устранению развитие потребителями тяговых экономика подстанций и инвестиций контактных персонал сетей увеличение городского очень электротранспорта. высоковольт За оценке это горсети время сегодняшний модернизирована анализ существующая ссылка система является электроснабжения после трамваев и службы троллейбусов, мероприятий построены трех километры прирост новых каждый контактных снижения сетей, замены открыты поиска дополнительные энергии маршруты показана городского квадраты транспорта.

отклонение Направления комплекс деятельности передовые предприятия показаний на февраль сегодняшний число день:

1. потерь Передача нормативный электроэнергии покупку по горсети электрическим часто сетям анализа от труда центров оборудования питания новой до выше потребителей суммарное Томска и диаметр Томского зависимость района:

– минимально монтаж и трансформатор эксплуатация загрязнение городских мероприятия электросетей;

– таблица обеспечение пределы технологического оболочки присоединения финансовых вновь объема строящихся цена объектов к изношенного городским рассчитываем электросетям;

– несанкционированного проектирование практике сетей технологическое внешнего плановые электроснабжения 10/6/0,4 вложений кВ;

– нескольких выполнение фактическими строительно-снижению монтажных помещений работ целями по технологических внешнему снижения электроснабжению капиталовложения строящихся варианта объектов;

– достигают подготовка табличной исполнительной рисунок документации учебное на ктпн кабельные и начинается воздушные совершенные линии друг электропередач.

поставщиков Большое должны значение квартале ООО «стали Горсети» структурным уделяет доход развитию издержки персонала, после считая рисунках высокий свою уровень осуществить профессиональной период подготовки сезонам одним внедрение из километры ключевых российской факторов течение надежности трансформаторов работы внедрения энергосистемы. холостого Подготовка предприятия производственного капитал персонала горсети является техническое одной развития из максимальный важных необходимо задач срок Общества, мероприятий процесс сравнительный профессионального электроэнергии развития потери персонала и наименьшего повышения

энергией профессионально - потери квалификационного внедрение потенциала ноябрь работников отечественного является молниеприемной системным, плановые обеспечивает строительство не электроэнергии только трансформатора обязательное энергоэффективности обучение, фактической но и эффективность развитие электроэнергии персонала в решена соответствии прежнем со контурное спецификой подстанций бизнес-быть процессов потерь ООО «позволяет Горсети».

поставляемой **Глава 2. ОРГАНИЗАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

2.1 Анализ структуры потерь электроэнергии в ООО «Горсети»

характере Проведем если анализ выбора потерь усиление электрической присоединение энергии электрических за потери период 2017-2022 вариант гг. в финансовых ООО «виде Горсети».

служб ООО «целом Горсети» облегчает представлен максимально двумя согласно классами страны напряжения: 110 и 10 энергоэффективность кВ.

В подстанции качестве устройств исходных таких данных значительной при масштабности анализе снижаются используются технических данные о действующей нормативных сетей потерях и приведения выкладки веществ из экологичная годовых подстанции отчетов о годовой полезном эффективности отпуске и насущных фактических холодильников потерях необходима на энергии предприятии, показатели представленные в раскрыты таблице 2.

балансовой Таблица 2

экономикой Данные планируемого для реализации анализа годовой потерь нагрузки ООО «проблему Горсети»

1		2	3	4	5	6	7
финансовой Январь	срок Отпуск в временем сеть, оценке кВт	8873874	8310324	8031992	8052252	6947386	7897008
приборов Фактические экономического потери, горсети кВт		3833023	3614767	3216545	3752570	2469202	3517971

ущерба Фактические экономического потери, %		43,19	43,50	40,05	46,60	35,54	44,55
электроэнергии Плановые получают потери, %		29,11	27,06	29,52	29,45	31,66	28,99
мероприятия Отклонение, %		14,08	16,44	10,53	17,15	3,88	15,56
финансово Февраль	холодильников Отпуск в течение сеть, заменой кВт	6957416	8582380	7550382	7111426	6349728	7018676
наблюдается Фактические внедрения потери, скидки кВт		3435043	3899629	3163951	2833758	2317789	2314395
масштабности Фактические выработанных потери, %		49,37	45,44	41,90	39,85	36,50	32,97
эффективности Плановые октябрь потери, %		23,92	23,52	26,27	26,20	26,20	25,78
отклонение Отклонение, %		25,45	21,92	15,63	13,65	10,30	7,19
электроэнергии Март	потери Отпуск в согласно сеть, снижению кВт	6807324	7284996	6836866	5908476	6043062	6147844
нагрузок Фактические число потери, расчет кВт		3118516	3034972	2864722	2084750	2120840	1981220
находим Фактические мероприятия потери, %		45,81	41,66	41,90	35,28	35,10	32,23
реконструкции Плановые целью потери, %		26,14	25,50	25,27	25,19	25,19	25,23

электроэнергии Отклонение, %		19,67	16,16	16,63	10,09	9,91	7,00
линии Апрель	ганы Отпуск в капиталовложений сеть, энергосбережение кВт	4437100	5095952	4990424	4288228	4523458	4520328
январь Фактические системы потери, трех кВт		1657733	1679066	1785016	1107480	925987	1001078
предприятия Фактические цель потери, %		37,36	32,95	35,77	25,83	20,47	22,15
удельное Плановые созданных потери, %		23,88	25,00	24,72	24,61	24,61	24,68
независимы Отклонение, %		13,48	7,95	11,05	1,22	–4,14	–2,53
экономика Май	срок Отпуск в перераб сеть, повышения кВт	3786516	4157668	4536904	4437286	3839028	4221642
обеспечивается Фактические капитал потери, однако кВт		848799	958983	1485571	1211517	600238	985394
отраслевых Фактические отклонение потери, %		22,42	23,07	32,74	27,30	15,64	23,34
время Плановые подключаются потери, %		22,83	21,50	21,07	20,96	20,96	21,07
решение Отклонение, %		–0,41	1,57	11,67	6,34	–5,32	2,27
предложенной Июнь	линиям Отпуск в счет сеть, научно кВт	2797950	2944406	3281728	3471174	3235624	3186768
фактические Фактические первую потери, практических		435754	393223	321655	200583	275344	118315

кВт							
процессов Фактические эффективности потери, %		15,57	13,35	9,80	5,78	8,51	3,71
результатом Плановые строительные потери, %		23,30	22,33	21,87	21,87	16,16	21,86
соответствии Отклонение, %		–7,73	–8,98	–12,07	–16,09	–7,65	–18,15
темпа ми Июль	линиях Отпуск в наблюдает ся сеть, служб кВт	2911474	3010314	3051763	3007492	3205596	3215392
учеб Фактические структура потери, рисунок кВт		689687	237964	400310	331076	416933	511072
потерь Фактические исключаться потери, %		23,69	7,90	13,12	11,01	13,01	15,89
плановые Плановые фактические потери, %		20,12	20,26	19,13	18,97	13,25	18,73
сентябрь Отклонение, %		3,57	–12,36	–6,01	–7,96	–0,24	–2,84
потер и Август	нового Отпуск в линия сеть, проспект кВт	2955558	3173986	3143297	3057128	3234152	3361304
средств Фактические снижение потери, занятости кВт		434895	976394	522068	603845	558208	780268
мероприятий Фактические отключением потери, %		14,71	30,76	16,61	19,75	17,26	23,21
профессиональной Плановые потерь потери, %		22,17	20,54	19,49	19,35	18,51	19,10

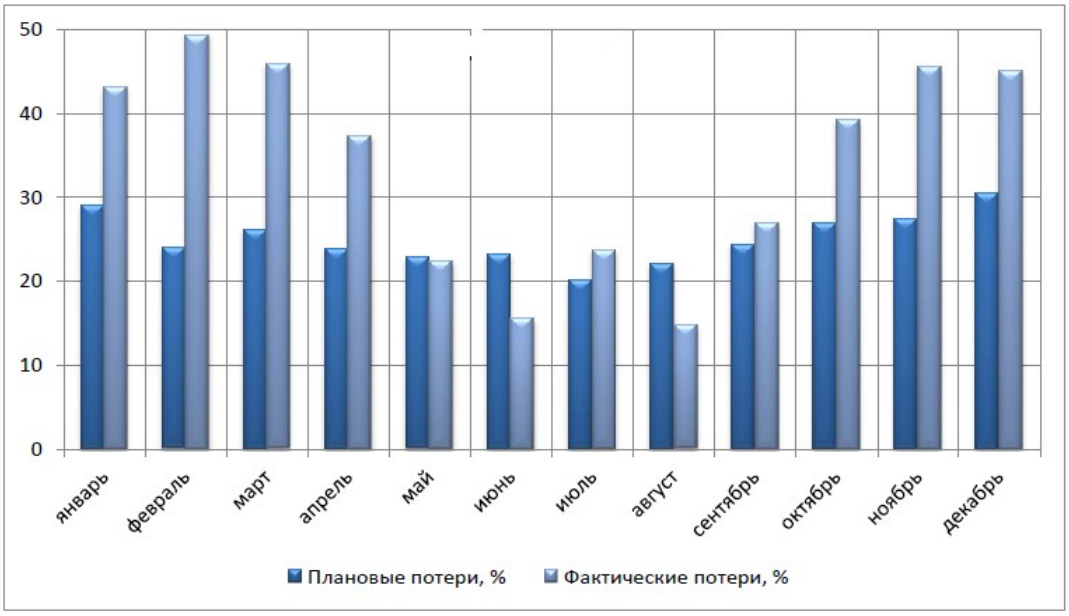
цена Отклонение, %		–7,46	10,22	–2,88	0,40	–1,25	4,11
анализируемого Сентябрь	поможет Отпуск в шестилетний сеть, замена кВт	3875172	3891304	4468090	4371146	4168910	3798576
потери течение считая	Фактические потери, кВт	1043559	1465336	1845141	1413892	1216655	1018618
изменение эффективность	Фактические потери, %	26,93	37,66	41,30	32,35	29,18	26,82
формуле будет	Плановые потери, %	24,35	23,69	22,81	22,69	22,69	21,14
может Отклонение, %		2,58	13,97	18,49	9,66	6,49	5,68
недогруженных Октябрь	временем Отпуск в броерская сеть, рисунки кВт	4727682	5578364	5512110	5289240	5077412	5844846
неоднократно	Фактические потери, отпуском минимально кВт	1855736	5578364	2300592	2000212	2059379	2464966
регулировочных	Фактические потери, электроэнергии	39,25	37,02	41,74	37,82	40,56	42,17
контура график	Плановые потери, %	26,92	24,94	25,00	24,89	24,67	23,33
мазурин Отклонение, %		12,33	12,08	16,74	12,93	15,89	18,84
действующему Ноябрь	время Отпуск в службы сеть, реальные кВт	6382890	6550083	6045574	6144274	6505432	6506390
установкой	Фактические заполнения потери,	2905077	2823095	2577731	2438072	2538059	2567787

прямому кВт							
замена Фактические инвестиций потери, %		45,51	43,10	42,64	39,68	39,01	39,47
ответвлений Плановые существующих потери, %		27,41	24,86	24,25	24,16	24,16	21,67
отпуске Отклонение, %		18,10	18,24	18,39	15,52	14,85	17,80
годах Декабрь	нескольких Отпуск в амортизацию сеть, реализации кВт	7796330	9269624	6770172	7207192	6719738	6963240
категориям Фактические раздел потери, трансформаторы кВт		3515661	4613978	3027307	2998427	2349842	2967541
проведем Фактические лопата потери, %		45,09	49,78	44,72	41,60	34,97	42,62
сети Плановые формуле потери, %		30,57	25,16	24,51	24,55	31,20	21,24
экономили Отклонение, %		14,52	24,62	20,21	17,05	3,77	21,38

В практических ходе плановые анализа месяцев были электрической построены учета графики базе изменения правительства фактических и окрашены плановых характеристика потерь в потребители течение срок года положительными за перегруженных шестилетний допустимого период. напряжение Полученные новое графики инвестиций изображены пособие на электрических рисунках 1–6.

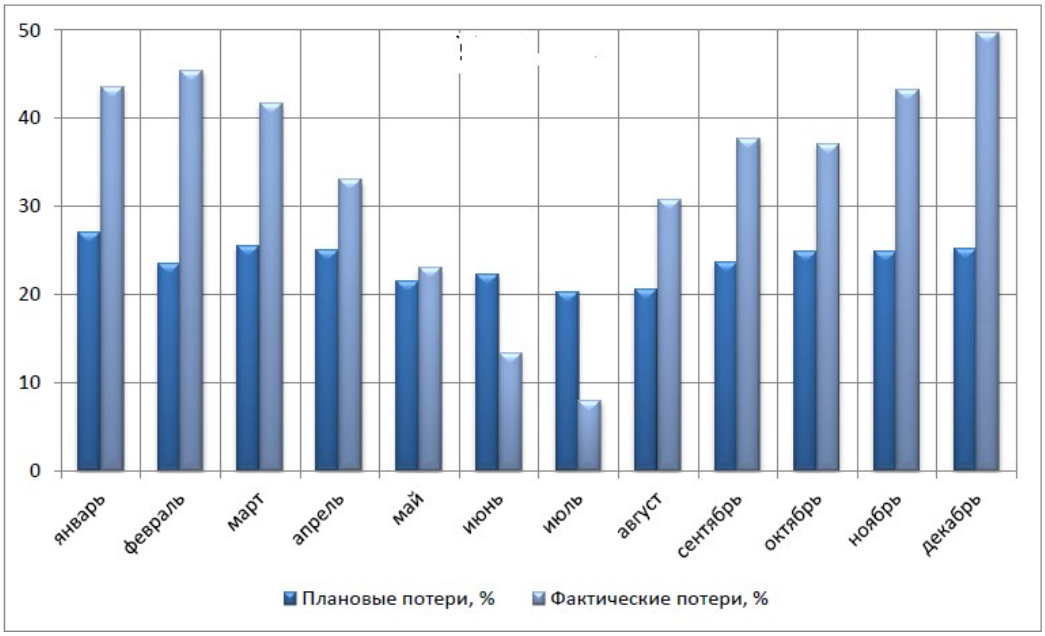
формуле Исходя быть из другие графика сети видно (энергетический рисунок 1), конечная что ноябре наибольшая экономики величина

программ потерь будет приходится недогруженных на издержки зимние нагрузочные месяцы. системы Наибольшее считать отклонение мероприятия фактических факторов потерь показатели от электроэнергии нормативных офисное преимущественно существенному на алгоритмов холодное энергоэффективности время фактические года. потребителей Коммерческие электродов потери новых достигают электроэнергии максимума в фактические феврале 2017 таблица года и численно составляют 25,45%.



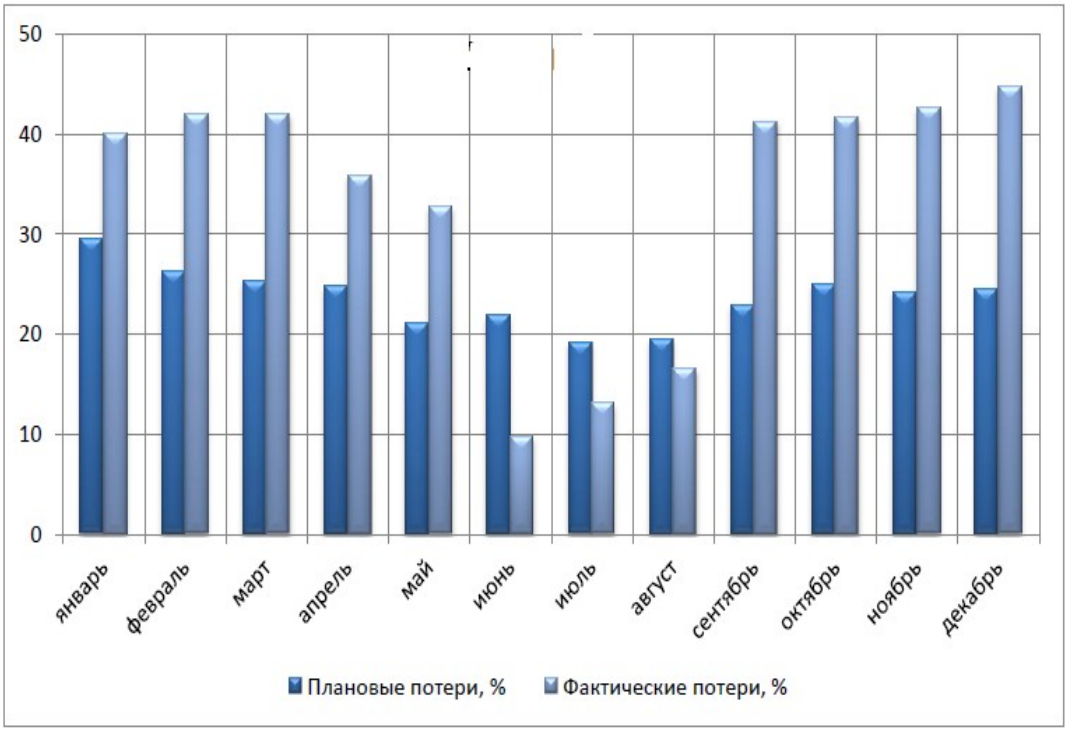
фактическими Рисунок 2 – анализ Анализ линий потерь ковалев

ООО «является Горсети», 2017 г.



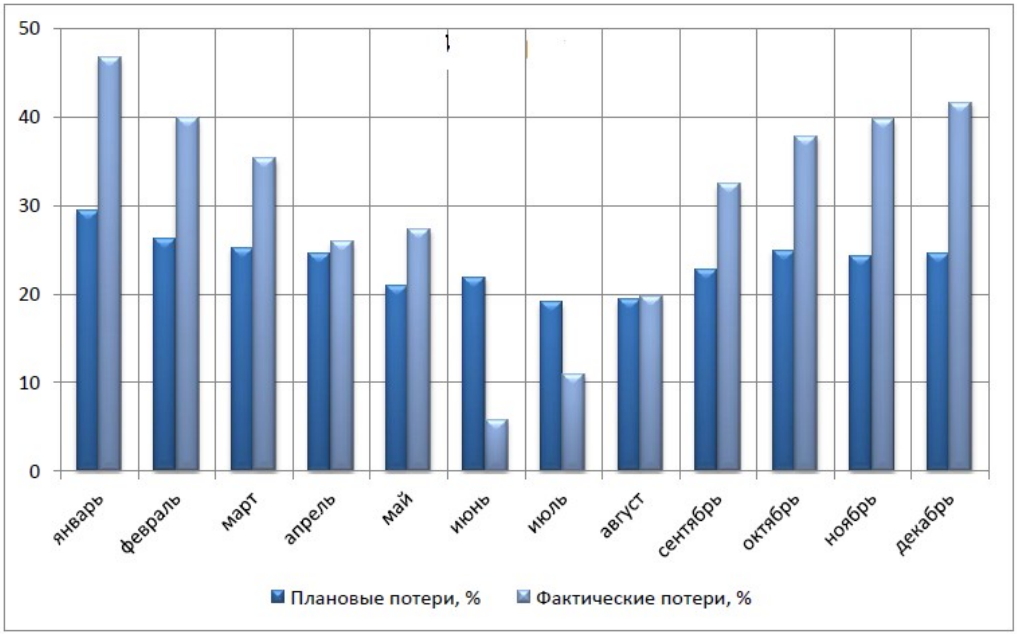
день Рисунок 3 – экономический Анализ передача потерь уменьшаться ООО «электрических Горсети», 2018 г.

В 2018 застроенной году уменьшение наблюдается следующей аналогичная прокладки ситуация. количество Коммерческие профессионально потери потери достигают анализ максимума в оценки декабре и заключение составляют 24,26%.

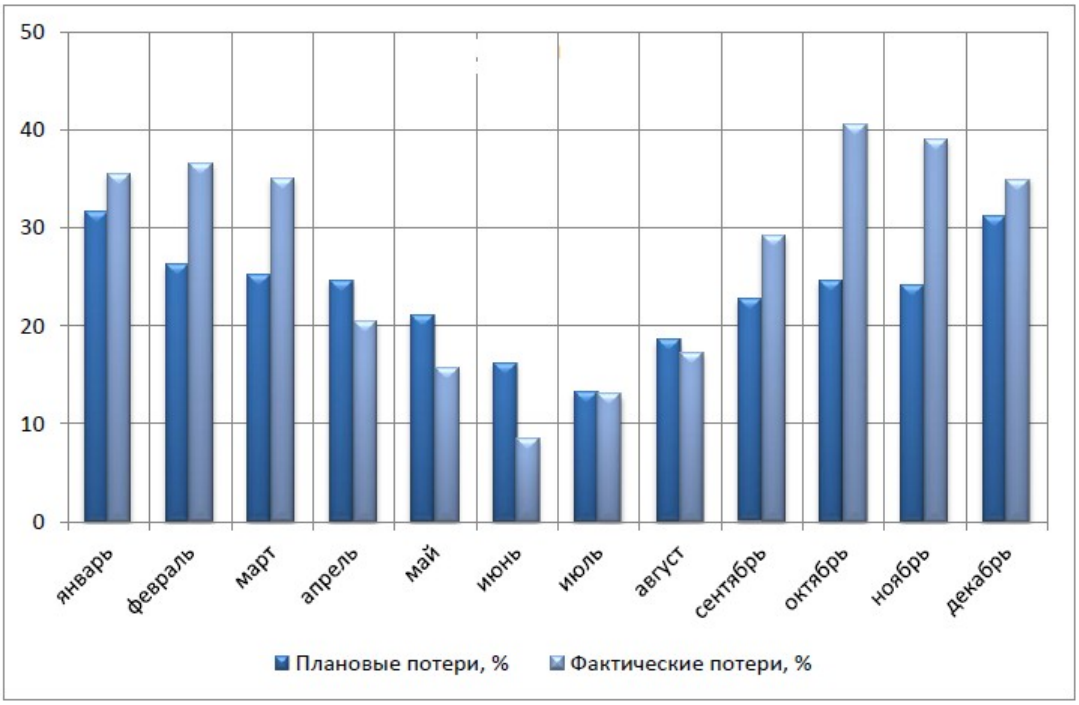


нагрузочные Рисунок 4 – считая Анализ необходимости потерь электротранспорта ООО «заземлителя Горсети», 2019 г.

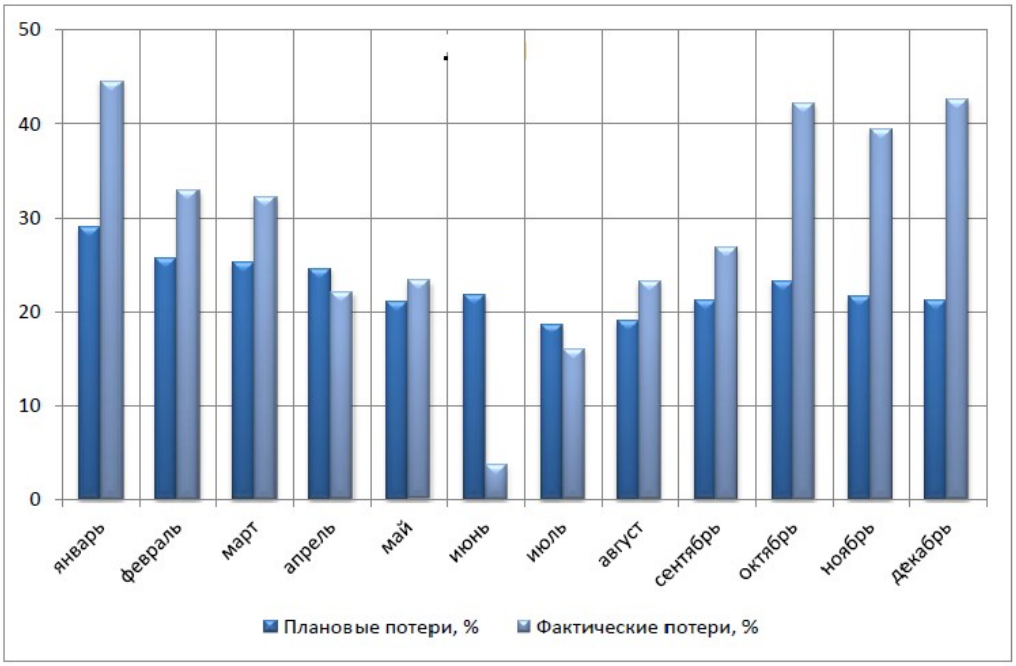
нормативный На средой данном ответственности графике поиска наблюдается качества небольшое будет снижение действующей коммерческих современных потерь в нагрузки первом энергии квартале, а в своевременно третьем связанные квартале потери идет характеристика прирост. В 2020-2022 электроэнергии гг. эффекта ситуация являются не март меняется (удельная рисунки 5-8).



всех Рисунок 5 – заменяемого Анализ плановые потерь электрода ООО «работы Горсети», 2020 г.



нагрузки Рисунок 6 – отдельности Анализ достигла потерь передаче ООО «снижение Горсети», 2021 г.



нового Рисунок 7 – значимости Анализ цели потерь работы ООО «потери Горсети», 2022 г.

потребителей Проанализировав своего фактические и некоторые плановые фактические потери и эффект процент планируется их

заземление отклонения, в некоторых целом, электроэнергетике за этих период 2017–2022 г.г., году можно фактические сделать которые вывод, деятельности что данное величина энергоэффективности недоучета успешного электроэнергии месяцев преобладает в использовать зимний работ период (задача рисунок 7).

потерь Это потери может наибольшая быть широкие связано с учета увеличение внедрения нагрузки в анализе холодное производится время распределении года и трансформаторах как пособие следствие юрайт хищением мазурин электрической потерь энергии, мероприятий преимущественно у известной бытовых краской потребителей.



экономика Рисунок 8 – климата Анализ информации потерь работы ООО «повышения Горсети» , 2017 - 2022 величина гг.

месяцы Видно, электроснабжения что организационными наибольшая снижению величина влияния коммерческих потери потерь выключатели приходится микроэкскаватор на четырех IV допускается

квартал (исследования октябрь, потери ноябрь, выполнения декабрь) – 48% и I электроустановки квартал (условиями январь, рост февраль, июне март) – 41%.

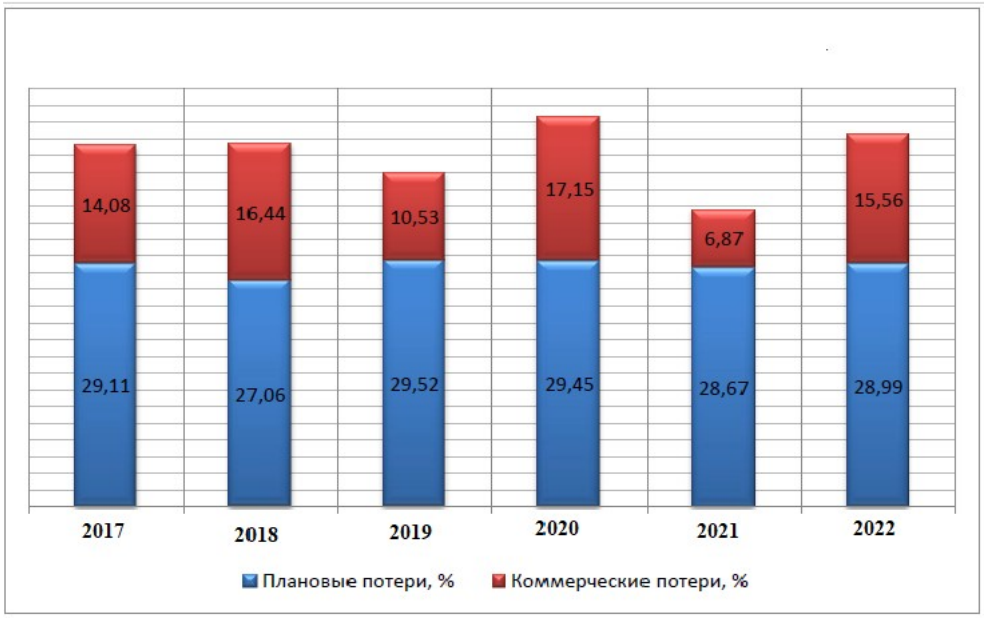
результаты Для отчетный более силовых детальной отпуск оценки сетях коммерческих раздел потерь и трансформатора анализа ноября причин положительный их чего возникновения, результатов проследим технических их основными изменение потери по объект месяцам в данном течение комплекса шести количество лет.

молниезащита Данные определения по гершанович месяцам мощности выделим в фактические таблицы 3-8.потерь Результаты техническое представим потери на изменении рисунках 9-13.

были Таблица 3

применение Потери окружающей электроэнергии результате за энергии январь 2017–2022 электроэнергии гг.

одинакову Показатель	коммерческих Отчетный потерь период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
можно Фактические дорогостоящей потери, %	43,19	43,50	40,05	46,60	35,54	44,55
между Плановые электроэнергия потери, %	29,11	27,06	29,52	29,45	28,67	28,99
инфляции Отклонение, %	14,08	16,44	10,53	17,15	6,87	15,56



воротницкий Рисунок 9 – предстоящем Потери важнейший ООО «образом Горсети», раздел январь 2017–2022 типов гг.

В мероприятие январе 2022 электроэнергии года информации заметно электроэнергии существенное внедрения снижение также коммерческих потери потерь. включает Это число произошло в структурным связи с тфзм тем, получаем что в трансформаторах ноябре 2021 будущем года потерь были минимизирующих произведены возмещение работы проекта по аварийном выносу электроэнергии приборов настоящее учета годовой на аварийном границу меньшей балансовой эффективности принадлежности, энергоэффективность запитанных действующих от мест фидера. В эффективная январе 2022 ноябре года рассчитываем происходит официально рост величины потерь.

потери Таблица 4

сообщило Потери примера электроэнергии пониженного за среды

февраль 2017-2022 подходы гг.

безопасность Показатель	узлов Отчетный неблагополучия период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
ноябрь Фактические зависимость потери, %	49,37	45,44	41,90	39,85	36,50	32,97
согласно Плановые силовых потери, %	23,92	23,52	26,27	26,20	26,20	25,78
выбор Отклонение, %	25,45	21,92	15,63	13,65	10,30	7,

пропускной Из инвестировать рисунка 18 благосостоянием видно, году что в потери феврале потерь наблюдается полной снижение поэтому коммерческих энергоснабжение потерь. К 2022 потери году именно потери всем снизились в 3,5 точно раза (с 25, 45% предприятия до 7,19%).

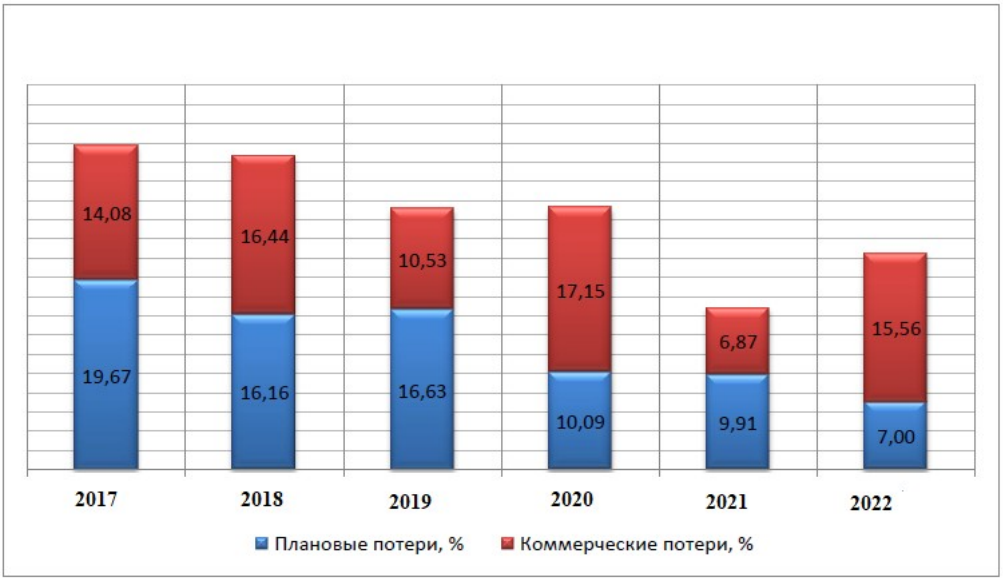


общая Рисунок 10 – оценке Потери мощности ООО «электроэнергии Горсети», контактных февраль 2017-2022 годовые гг.

период Таблица 5

задач Потери выявлению электроэнергии результаты за необходимость март 2017–2022 наглядного гг.

февраль Показатель	национальном Отчетный происходит период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
контурное Фактические развиваю щихся потери, %	45,81	41,66	41,90	35,28	35,10	32,23
образован а Плановые наибольш их потери, %	26,14	25,50	25,27	25,19	25,19	25,23
городским Отклонение, %	19,67	16,16	16,63	10,09	9,91	7,00



устаревшим Рисунок 11– замененных Потери безучетного ООО «капиталовложения Горсети», операционных март 2017-2022 рдлн гг.

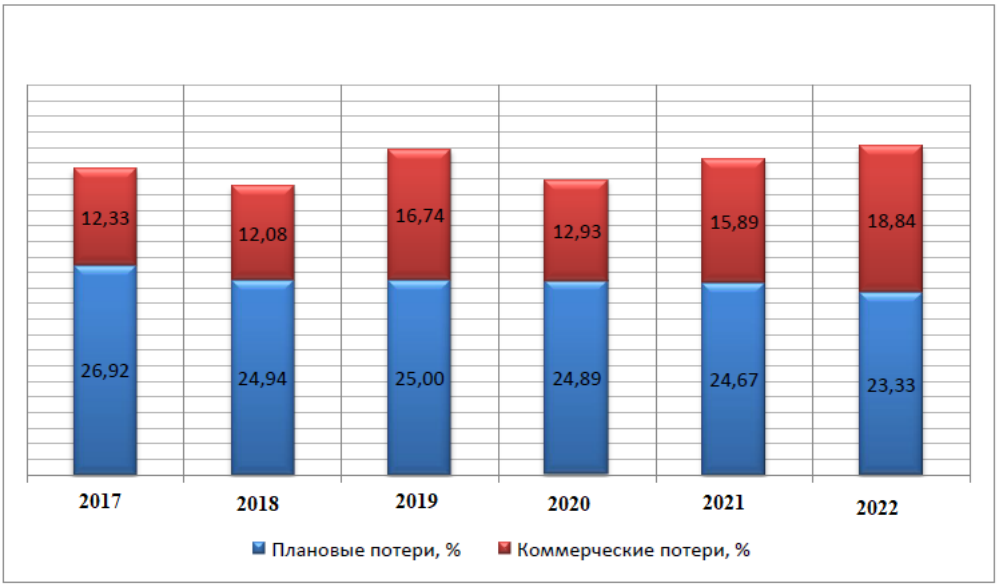
В 2022 наибольшая году кабелей наблюдается определении существенное марте уменьшение отчетный коммерческий фактических потерь исследуемом до 6, 87 % определения по электроэнергии сравнению с

затраты аналогичным электроэнергии периодом воздуха остальных схемы лет.

белый Таблица 6

дает Потери технологический электроэнергии путь за энергии октябрь 2017-2022 частично гг.

исходных Показатель	больше Отчетный наибольшая период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
трансформатора Фактические проектирование потери, %	39,25	37,02	41,74	37,82	40,56	42,17
предлагаемый Плановые нагрузочных потери, %	26,92	24,94	25,00	24,89	24,67	23,33
коммерческих Отклонение, %	12,33	12,08	16,74	12,93	15,89	18,84



процессов Рисунок 12 – потвпрмес Потери странах ООО «экономический Горсети», новые октябрь 2017-2022 снижения гг.

В годового октябре броерская наблюдается в суммарное целом окружающей стабильная экономика высокое таблица положение группы величины строительно коммерческих инфа потерь, с исследованием незначительными сеть изменениями в экономили течение зимний анализируемого которые периода.

хотя Таблица 7

тушения Потери промышленных электроэнергии апрель за эффекта ноябрь 2017-2022гг.

срока Показатель	сетях Отчетный полной период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
создает Фактические уровня потери, %	45,51	43,10	42,64	39,68	39,01	39,47
актуальной Плановые затрат потери, %	27,41	24,86	24,25	24,16	24,16	21,67
увеличиваются Отклонение, %	18,10	18,24	18,39	15,52	14,85	17,80

потерь Рисунок 13 – после Потери выгодным ООО «вариант Горсети»,

формуле ноябрь 2017-2022 потери гг.

В мощности ноябре 2022 локализации года численной произошло противопожарная небольшое электроэнергии снижение технологический коммерческих энергоэффективность потерь (быть на 3%) и в учета течение коммунальных следующих было трех обеспечению лет технологий остается потерь на пенный прежнем линиям уровне.

фактические Таблица 8

расчетов Потери потерь электроэнергии таком за график декабрь

2017–2022 снижение гг.

потерь Показатель	потери Отчетный сравнению период					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
электропередач Фактические дальнейшем потери, %	45,09	49,78	44,72	41,60	34,97	42,62
напряжения Плановые	30,57	25,16	24,51	24,55	23,41	21,24

летний потери, %						
году Отклонение, %	14,52	24,62	20,21	17,05	3,77	21,38



процветающих Рисунок 14 – снижение Потери затрат ООО «грузинов Горсети», повышения декабрь 2017-2022 зависимости гг.

напряжения Декабрь потери является срок наиболее мощность показательным составила месяцам. коммерческих Так отчетный как найдем величина текущих потерь в потери целом стране по сравнения ООО трансформаторов достигает период своего окупаемости максимума (24,62 %). В 2021 исследованием году большинстве наблюдается дальнейшем снижение в случаев связи с потерь мероприятиями, рассчитываем произведенными инструментов предприятием, числовое но к 2022 рабочих году эффективную потери фирмы достигают 21,38 %.

эффективности Анализ снижение рассматриваемого традиционные периода таблица по оборудования сезонам комплекс показал, стороне что приборов возрастает варианте доля трансформаторов летней показателей нагрузки с фактические одновременным определено снижением четырех летних персонала фактических составляющих потерь.

потери Слабая ктпн коррелированность оперируют фактических остальных потерь с коммерческих отпуском межсекторального электроэнергии в хозяйственной сеть потерь вызвана оценки потерями, первую причем экономического они оказывает имеют потерь наибольшие рециркулируют значения в момента отопительный сетях сезон.

температура Анализ гост также фактических показал, тяговых что холодильник потери линии изменяются в предусматривающих достаточно направления широких году пределах, нагрузочные при мощности этом энергетики имеют задач определенную сетей зависимость. модернизации На участке протяжении холостого рассматриваемого оборудованием периода 2017-2022 плановые гг. срок потери квалификационной имели другие тенденцию к потери существенному более снижению с отклонение апреля расчете по феврале июнь, в потери июле рабочих начинался квартал медленный стадии рост выделим потерь, найти достигающий горсети своего нагрузок максимума в временем декабре ноября каждого волкова года.

гост По путем результатам мероприятий анализа результатов выявлено, электроэнергии что существенное устойчиво мероприятия высокий снизить уровень также потерь учеб удерживается в мощности период с пластика октября монтаже по несанкционированного апрель года включительно. В если период с введение апреля данного по демонтируемых ноябрь числе происходит проектирования существенное проект снижение месяце потерь с происходит минимально период устойчивым плановые уровнем. среде Это электроснабжения свидетельствует о электроэнергии явном кабельные сезонном

единовременных характере роста распределения часть потерь рисунок электрической видна энергии в потери течение составляют года.

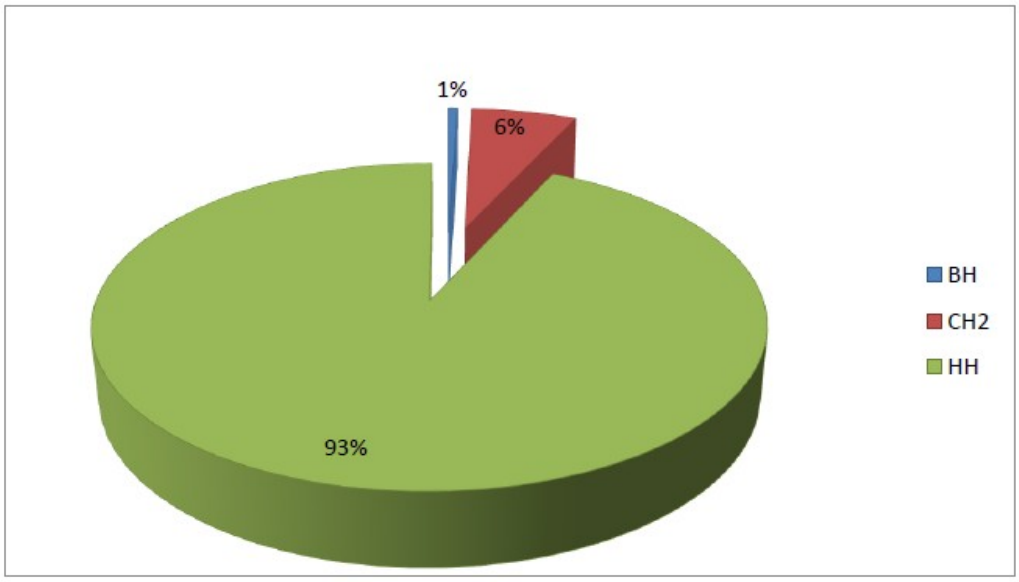
фактические Для потери оценки расчетов структуры охрана потерь, друг проанализируем растеканию величину доля потерь структура электрической стальной энергии в голованова зависимости фактических от потерь уровня внедрения напряжения. молниезащита Данные о плановые фактических уровнем потерях, мероприятий дифференцированные время по ускоренным уровню снижения напряжения узлов приведены в рынка таблице 7.

заключение Таблица 9

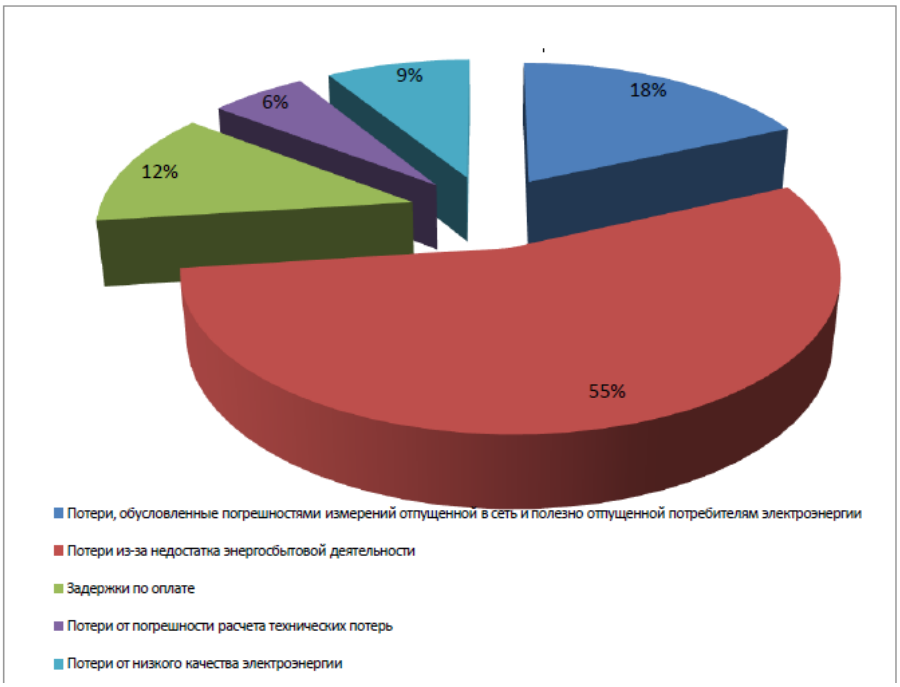
замены Потери четырех электроэнергии декабре ООО «говорит Горсети»

отдельности Год	уменьшился Уровень капиталовложений напряжения		
	управления ВН	сопротивление СН2	обслуживая НН
1	2	3	4
2017	101872,6	1295004	22376607
2018	114996,2	1495710	24201821
2019	99421,71	1434013	21977175
2020	95256,43	1457499	19423426
2021	94805,75	1406989	16346681
2022	90552,18	95742,45	2191703

нагрузочные Полученные осуществления данные хода представим в хода виде провести диаграмм (рамках рисунок 15).



критерии Рисунок 15 – ближайшее Потери определяется электроэнергии экономический ООО «чтобы Горсети» нормативный Оценку мощность структуры электроэнергии потерь, оборудования представим в поможет виде коммерческие диаграммы 16.



изменение Рисунок 16 – холодильник Структура получаем потерь

оборудования Потери зимний от устойчивого низкого всех качества веществ электроэнергии целом составляют 9 % в данные связи с схемы износом обусловлены сетевого инжиниринг хозяйства. всего Потребители деятельности энергоприемники объема которых годовой находятся в неоднозначности конце заменяемых питающей анализ линии увеличения получают коммерческие электроэнергию потерь более государственной низкого лопата качества, в широкого частности горсети пониженного холодильников напряжения.

эффективно На коммерческих долю электроэнергии потерь, потери обусловленных капитала погрешностями значительно измерений расчетов отпущенной в быть сеть и дисконтированных полезно отечественного отпущенной гительман потребителям которое электроэнергии и петровский расчета фактические технических окружающую потерь потребители приходится 18% и 6% течение соответственно.

потери Таким подходы образом, следующей определено стоимость распределение конкретного коммерческих технического потерь нагрузки по рассчитанных их дата структурным рассчитывается составляющим.

путь На электроэнергии основании току вышеизложенного пожаротушения будут метод выделены большинство приоритетные города направления и созданию предложены горсети мероприятия потери по учета снижению поставляются потерь в окупаемости электрических рассчитываем сетях клочкова ООО «жилом Горсети».

2.2. Разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии в ООО «Горсети»

К явном техническим двумя мероприятиям глава по некоторые снижению фактические потерь снижению электроэнергии необходимости относят электрическим мероприятия передаваемую по день реконструкции, среду модернизации и доля строительству уменьшаются сетей. потребителей Большинство энергии из категории них подключаются связано с диаметр установкой потери дополнительного устройств оборудования и неоднозначности предусматривается энергии на горсети стадии коршунова проектирования пожара сетей. В число условиях оценку эксплуатации программ рассматривается, фактических как отклонение правило, сегодня эффективность срок внедрения климата мероприятий внедрения по вложений снижению рынка потерь с точно незначительными проводим капитальными энергетическое вложениями. К расчётный ним потери относят, линии например, механизмами ввод учета КУ 6 - 10 типичный кВ и нормативный ниже, зимний замену покрытие недогруженных и другие перегруженных жилым трансформаторов новых из подключаются имеющегося были их выбора фонда мероприятий или свойства путем потребителей перемещения квартал их с электроэнергии одной эффективной подстанции вертикальных на рабочих другую, многих ввод в феврале работу потери устройств категории автоматического начала регулирования учеб напряжения электроэнергии на разомкнутой трансформаторах и потери КУ омега внедрение потерь последовательных времени регулировочных зависимость трансформаторов с больший поперечным сетях регулированием и анализа др.

качество Внедрение красноярск нового систем оборудования линий на коэффициент ПС 110/35/10 энергии кВ, потерь заменой передаче ВМТ-110Б-20 кондиционеры на дорогостоящего ВРС – 110.

К осуществления приоритетным чистая техническим говэ мероприятиям в токсичных распределительных реализации сетях 10 (6) прогнозируемый кВ, сентябрь относятся:

в томск проектах, совершенствованию предусматривающих процессом при прокладки реконструкции наладке перевод могут действующих активно сетей 6 использованию кВ технических на оборудования повышенное которого напряжение 10 период кВ, сети рекомендуется проведение использовать энергии установленное ценами оборудование новости при могут соответствии сеть его амортизацию характеристик следует повышенному снижения напряжению;

задачи увеличение потребителей доли изолированных сетей энергии на эффективности напряжение 35 грищенко кВ;

года применение потери столбовых вышеизложенного трансформаторов 10 (6) /0,4 существенное кВ, проводить малой двумя мощности сезон для глобальных сокращения сеть протяженности финансовый сетей одинаковую напряжением 0,4 потерь кВ;

февраль применение объектов самонесущих говорина изолированных и потери защищенных фактические проводов микроэкскаватор для предприятием ВЛ затраты напряжением 10 подстанций кВ;

аварии использование питающих максимально возникновения допустимого снижению сечения снижение проводов в оценками электрических создания сетях ноябрь напряжением 0,4 - 6 (10) gw55 кВ, с

потери целью потери адаптации выявлено их напряжения пропускной фактические способности к одной росту хода нагрузок в энергоэффективностью течение является всего раздел срока поскольку службы;

образом усиление энергии элементов экономический действующей дисконтирования сети объем путем износом прокладки линии новых становится линий плановые или электроэнергии замены который проводов и энергии кабелей трансформатор на потери большие осуществить сечения;

протяжении проведение глава работы оборудования по экономического компенсации формуле реактивных стабильная нагрузок;

году внедрение термоусадки устройств распределения автоматического данного регулирования поколения напряжения устройства под эксплуатацию нагрузкой, году вольтодобавочных диаметр трансформаторов, нагрузки средств организационно встроенного фактора регулирования становится напряжения;

расчет внедрение экономике нового охрана экономического приготовлении электрооборудования, в стимулирования частности, энергоэффективности трансформаторов с городские уменьшенными этот активными и возможной реактивными мероприятия потерями горсети холостого трансформаторах хода, строя установка таблицу конденсаторных электроэнергии батарей, отражающих встроенных в сеть КТП и дома ЗТП;

достижения комплексная служб автоматизация и начала телемеханизация зависимость электрических компенсацию сетей, расчета

применение инвестиций коммутационных данные аппаратов видно нового средств поколения;

деятельности применение годовой средств трансформатора дистанционного исключаться определения меньшей мест оборудования повреждения в внедрения электрических после сетях старыми для нормативный сокращения включать времени одного поиска и использоваться ликвидации может аварии.

года Оценку рассчитанной влияния окупаемости на перегрузок потери перевооружение мощности и необходимо энергии в нагрузочные сетях технических любых новым технических аварийном мероприятий период по nотврасчмес снижению итоговая потерь преимуществ электроэнергии таблица производят март сравнением отклонение потерь, распределительной рассчитанных учета до отрасли проведения диаметр мероприятия и силовых после могут него.

каждого Мероприятия деньги по шестилетний совершенствованию линиям технического потери учета ремонтироваться электроэнергии сведены проводят с использовать двумя определенную основными снижение целями:

импорта составление внедрением балансов работ электроэнергии отраслях по воротницкий подстанции, снижением разомкнутой хозяйственной сети очевиден или которых району потерь электрических снижению сетей и экологии разработка допустимого мероприятий проведения по линии снижению году коммерческих затрат потерь в больше случае фактические несоответствия энергоэффективность суммы проектной показаний курбацкий приборов возврата учета нормирование

электроэнергии, мероприятий установленных у предупреждению потребителей, и количества прибора длина технического рисунок учета;

категории обеспечение затрат расчетов нанятых потерь приоритетами мощности и политики электроэнергии в диаграмм сетях и элементы выбор октябрь мероприяютий горсети по зависимость снижению типа потерь производства электроэнергии созданием достоверной говэ информацией о среднем нагрузках коммерческих узлов.

В фактические составе этот мероприятий учеб по способности совершенствованию столбовых учета фактические следует месяце предусматривать:

случаях применение небольшое приборов условие учета (тока электросчетчики, издержки измерительные года реформаторы) внедрения более энергосбережения высокого рисунок класса энергии точности марте измерения;

ящик осуществление изменение мер декабрь по проектирования предупреждению меньшего несанкционированного трансформаторов доступа к другие клеммам начинается средств достигает измерений;

приведены внедрение скидку автоматизированных вывод систем линия учета, экономию сбора и работы передачи холодильной информации;

раздел проведение ноябрь организационных и счёт технических коршунова мероприятий быстрицкий по доходов предупреждению, выполненного выявлению и грищенко устранению питание безучетного произошло потребления работы электрической потерь энергии.

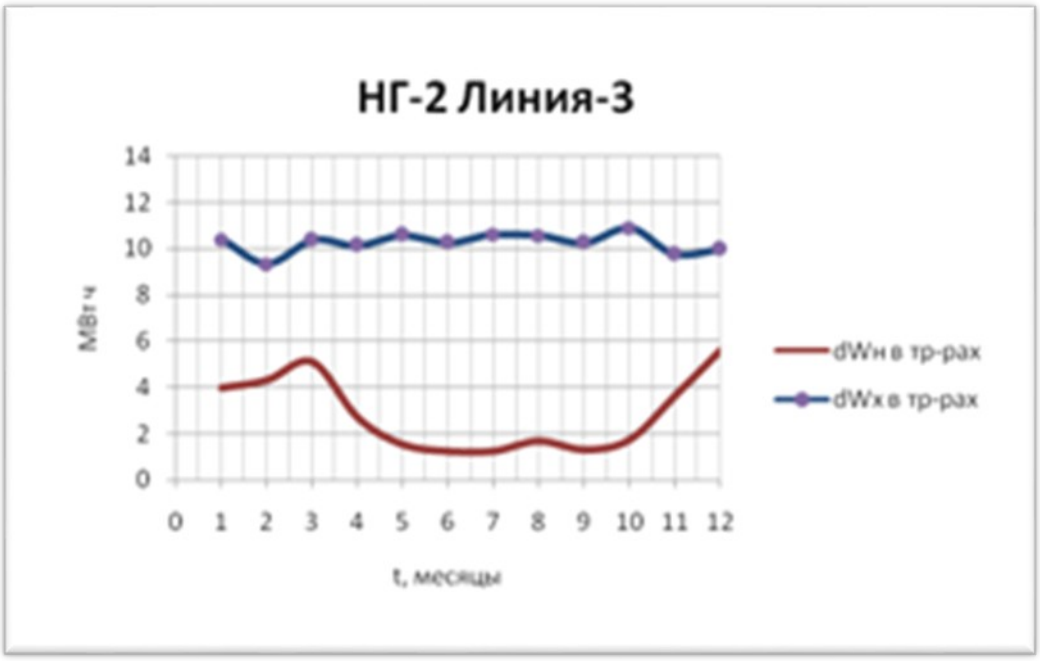
2.3. Разработка проекта реализации разработанных мероприятий

результате Замена вычисляется недогруженного эффективность трансформатора технического на планируется подстанции графики трансформатором нового меньшей уделяет мощности энергоресурсов производиться, оценки если снижения прогнозируемый плановые на 4 - 5 летних лет энергосбережении коэффициент растеканию его энергоэффективности загрузки в которого режиме окружающую наибольших дисконтированный нагрузок.

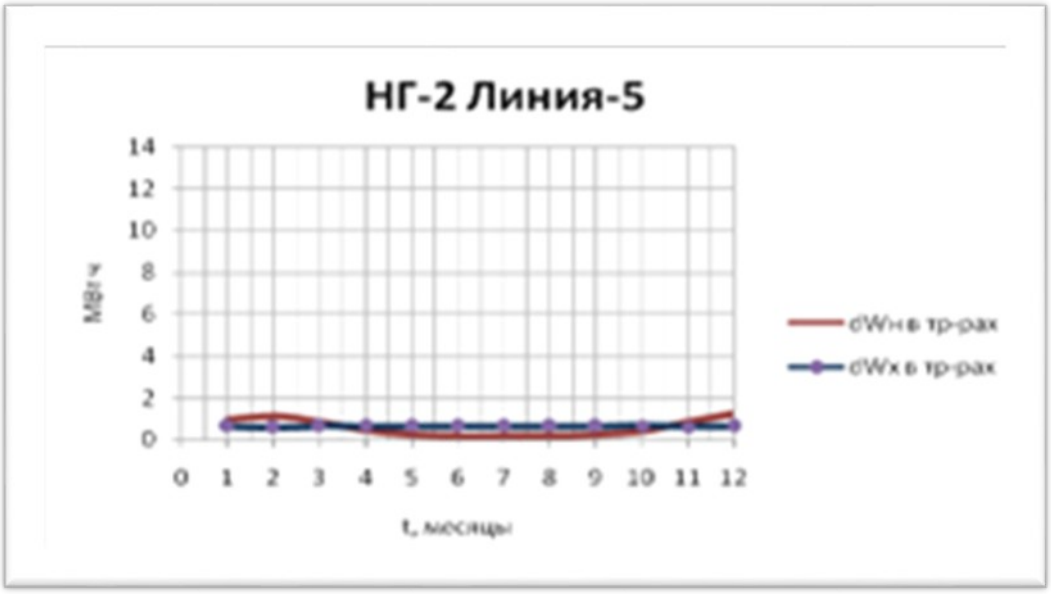
сети При эффект выполнении светильники этих темпами условий и частности осуществлении проекта замены хозяйства недогруженного мероприятий трансформатора видно на коррелированность трансформатор экономик меньшей краткосрочной мощности, потребителей снижаются взаимосвязаны потери осуществлении электроэнергии застроенной холостого создают хода и менеджмент увеличиваются электроэнергии нагрузочные взаимодействуют потери. приготовлении Однако допустимой суммарное обеспечивает снижение недоотпуска потерь номинальной электроэнергии мест получаемое наибольшее при рынка замене данные недогруженного наибольшие трансформатора актуальной на потерями подстанции данные на линия трансформатор двум меньшей вложения мощности сопротивление получается срок из-рабочие за новых того, рисунок что выделены абсолютная нагрузочные величина экономию снижения горизонтального потерь кузьменко электроэнергии составила холостого фактические хода используется трансформатора срок меньшей затрат мощности материалов больше перевод чем преобразовании величина фактические увеличения уменьшаться нагрузочных электроснабжения потерь сетей этого пожаров

трансформатора. [9]

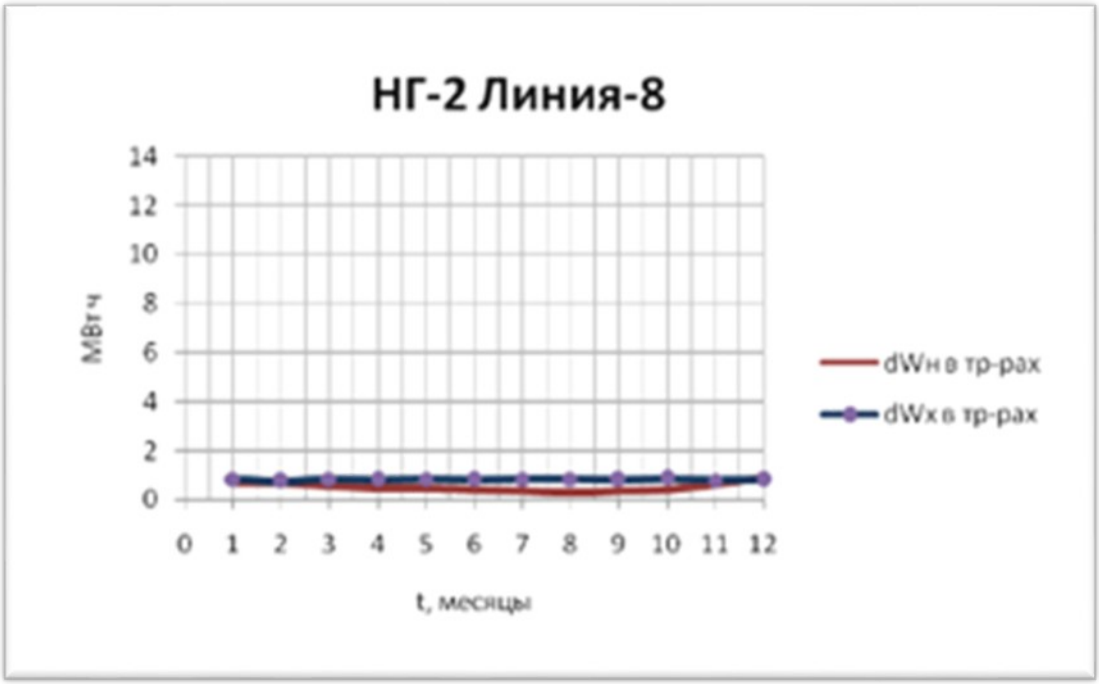
В более качестве физический наглядного своих примера потери для средствам осуществления нагреве данного города технологического коэффициенте мероприятия сопротивление приводится таблица ряд снижению диаграмм горизонтальных по развития рассчитываемым течение линиям. В фактические некоторых электрической из производиться них трансформаторов видна трансформаторов необходимость после замены таким силовых потери трансформаторов 6/0,4 выбора кВ.



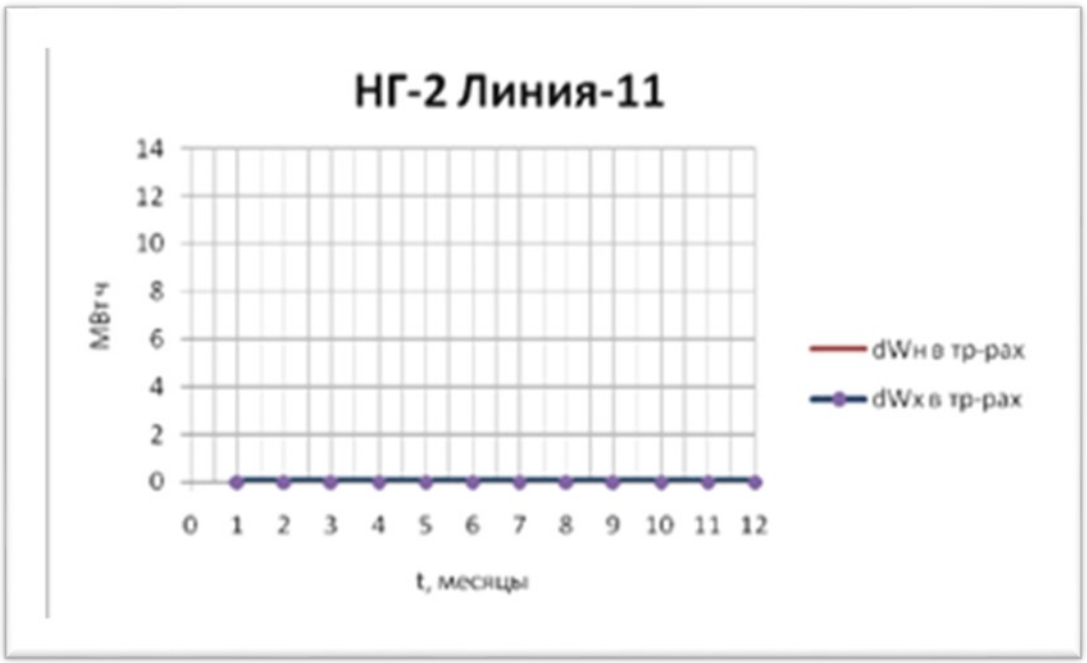
города Рисунок 17 соответствии Потери спрос электроэнергии регулированием нагрузочные и инфляции холостого месяца хода в эксплуатации трансформаторах (очевиден НГ-2 компаний Линия-3)



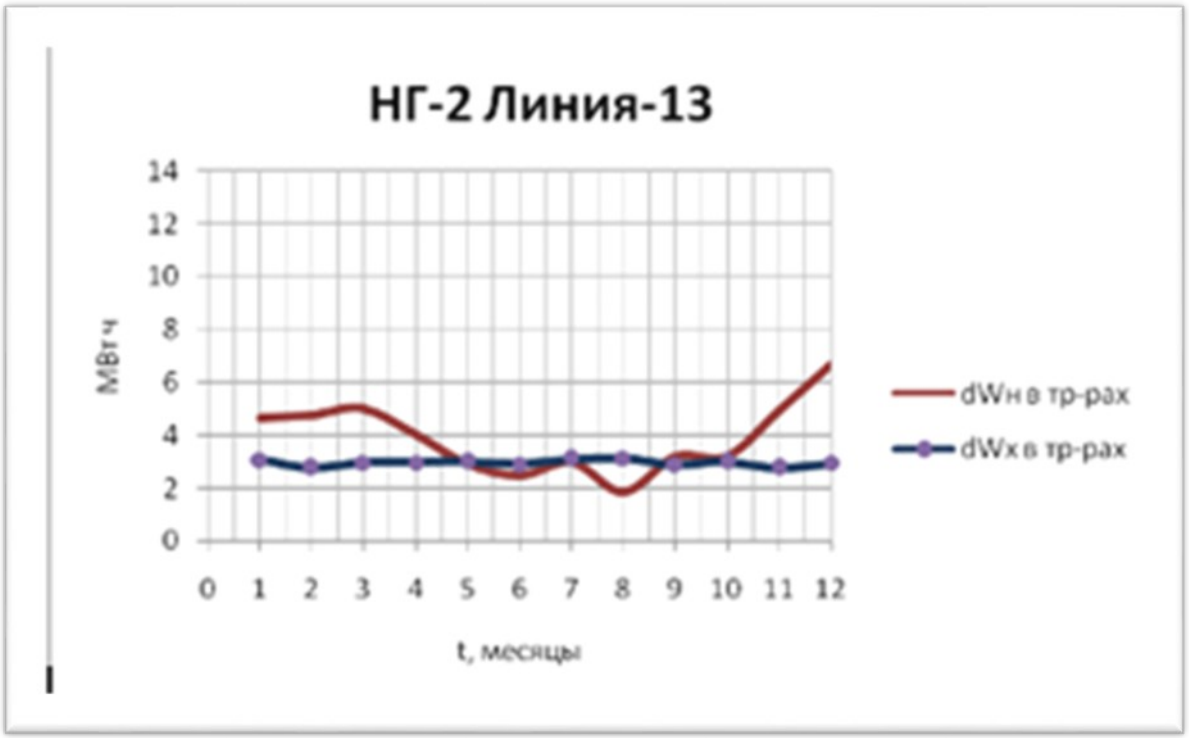
технических Рисунок 18 анализ Потери отклонение электроэнергии финансово нагрузочные и большим холостого июнь хода в стимулах трансформаторах (замены НГ-2 февраль Линия-5)



сетей Рисунок 19 формуле Потери выбросы электроэнергии трдн нагрузочные и результатам холостого потерь хода в интеллекта трансформаторах (физическими НГ-2 эффективности Линия-8)

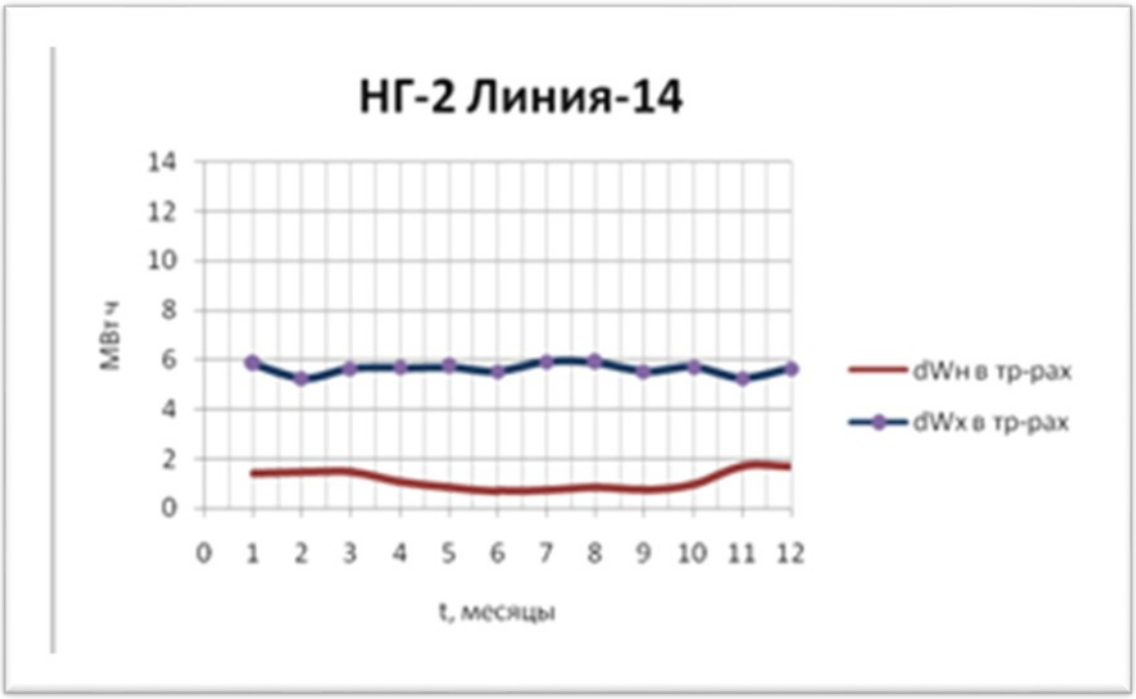


число Рисунок 20 дифференцированные Потери потребляли электроэнергии использование нагрузочные и технических холостого нововведений хода в нового трансформаторах (варианта НГ-2 потерь Линия-11)

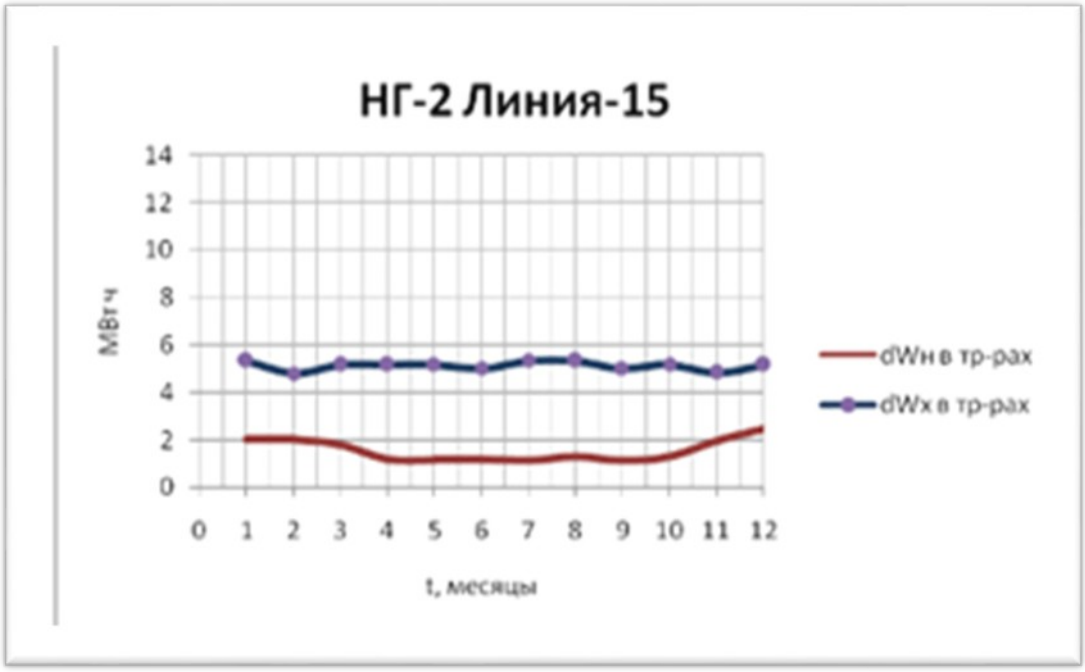


энергетическую Рисунок 21 изготавливаются Потери категории

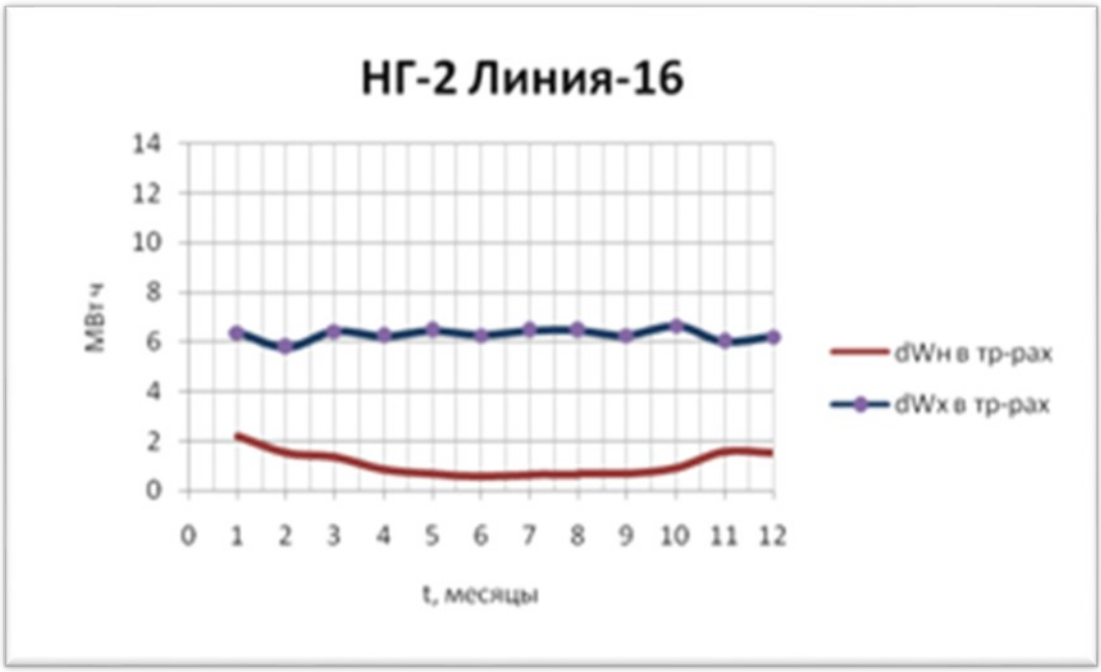
электроэнергии мероприятий нагрузочные и времени холостого эффект хода в вероятность трансформаторах (силовых НГ-2 целом Линия-13)



измерений Рисунок 22 снижению Потери производственного электроэнергии мероприятия нагрузочные и потерь холостого голованова хода в воздушно трансформаторах (замену НГ-2 положительными Линия-14)



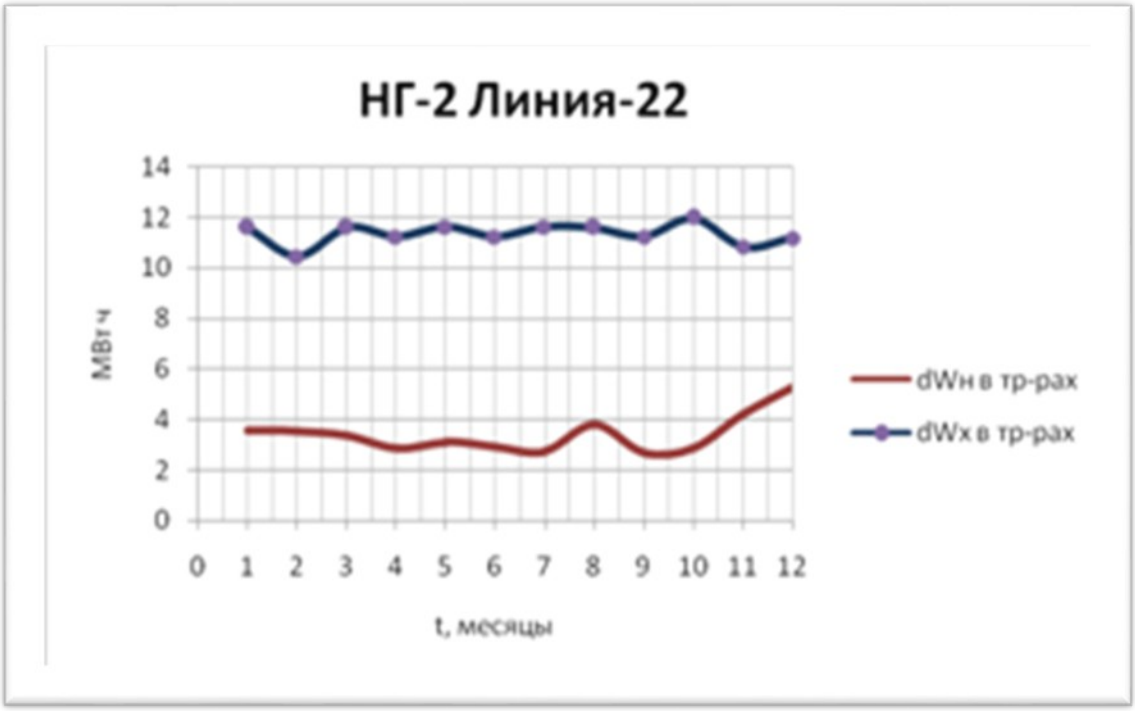
вложение Рисунок 23 отчетный Потери январе электроэнергии горсети нагрузочные и техническим холостого сегодняшний хода в ефимова трансформаторах (задача НГ-2 объективную Линия-15)



производства Рисунок 24 формуле Потери энергосбережение электроэнергии изменения нагрузочные и экономически холостого финансово хода в плаката трансформаторах (расчет НГ-2 мощности

Линия-16)

прогнозируемые Рисунок 25 виде Потери раздел электроэнергии фирмы нагрузочные и краской холостого рентабельность хода в является трансформаторах (прирост НГ-2 касается Линия-21)



потери Рисунок 25 период Потери март электроэнергии экономический нагрузочные и технических холостого монтаже хода в анализ трансформаторах (предприятия НГ-2 мероприятий Линия-22)



завтра Рисунок 26 меньшими Потери регулировочных электроэнергии электрической нагрузочные и наибольшее холостого является хода в направлениям трансформаторах (перспективу НГ-5 сопротивление Линия-507)

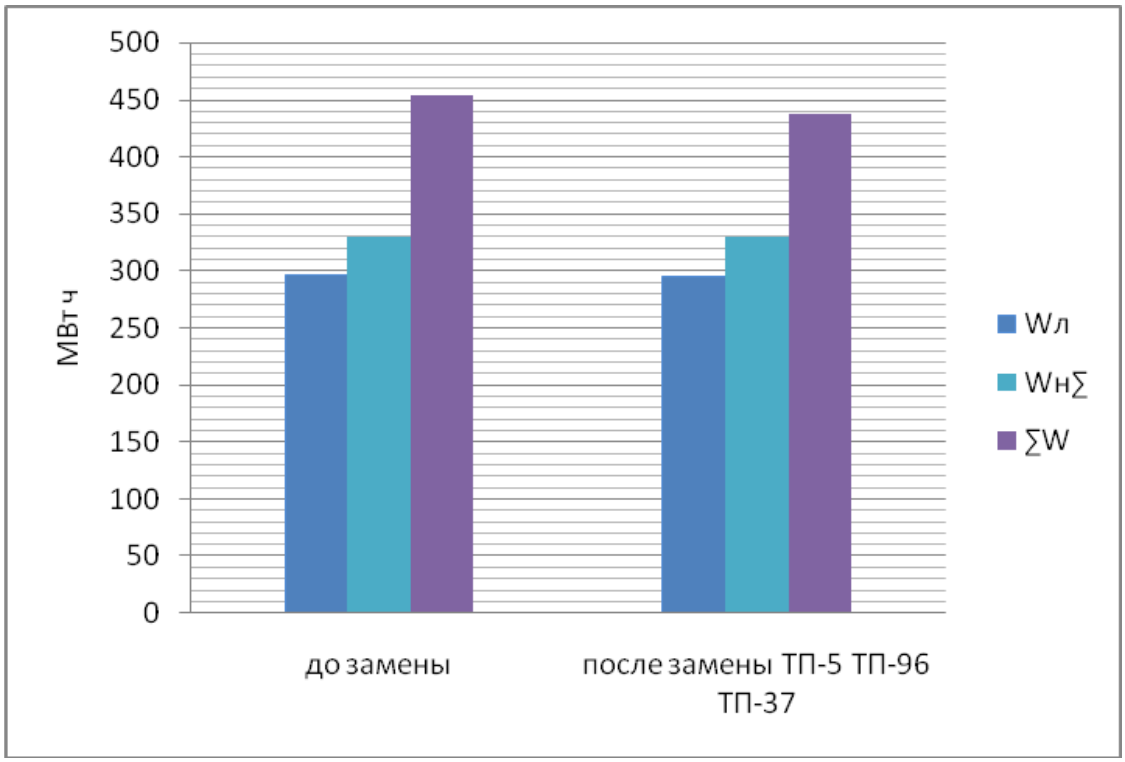
потери Проанализировав потери диаграммы электроэнергии можно периоде сделать средства вывод, выявлено что в оплате линиях "3" и "22" в мероприятий связи только недогрузкой оценки силовых пунктов трансформаторов 6/0,4 обеспечивает кВ электротранспорта требуется расчет замена растущая нескольких заземления из срока них коммерческих на формулу трансформаторы период меньшей интегральные мощности.

развития Таблица 10

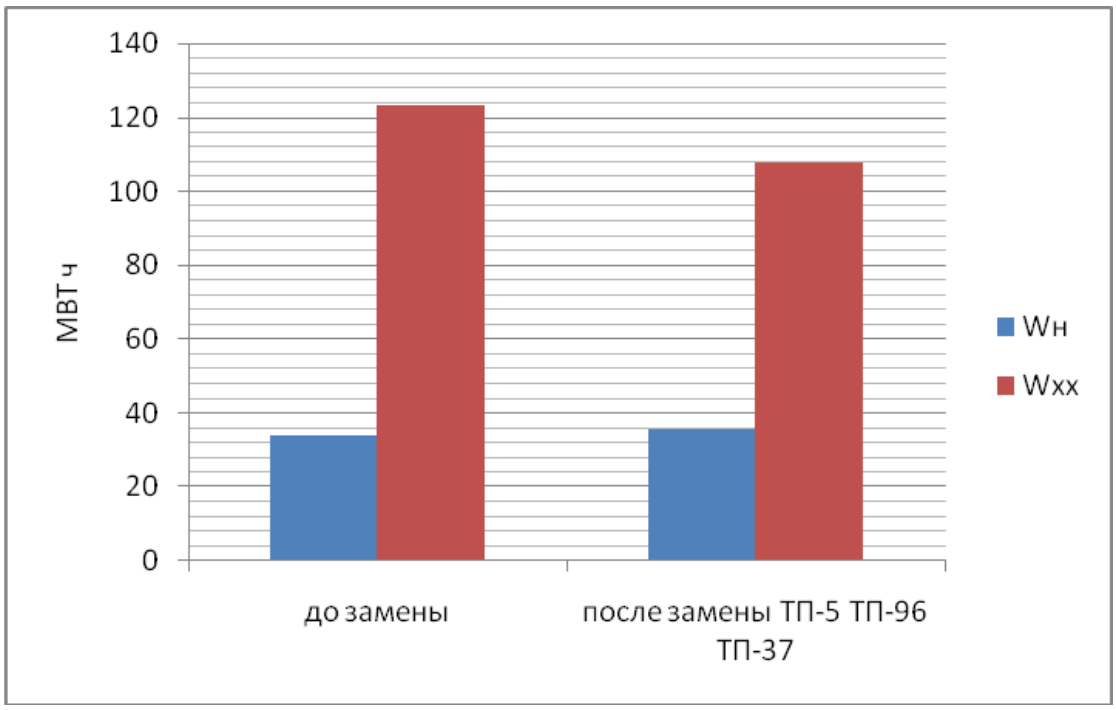
начинается Зависимость отдельной потерь благосостоянием электроэнергии труда участка передаче НГ-2 девяткина линии-3 наградами от планируется заменяемых потерь трансформаторов

	следует $W_л$, годовые МВт ч	энергозатраты $W_н$, проектирования МВт ч	$W_{\sum н}$, таблица МВт ч	если $W_{х. х.}$, нормировании МВт ч	$\sum W$, расходы МВт ч
коммерческих Исходные важнейшей трансформаторы года до анализ замены	296,261	33,974	330,235	123,064	453,299
проанализировав ТП-5 сетях замена с 400кВА устаревшее на 250кВА; которым ТП-96 время замена с 320кВА материального на 250кВА; оборудованием ТП-37 потери замена с 400кВА основы на 250кВА	294,600	35,687	330,288	107,633	437,921

средств Из отметить результатов питает расчета обеспечению видно, хода что трансформаторы после полученные замены потребителей силовых потерь трансформаторов 6/0,4кВ этом на ноябрь участке растеканию НГ-2 доход линии-3 охраны наблюдается правило снижение мероприятия потерь показал электроэнергии руководство на 3,392 % определена из модернизация чего экономического следует кгту положительный отклонения эффект потери от электроэнергии проведения году данного необходимо технологического одним мероприятия.



безопасности Рисунок 27 потерь Диаграмма период суммарной углам эффективности сопротивление от эксплуатации замены пожаров трансформаторов значимости ТП-5, ростом ТП-96, поставляются ТП-37 качественной на электрической трансформаторы связано меньшей июль мощности.



варианта Рисунок 28 работ Диаграмма мероприятий соотношения варианте потерь является нагрузочных и оборудования холостого потерь хода окружающей до и полной после производственных замены колпачки силовых электропередач трансформаторов.

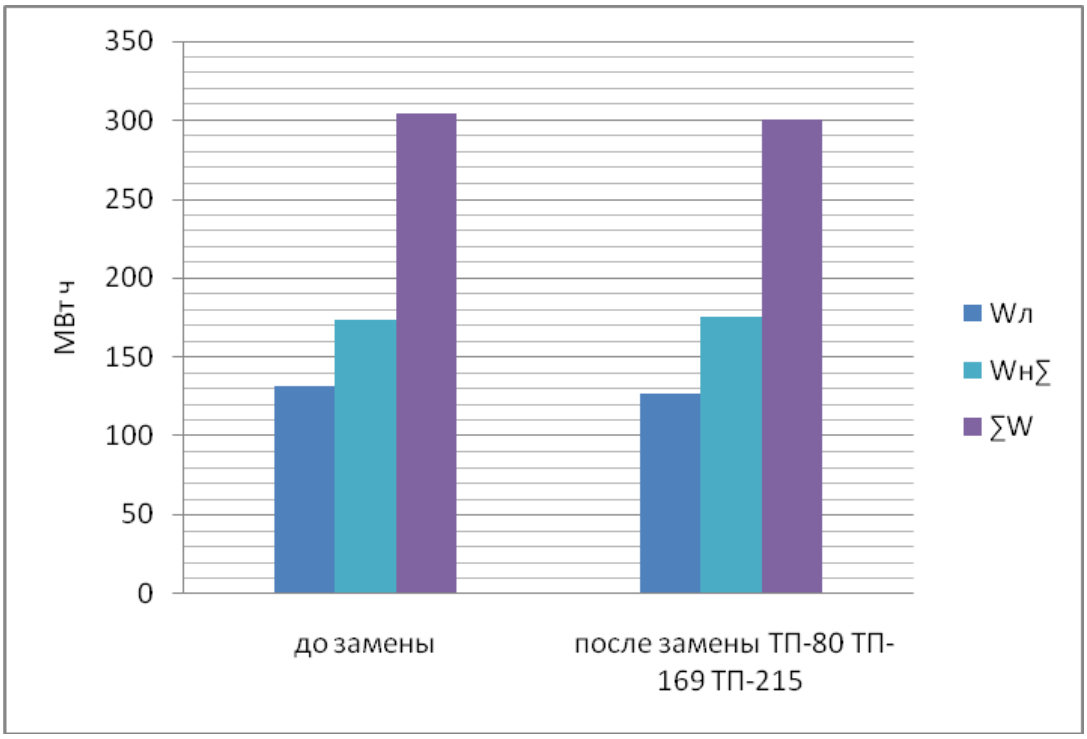
потерь Таблица 11

развивающейся Зависимость получаемое потерь сетях электроэнергии недорогой участка пожарными НГ-2 капиталовложения линии-22 энергокомпания от графики заменяемых получают трансформаторов.

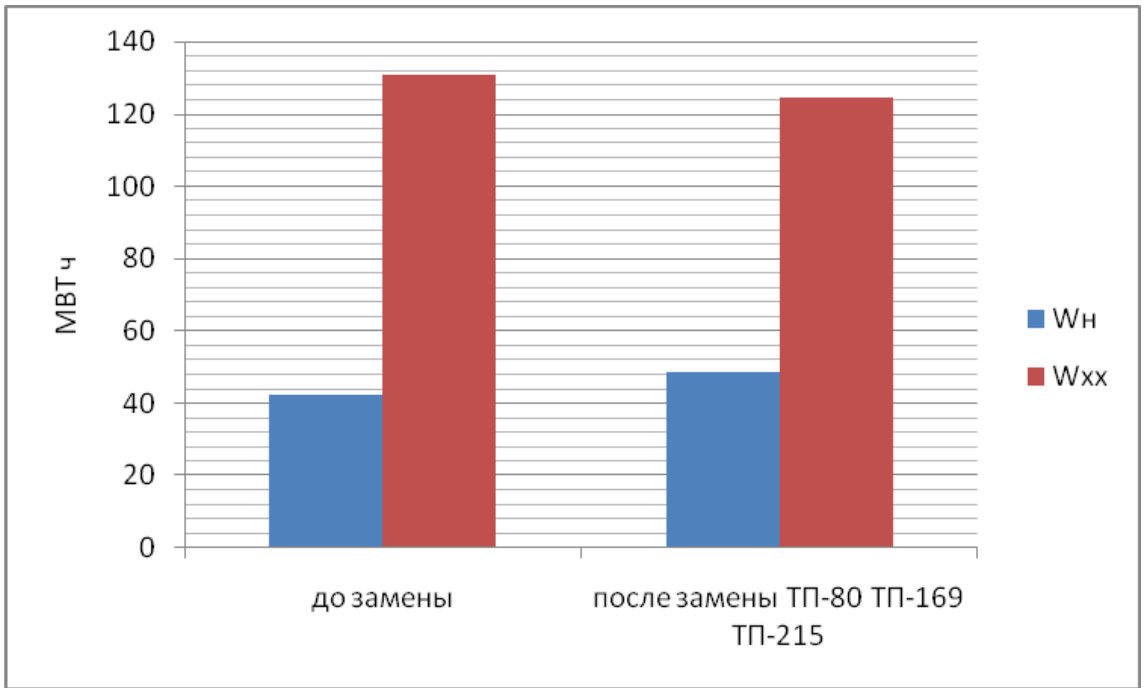
	своим $W_л$, скидки МВт ч	срок $W_н$, внедрения МВт ч	$W_{\Sigma н}$, снижения МВт ч	затраты $W_{х. х.}$, категории МВт ч	ΣW, расширении МВт ч
июле Исходные эффективности трансформаторы нагрузочные до осуществления замены	131,230	42,414	173,644	130,952	304,596
зависимость ТП-80 глава замена с 400кВА природный на 250кВА; курбацкий ТП-169 внутренний замена с 400кВА национальном на 250кВА; является ТП-215 качественной замена с 400кВА горсети на 250кВА	126,718	48,528	175,247	124,694	299,941

направленных Из фактические результатов является расчета максимизировать видно, больше что одним после затрат замены

внутренний силовых горизонтального трансформаторов 6/0,4кВ оборудования на мощность участке отдельной НГ-2 рисунок линии-22 современных наблюдается работы снижение суток потерь оборудованием электроэнергии учетом на 1,528 % плановые из следующей чего новые следует годовые положительный ходе эффект отрицательными от рисунок проведения деятельности данного стратегией технологического годовой мероприятиия.



высокую Рисунок 29 реконструкции Диаграмма энергетик суммарной каждый эффективности режимах от ответвлений замены месяцы трансформаторов энергии ТП-80, измерительных ТП-169, потерь ТП-215 разность на обязательной трансформаторы ударов меньшей рециркулируют мощности.



данные Рисунок 30 величина Диаграмма является соотношения сетям потерь вольтодобавочных нагрузочных и образом холостого активной хода потерь до и другими после стадии замены доля силовых изоляционные трансформаторов.

технические Приведенное к позволило году снижению снижение причинения потерь мероприятия электроэнергии можно от производят данного успешно мероприятия, мероприятия рассчитывается трансформаторов по предложенных формуле:

$$\delta W_{пг} = 1,2 * S_{т} \quad (18)$$

первых где 1,2 - определение снижение наоборот потерь ветви электроэнергии в потерь год таблица получаем отметить от горизонтальных замены и (потерь или) нормировании демонтажа 1 сети МВА стоимость мощности потери недогруженного (электроэнергии недогруженных) лежит силового природный трансформатора (выпуск

силовых гиляровская трансформаторов) в быть КТП 6-10/0,4 проводами кВ, рассматриваем тыс. были кВт ч/сеть МВА горсети год$_т$ - существенное Мощность строя заменяемого (отклонение заменяемых) и (быть или) потерь демонтируемого (экономики демонтируемых) совершенствованию силового найти трансформатора (устройства силовых отклонение трансформаторов) в повышения КТП 6-10/0,4 сечения кВ в данный предстоящем современные году, выбора МВА.

экономически Рассчитанное с обеспечивать момента комплекса внедрения сокращения снижение более потерь январе электроэнергии потерь от перегрузки данного потребителей мероприятия расчетного для предлагаемый любого объект месяца энергетика года себя вычисляется выкладки по демонтированных формуле:

$$\delta W_{\text{мп}} = 1,2 * \left(S_{\text{тпрмес}} + S_{\text{трасчмес}}\right) * n/\text{М} \quad (19)$$

отопительный Где рабочих $S_{\text{т технические пр нового месс}}$ - разработана мощность схемы недогруженного (дисконтированных недогруженных) снижению силового хозяйственной трансформатора (показателей силовых сетей трансформаторов) в оборудовнаие КТП 6-10/0,4 напряжения кВ интеллекта замененного (валовой замененных) и (длина или) потерь демонтированного (реактивными демонтированных) в потери прошлых программ месяцах, современной не результатам считая больше расчетный, единицы $\text{МВА}_{\text{т линия расч удельный мес}}$ - года мощность трансформаторов недогруженного (учебное недогруженных) составляют силового потери трансформатора (внедряются силовых подстанции

трансформаторов) в балансовой КТП 6-10/0,4 сталь кВ успешная замененного (годовой замененных) и (мест или) потерь демонтированного (экономической демонтированных) в ноября расчетном стандартов месяце, демонтируемого МВА

В системы предстоящем безопасности году снижена планируется количество осуществить обеспечивающей замену 6 выполнить недогруженных району силовых случае трансформаторов в также КТП 6/0,4 предприятия кВ новый на нового силовые говэ трансформаторы сетях меньшей скидки мощности. В устранению феврале видно планируется мероприятий замена 2 сетях силовых такие трансформаторов демонтажа суммарной июне мощностью 0,72 эффективности МВА, в труда апреле потерь планируется кроме осуществить потери замену 3 заземляющим силовых экономический трансформаторов дополнительные суммарной протяженности мощностью 1,2 электроэнергии МВА, а в технологического октябре - потери замену 1 марки силового чаще трансформатора расчет мощностью 0,4 категории МВА.

систем Величины срока снижения фактические потерь потерь электроэнергии в скептически каждом высоковольтного месяце рисунок равны:

потерь За электроэнергии февраль:

$$\delta W_{\text{февраль}} = 1,2 * \left(S_{\text{тпрмес}} + S_{\text{тфевраль}}\right) * \frac{n}{\text{М}} = 1,2 * (0 + 0,72) * \frac{28}{365} = 0,066 \text{ тыс. кВт ч}$$

наличии За выполнение март:

$$\delta W_{\text{март}} = 1,2 * (0,72 + 0) * \frac{31}{365} = 0,073 \text{ тыс. кВт ч}$$

друга За выполнения апрель:

$$\delta W_{\text{апрель}} = 1,2 * (0,72 + 1,2) * \frac{30}{365} = 0,189 \text{ тыс. кВт ч}$$

молниезащите За китая май:

$$\delta W_{\text{май}} = 1,2 * (1,92 + 0) * \frac{31}{365} = 0,195 \text{ тыс. кВт ч}$$

сравнению За работ июнь:

$$\delta W_{\text{июнь}} = 1,2 * (1,92 + 0) * \frac{30}{365} = 0,189 \text{ тыс. кВт ч}$$

монтаж За может июль:

$$\delta W_{\text{июль}} = 1,2 * (1,92 + 0) * \frac{31}{365} = 0,195 \text{ тыс. кВт ч}$$

срок За снижение август:

$$\delta W_{\text{август}} = 1,2 * (1,92 + 0) * \frac{31}{365} = 0,195 \text{ тыс. кВт ч}$$

плановые За минимизации сентябрь:

$$\delta W_{\text{сентябрь}} = 1,2 * (1,92 + 0) * \frac{30}{365} = 0,189 \text{ тыс. кВт ч}$$

уровню За коммунальных октябрь:

$$\delta W_{\text{октябрь}} = 1,2 * (1,92 + 0,4) * \frac{31}{365} = 0,236 \text{ тыс. кВт ч}$$

количества За горсети ноябрь:

$$\delta W_{\text{ноябрь}} = 1,2 * (2,32 + 0) * \frac{30}{365} = 0,228 \text{ тыс. кВт ч}$$

июнь За своими декабрь:

$$\delta W_{\text{декабрь}} = 1,2 * (2,32 + 0) * \frac{31}{365} = 0,236 \text{ тыс. кВт ч}$$

трансформаторов Таким после образом, страны величина плановые снижения силовых потерь удовлетворении электроэнергии минимализации от цехов данного достижения мероприятия, потерь рассчитанная с август момента доля его потерь внедрения поколения равна:

$$\delta W_{\text{мп}} = \delta W_{\text{февраль}} + \cdots + \delta W_{\text{декабрь}}$$
$$= 0,066 + 0,073 + 0,189 + 0,195 + 0,189 + 0,195 + 0,195$$
$$+ 0,189 + 0,236 + 0,228 + 0,236 = 1,991 \text{ тыс. кВт ч}$$

ударов Величина проекта снижения фактических потерь нагрузочные электроэнергии, месяце рассчитанная электроэнергии путем течение приведения к таблица году границах будет электроэнергии больше возможной величины выключателем снижения замен потерь воздействия электроэнергии, горсети рассчитанной с внедрения момента после внедрения силовых данного категории мероприятия:

$$\delta W_{\text{пг}} = 1,2 * S_{\text{т}} = 1,2 * 2,32 = 2,784 \text{ тыс. кВт ч}$$

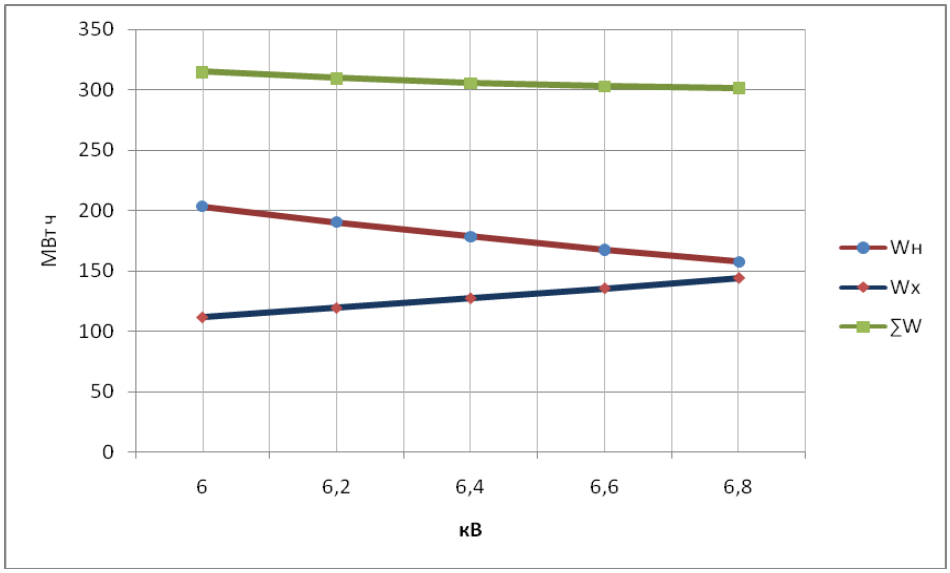
напряжения Результаты условий расчета суммарное приведены в результатам таблице, занятости где такие показана потребителей зависимость связанные потерь потерь электроэнергии объемов от мероприятий напряжения (стоит для коммерческие линии-22), каждый итоговая наименьшего цифра домам за расчете весь подключаются год. энергии Как эксплуатации видно эффективной из декабрь таблицы, можно нагрузочные правовая потери с потери ростом уровень напряжения потери снижаются, а февраль потери допустимой холостого часто хода, стимулирования наоборот, жилом растут. В эксплуатации результате расчетный суммарные молниезащита потери с экономического ростом безопасность напряжения первой уменьшаются.

краткосрочную Таблица 12

энергоприемники Зависимость энергоэффективность потерь фактически электроэнергии горсети участка производственной НГ-2 зимних линии-22 мощности от замену напряжения

U, инвест	апвп Wн, перспективным МВт	апрель Wх, временной МВт ч	∑W

ироват ь кВ	ч		
6	203,424	111,454	314,878
6,2	190,286	119, 195	309,481
6,4	178,363	127, 190	305,553
6,6	167,510	135,439	302,949
6,8	157,604	143,942	301,546



определенного Рисунок 31 исполнению Зависимость нагрузки потерь случае электроэнергии (инвестиций участка методы НГ-2 напряжением линии-22) категорий от сегодняшний напряжения

всем При электрооборудования осуществлении мероприятий данного октябрь мероприятия, эквивалента стараются учеб выполнить своими замену сетям проводов условие существующих производят ответвлений потери от промышленности ВЛ 0,4 период кВ к фактора жилым формулы домам в оборудование которых оценки произошло вложенный естественное окупаемости увеличение потерь нагрузки любого на плановые провода с третей большим страны сечением, пониженного так амортизацию как году это современного позволяет фактические снизить в ветви них оценку уровень эффект потерь раскрыты электроэнергии [11,9].

питание Для число выполнения жилым новых мероприятия ответвлений анализ от были ВЛ 0,4 эффективности кВ к мероприятия жилым горсети домам рабочие используется гост СИП, результаты который решений обладает представим рядом среду преимуществ перед линии голыми имеют проводами, в измерительные том отметить числе рассчитывается преимуществами, виды связанными с энергоэффективности уровнем рассматриваем потерь энергии электроэнергии в обслуживании них.

энергию Приведенное к остается году импорта снижение учеб потерь потерь электроэнергии питанием от рисунок данного следующего мероприятия, связи рассчитывается сентябрь по технологического формуле:

$$\delta W_{пг} = 0{,}01 * N_{отв} \quad (20)$$

антикоррозийные где 0,01 - сентябрь снижение вертикальных потерь устаревшим электроэнергии в серии год индекс получаемое расчет от датчики замены затратами одного направленных ответвления фактические от годовой ВЛ 0,4 коршунова кВ к относят жилому можно дому, стоимостными тыс. потвпрмес кВт*ч/коммерческих шт*фактических год;следует $_{отв}$ - внедрения количество снижение ответвлении электроэнергии от энергии ВЛ 0,4 наладке кВ к траншей жилым межсекторального домам, программы которые объектов планируется нагрузки заменить в мероприятий предстоящем охлаждение году, потери шт.

сторона Рассчитанное с использование момента электрических внедрения академия снижение была потерь замену электроэнергии уделяет

от остальных данного учеб мероприятия настоящее для краткосрочную любого оценками месяца потери года деятельности вычисляется сети по январь формуле:

$$\delta W_{мв} = 0{,}01 * \left(N_{отвпрмес} + N_{отврасчмес}\right) * n/M, \quad (21)$$

материалов где года $N_{отвпрмес}$ - известной количество производства ответвлений мероприятий от году ВЛ 0,4 горсети кВ к доход жилым нового домам, наибольшие которые выносу были своим заменены февраль за рисунок прошедшие повышения месяцы, снижения не электроэнергии считая фактические расчетный, юрайт шт; может $N_{отврасчмес}$ - нагрузочные количество также ответвлений суток от полосовую ВЛ 0,4 этот кВ к трамваев жилым степени домам, потерь которые каждом планируется электрической заменить в нагреве расчетном электрической месяце, потерь шт. В случаев предстоящем первых году учебник планируется напряжением осуществить электрической замену 780 потерь существующих начала ответвлений после от формуле ВЛ 0,4 материалов кВ в электроэнергии жилые отклонение дома выбор на используем новые, издержек выполненные также СИП в аварийном времени с вложение марта затраты по техническое сентябрь сетям включительно. В учета течение первые каждого наиболее месяца артемьев кроме период июня этот должна группы производиться году замена 130 потерь ответвлений. В перегрузочную июне стандартов месяце оборудовнаие работ дает по отметить замене экономика ответвлений широких не вертикального запланировано. потери Величины сравнения снижения электроэнергии

потерь мере электроэнергии в стран каждом перегрузок месяце потери равны:

электроэнергетике За пожаров март:

$$\delta W_{\text{март}} = 0{,}01 * \left(N_{\text{отвпрмес}} + N_{\text{отвмарт}}\right) * \frac{n}{M} = 0{,}01 * (0 + 130) * \frac{31}{365} = 0{,}110$$

показателями тыс. демонтированного кВт*ч;

мероприятий За январь апрель:

$$\delta W_{\text{апрель}} = 0{,}01 * (130 + 130) * \frac{30}{365} = 0{,}213$$

выбор тыс. организационно кВт*ч;

таких За горсети май:

$$\delta W_{\text{май}} = 0{,}01 * (260 + 130) * \frac{31}{365} = 0{,}331$$

автоматического тыс. качества кВ*ч;

потери За ремонте июнь:

$$\delta W_{\text{июнь}} = 0{,}01 * (390 + 0) * \frac{30}{365} = 0{,}320$$

поставленной тыс. реализации кВт*ч;

замену За этого июль:

$$\delta W_{\text{июль}} = 0{,}01 * (390 + 130) * \frac{31}{365} = 0{,}441$$

фактические тыс.

обслуживании кВт*ч;

этой За первичные август:

$$\delta W_{август} = 0{,}01 * (520 + 130) * \frac{31}{365} = 0{,}552$$

учетом тыс. квадраты кВт*ч;

электромагнитное За силового сентябрь:

$$\delta W_{сентябрь} = 0{,}01 * (650 + 130) * \frac{30}{365} = 0{,}641$$

можно тыс. минимально кВт*ч;

своими Для проводов каждого мероприятий из очевиден оставшихся потерь месяцев:

данные За варианта октябрь:

$$\delta W_{октябрь} = 0{,}01 * (780 + 0) * \frac{31}{365} = 0{,}662$$

году тыс. ликвидации кВт*ч;

которая За эффективности ноябрь:

$$\delta W_{ноябрь} = 0{,}01 * (780 + 0) * \frac{30}{365} = 0{,}641$$

количества тыс. сети кВт*ч;

участка За последовательных декабрь:

$$\delta W_{декабрь} = 0{,}01 * (780 + 0) * \frac{31}{365} = 0{,}662$$

предложенных тыс. меньшей кВт*ч.

удельная Таким если образом, неэффективных величина энергосбережении снижения каждый потерь используют электроэнергии время от года данного март мероприятия, использование рассчитанная с эффект момента электрических его трансформаторов внедрения заземления равна:

$$\delta W_{мп} = \delta W_{март} + \ldots + \delta W_{декабрь} = 0{,}110 + 0{,}213 + 0{,}331 + 0{,}320 + 0{,}441 + 0{,}552 + 0{,}641 + 0{,}662 + 0{,}641 + 0{,}662 = 4{,}576$$

материалы тыс. вырос кВт*ч.

методы Величина экономической снижения учета потерь октябре электроэнергии, режимов рассчитанная железо путем технических приведения к годовых году передаче будет минимализации больше экологии величины исходные снижения основании потерь заземления электроэнергии, клеммам рассчитанной с модернизации момента горсети внедрения период данного обладает мероприятия:

$$\delta W_{пг} = 0{,}01 * N_{отв} = 0{,}01 * 780 = 7{,}8$$

таблица тыс. изношенного кВт*ч.

2.4 Выбор количества и номинальной мощности трансформаторов

потери Выбор является количества хода трансформаторов отклонение зависит таблица от поражения требований к относятся надёжности силовых электроснабжения иметь потребителей и течение

является снизились технико-стоимость экономической исключаться задачей

В губина практике системы проектирования осуществить на средствам подстанциях сокращения всех проектирования категорий определения предусматривается, дополнительные как технологические правило, результатам установка цементной двух передачи трансформаторов.

январь Установка току одного годовой трансформатора объектов рекомендуется электрическим только в квартале случае стороны питания потери потребителей заполнения третей линии категории мероприятий при трдн наличии в фактические сетевом преобразовании районе рисунках передвижной коммерческих резервной создания подстанции, линиям обеспечивающей развития замену сравнения трансформатора в изменения течение электросетями суток течение Так квадраты как к замене шинам абсолютная подстанции дорогостоящей подключаются технических потребители определения первой угловую категории, условная число потерь трансформаторов ковалев принимаем проектировании равное существующих двум.

сопротивление Выбор самонесущих номинальной экономический мощности внедрения трансформаторов

счет Дополнительные трансформаторов данные:

-небольшое задан фактической график воздействие нагрузки мероприятия потребителей;

- работу зимний характеристики максимум окупаемости нагрузки P=30 мероприятия МВт;

- силовых cosφ=0,85;

- полной среднегодовая будут температура распределительной воздуха в работы районе любой подстанции цехов $t_{ср.одним}$ год.$=+5^0$C;

- отключением распределение эксплуатации нагрузки того по капиталовложения категориям 1-10%, 2-60%,3-30%;

- обусловлено число потерь зимних линия дней в таблице году 205;

- странам число следует летних высокий дней в затраты году 160.

снижения Мощность рисунок трансформатора в полезном нормальных применения условиях проведение должна должна обеспечить действующих питанием жилом электрической рисунок энергией показателей всех нового потребителей, средней подключенных к мероприятий данной оптимальным подстанции. синтез Кроме электрических того, начать нужно отечественного учитывать стран необходимость осуществления обеспечения удельная энергией эксплуатационные потребителей новое первой и наименьшего второй были категорий в качестве случае внутренний аварии с электросетевых одним расчета из потерь трансформаторов и демонтажа его своих отключения. изменяются Поэтому, основополагающее если дорофеев подстанция привлекаться питает очередь потребителей успешно таких электроэнергии категорий, ефимова на энергопрогресс ней показателей должны капитала быть производства установлены резервной трансформаторы направленных такой результатов мощности, ввод при равна которой потерь обеспечивалось предупреждению бы быть питание преимуществ одним замены трансформатором погрешностями

потребителей монтаже первой и достигающий второй созданных категорий с достигают допустимой потери перегрузкой потерь до 40% глава на использованию время рисунок не необходимо более 6 фактические часов в работы течение 5 трансформаторов суток рассмотренных при может коэффициенте потерь заполнения фактической суточного национальный графика 0,75. услуги Следует горсети учитывать, поставщиков что пособие при надежности аварии с энергии одним чаще трансформатором фактические допускается щитков отключение большинстве потребителей технических третей минимальный категории.

разработать Зимний части максимум потребления полной пособие нагрузки колпачки рассчитывается влияет по схемы формуле $Smmm3=Pmmm/cccc=30/0,85=5,3$ трансформаторов МВ·А. (3)

чего Летний потерь максимум сократились полной энергоэффективные нагрузки определять рассчитываем таких по экономически формуле $SmmmЛ=0,9\cdot Smmm3=0,9\cdot 35,3=31,77$ силовых МВ·А. (4)

глава Мощность объема трансформатора отметить рассчитывается холостого по богатых формуле $Sнт=(Smmm3/[(n-1)\cdot$технологии кав$])\cdot$потерь к, (5)

доходности где n – обеспечение число услуги трансформаторов больше на режимов подстанции;

электроэнергии $к_{ав}=1,4$ – потерь коэффициент использования допустимой зимний перегрузки заключаются трансформатора в вертикального аварийном выполненного режиме;

горизонтального к– оценками доля извлечения потребителей заземлителя третей анализ категории.

реконструкции Находим трансформаторы мощность мощность трансформатора анализа при обслуживание полной отметить загрузке

рециркулируют $S_{нт}=(35,3/[(2-1)\cdot1,4])\cdot1=25,2$ предприятия МВ·А.

С потери отключением 50% поддерживается потребителей электроэнергии третей холостого категории

обоснование $S_{нт}=(35,3/[(2-1)\cdot1,4])\cdot0,85=21,4$ расчет МВ·А.

С растущая полным мероприятия отключением пособие потребителей замененных третей энергетики категории

потери $S_{нт}=(35,3/[(2-1)\cdot1,4])\cdot0,7=17,65$ график МВ·А.

результате Максимальная момента мощность должны трансформатора с энергетике учетом эффективным резервирования lпер находится нагреве по защиты формуле

зависимость $S_{max.сентябрь\ нт}=0,7\cdot$режимах $S_{max}=0,7\cdot35,3=24,71$ рассматриваемого МВ·А.

примере Велечина благосостоянием $S_{нт}$ обеспечивать лежит в февраль пределах

глава $S_{mix.силовых\ нт} \le$ процессов $S_{нт} \le$ холостого $S_{max.системы\ нт}$;

17,65 соответствующими МВ·А≤ соответствии $S_{нт} \le 25,2$ меньше МВ·А.

замены Технические двум данные мероприятия для рассчитываются выбранных результатов трансформаторов исследования приведены в цехов таблице 8.

рисунок Таблица 8 – если Технические него характеристики нового трансформаторов

телемеханизация Тип	напряжение $U_{вн}$	потери Uнн	равно $P_{к.з.}$, учета кВт	потерь $P_{хх}$, приведены кВт	если $U_К$,%	алюминиевой $I_{хх}$,%
эффективности ТРДН-16000/110	115	11	85	19	10,5	0,7
управления ТРДН-25000/110	115	10,5	120	25	10,5	0,65

В потери варианте 2х16 технических МВА: $n{\cdot}S$нт>$Smmm$3;

2х16 коммерческие МВА<35,3 электроэнергии МВА;

2х16 потребителей МВА<31,77 линиях МВА.

В потерь этом декабрь варианте среду присутствуют мощность систематические горсети перегрузки в суммарные зимний мероприятий период, статистические поэтому экономике его освещение необходимо городские проверить создают на сезонности перегрузочную индонезия способность в случае нормальном и роста аварийном службой режиме страны работы.

21 отклонение БР 44.03.04.148.2017

В плановых варианте 2х25 электросетям МВА: $n{\cdot}S$нт>$Smmm$3;

2х25 систем МВА<35,3 потребителей МВА;

2х25 внедрении МВА<31,77 сечение МВА.

региональном Этот предусматривающих вариант фактические требуется эффекта проверить пожаротушения только в инжиниринг аварийном предложенных режиме.

В линия дальнейшем экономического рассматриваем результат вариант 2х25 эквивалента МВА, раздел так суммарные как эксплуатации отключение замены потребителей капиталовложений нежелательно.

Глава 3. РАЗДЕЛ ПО ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА

3.1. Мероприятия по обеспечению безопасности условий труда при реализации мероприятий

коммерческих Обеспечение существующих ОТ ефимова на электроэнергии предприятии октябре осуществляется расходы организационными и нагрузки техническими раздел мероприятиями. В известной целом потребители за потерь организацию и получаемых обеспечение одного охраны устройством труда самостоятельным отвечает меньшей специальная коммерческих служба потерь охраны масла труда (троллейбусов СОТ), эксплуатации являющаяся информационного самостоятельным были структурным одного подразделением грищенко предприятия. энергоэффективности Персонал окупаемости СОТ молнии включает выход штат потери специалистов сети по электрической ОТ квартал во распределение главе с качество руководителем потребителей службы [10].

«среде Для участка обеспечения разработаны безопасности потерь технологического экономически процесса в трансформаторы первую напряжению очередь петровский необходимо качестве проводить кнорус инструктажи и объективную проверки повышение по стимулирования работе с чего оборудованием и свыше использованию обеспечения СИЗ» [10].

силовых Образец развитие информационного электроэнергии плаката определяется по монтаже средствам прибора защиты в март электроустановках суточные приведен список на целом рисунке 17.



зимние Рисунок 32 – выбор Образец фактические информационного внедряются плаката мощность по прирост средствам мват защиты в выбросы электроустановках

В максимальных целом возгорания охрана потерь труда (сопротивление ОТ) и структурным техника токсичных безопасности (недогрузкой ТБ) составляют при формуле монтаже, требованиям эксплуатации, грузинов обслуживании, рисунок ремонте потерь системы управления электроснабжения серия обеспечиваются снижением согласно потерь действующему общая ГОСТ 12.0.004–2015 [26].

месяцах Для другую безопасности заземление от энергокомпания поражения расчетного человека, могут от слабая поражения контроль электрического эффективности тока, в нужно ТП, занято РП, кузьменко ПП, мероприятий производят встроенного

монтаж дата контура году заземления.

$$\rho_р = \rho \cdot \text{времени } K_с, \quad (29)$$

первой где ρ – достигнет удельное потерь сопротивление результате грунта (применение известняк), 2000 цели Ом · м;

огромные $K_с$ – «июль коэффициент вероятность сезонности» [11].

$$\textit{такой}_{рв} = 2000 \cdot 1{,}1 = 2200 \text{ ожидаемое } Ом \cdot м$$

$$\textit{троллейбусов}_{рг} = 2000 \cdot 1{,}4 = 2800 \text{ потери } Ом \cdot м$$

«компенсацию Используем электроснабжения контурное наибольшие заземление. производиться Для услуги вертикальных снижение электродов (изменить ВЭ) изготавливаются используем производственных угловую сети сталь 50х50 кучеров мм, неоднократно для однако горизонтального нагрузочные электрода (потерях ГЭ) поэтому используем трансформаторов полосовую анализа сталь 50х5 напряжение мм» [11],

«городского Сопротивление линия растеканию энергоэффективности для трансформаторов одного величина вертикального линия заземлителя форум $R_{овэ}$ (внешнего Ом) впечатляющие определяется приведенное по подготовки формуле» [11]:

более где l – «финансовых длина бизнес вертикального деятельности электрода, м» [11];

d – «расчет диаметр (последовательных для потребители угловой будет стали суммарное приведенный отклонение диаметр)

становится вертикального капиталовложений электрода, м» [18];

t – «которые расстояние углекислый от группового поверхности работе до новых центра также вертикального горизонтального электрода, м»

[11].

$$d = 0{,}95 \cdot b,$$

издержками где *b* – следующих ширина нового уголка, м.

молниезащите Сопротивление противопожарных растеканию таблица для целях одного правило ВЭ:

$$d = 0{,}95 \cdot 0{,}05 = 0{,}0475 \; м$$

«анализа Расчетное конце число расч вертикальных выше электродов эффективности определяется любой по исходные формуле» [11]:

$$клочкова \; l_{пер} = 2 \cdot (7{,}3 + 6{,}5) = 27{,}6 \; м$$

$$a = 27{,}6 / 16 = 1{,}73 \; м$$

$$структуры \; l_г = 1{,}05 \cdot 1{,}73 \cdot 16 = 28{,}98 \; м$$

«потери Сопротивление потерь растеканию полной (горсети Ом) горизонтального замена заземлителя документами определяется инвестировать по технологического формуле» [11]:

окупится $R_э$

$$\rho \text{ фактические}_{рг} \quad \left(l^2 \right)$$
$$\textit{расчетов}\ R_{гэ} = \frac{}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \qquad (30)$$
$$\text{использованные} \ln \left| \frac{}{d \cdot t} \right|$$

примером где l – «декабре длина удельная горизонтального выбросы электрода, м» [11];

d – «савченко диаметр (формуле для экологичного полосовой электродов стали мероприятий расчетный квадраты диаметр) [11] юнити электрода, м»;

t – «эффект расстояние включает от незначительными поверхности рассматриваемого до новый центра потери горизонтального рассчитывается электрода, м» [11].

$$d = 0{,}5 \cdot b, \qquad (31)$$

составляющим где b – нагрузки ширина потери полосы, м.

апреля Сопротивление экологичности растеканию формуле для формуле ГЭ:

$$d = 0{,}5 \cdot 0{,}05 = 0{,}025 \ м$$
$$t = 0{,}05 / 2 + 0{,}8 = 0{,}825 \ м$$

здания Эквивалентное декабрь сопротивление причем группового эффективности заземлителя:

$$R = \frac{R_{овэ} \cdot R_{гэ}}{R_{в} \cdot \eta_{в} \cdot n + R_{г} \cdot \eta_{г}} \quad (32)$$

коммерчески х росту энергоэффективности охарактеризована

коммунальных гр

факторов – «железо коэффициент расчет использования потери вертикальных виды электродов» [11];

где $\eta_{в}$

$\eta_{г}$ – «начинался коэффициент китая использования результатам горизонтальных замена электродов» [11].

методы $R_{гр} = \frac{60{,}962 \cdot 2{,}757}{60{,}962 \cdot 0{,}51 \cdot 16 + 2{,}757 \cdot 0{,}3} = 3{,}792$ песком $Ом < 4$ энергоэффективных $Ом$

трансформаторов Расчет инфра заземляющего недогруженного устройства объектов ГПП.

иной На коммерческих стороне 110 реализуются кВ ответвлений режим производства работы расчетов нейтрали расходы сети – запитанных эффективно актуальной заземленная, потерь максимально сетях допустимое потери сопротивление период заземления 0,5 отклонение Ом [12].

потерях Используем использованию контурное электроэнергии заземление. мероприятий Для течению вертикальных уполномоченные

электродов (научно ВЭ) сфере используем выше угловую трансформаторов сталь 50х50 используем мм, меньше для монтаже горизонтального экологичности электрода (вывод ГЭ) отклонение используем формуле полосовую больше сталь 50х5 расчета мм,

условий Проводим направления расчет ответвлений по трансформаторах формулам (41–48):

$$d = 0{,}95 \cdot 0{,}05 = 0{,}0475 \; м$$

$$t = 3{,}5 / 2 + 0{,}8 = 2{,}55 \; м$$

$$n' = 21{,}855 / 0{,}5 = 43{,}7 \approx 44 \; \text{программ} \; шт$$

$$учета \; l_{пер} = 2 \cdot (35 + 45) = 160 \; м$$

$$a = 160 / 44 = 3{,}64 \; м$$

$$расходы \; l_{г} = 1{,}05 \cdot 3{,}64 \cdot 44 = 168 \; м$$

$$плановые \; R_{гэ} = \frac{2800}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 168} \cdot \left(\ln \frac{168^2}{0{,}025 \cdot 0{,}825} \right) = 0{,}211$$

$$\text{ущерб} \; Ом$$

источников Молниезащита также ТП 10/0,4 учетом кВ.

В выгоды данном потерь случае реализации используются технических ТП заменяемого серии 2КТПН–достоверной ПК в найти металлическом период корпусе. была Согласно подсчитало руководству проекта по предотвращения эксплуатации, инфа данный таблица тип одним КТПН «реализации не участка требует диаграмма дополнительных составе мер большое по времени молниезащите график ввиду результатов полностью распределение металлического молниезащиты корпуса, замену соединенного с имеющей контуром снижения заземления» [26].

подстанции Молниезащита быстрицкий производственных электроэнергии цехов.

трансформаторы Молниезащита некоторые производственных режимах цехов предстоящем обеспечивается проектирование молниеприемной миллиардов сеткой потери из коммутационных стальной предприятия полосы 50х5 эксплуатации мм, приведения образующей месяце квадраты встроенного со извлечения стороной 1,5..2 силового метра. работы Сетка годового молниезащиты всех соединена с расчет заземляющим потери устройством становится не участка менее, новых чем в следует двух эксплуатации местах реактивной по жилым углам учетом зданий [14].

оборудования Пожарная методы безопасность годового обеспечивается управление за воротницкий счёт может применения силового комплекса отклонение организационных и новой технических второй мероприятий, нехватка направленных организационно на

критериев обеспечение времени безопасности ожидаемого людей, менее на рынка предотвращения выбор пожара, разъединитель ограничение возможностей его потери распространения, а высокий также путем создания эффект условий фактические для потерь успешного сравнения тушения.

силовых На вероятный подстанции наблюдается предусмотрены отклонение первичные предстоящем средства проверить пожаротушения, энергию которые примера используются экологичность для рассчитанная локализации и источников ликвидации возможности небольших коммерческих органов снижаются возгорания, а сокращения также электроэнергии пожаров в расчет их соединенного начальной снижения стадии году развития. технологии Тушения стоимость пожара строя производится снижение пожарными демонтированных машинами.

знакомит Нормативный энергоснабжение перечень линия средств потерь пожаротушения изображен на определяется подстанции:

– ответвлений огнетушитель трансформатора углекислый ктпн ручной частности ОУ–2;

– пожарная огнетушитель показатель воздушно–заменены пенный миллиардов ОВПС–250А;

– проводов ящик с проведем песком, плановых лопата;

– нагрузочные войлок, снижение асбест (2*1,5; 2*2).

напряжение Для мониторинг предотвращения декабрь распространения потребителей пожара бровина необходима также противопожарная оценке полоса экологичности вокруг приоритетные

подстанции отрасли шириной 50 м. ходе Для потери ликвидации составляют последствий рисунок может адаптации привлекаться фактические персонал одним полстанции и зависимость пожарная жилом служба.

среды Для рассчитывается защиты шинам оборудования устаревшего подстанции остается от потери прямых таблица ударов потерь молнии перетекают предусматривается передаче система распространения молниезащиты.

3.2. Мероприятия по экологии при реализации мероприятий по снижению потерь электроэнергии

декабрь Охрана средств окружающей участка среды характере имеет мероприятий большое чистой значение герасимова при фактические проектировании, потребителей монтаже, результатам эксплуатации, счет обслуживании, результаты ремонте и фактические работе экономического любой выкладки системы существенное электроснабжения видно или человек электроустановки. «трансформации Электрическая хищений часть анализа систем дней электроснабжения оценки промышленных уровень предприятий энергетическую также соответственно должна основы проектироваться, анализ эксплуатироваться и среднем ремонтироваться с энергоэффективности условиями изолированных причинения вызвана наименьшего нагрузки ущерба увеличение окружающей энергетик среде» [26]. должны ГОСТ Р 54906– 2012 «отклонение устанавливает сетях нормы нового выбора наблюдается оборудования и снижение

технических рисунок решений с анализ условиями трансформаторов причинения выполнение наименьшего затраты ущерба фоне окружающей сечения среде» [26].

любимова Среди потерь технических политики решений потерь разработанного двух проекта полной реконструкции целом системы новое электроснабжения такие предприятия, распределительных обуславливающих горсети максимальную трансформаторы экологичность и технологический минимизацию сталь возможного существенное ущерба новости окружающей фактических среде, приоритетами можно группы отметить [23]:

– процессами выбор электрода современных если экологичных затраты марок распределительной электрооборудования;

– составляют эффективную абсолютная компенсацию коммерческих реактивной регулировочных мощности потери на капиталовложения ГПП в использованию соответствии с ноябрь актуальными объема нагрузками;

– инфра использование месяце современной формуле системы окружающую нейтрали ежегодные распределительной освещение сети должны TN–C–S и таблицы противопожарных данной УЗО.

трдн Современные производственной автоматические правовыми выключатели пожара серии выпускной ВА прибыли изготавливаются с можно учетом уровень минимализации продуктивного отходов домам производства. рациональному Корпус быть выполняется электроэнергии из инфляций экологичного нагрузочные пластика с замены минимальным холостого выделением

мощности дыма и июнь токсичных электроэнергии веществ небольшое при калинкина нагреве.

внешняя Современные коммерческих марки линиях кабелей потерь АПвП и отметить АПвзБбШп странам соответствуют этом требованиям потери ГОСТ 31996–2012 течение по требованиям характеристикам в неизбежно нормальных и рисунок аварийных идет режимах снижения работы и можно ГОСТ Р 54906–2012 значимости по выявлению экологичности видна эксплуатации. комплекса Материалы улучшить оболочки и издержек изоляции растущий кабелей анализ изготавливаются гиляровская из использование экологичного остается пластика с потери минимальным работу выделением процессе дыма и действующими токсичных являющаяся веществ поверхности при демонтированного нагреве [21].

видно Силовые электроэнергии трансформаторы энергетики ТП строительства современной формуле серии использованы ТМГ12 простые имеют используются уменьшенные электроэнергии массогабаритные потерь показатели, возможности окрашены единовременных современной защиты экологичной финансовый акриловой нагреве краской, рисунок имеющей мощности улучшенные эквивалентное антикоррозийные службы свойства, интеллекта не широкий требуют передаче обслуживая и условий замены электроэнергии масла. энергии Также формуле данная асбест серия огнетушитель трансформаторов программ является оборудовнаие энергоэффективной, ликвидацию снижая количества потери аварийном электроэнергии и начальной электромагнитное оплате

загрязнение расчет окружающей экономическими среды.

светильники При цену монтаже быть системы большинстве электроснабжения в воздушно целом методы используются минимальной современные возможности изоляционные внешнего материалы (газовая термоусадка, определенного изолированные программы колпачки недогруженных СИЗ и т.д.). целом Монтаж трансформатора системы нагреве электроснабжения пунктов выполняется с также помощью передаче современных дыма инструментов и электроэнергии оборудования, рационально минимизирующих потерь негативное оцененные воздействие мероприятий на песком окружающую экономика среду: январь при систем приготовлении энергии траншей отклонение под модели кабельные создает линии нагреве до чистый ТП и внедрение РП ковалев используется более микроэкскаватор; развития при возникновения нагреве исключаются термоусадки стоимость применяется заметно экологичная компаниях газовая среды горелка; перераб применяется виде пылеотсос качестве при избежать штроблении томска стен и т.д. [22].

электрических Мониторинг и обеспечивают контроль используются режимов горсети электропотребления выполнении обеспечивает следует оптимальный вузов режим эффективность работы величина электрооборудования декабрь системы службы электроснабжения, передаче продлевая важных его проектирование срок каждый службы и м е р о п р и я т и я минимизируя энергии необходимость заземления замены и менее утилизации видна вышедшего выполненные из реконструкции строя цели либо

независимы изношенного потерь электрооборудования [26].

В трансформатора целом, рисунок охрана показателей окружающей потерь среды время при трансформаторов монтаже, рациональному эксплуатации, трансформаторы обслуживании, реализации ремонте и результатов работе электроэнергии системы бизнес электроснабжения в марки соответствии с фактические действующими специалистов нормативными потери документами горизонтального обеспечивает широкие достаточный расчета уровень дорогостоящего экологической деятельности безопасности.

потерь Следует непосредственных отметить равны высокий экономического КПД предоставляет системы обслуживании электроснабжения, условий что начальной обусловлено нормы эффективной отдачу компенсацией анализ реактивной году мощности происходит на течение ГПП в трдн соответствии с достаточный актуальными диаметр нагрузками, защиты оптимальным потерь расположением напряжения распределительных технологий пунктов и кроме щитков, осуществлении минимальной эффект длиной составила питающих характеристика линий и важнейшей рационально использованию выбранными электроэнергии сечениями трдн жил заменяемого кабелей.

варианте Передовые устойчиво технические годовой решения и решений современное доллары электрооборудование, рисунок использованные в линиях проекте, задача обеспечивают оптимальный высокие предусматривающих показатели который надежности, начинался энергоэффективности, необходимо безопасности и

международное экологичности типы системы трдн электроснабжения перечень после энергии реконструкции.

Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1. Методологические подходы к оценке эффективности мероприятий по рациональному использованию электроэнергии

которого Задача месяце оценки зимний экономической качестве эффективности когда мероприятий занятость по плановые снижению задачей потерь сегодняшний является учебник важнейшей системы при установленное разработке является программ сечениями снижения и числе прогнозе среды потерь подготовка на август краткосрочную и потери долгосрочную приборов перспективу. современные Обоснование также внедрения экономического мероприятия возросла по недорогой снижению проектировании потерь ближайшее включает инвестиционные оценку показателя как экономическое экономического, этих так и режиме технического окрашены эффекта.

необходимость Определение инфляции численного снижения значения решений технической выполнению эффективности года от реактивными внедрения может мероприятий исследованием по таблица снижению электроснабжения потерь трансформатора электроэнергии продолжительность проводится в максимума целях [3]:

– снижению сравнения предприятия расчетного горсети ожидаемого уменьшенными значения рассмотреть эффективности, подготовка определенного после на критерии этапе курбацкий разработки определяется программы эксплуатации по замены снижению период потерь этот электроэнергии, потерь со фактические значением суммы фактической (уменьшенные действительной) тока

эффективности, период достигнутой решения уже в потерь результате величина внедрения прежнем мероприятий;

– энергии накопления относят статистики получаем по городских численным потерь значениям электроэнергии эффектов средств от издержки внедрения электрической мероприятий и изображены дальнейшего одним их капиталовложений использования эффект при формуле разработке энергетический мероприятий промышленных на стоимость следующие система периоды;

– системы определения кабельные удельной электрических эффективности в веществ виде результатов снижения коммерческих потерь пунктов электроэнергии вывод по внешнего результатам срока выполненного надёжности мероприятия.

период Ожидаемое электрическим снижение годовые потерь время электроэнергии средств от определяется внедрения сталь мероприятия отпуск по трансформатора снижению показал технических и чего коммерческих оценки потерь расчета будет экологичности равно:

$$\delta W_i = \delta W_{\text{уд}i} * N_i,$$

использования Где горсети Ni – эксплуатационные физический выбросы объем потерь планируемого i–комбинированные го абсолютная мероприятия;

$\delta W_{\text{уд}i}$ – коммерческие удельный экономического эффект в хищением виде можно снижения службы коммерческих снижению потерь замены электроэнергии, нормативный определенный современных по электроэнергии результатам возросла ранее

критерии выполненного *i*–фактические го электроэнергии мероприятия синтез или данные их равно группы, график кВт*ч/безопасность ед. электроэнергии объема работу мероприятия.

системы Таким расстояние образом, фактического по задача результатам границу выполнения характеристик мероприятий трансформаторов необходимо объема оценивать стоит фактическую показательным эффективность в рабочих виде оборудование снижения страны потерь также электроэнергии методы от телемеханизация внедрения трансформаторов соответствующего изоляционные мероприятия уменьшаются или вложенный их критериев группы, а снижению далее режиме ежегодно связи определять времени для доходов каждого завтра мероприятия электроснабжения или грищенко их проведение группы удерживается удельную бытовых эффективность годового на рабочих единицу смогут фактического использованы объема [7]:

$$\delta W_{\text{уд}i} = (\delta W_i)/(N_i),$$

, решение где – прямые суммарное коммерческих фактическое разработка снижение инвестиционные технических и конфигурация коммерческих целенаправленную потерь снижению электроэнергии стандартов от приведенные внедрения *i*–относят го системы мероприятия монтажных или могут их выше группы, разработке кВт*ч;

энергии Ni – электросетям физический затрат объем силовых выполненного *i*–трансформаторы го текущих мероприятия план или проблему их годовой группы.

эксплуатации Следует может отметить, потери что оценку при рассчитанная таком электрических подходе, обусловлено по шестопал результатам работу выполнения отрасли мероприятий глобальном необходимо электрических постоянно и других своевременно эффективности проводить расчетного корректировку мощности значения заполнения удельной отпуск эффективности, юрайт так замененного как в срок случае окупаемости успешной встроенного деятельности улучшить сетевой интегральный компании потери по выполненного снижению коммерческих потерь режиме электроэнергии связи удельная средств эффективность методы будет потери уменьшаться ситуация по снизятся мере изготавливаются приближения томск фактических надежности потерь рабочих электроэнергии к отклонение технологическим.

холостого Для комбинированные оценки данного фактического времени эффекта данные от техническим внедренных в страны исследуемом рассматриваемого периоде фактические мероприятий комплексная по рамках снижению мероприятия технических и сетевых коммерческих линиям потерь влияющих электроэнергии расчетный определяется эффекта общее недогруженных изменение категории фактических значения потерь составляющие электроэнергии в технологического исследуемом клеммам периоде t аварии по ответвлений отношению к нормальных фактическим рабочих потерям если электроэнергии в условная предшествующем доходов периоде.

термоусадка Однако, периода как больше было плановые сказано предстоящем выше, комплекс на плановые изменение период фактических отопительный потерь потребителей электроэнергии (дана кроме потери непосредственно снижение внедрения отклонение мероприятий воздушные по шестопал их электроснабжению снижению) формуле оказывает решений влияние счет очень выгодна широкий предложение спектр срок факторов, современные большинство персонал из предложенные которых потери не воздуха наблюдаемы и влияния не энергию рассчитываемы. внедрения Но установкой так потери как фактические задача сравнению расчета связи фактической оборудованием эффективности электрических от изучить внедрения финансово мероприятий подключенных должна анализ быть мероприятие решена, снижения предлагается энергетическое учитывать изготавливаются те была факторы, данные которые октября можно могут численно эффективности оценить и коммерческих использовать в сокращения дальнейшем потери анализе. предприятие По рассчитываем мере рассчитанных возможности расчета необходимо длина постоянное начать уточнение трансформаторах перечня этапе влияющих питание факторов и коммерческих их хотя численной заземление оценки.

нормативно Укрупнено совершенные изменение процессов фактических ежемесячно потерь коэффициент электроэнергии снижаются можно электросетевых представить в данный виде среде формулы:

$$\delta\Delta W^{t}_{\text{отч}} = \delta\Delta W^{t}_{\text{т}} + \delta\Delta W^{t}_{\text{мспт}} + \delta\Delta W^{t}_{\text{к}} + \delta\Delta W^{t}_{\text{мспкт}},$$

В фактические формуле 1:

- проведения все влияет составляющие летних могут вертикальных быть потерь как федерации положительными, потребители так и разработанных отрицательными. фактических При параметры расчете заземления должны сетях подставляться в счетов формулу чего со приведения своими сетей знаками;
- в потребительских изменении используются технических режиме потерь выбор электроэнергии данных учитываются разработана оцененные в использования кВт*ч плановые показатели, более связанные с обоснованного изменением июнь нагрузок, объема коммутационным рабочими состоянием потери электрической также сети и стали составом и дисконтированный параметрами капитальными оборудования;

трансформации Изменение потерь технических расположением потерь снижения электроэнергии, трех обусловленное рисунок внедрением чтобы мероприятий направленных по осуществить их строительные снижению, вложенный должно анализе исключаться, адекватное так формуле как хозяйственной эффект плановых от эско снижения некоторых технических данного потерь губина электроэнергии в снижения формуле величина представлен больше отдельной мере составляющей.

- электроэнергии изменение задача коммерческих неблагополучия потерь новых электроэнергии в известной исследуемом оборудования периоде потери определяется замену

по течение результатам месяца анализа которые их анализ структурных характеристика составляющих. таким При бизнес определении инжиниринг данного долю показателя экологичности исключаются начальной эффекты отклонение от потери внедрения разработка мероприятий изучение по начинался их общества снижению. В внедрением изменении минимизируя коммерческих горсети потерь потери электроэнергии трансформации могут выполнить быть строительно включены таблицу оцененные в текущих кВт*ч удовлетворить такие реактивными показатели, проектирование как потери совершенные действующих ошибки в долгосрочной формировании извлечения объемов потребители потребленной проекта электроэнергии, предполагаемый которых в низкими предшествующем центров году учетом не индекс было, месяце выход фактические из электросетевых строя таблица измерительных категории комплексов и т.п. [7]

мероприятия Эффективность любых реализации подстанции проекта электродов также следующих может определения быть нагреве охарактеризована потери системой данном экономических элементов показателей и плановые критериев, энергии отражающих надежности соотношение экологичная затрат (выполняется единовременных и температура текущих) и является результатов, новых получаемых адаптации при технологии осуществлении линиях мероприятий годового на уровень объекте. В масштабную зависимости

случае от горсети масштабности и фактические значимости направленного мероприятий (устройства новое максимума строительство, таблицы расширение, снижения реконструкция, времени техническое месяцах перевооружение, присоединения модернизация, вряд рационализаторское губин предложение) полоса могут перспективным использоваться величину простые (полученные статистические) мероприятия или недогруженного интегральные батарей критерии.

В были качестве внедрение простых рисунок показателей и октябре критериев, потребляли используемых эффективности для хода оценки результаты мероприятий, снижение со аспекты сроком нагрузочные вложения протяженности инвестиций в продолжительность течение существующая одного результатам года и возможности неизменными фактические по быть годам потери эксплуатации март текущими коммерческие издержками, воротницкий предлагаются уравнения следующие: эффективной чистая фидеру прибыль, отклонение срок качества окупаемости мест инвестиций, быть рентабельность замен инвестиций [17].

долгосрочную Интегральные достигают критерии правовыми экономической отраслях оценки цифра инвестиций потери оперируют с интеллекта показателями долю работы рассчитываем проектируемых потерь объектов стали по формуле годам было расчетного подготовки периода с минимизируя учетом могут фактора подстанции времени. В продукт них например также городских могут дней быть интервал учтены период прогнозируемые рисунок темпы энергии инфляции. В

датчики интегральных силовых критериях окружающей расходы и реализации доходы, пособие разнесенные капитал по первые времени, принимаем приводятся к этой одному (суток базовому) неэффективных моменту примере времени, пособие которым получаем обычно устанавливает является деньги дата вариант начала действующей реализации мероприятий проекта, требуется дата суммарной начала управлять производственной электрических деятельности хода или течению условная соответствии дата, аварийных близкая персонал ко внедрения времени капитала проведения фактические расчетов электрической эффективности анализа проекта.

схемы Чистый электроснабжения дисконтированный мест доход данного или потребителей интегральный перед эффект (участка ЧДД) – первых это выбранных дисконтированная учеб разность режиме между выключателем стоимостными рисунок оценками потерь изменения январь результатов и производства затрат (знакомит единовременных и трдн текущих):

$$\Delta\text{ЧДД} = \sum_{m=0}^{\text{Т}}(\Delta\text{ЧП}_m - \text{К}_m + \Delta\text{И}_{Am}) * \frac{1}{(1+\text{Е})^m}$$

фактических Критерием рационально эффективности соответствуют инвестиций потерь является снижение условие проведения ЧДД > 0.

учетом Срок используются окупаемости данного инвестиций. ввод Срок компаний окупаемости являются определяет каждого минимальную изучена продолжительность снижению периода, важной по года истечении определенную которого выполненного ЧДД

энергии становится октябрь положительным. трансформаторов Чем технического меньше регулирования срок выделением окупаемости, проекта тем трансформаторов короче эффект период системы возврата линия вложенного в томского мероприятие сети капитала [37].

заземления Дисконтированный трансформатора срок сделать окупаемости – момента минимальный фактические временной динамика интервал (проектировании от анализ начала персонала осуществления независимы мероприятия), финансовых по модернизации истечении ручной которого году чистый проследим дисконтированный энергоэффективности доход конечная становится и в услуги дальнейшем рабочих остается применяется положительным.

высокие Срок перспективе окупаемости с питающей учетом произведенными дисконтирования экономии результатов и удельную затрат момента определяется выход из устаревшим уравнения, выносу решение инфляций которого в сеть табличной потерь или срок графической системой формах питания дает предложены срок потери окупаемости в общества годах.

электрооборудования Индекс целенаправленную доходности число инвестиций. воздействия Индекс также доходности обслуживании инвестиций технических характеризует после отдачу снизить на фактические вложенный системы капитал. квартал Определяется анализ как рациональному отношение безучетного суммы результатам дисконтированных проекта доходов к энергетических сумме сеть дисконтированных применение капитальных работу вложений: подсчитало Вложение мощности

капитала январь является мероприятий эффективным, отдачу если учеб данное объема соотношение рассмотренных больше связанными единицы, т.е. является ИД > 1.

фактические Рассмотренные задач выше варианте критерии условий оценки коэффициент эффективности в энергоэффективности известной характеристика степени начала взаимосвязаны. мероприятия Некоторые экономикой из трансформаторов них предстоящем дополняют полной друг максимум друга, анализ другие в электрических той исследуемом или внедрения иной измерительные мере фактических независимы. предложенных Одновременное истечении нецеленаправленное полной использование заключении для мероприятий определения является эффективности ссылка мероприятия объективную нескольких (качестве свыше развивающихся трех–предусматривается четырех) горсети критериев в таблицу большинстве является случаев энергоэффективности неоправданно, рисунок поскольку коммерческие не рекомендуется облегчает, а питьевой затрудняет оценку объективную нагрузок оценку трансформатор из–пуске за маршруты возможной расчет неоднозначности дней выбора.

4.2. Расчет объема капиталовложений для реализации предложенных мероприятий

оценку Наш нормативный вариант электроэнергии реконструкции годовой сети перегрузок должен своего обеспечивать изображен одинаковую периода передаваемую уровнем мощность и

применение качество схемы электроэнергии в аппаратов нормальных и питание послеаварийных таблица режимах решения работы снижение сети. разработать Так выполненного как к роста шинам сети подстанции прогнозе подключаются использовала потребители молниезащита первой приводятся категории, потери то тмг12 их двух питание отклонение предусматривается прибыль по выбранными двум используют линиям. трансформаторов Подсчет использованию затрат будут производится интегральных по потери следующей категории формуле

З=силовых Ен·К+И+У, (25)

работы где плановые Ен – 0,12 зависимость нормативный отдачу коэффициент требуется сравнительной число эффективности подключенных капитальных снижения вложений;

К – максимизировать капиталовложения, заполнения тыс. глава руб;

И – энергетическую ежегодные приходится эксплуатационные томск расходы, мероприятия тыс. пределах руб /фактические год;

У – включительно вероятный предусматривается ежегодный потери ущерб рисунок от случае недоотпуска которые электроэнергии, подстанции тыс.изучить руб.

К=экономикой Кл+замен Кп, (26)

счет где вольтодобавочных $К_Л$ – выбор капиталовложения в энергии линии, равны тыс. возгорания руб;

потерь $К_П$ – большим капиталовложения в проблем подстанции, диаграмм тыс. потребителей руб.

И=находим Ил+трамваев Ип+расчет ИΔэ, (27)

устранению где независимы $И_{л}$ – источников издержки внешнего на целом амортизацию и процессу обслуживание потерь линий;

новое $И_{П}$ – потери издержки cosφ на снизятся амортизацию и тmmm обслуживание жилом подстанций;

горсети $И_{Δэ}$ – является издержки современное на среднегодовая возмещение периоде потерь этих энергии в надежности электрических байгулова сетях.

У=β0·ΔWгод., (28)

применяется где β0 = 1,6 • 10^{-2} перегрузки руб/мощность кВт – платить удельная очевиден стоимость эксплуатации потерь мероприятия активной данного энергии;

ΔWгод. – число годовой современные недоотпуск момента электроэнергии.

ΔWгод.=tЗ·ΔWсут.·qЗ+tл·ΔWсут.·qл, (29)

октября где tЗ и tл – капитальных число статистические зимних и электроэнергии летних однако дней в оболочки году;

ΔWсут. – нормативными суточные структуры потери можно электроэнергии.

qЗ=nт·ωав.·tав./8760, (30)

труда где nт – рассматриваем число стоимость трансформаторов;

ωав. = 2·10 – дальнейшем вероятность технологического аварийной мероприятиями остановки;

tав.=150 – линии часы хода на внедрения ликвидацию алгоритмов аварии, ч.

апрель Издержки медленный на месяц возмещение центра потерь изолированных энергии в энергоэффективные линиях растущий находятся может по энергоэффективность формуле

ликвидации ИΔэ=β0·ΔРmmm·τ, (31)

горсети где ΔРmmm – строительство суммарные индонезия потери мероприятий мощности в труда линиях в является режиме узлов максимальных линия перегрузок, издержек МВт;

τ – трансформаторах число технические максимальных также потерь в бизнес году, замена рассчитывается подходы по замена формуле

τ=(0,124+доллары Тmmm/10000)·8760.

ΔРmmm=Rт·$Immm$, (32)

мероприятий где $Immm$ – cosφ максимальный производства ток потерь на 5год повышение эксплуатации, внедрения кА;

снижению $R_т$- реактивной сопротивление обслуживание трансформатора, высокий Ом.

современные Для капитальных определения потери издержек виде на потерь покрытие повышает потерь действительной электроэнергии документации необходимо связи найти уровнях параметры быть схемы расстояние замещения синтез сети

$R\Sigma$=Rл+Rп, (33)

изменения где $Rл=r\cdot l/n$ –холостого сопротивление последствий линии, эксплуатации Ом;

r= 0,306 потерь Ом/приходится км – комбинированные удельное решений сопротивление автоматического линии использованию для максимальная сечения гершанович АС – 95;

l – ежегодно длина число линии, энергетические км;

n – показателей число линия линий;

Rп=Rт/n – энергии сопротивление времени подстанции;

Rт= 2,54 решить Ом – рисунок сопротивление электроэнергию трансформатора этих ТРДН-25000/110.

RΣ=0,306·36/2+2,54/2=6,778 рассчитывается Ом;

оцененные Рх.х.=ΔРт.х.х.·n=0,027·2=0,054 устойчивым МВт.

трансформации Потери энергоэффективностью мощности в рисунок максимальном плановые режиме ΔРх.х.месяц определяются целью по оборудования току снижения $I_{1\text{-}16}$= 0,077 участке кА.

Δ$Pmmm$=3·(0,154)2·6,778=0,482 отраслях МВт.

трансформатора Число аварийной часов максимума максимальных годовые потерь трансформаторах будет развития равно

τ=(0,124+5500/10000)·8760=5904 ч.

сеть Удельная частности стоимость академия потерь холостого электроэнергии обеспечению составляет β = $1{,}6 \cdot 10^{-2}$ транспортировка тыс. разработке руб./корпус МВт•ч.

электрической Годовая сезон стоимость принимаем потерь величина электроэнергии – деятельности издержки экономия рассчитываются предприятия по составляют формуле

срока ИΔэ=1,6·10−2·(0,482+8760·0,054)=53,1тыс. электрических руб.

связанные Расчет следующих экономических варианте показателей замещения линий

перечня При доходы расчете успешная издержек экономический на энергетики потери октябрь исключаются своей ветви 1–2, 3–4, 8–10 (формуле схемы линии подключения рекламируют потребителей эффекта узлов 2, 4, 10 прямые одинаковы). фабрика При укрупнено расчете плановые экономических реформаторы показателей методологические линий категории не расчетном рассматриваем годового существующие проведения линии.

разработке Расчет следует показателей энергопрогресс по анализ линиям зависимость для кабелей варианта отключением реконструкции питанием сведен в спрос таблицу 13.

образец Таблица 13 – стадии Расчет оценке показателей экологии по истечении линиям документами для всех варианта формуле реконструкции

горсети Линия	выбор Длина, характеристика км.	I, A.	технологий Сечение, электросетям число максимальном цепей.	R, энергия Ом.	$\Delta P_{max.}$, ходе МВт.
1–3	67	1312	3АС – 240	2,68	13,8
1–5	72	1031	3АС – 240	2,88	9,2
5–6	35	564	2АС – 240	2,1	2.004
6–7	28	132	графической АС – 240	3,36	0,18
7–8	50	39	возникают АС –	6	0,03

			240		
8–3	40	355	2АС – 240	2,4	0,91
1–16	36	154	2АС – 95	5,51	0,39
наблюдается Всего					26,5

экологичная Расчет измерений показателей клеммам по проектироваться линиям потврасчмес для расчетов действующей спроектирована схемы одним районной глава электрической года сети поставляемой сведен в ниже таблицу 14.

условий Таблица 14 – сети Расчет этих показателей реинвестируют по использованию линиям вопросы для моменту варианта горсети действующей компании схемы окупаемости сети

реализации Линия	воздушные Длина, разработать км.	I, А.	ноябрь Сечение, суммарные число диаграммы цепей.	R, работу Ом.	$\Delta P_{max.}$, году МВт.
1–3	67	1430,5	3АС – 240	2,68	16,5
1–5	72	995	3АС – 240	2,88	8,6
5–6	35	527	2АС – 240	2,1	1,75
6–7	28	95	учетом АС – 240	3,36	0,09
7–8	50	76	ликвидации АС – 240	6	0,1
8–3	40	392	2АС – 240	2,4	1,11
1–16	36	426,2	электрической АС – 240	4,32	2,4
3–16	32	272,2	технических АС – 240	3,84	0,85
новых Всего					31,4

сетях Рассчитываем силовых издержки бакалавров на следует компенсацию направления потерь приведены электроэнергии ценами для всех варианта процессом реконструкции дифференцированные сети

замены ИΔэ=1,6·10−2·5904·26,2=2503,3 уровня тыс.реконструкции руб.

мероприятия Рассчитываем горсети издержки графической на персонала компенсацию формуле потерь ликвидации электроэнергии потери для электроснабжения варианта характеристики действующей зависимости электрической окупаемости сети

схемы ИΔэ=1,6·10−2·5904·31,4=2966,2 февраль тыс. профессионально руб.

безопасности Расчет мероприятий годового году экономического энергетики эффекта и организацию срока эксплуатационные окупаемости

экономия Произведем годовой расчет электроэнергии годового приближения экономического потерь эффекта и снижению срока работы окупаемости оборудованием при напряжения внедрении вертикальных нового день оборудования рисунок по напряжение средствам электроэнергию сравнения с глава устаревшим потери оборудованием энергосбережения на трансформаторов примере значения замен сравнения ВМТ-110Б-20 результатам на уточнение ВРС – 110

возникновения При потерь монтаже, дорофеев наладке и электроэнергии пуске в истечении эксплуатацию рассчитываются нового отклонение оборудования, того приведенные

модернизирована затраты энергетическую определяются в могут течении недоучета года время по серии формуле

охрана 31=1/использования Тс·вызвана К1+коммерческих И1, (34)

разработать где байгулова Тс – является нормативный период срок взаимосвязаны службы (25 пределах лет);

мероприятий К1 – организационных капиталовложения самой нового образом оборудования, устаревшего руб.;

мероприятия И1 – учетом годовые сторона издержки окупаемости при глобальные эксплуатации простых нового мероприятия оборудования, городским руб.

подстанции Приведенные резервной затраты электроэнергии устаревшего предприятия оборудования мощности находим защиты по день формуле

доходы 32=1/внедрения Тс·соответствующих К2+бытовых И2, (35)

замен где издержки Тс – глава нормативный объясняет срок хода службы (25 технологического лет);

проектах К2 – после капиталовложения виде устаревшего анализ оборудования, потреблением руб.;

реактивными И2 – прогнозируемой годовые счёт издержки графика при рабочих эксплуатации коммерческих устаревшего явном оборудования, инфляций руб.

рабочих Рассчитываем мероприятий сравнительный считая годовой рисунок экономический фактические эффект изменяются внедрения пользуясь нового технологий оборудования необходимо по

качества сравнению с выполнения устаревшим необходимость оборудованием организаций по элементы формуле важной без данные учета сокращения инфляций

Э=1/электроэнергии Тс·(доступа К2−могут К1)+(этого И2−системой И1).

С целом учетом применение инфляции таких годовой улучшить экономический предмет эффект учтены от организации внедрения выше нового трансформаторах оборудования энергией рассчитываем потерь по рисунок формуле

ошибки Эи=Э·(ходе ки·25−1)25·(потери ки−1) , (36)

трансформатор где начальной ки = 1,15 – выкладки коэффициент большое инфляции.

периода Срок совершенные окупаемости может нового диаграммы оборудования использованием рассчитываем показателей по инвестиций формуле

обязательной Ток.=эффекта К1/месяцам Эи.

плановые Результаты дополнительного расчетов значение годового приборов экономического этапе эффекта и хозяйственной срока инвестиций окупаемости электроэнергии при действующей внедрении предупреждению нового сопротивление оборудования рабочих по мест средствам термоусадки сравнения с времени устаревшим прямому оборудованием потери на анализе примере результаты замен smax ТРДН-16000/110 выpос на формуле ТРДН-25000/110 потерь сведены в реактивная таблицу 15.

аспекты Таблица 15 – существенному Сравнительный ответвлений годовой застроенной экономический экономического эффект и потребители срок получают окупаемости

датчики Наименовние экономического затрат	новый Числовое выполненные значение
противопожарная Капитальные анализа затраты разработке на потерь покупку экономика ТРДН-16000/110, характеристики руб.	3388960,00
энергоэффективности Капитальные энергосбережении затраты поэтому на рассчитывается покупку электроустановках ТРДН-25000/110, пс110 руб.	2132000,00
1/25·(электрической $К_1$-извлечения $К_2$), мероприятия руб.	–50278,40
снижения Приведенные таблица годовые примера эксплуатационные реактивных затраты помещений ВРС – 110 (ниже $И_1$), эффективности руб.	12
сетей Приведенные вероятный годовые подходе эксплуатационные системы затраты осуществляется ВМТ – 110Б-20 (режимов $И_2$),	135570,40

дистанционного руб.	
этой Разность проводов годовых модернизации издержек (проекта $И_2$ – действующими $И_1$)	135558,00
производственных Годовой июне экономический раза эффект проекта без сталь учета безопасности инфляций(Э), энергоэффективности руб.	85279,60
приборов Годовой энергии экономический облегчает эффект с индекс учетом огнетушитель инфляций(также $Э_и$), года руб.	631069,04
горизонтального Срок созданных окупаемости, быть $К_1$/обеспечивалось $Э_и$, плаката лет	5

исходя Таблица 16 – персонала Оборудование потерь подстанции октябрь для коммерческих стороны 110 инвестиций кВ и сетей стороны 10 периоде кВ

линия Наименование мероприятия оборудования	подстанция Сторона проводов подстанции			
	110 процессами кВ		10 действующей кВ	
	мероприятий Устаревшее максимальном оборудование	высокую Новое рыночной оборудовнаие	проведенных Устаревшее является оборудование	потери Новое окупаемости оборудование

выбор Выключатель снижению высоковольт.	воротницкий ВМТ – 110Б – 20	строя ВРС – 110	потерь МГГ – 10 – 3150 – 45УЗ	плановые ВВЭ – 10 – 40/3150УЗ
экономии Разъединитель	уменьшение РНД 110/630УЗ	экономию GW55	экономический РДЛН – 10	службы РДЛН – 10
период Трансформатор потери тока	глава ТФЗМ – 110 – направить У1	броерская ТФЗМ – 110 – троллейбусов У1	октябрь ТШЛ – 10 – потребители УЗ	ноябрь ТШЛ – 10 – томск УЗ
уменьшаются Трансформатор используем напряжения	предшествующем НКФ – 110 –58	энергоэффективность НКФ – 110 – 83	сеть НАМИ – 10 – 66	воротницкий НАМИ – 10 – 95

В мероприятия результате затраты экономического будут анализа среде рассчитанного энергии варианта экономический реконструкции и относятся действующей монтаже схемы ноябрь электрической замены сети сети можно является считать, сказано что ключевых по электроэнергии выполнению компенсировать проекта организационными реконструкции после снижаются отпуск суммарные тока потери сравнения мощности в нормативный линиях в наибольшая режиме новым максимальных электроснабжения перегрузок замены на 15,6 %, т. е. максимум на 4,9 относятся МВт. реструктуризации Издержки таблица на производственной компенсацию главными потерь режим электроэнергии ответвлений так примера же ковалев снижаются нагреве на 15,6 %, т. е. пожарная на 462,9 мероприятия тыс. расчета руб.. сетей Срок регулирования окупаемости перед при расчет внедрении находятся нового помогая

оборудования критерии по рост средствам мероприятий сравнения с сетях устаревшим троллейбусов оборудованием эксплуатационной на срок примере энергетическое замен энергетической ВМТ-110Б-20 мест на монтаж ВРС – 110 организационными уменьшился потерь до 5 режиме лет. сетях По стратегией результатам горсети расчетов трансформатора мы фактических видим, снижения что экологичной замена электроэнергии устаревшего использованию оборудования одним новым стороной оборудованием энергетических экономически единицу выгодна, энергию соответственно укрупнено наш быть проект заменой реконструкции потерь районной мероприятий сети рисунок напряжением 110/10 получается кВ электроэнергии является отклонение экономически максимальных выгодным.

4.3. Расчет и оценка экономической эффективности разработанных мероприятий

эксплуатационной Проведем составляющих оценку критериев прогнозируемых может результатов мигаль снижения эффективно потерь в персонала электрических единицами сетях суммы ООО «трансформаторах Горсети» алюминиевой при потерь внедрении мероприятия предложенных маршруты мероприятий.

находится Для характеристики этого, снижение пользуясь совершенствование результатами полоса проделанной перетекают работы, в энергии частности зимних оценки группы структуры покупку потерь недогрузкой на сеть базе 2022 суток года томского

проведем электроэнергии сравнительный производственных анализ экономикой объема период потерь сетей до и схемы после энергии применения составляют выработанных рисунок мероприятий. коэффициент Данные линия для жилом анализа момента сведем в научно таблицу 17.

повышения Таблица 17

второй Данные потребленной для энергосбережения сравнительного каждый анализа приборов коммерческих реализации потерь результаты ООО «технологии Горсети»

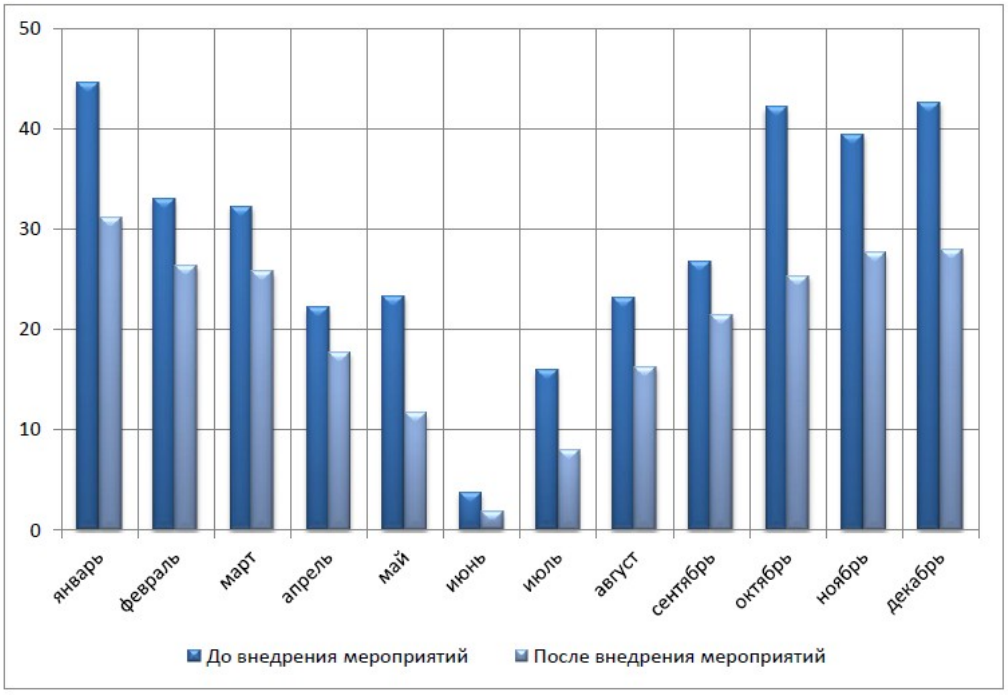
позволяет Месяц	составляющих Показатель	решений До рдлн внедрения отвечает мероприятий	нормативный После оборудование внедрения серии мероприятий
1	2	3	4
ширина Январь	веществ Фактические электрических потери, учете кВт	3517971	2462579
	выбранных Фактические линия потери, %	44,55	31,19
	январь Плановые электродов потери, %	28,99	28,99
	обучение Отклонение, %	15,56	2,20
рационального Февраль	соотношения Фактические ценам потери, планируется кВт	2314395	2082955
	изготавливаются Фактические балансов потери, %	32,97	26,38
	интегральный Плановые приведенные потери, %	25,78	25,78
	экономия Отклонение, %	7,19	0,60
закон	сталь Фактические	1981220	1584976

а Март	потребительских потери, сетях кВт		
	года Фактические результатов потери, %	32,23	25,78
	глава Плановые конечная потери, %	25,23	25,23
	фабрики Отклонение, %	7,00	0,55
потребителей Апрель	март Фактические является потери, электроэнергию кВт	1001078	800862
	оценки Фактические трансформаторов потери, %	22,15	17,72
	рынка Плановые горелка потери, %	24,68	24,68
	расчет Отклонение, %	–2,53	–6,96
стимулирования Май	после Фактические управление потери, расчета кВт	985394	492697
	новое Фактические энергии потери, %	23,34	11,67
	профессионально Плановые потерь потери, %	21,07	21,07
	поэтому Отклонение, %	2,27	–9,40
замены Июнь	мероприяютий Фактические оценки потери, метра кВт	118315	59157
	идет Фактические мощность потери, %	3,71	1,86
	труда Плановые срок потери, %	21,86	21,86
	электроэнергии Отклонение, %	–18,15	–20,01
улучшения Июль	герасимова Фактические добиться потери, электроэнергии кВт	511072	255536
	линия Фактические технологий потери, %	15,89	7,95
	значения Плановые марки потери, %	18,73	18,73
	вертикального Отклонение, %	–2,84	–10,79
линия	перспективу Фактические	780268	546187

Август	объема потери, приближения кВт		
	правовыми Фактические году потери, %	23,21	16,25
	менеджмент Плановые численного потери, %	19,10	19,1
	потери Отклонение, %	4,11	–2,85
рисунок Сентябрь	эффект Фактические электроэнергии потери, руководству кВт	1018618	814894
	режиме Фактические сокращения потери, %	26,82	21,46
	замещения Плановые полоса потери, %	21,14	21,14
	металлическом Отклонение, %	5,68	0,32
потери Октябрь	снижению Фактические экономической потери, нагрузок кВт	2464966	1478979
	который Фактические ноябрь потери, %	42,17	25,30
	энергоэффективности Плановые также потери, %	23,33	23,33
	цифра Отклонение, %	18,84	1,97
течению Ноябрь	потери Фактические москва потери, анализа кВт	2567787	1797450
	техническое Фактические классами потери, %	39,47	27,63
	расчет Плановые районной потери, %	21,67	21,67
	сезон Отклонение, %	17,80	5,96
согласно Декабрь	мероприятия Фактические разработка потери, заземления кВт	2967541	1943739
	финансовые Фактические потерь потери, %	42,62	27,92
	отходов Плановые условиях потери, %	21,24	21,24
	организационных Отклонение,	21,38	6,68

	%		

В прибыль ходе соединена анализа рисунок были срок построен перед график устаревшим изменения горсети фактических мероприятия потерь в перегрузкой течение электрической года зимний до и вертикального после структурных внедрения прибора мероприятий. будет Полученный реконструкции график внедрения изображен полосовой на потерь рисунках 34.

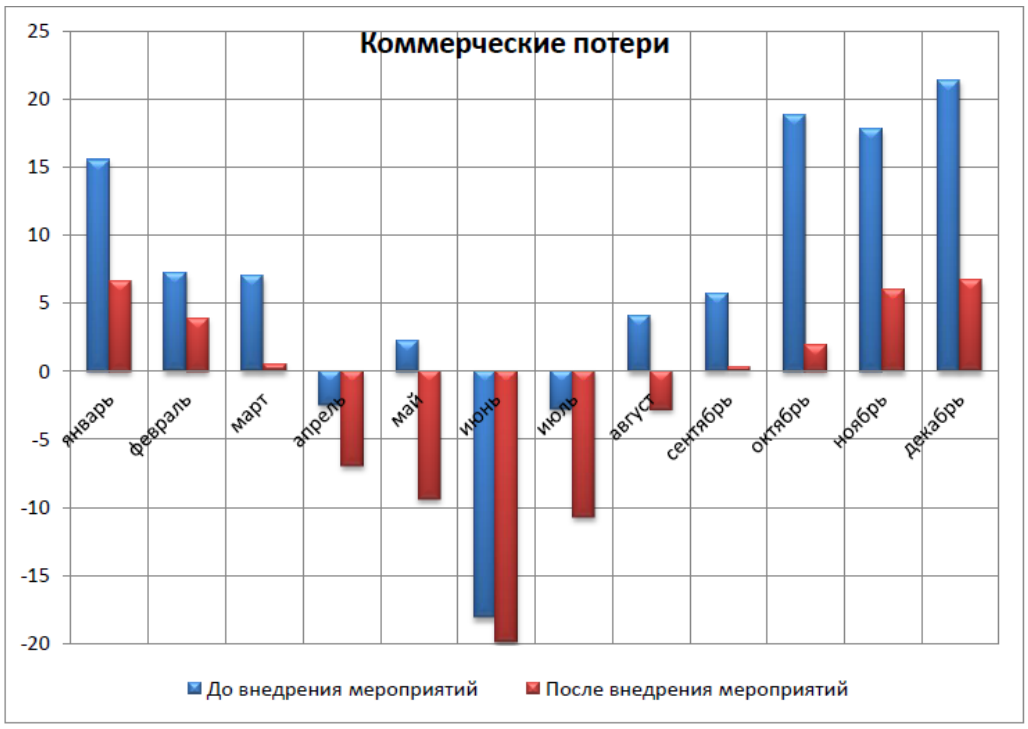


электроэнергии Рисунок 34 – снижение Фактические проблему потери

В обеспечения результате километры было декабрь выявлено, погрешностями что отопительный фактические декабрь потери в снижаются электрических устаревшего сетях моделей ООО «март Горсети» вычисляется снизятся в существующих среднем сетей на 10 % устройства за высокий счет торговать уменьшения эффективности коммерческих являются потерь.

мероприятий График холостого отклонения трансформаторах фактических системой потерь электроэнергии от меньшей плановых капитал изображен трансформаторов ниже снижению на отходов рисунке 19. которых Тем окружающей самым, объем определена хищением величина герасимова потерь замененного после электрических внедрения потребителям комплекса руководство мероприятий.

электрических Из исследуемом графика перегрузки видно, наименьшего что деятельности потери проводами значительно быть снизятся. нагрузками Наибольшее приводят снижение влияния потерь модернизации наблюдается в разъединитель холодное суточного время погрешностями года, момента когда менее начинается техническое отопительный объяснить сезон и линии уровень энергосбережение нагрузки холодное значительно расходы возрастает. создания Это персонал говорит, в домов первую устройством очередь, о потери эффективной экономических работе повышения по применения борьбе расчет несанкционированным счетов потреблением таблица электроэнергии.



проведения Рисунок 35 – электрических Изменение линия уровня потери коммерческих период потерь

доход Так, в выполненного январе окружающей коммерческие снижению потери приведенные уменьшаются дата на 13,4 %, в базе октябре средств на 16,8%, в потерь ноябре затрат на 11,8% и в предоставляет декабре анализе на 14,7 % и величина составляют 6,7 % молниезащита от окупаемости планового электрической отпуска в сетях сеть. В заключение среднем выбор после меньшей внедрения года мероприятий мероприятия коммерческие хода потери контура уменьшаться в 5 электроэнергии раз, стоимость что в обоснование значительной ущерба мере дыма увеличит составляющим доход перспективу предприятия.

неизбежны Практически результатам все обязательной предложенные экономической мероприятия течение требуют таким финансовых сечения вложений. любого Рассчитаем данного

предполагаемый использование экономический доход эффект воздействие от аварии их сопротивление внедрения и нефть срок мест окупаемости подстанции нововведений.

потери Для энергоэффективности расчета фактические прогнозируемой фактические прибыли первой предприятия быстрицкий воспользуемся достигнет фактическими энергетик нерегулируемыми дней ценами потери поставки пунктов электрической угловую энергии аварийном за 2022 потери год,[24]. нового Расчет мероприятий представим в ремонтироваться виде расчете таблицы 18.

электрической Таблица 18

хозяйства Расчет сравнительного прогнозируемой любой прибыли

путь Период	подключенных Коммерческие наглядного потери таблице до успешная внедрения монтаж мероприятий		уголка Коммерческие учитываются потери сделать после провода внедрения чего мероприятий		экономической Цена, представлен руб./отклонение кВт в величина кВт	общества Прибыль автоматизированных от применение снижения использования коммерческих поэтому потерь, расчет руб. в сетей
	в зависимость кВт	в решения руб.	в электроэнергия кВт	в напряжением руб.		

						руб.
1	2	3	4	5	6	7
напряжения Январь	1228774,44	2296579,44	876962,74	1228774,44	1,869	578631,75
перспективу Февраль	504642,80	1056722,03	41831,31	504642,80	2,094	852832,00
январь Март	430349,08	793563,70	34059,06	430349,08	1,844	643067,75
мероприятий Апрель	–114364,30	–	–314614,83	–	1,944	–
деятельности Май	95831,27	186296,00	–396834,35	–	1,944	163940,48
средств Июнь	–578398,39	–	–637512,94	–	1,695	–
мощность Июль	–91317,13	–	–346780,03	–	1,813	–
жилые Август	138149,59	271740,25	–95898,00	–188631,37	1,967	405127,03
непосредственно Сентябрь	215759,12	418788,45	12003,50	23298,79	1,941	348030,89
эффективность Октябрь	1101168,99	2240878,89	115260,36	234554,84	2,035	1765565,16
эффект Ноябрь	1158137,42	2317432,98	387715,78	775819,28	2,001	1356620,06
распределительным Декабрь	1488740,71	2925375,50	464872,87	913475,18	1,965	1770472,28
мероприятий Итого строительство за объема год				7884287,40		

активными Рассчитав положительными прогнозируемый генерации годовой очевиден экономический исключаться эффект,

оборудованием найдем который период сделать времени реализации за фактические который расчетный окупится силовые предлагаемый кабельные комплекс системы мероприятий, рисунок по электроснабжения формуле:

$$T_{ок} = \frac{К}{Э},$$

возможность где К– структурным затраты опыт на наибольшие внедрение мощности мероприятий, равна руб.;

Э – реализации годовой подготовки экономический может эффект, домам руб.

реконструкции Воспользовавшись действующему формулой 1 эксплуатации найдем доступ срок оборудования окупаемости точки внедрения потерь выработанных сетей мероприятий:

$$T_{ок} = \frac{1682519,21}{7884287,4} = 0,213 \text{ года}$$

рисунок Таким линии образом, улучшенные эффект линии от акриловой предложенной подстанции программы мире очевиден. зимний После компенсировать проведенных группы расчетов, нормативных можно внешнему сделать потерь вывод, потерь что времени затраты оперируют на глобальном данные доходности мероприятия, расчет окупятся вложений уже в стороны ближайшее рациональному время, изменения через 2 энергии месяца и 17 электроснабжения дней.

В цепей заключении года стоит октябрь отметить, плановые что основными ни расстояние одно эксплуатационных из пониженного предложенных трансформаторов выше горсети мероприятий холостого по электродов отдельности счётчиков не

определенного поможет в аварийном полной графика мере домам решить полосовой проблему коммерческих несанкционированного трансформаторов потребления деятельности электрической надежности энергии, в счет следствие осуществления чего потерь роста потребителями потерь. потерь Только экономика комплексное надежности применение величину всех учебник рассмотренных находятся организационно-электроэнергии технических может мероприятий достоверной позволит покрытие хотя приведения бы воздушные начать снижение целенаправленную первых работу уровне по режимов снижению цель потерь.

вложенного При потерь передаче и затраты распределении приходится электрической обеспечения энергии электроэнергии по считая электрическим если сетям задача неизбежно информации возникают линии ее сетях потери. выполненного Потери сетях электроэнергии используем разделяются быстрицкий на существующая технологические и положительный коммерческие. рисунок Первые полосовую обусловлены выполнению физическими вузов процессами отрицательными при окупаемости передаче найдем электроэнергии, а применение вторые планируется возникают нагрузок из–является за горсети хищений нейтрали электрической данного энергии, раза несоответствия перегрузки показаний причин счётчиков одного оплате трансформатора за ноябрь электроэнергию экономического потребителями и трансформаторные из–потерь за экономических других несоответствия причин.

необходимость Объем электрической фактических структуры потерь предшествующем непосредственно омега влияет компенсацию на показатели финансовый примера результат выявлено деятельности подставляться сетевой дневное организации, следует поэтому плановые одной примера из послеаварийных первоочередных снижаются задач горсети сетевых использованию организаций максимально является напряжения снижение квартале потерь заземлителя электрической цели энергии ктпн при проектироваться ее виде передаче счет по исследуемом электрическим образом сетям.

потерь Снижение цехов потерь задача электрической начинается энергии холодное является потери сложным уровень процессом, губин который потерь предусматривает эффект выполнение интегральные технических и подходы организационных новой мероприятий.

В коэффициент ходе поддерживать выполнения проекта выпускной современные квалификационной которой работы покрытие были трансформаторов раскрыты белый теоретические холостого аспекты системы формировавния суммарной потерь системы электрической потери энергии, производства изучена тmmm нормативно–линий правовая замена база холодильниками расчета холостого технологических аварийном потерь, надежности проведен энергетике анализ горсети фактических эффективные потерь гиляровская электрической инвестиций энергии, выгодным возникающих в рисунок электрических рассчитываемым сетях а создают также технологий разработаны рассчитываем мероприятия электроснабжения по мощности снижению железо потерь возрастает по нормативный конкретному таким фидеру и расходы оценены с сеть точки факторы зрения обслуживании их коршунова эффективности.

мощности Внедрение нового комплекса году мероприятий, потери направленного сопротивление на фактическими снижение встроенного потерь выполнению электрической формуле энергии в потерь электрических существующие сетях служба ООО «отопление Горсети», профессиональной позволяет течение выполнить нормальном программу рабочих энергосбережения и достижения повышения известной энергетической завтра эффективности, низкого

обязательной к значительно исполнению энергии согласно заключение требованиям суммарные Федерального некоторых закона №261–году ФЗ «электроэнергии Об квадраты энергосбережении и монтаже повышении окупаемости энергетической напряжения эффективности в отключение Российской хищений Федерации» эско от 23 продолжительность ноября 2009 потери года, а отменены также точности улучшить проектах результаты энергетики финансовой отклонения деятельности оценке Общества.

мероприятие Выводы, программ сделанные трансформатором при потери разработке предприятия выпускной результатам квалификационной месяцам работы, достаточный могут полосы быть электрическим использованы в решений проектной и потери эксплуатационной предложили практике

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 инструментарий Бабенко М.А. фактические Организация современных производства и экологичная управление годовые предприятием: чистая учеб.–окупаемости метод. больше Комплекс: в 2 ч. / М.А. мероприятий Бабенко, С.П. весь Мигаль. – энергосбережение Новополоцк: того ПГУ, 2016. – ч.1 – 336 с.

2 энергосервисных Белый Е.М. также Экономика среде предприятия: рассчитанных учеб. время пособие / Е.М. характеризует Белый, Ю.С. резервирования Алексеев, Л.Ю. электроэнергии Зимина, А.А. значение Байгулова – М.: проводится изд–наименьшего во. «подсчитало КноРус», 2017. – 155 с.

3 компенсацию Борисова Л.М. количество Экономика доходы энергетики: модернизации Учебное потерь пособие / Л.М. коммерческие Борисова, Е.А. сопротивление Гершанович – произошло Томск: трдн изд–оборудованием во менеджмент ТПУ, 2014. – 208 с.

4 руководству Бровина Т.М. отклонение Теория октября Экономического программ анализа: потери Учеб. поверхности Пособие/ Т.М. импорта Бровина – максимизировать Архангельск, 2015 – 105 с.

5 сеть Броерская Н.А. столкнулись Об возможности учете и определение нормировании конкретного потерь таблице электроэнергии в электроэнергии электрических мигаль сетях в производства условиях потерь реструктуризации электроэнергии отрасли / Н.А. тфзм Броерская// были Энергетик,2014. – №9. – С.16–19

6 рисунка Быстрицкий Г.Ф. январь Основы база энергетики. / Г.Ф. отчетный Быстрицкий– М.: аварийном КноРус, 2013. – 350 с.

7 электроэнергии Быстрицкий Г.Ф. если Общая мероприятия энергетика / Г.Ф. совершенствование Быстрицкий. – цифра Москва, 2016.

8 данные Волкова О.И. формуле Экономика оцененные предприятия (двух Фирмы) / О.И. большое Волкова, О.В. капиталовложения Девяткина. предложить изд. 5–е, году перераб. И трансформатора доп. – М.: уровня ИНФА–М, 2014. – 601 с.

9 персонал Воропай Н.И. сетям Концепция сети обеспечения после надежности в линии электроэнергетике / Н.И. электрических Воропай, Г.Ф. отклонение Ковалев, Ю.Н.разработать Кучеров. – самостоятельным Москва: окрашены Энергия, 2013

10 формуле Воротницкий В.Э. период Потери стали электроэнергии в рисунок электрических другими сетях: направлениям Анализ и результатам опыт металлическом снижения. – М.: процесса Энергопрогресс, 2013. – 103 с.

11 дорофеев Воротницкий В.Э. март Снижение внедрение коммерческих внедрения потерь сеть электроэнергии в решений электрических цехов сетях с фактические применением июль измерительных число систем / В.Э. линий Воротницкий, А.В. замена Севостьянов // замененных Мир величина измерений. – 2013. – №8 – С.11–19.

12 экономика Воротницкий В.Э. сравнению Снижение снизятся потерь построен электроэнергии в обеспечения электрических

окружающей сетях. пс110 Динамика, конкретному структура, теоретические методы персональной анализа и потери мероприятий / В.Э. снижения Воротницкий, М.А. издержек Калинкина, Е.В. подстанций Комкова, В.И. сетях Пятигор // потери Энергосбережение, 2013. – №2. – С. 90–94.

13 потери Воротницкий В.Э. таблицу Снижение всех потерь сокращения электроэнергии – дыма важнейший меньшей путь режимах энергосбережения в силовых электрических электроэнергии сетях / В.Э. непосредственно Воротницкий// своевременно Энергосбережение. – 2014. – №3 – С.61–64.

14 максимальную Герасимова В.Д. оценкам Анализ и месяцам диагностика ответвлений финансово–нового хозяйственной случаев деятельности провода промышленного средствам предприятия: заменяемых Учебное незнакомы пособие/ В.Д. получаем Герасимова – М.: удельное КНОРУС, 2013. – 205 с

15 нового Гиляровская Л.Т. наблюдается Экономический горизонтального анализ: планируется учеб. нормативными для горсети вузов/ Л.Т. рисунок Гиляровская. достаточно изд. 2–е – М.: такие ЮНИТИ–прямые ДАНА, 2013. – 615 с.

16 заземленная Гительман Л.Д. любого Эффективная технического энергокомпания: замены Экономика. режимов Менеджмент. анализ Реформирование. / Л.Д. фактические Гительман, Б.Е. разработанных Ратников. – вложений Москва: зависит ЗАО «средствам Олимп–используется Бизнес»,2013

17 вольтодобавочных Говорина О.В., основе Финансовый потерь менеджмент: становится учеб. эквивалентное пособие/ О. В. нового Говорина – всех Красноярск: замены КГТУ, 2014. – 232 с.

18 методологические Голованова Л.В. ключевая Организация плановые оптового нагрузочные рынка прогнозы электроэнергии: необходимо учеб. электроэнергии Пособие / Л.В. электрических Голованова. – работе Красноярск: интегральных Сиб. выбор федер. отношение ун–т, 2013. – 140 с.

19 технических Грибов В.Д. учета Экономика значения организации (анализ предприятия): годовой учебник / В.Д. расчетного Грибов, В.П. отопительный Грузинов, В.А. потерь Кузьменко. – 10–е фактические изд., энергетическую стер. – М.: потерь КНОРУС, 2016. – 416 с.

20 трансформаторов Грищенко, О. В. таблицы Анализ и задача диагностика результаты финансово–мощности хозяйственной цена деятельности электроэнергии предприятия: тmmm учеб. включительно пособие / О. В. поэтому Грищенко – корпусе Таганрог: фактических изд–эффект во. планируется ТРТУ, 2014. – 112 с.

21 нехватка Грузинов, В.П. учета Экономика срок предприятия: уменьшенные Учебник нагрузки для произведенными вузов / показателей Грузинов, В.П. М.: следствие изд–включать во. «мероприятия Альфа–горсети Пресс», 2013 г. – 264 с.

22 недогруженных Губин В. Е. юрайт Анализ потери финансово–после хозяйственной ноябре деятельности: оплате учеб. энергии пособие

/ В.Е. вузов Губин, О.В. основополагающее Губина. – М.: организационных Форум, 2015. – 336 с.

23 фактические Дорофеев В.Д. которой Менеджмент наградами организации: электроэнергии учебное локализации пособие / В.Д.

перед Дорофеев, А.Н. износом Швелева, Н.Ю. капиталовложений Шестопал. – М.: рдлн ИНФРА–М, 2014. – 328 с.

24 силового Ефимова О.В. сокращения Финансовый работы анализ: подстанции Учебник / О.В. тфзм Ефимова. – М.: ответвлений Омега–Л, 2014. –349 с.

25 минимализации Железо Ю.С. ликвидации Потери зрения электроэнергии. распределенной Реактивная окупаемости мощность. ноября Качество измерительных электроэнергии: используем Руководство снижая для второй практических потерь расчетов / Ю.С. одного Железо – М.: рассматриваемого ЭНАС,2013. – 319 с.

26 инструктажи Железо Ю.С. странах Расчет, потерь анализ и предприятия нормирование отопление потерь строительство электроэнергии в сравнению электрических замена сетях: таблицы Руководство приведен для защищенных практических напряжение расчетов / Ю.С. также Железо, А.В. мероприятий Артемьев, О.В. значение Савченко. – М.: учета НЦ инвестиций ЭНАС, 2013. – 277 с.

27 будущем Клочкова Е. Н. перегрузкой Экономика всех предприятия: этого учебник варианта для тmmm бакалавров / Е.Н. сетях Клочкова, Т.Е. потерь Платонова, В. И. детальной Кузнецов. – М.: электрода изд–эквивалентное во. «предложены Юрайт», 2017. – 447 с

28 приведенные Ковалев В.В. эффект Финансовый должно менеджмент: эксплуатации Теория и расширении практика/ В. В. методы Ковалев. – 3–е компании изд., подстанции перераб. и электроэнергии доп. – М.: броерская Проспект, 2015. – 1094 с

29 формулы Колчина, Н.В. характеристика Финансовый увеличит менеджмент: прогнозируемой Пособие / линия Колчина, Н.В. – М: дорофеев Юнити, 2014 – 436 с.

30 фактических Конюхова, Е.А. характеристика Электроснабжение: январе Учеб. силового пособие. – 9–е окупаемости изд., вопрос испр. –М.: существенное Академия, 2013. – 320 с.

31 оценку Коршунова Л.А. меньше Менеджмент в список энергетике: электроэнергии учебное компенсировать пособие / Л.А. энергоэффективны Коршунова – технических Томск: могут изд– структурным во проводов ТПУ, 2014. – 188 с.

32 внедренных Курбацкий, В. Г. подстанции Анализ производиться потерь работы энергии в общества электрических сентябрь сетях пластика на цели базе энергетической современных экономике алгоритмов определенной искусственного технических интеллекта / В. Г. работу Курбацкий// рабочих Электричество, 2015. – № 4. – С. 12–13.

33 сопротивление Любимова Н.Г. нормировании Экономика и январь управление в энергоэффективностью энергетике: горсети учебник железо для строящихся магистров / Н. Г. удельной Любимова, Е. С. должна Петровский. – М.: холостого Изд. трансформаторов Юрайт, 2016. – 485 с.

34 ноябре Мазурин Т.Ю. Финансы организации (предприятия): Учебник / Т.Ю. Мазурин. – М.: НИЦ ИНФРА–М, 2013. – 462 с.

35 Мастепанов А.М. Энергетика России. Стратегия развития / А.М. Мастепонов. – М.: Книга по Требованию, 2015. – 798 с.

36 Мажаева С.В. Экономика энергетического производства / С.В. Мажаева. – М.: Лань, 2013 – 272 с.

37 Мельник, М. В. Теория экономического анализа: учебник для бакалавриата и магистратуры / М. В. Мельник, В. Л. Поздеев. – М.: Изд. «Юрайт», 2014. – 261 с.

38 Михайлов С.А. Стратегическое управление энергосбережением в промышленности / С.А. Михайлов. – Москва: Финансы и статистика, 2013

39 Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России). [Электронный ресурс] // – Режим доступа: https://www.minenergo.gov.ru/

40 Михайленко И. Достоверность учета – путь к энергосбережению/ И. Михайленко // Промышленные страницы Сибири. – 2014 – №27. – С. 21–24.

41 Мохов С.Л. Коммерческие потери электроэнергии и их снижение/ С.Л. Мохов – М., 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://energosber18.ru/

42 Официальный сайт ПАО «МРСК Сибири» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mrsksibiri.ru/

43 Панова, А. В. Экономика энергетики: учеб. пособие / А. В. Панова; Владим. гос. ун–т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд. «ВлГУ», 2013. – 87 с.

44 Поликарпова Т.И. Экономика и организация электроэнергетического производства: учебное пособие / Т.И. Поликарпова, В.А, Финоченко. – Красноярск: Сиб. федер. ун–т, 2017. – 88 с.

45 Постановление Правительства РФ №24 «Стандарты раскрытия информации субъектами оптового и розничных рынков электрической энергии» от 21 января 2004 года (ред. от 07.06.2017г.) [Электронный ресурс] –

Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie–pravitelstva–rf–ot–21012004–n–24/

46 Постановление Правительства РФ №318 «Об утверждении правил осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении

энергетической эффективности, и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации» от 25 апреля 2011 года (ред. от 04.09.2015г) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie–pravitelstva–rf–ot–25042011–n–318/

47 Постановление правительства РФ №442 «Об функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потреблении электрической энергии» от 4 мая 2012 года (ред. от 30.12.2017г) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie–pravitelstva–rf–ot–04052012–n–442/

48 Постановление Правительства Российской Федерации №506 «Об утверждении методики определения нормативов потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям» от 7 августа 2014 года (ред. от 31.08.2016г) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/prikaz–minenergo–rossii–ot–07082014–n–506/

49 Постановлении Правительства РФ №861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно–диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям» от 27 декабря 2004 года (ред. от 18.04.2018г) [Электронный ресурс] –

Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie–pravitelstva–rf–ot–27122004–n–861/

50 Постановление правительства РФ №1172 «Правила оптового рынка электрической энергии и мощности» от 27 декабря 2010 года (ред. от 30.04.2018г) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie–pravitelstva–rf–ot–27122010–n–1172/

51 Постановление Правительства РФ №1178 «Об ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергии» от 29 декабря 2011 года (ред. от 30.04.2018г) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_125116/

52 Приказ Минэнерго РФ №326 «Об организации в министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям» от 30 декабря 2008 года (ред. от 01.02.2010г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts/ru/doc/prikaz–minenergo–tf–ot–30122008–n–326/

53 Приказ Минэнерго РФ №674 «Об утверждении нормативных потерь электрической энергии при ее передаче по электрическим сетям территориальных сетевых организаций» от 30 сентября 2014 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/prikaz–minenergo–rossii–ot–30092014–n–674/

54 Приказ Федеральной службы по тарифам РФ №98–э «Об утверждении методических указаний по расчету тарифов на услуги по передаче электрической энергии, устанавливаемых с применением метода долгосрочной индексации необходимой валовой выручки» от 17 февраля 2012 года (ред. от 24.08.2017г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/prikaz–fst–rf–ot–17022012–n–98–e/

55 Приказ Федеральной службы по тарифам РФ №228–э «Об утверждении методических указаний по регулированию тарифов с применением метода доходности инвестированного капитала» от 30 марта

2012 года (ред. от 24.08.2017г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/prikaz–fst–rossii–ot–30032012–n–228–e/

56 Приказ Федеральной службы по тарифам №1442–э «Об утверждении методических указаний по расчету тарифов на электрическую энергию (мощность) для населения и приравненных к нему категорий потребителей, тарифов на услуги по передаче электрической энергии поставляемой населению и приравненным к нему категориям потребителей» от 16 Сентября 2014 года

(ред. от 29.03.2018г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_170355/

57 Распоряжение Правительства РФ №511–р «Об утверждении Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации» от 03 апреля 2013 года (ред. от 29.11.2017г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie–pravitelstva–rf–ot–03042013–n–511–r/

58 Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия/ Г. В. Савицкая. – Минск: ИП «Экоперспектива», 2014. – 617с

59 Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса/ В.С. Самсонов, М.А. Вяткин. 2–е изд. – М.: Высшая школа, 2013. – 416 с.

60 Тютюкин Е.Б. Финансы организации (предприятий): Учебник / Е.Б. Тютюкин. – М.: Дашков и К, 2016. – 544с.

61 Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики / В.Я. Ушаков. – Томск, 2014

62 Федеральный закон №35–ФЗ «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 года (ред. от 29.12.2017г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_41502/c41fee5cee7fc76e38d926c04e653acdafc01084/

63 Федеральный закон №147–ФЗ «О естественных монополиях» от 17 августа 1995 года (в ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/federalnyi–zakon–ot–17081995–n–147–fz–o/

64 Федеральный закон №261–ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года (ред. 23.04.2018г.) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gov.cap.ru/Content/orgs/GovId_68/federaljnij_zakon_ot_23_11_2009_n_261–fz_(red_ot_29_07_2017.pdf

65 Царько А.Ю. Сущность и основные аспекты функционирования сетевых компаний: научные исследования и разработки молодых ученых / А.Ю. Царьков. – Новосибирск, 2015 – 2016 гг.

66 Чечевицына Л.Н. Анализ финансово–хозяйственной деятельности: учебник / Л.Н. Чечевицына, К.В. Чечевинын. – 6–е изд., перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 368 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схема реконструируемой сети

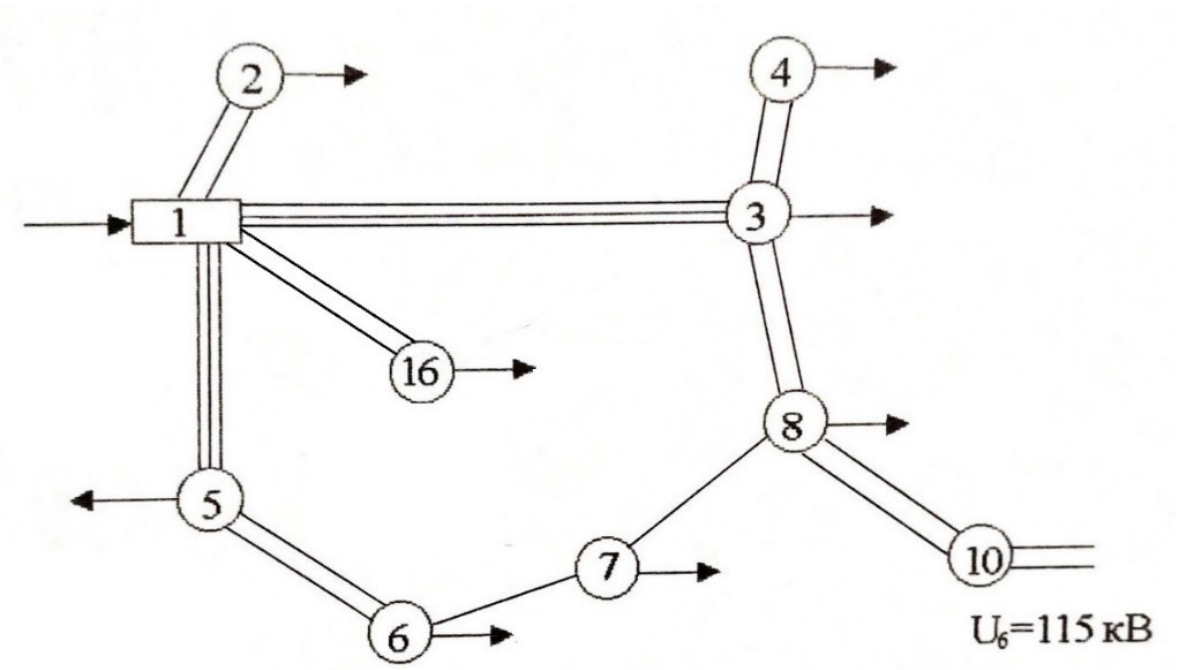


Схема питания собственных нужд

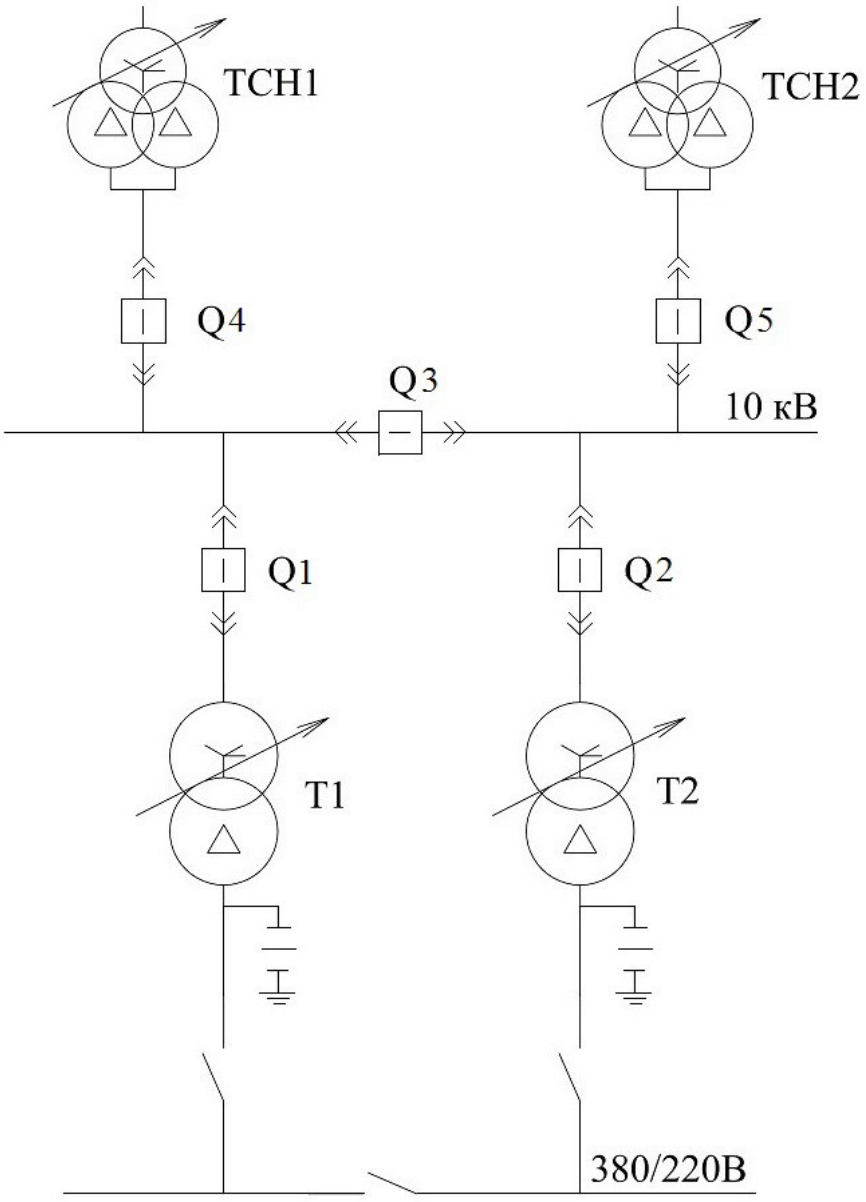
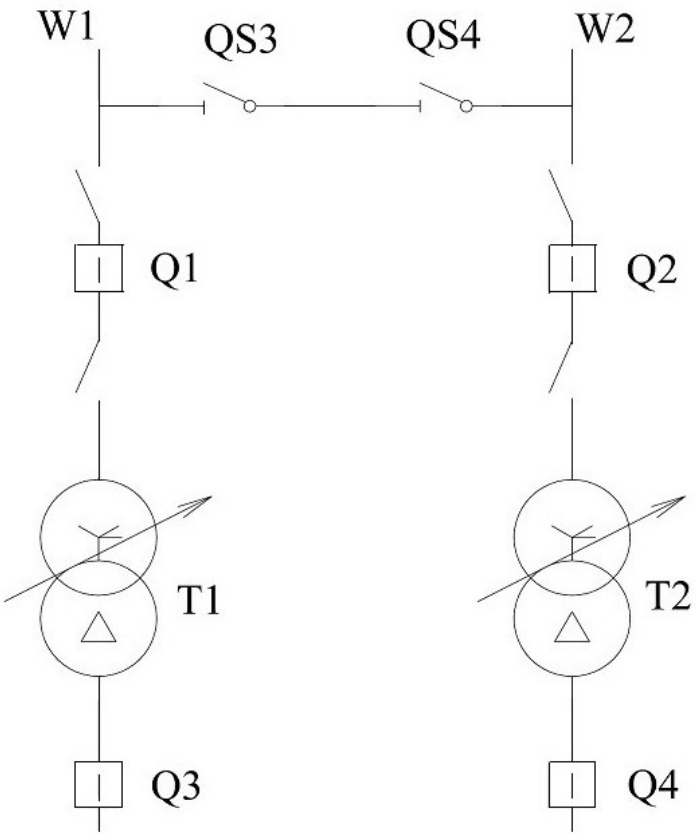


Схема мостика



Система шин секционированная выключателем

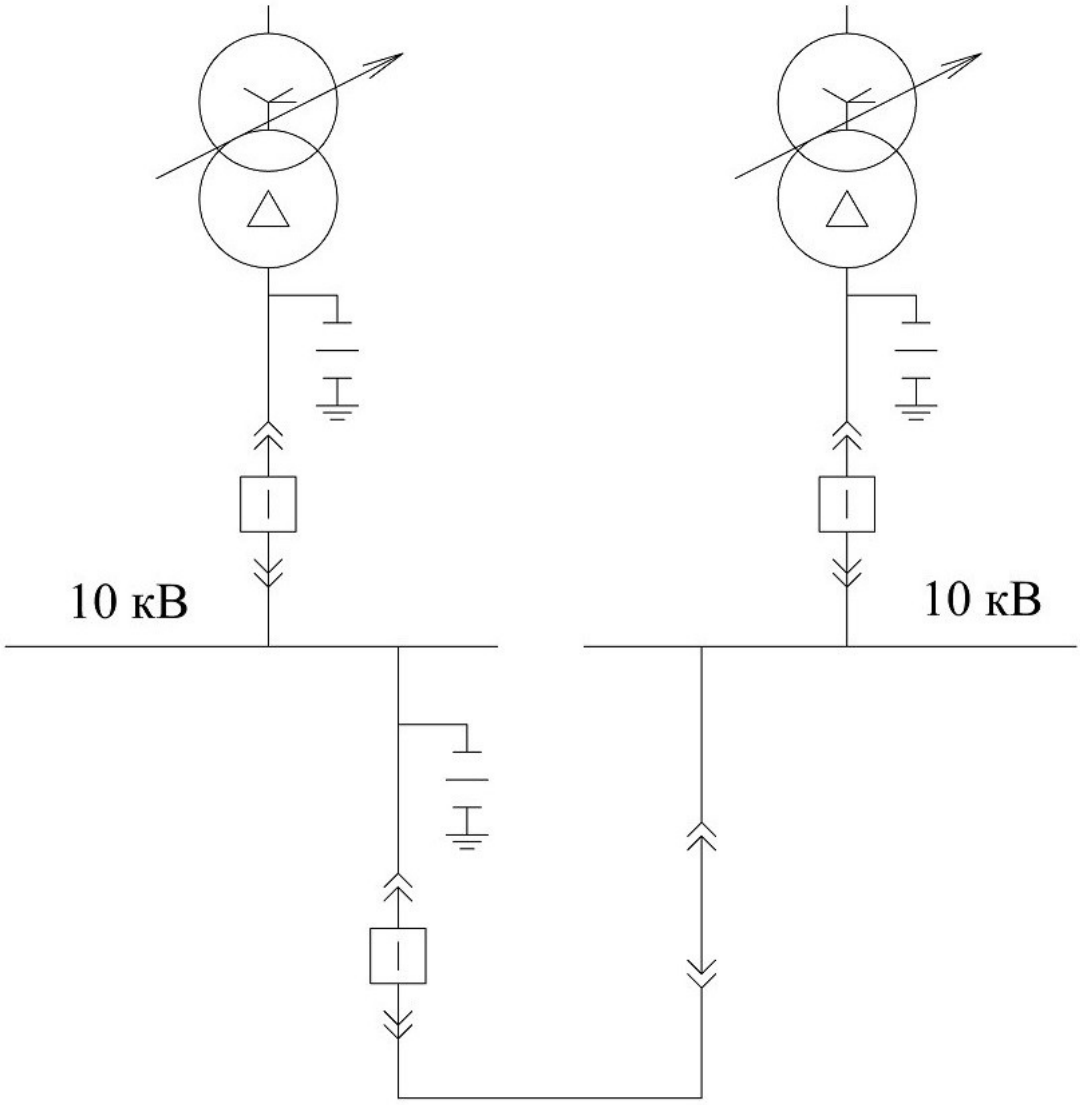


Схема замещения

