



# ПРАВИТЕЛЬСТВО ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 28.04.2017 № 172

### Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Тульской области на 2018-2022 годы

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики», на основании статьи 48 Устава (Основного Закона) Тульской области правительство Тульской области **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Утвердить Схему и Программу развития электроэнергетики Тульской области на 2018-2022 годы (приложение).

2. Признать утратившим силу постановление правительства Тульской области от 29.04.2015 № 207 «Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Тульской области на 2016-2020 годы».

3. Признать утратившим силу постановление правительства Тульской области от 27.04.2016 № 175 «Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Тульской области на 2017-2021 годы».

4. Постановление вступает в силу со дня официального опубликования, за исключением пункта 3 постановления, вступающего в силу с 1 января 2018 года.

Первый заместитель Губернатора  
Тульской области – председатель  
правительства Тульской области



Ю.М. Андрианов

Приложение  
к постановлению правительства  
Тульской области

от 28.04.2017 № 172

**СХЕМА И ПРОГРАММА**  
**развития электроэнергетики**  
**Тульской области на 2018-2022 годы**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 6  |
| 1. Общая характеристика Тульской области.....  | 7  |
| 2. Анализ существующего состояния электроэнергетики Тульской области.....  | 14 |
| 2.1. Характеристика энергосистемы Тульской области .....   | 14 |
| 2.1.1. Филиал «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО - Электрогенерация» .....   | 15 |
| 2.1.2. Филиал ПАО «Квадра» - «Центральная генерация».....  | 16 |
| 2.1.3. ООО «Щекинская ГРЭС» .....  | 16 |
| 2.1.4. Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Приокское предприятие магистральных электрических сетей.....   | 17 |
| 2.1.5. Филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» .....  | 17 |
| 2.1.6. Территориальные сетевые организации Тульской области .....  | 20 |
| 2.1.7. Энергосбытовые организации Тульской области .....   | 22 |
| 2.2. Динамика изменения уровней электропотребления и максимума/минимума зимних и летних нагрузок энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы.....                       | 22 |
| 2.3. Структура электропотребления за 2012-2016 годы .....  | 23 |
| 2.3.1. Перечень основных крупных потребителей электроэнергии и мощности.....   | 25 |
| 2.4. Анализ балансов мощности и электроэнергии энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы .....  | 26 |
| 2.4.1. Структура выработки электроэнергии по видам собственности и видам генерирующего оборудования за 2016 год.....   | 29 |
| 2.5. Основные характеристики электросетевого хозяйства Тульской области.....   | 31 |
| 2.6. Анализ произведенных в 2016 году вводов, реконструкций электросетевых объектов напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области.....                            | 34 |
| 2.7. Основные внешние электрические связи энергосистемы Тульской области.....  | 35 |
| 2.7.1. Анализ отчетного потокораспределения электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области на зимний/летний максимум нагрузок за 2016 год..... | 36 |
| 2.8. Анализ основных проблем функционирования энергосистемы Тульской области.....  | 39 |
| 2.9. Анализ загрузки питающих центров напряжением 110-220 кВ.....  | 40 |
| 2.9.1. Оценка резервов мощности центров питания 220 кВ Тульской энергосистемы .....  | 40 |
| 2.9.2. Оценка резервов мощности центров питания 110 кВ Тульской энергосистемы .....  | 45 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.10. Анализ уровней напряжения и состояние степени компенсации реактивной мощности в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области.....   | 47  |
| 2.11. Оценка уровней токов короткого замыкания на шинах 110 кВ и выше объектов энергосистемы Тульской области .....   | 47  |
| 2.12. Анализ развития генерирующих мощностей и режимов работы электростанций энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы .....   | 47  |
| 2.13. Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения в Тульской области за 2012–2016 годы .....  | 53  |
| 2.14. Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности за 2012–2016 годы.....   | 55  |
| 2.15. Объемы и структура топливного баланса электростанций и котельных генерирующих компаний на территории Тульской области в 2016 году.....  | 56  |
| 2.16. Единый топливно-энергетический баланс Тульской области за 2011–2015 годы .....  | 58  |
| 3. Основные направления развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы.....  | 60  |
| 3.1. Исходные данные и принятые допущения .....   | 60  |
| 3.2. Прогноз спроса на электрическую энергию и мощность по Тульской области на 2018-2022 годы.....  | 70  |
| 3.2.1. Детализация электропотребления и максимума нагрузки по отдельным частям энергосистемы Тульской области с выделением крупных потребителей.....  | 72  |
| 3.3. Перспективные балансы производства и потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Тульской области на 2018–2022 годы.....  | 80  |
| 3.4. Расчеты электрических режимов сети напряжением 110 кВ и выше Тульской области на 2018–2022 годы.....   | 82  |
| 3.5. Развитие электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области на период до 2022 года.....  | 93  |
| 3.5.1. Анализ развития электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности .....                         | 93  |
| 3.5.2. Анализ развития электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности.....  | 104 |
| 3.6. Мероприятия, необходимые для обеспечения надежного энергоснабжения потребителей в связи с выводом из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» ..... | 112 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.7. Мероприятия, необходимые для образования транзита 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная 2 после вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС 110 кВ Метаноловская.....  | 113 |
| 3.8. Мероприятия по оптимизации конфигурации сети 110 кВ, прилегающей к ПС 110 кВ Восточная, в связи с выводом из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная.....  | 114 |
| 3.9. Расчеты токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области на период до 2022 года.....  | 115 |
| 3.10. Анализ баланса реактивной мощности в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области на период до 2022 года.....  | 116 |
| 3.11. Анализ надежности схемы внешнего электроснабжения крупных потребителей электрической энергии в Тульской области .....  | 116 |
| 3.12. Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области   | 118 |
| 3.13. Плановые значения показателя надежности услуг по передаче электрической энергии, оказываемых территориальными сетевыми организациями, действующими на территории Тульской области .....  | 130 |
| 3.14. Развитие источников генерации Тульской области на 2017–2022 годы   | 130 |
| 3.14.1. Анализ схемно-режимной ситуации в связи с возможным выводом из эксплуатации генерирующих объектов на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности .....  | 131 |
| 3.14.2. Анализ схемно-режимной ситуации в связи с возможным выводом из эксплуатации генерирующих объектов на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности .....                                       | 133 |
| 3.14.3. Анализ угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей в связи с возможным выводом из эксплуатации источников тепловой энергии на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности.....      | 136 |
| 3.14.4. Анализ угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей в связи с возможным выводом из эксплуатации источников тепловой энергии на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности..... | 139 |
| 3.14.5. Предложения по вводу новых генерирующих мощностей (новые потребители, тепловая нагрузка, балансовая необходимость).....  | 139 |
| 3.15. Предложения по переводу на парогазовый цикл с увеличением мощности действующих КЭС и ТЭЦ и производства на них электроэнергии и тепла с высокой эффективностью топливоиспользования .....  | 139 |
| 3.16. Прогноз потребления тепловой энергии на 2018–2022 годы с выделением крупных потребителей .....   | 140 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.17. Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе на 2018–2022 годы.....             | 142 |
| 3.18. Определение территорий перспективного развития когенерации на базе новых ПГУ-ТЭЦ в Тульской области ..... | 143 |
| 4. Схема развития электроэнергетики Тульской области.....   | 147 |
| 5. Список сокращений, используемых в тексте .....   | 147 |

Приложения к Схеме и Программе развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы:

приложение № 1. Перечень существующих, планируемых к строительству и выводу из эксплуатации электрических станций, установленная мощность которых превышает 5 МВт, на период до 2022 года в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электрической энергии и мощности по энергосистеме Тульской области;

приложение № 2. Основные характеристики линий электропередачи классом напряжения 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области;

приложение № 3. Основные характеристики электрических подстанций напряжением 220 кВ энергосистемы Тульской области (по филиалу ПАО «ФСК ЕЭС» - Приокское ПМЭС);

приложение № 4. Основные характеристики электрических подстанций напряжением 110 кВ энергосистемы Тульской области (по филиалу «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»);

приложение № 5. Вводы электросетевых объектов напряжением 220 кВ и ниже энергосистемы Тульской области на 2018–2022 годы. Сводные данные по развитию электрических сетей;

приложение № 6. Карта-схема размещения линий электропередачи, подстанций напряжением 110 кВ и выше и электростанций Тульской области в соответствии с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности;

приложение № 7. Карта-схема размещения линий электропередачи, подстанций напряжением 110 кВ и выше и электростанций Тульской области в соответствии с региональным прогнозом потребления электрической энергии и мощности;

приложение № 8. Нормальная схема электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности;

приложение № 9. Нормальная схема электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электрической энергии и мощности.

## Введение

Схема и Программа развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы (далее – схема и программа) разработаны в соответствии с Правилами разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823, методическими рекомендациями по разработке схемы и программы развития электроэнергетики субъекта Российской Федерации на 5-летний период (рекомендованы протоколом Минэнерго России от 09.11.2010 № АШ-369пр), а также на основании государственного контракта № 1072-02-6-17/1-2017 от 09.01.2017 на выполнение научно-исследовательской работы по теме «Схема и программа развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы», заключенного между правительством Тульской области и АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы».

Основными целями разработки схемы и программы являются развитие сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, обеспечение удовлетворения долгосрочного и среднесрочного спроса на электрическую энергию и мощность, формирование стабильных и благоприятных условий для привлечения инвестиций в строительство объектов электроэнергетики на территории Тульской области.

Задачами формирования схемы и программы являются:

а) обеспечение надежного функционирования энергосистемы Тульской области в составе Единой энергетической системы России в долгосрочной перспективе;

б) обеспечение баланса между производством и потреблением в энергосистеме Тульской области, в том числе предотвращение возникновения локальных дефицитов производства электрической энергии и мощности и ограничения пропускной способности электрических сетей;

в) скоординированное планирование строительства и ввода в эксплуатацию, а также вывода из эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей;

г) информационное обеспечение деятельности органов государственной власти при формировании государственной политики в сфере электроэнергетики, а также организаций коммерческой и технологической инфраструктуры отрасли, субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, инвесторов;

д) обеспечение координации планов развития топливно-энергетического комплекса, транспортной инфраструктуры, программ (схем)

территориального планирования и схем и программ перспективного развития электроэнергетики.

Основными принципами формирования схемы и программы являются:

а) экономическая эффективность решений, предлагаемых в схеме и программе, основанная на оптимизации режимов работы энергосистемы Тульской области;

б) применение новых технологических решений при формировании схемы и программы;

в) скоординированность схемы и программы и инвестиционных программ субъектов электроэнергетики;

г) скоординированное развитие магистральной и распределительной сетевой инфраструктуры;

д) скоординированное развитие сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей;

е) публичность и открытость государственных инвестиционных стратегий и решений.

Результаты схемы и программы используются при разработке документов территориального планирования Тульской области и муниципальных образований Тульской области, инвестиционных программ распределительных сетевых компаний, действующих на территории Тульской области.

## **1. Общая характеристика Тульской области**

Тульская область образована 26 сентября 1937 года при разукрупнении Московской области. Расположена в центре Европейской части России на Среднерусской возвышенности в пределах степной и лесостепной зон. Граничит на севере и северо-востоке – с Московской, на востоке – с Рязанской, на юго-востоке и юге – с Липецкой, на юге и юго-западе – с Орловской, на западе и северо-западе – с Калужской областями. Тульская область расположена на оси федеральных транспортных коридоров южного и юго-восточного направления. Транспортная сеть Тульской области представлена железнодорожным и автомобильным видами транспорта.

Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования составляет 1066,6 км. Основные железнодорожные магистрали: Москва – Тула – Орел, Рязск – Тула – Калуга, Москва – Ефремов – Донецк. На территории области расположены крупные железнодорожные узловые станции: Тула, Узловая, Плеханово, Присады, Казначеевка, Ефремов, Сбродово.

По состоянию на 01.01.2017 общая протяженность автомобильных дорог составляет 13677,6 км, в том числе регионального или межмуниципального значения – 4489,1 км, федерального значения – 731,6 км, местного значения – 8456,9 км.

По территории области проходят пять автомобильных дорог федерального значения: М-2 «Крым», М-4 «Дон», М-6 «Каспий», Р-132 «Калуга – Тула – Михайлов – Рязань», Р-92 «Калуга – Перемышль – Белев – Орел».

Транспортный потенциал Тульской области позволяет осуществлять масштабные проекты строительства логистических центров.

Основные данные по площади и численности населения Тульской области представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Основные данные по численности населения Тульской области

| Численность населения по состоянию на 01.01.2017, тыс. человек |             |          |
|--|-------------|----------|
| Всего  | в том числе |          |
|  | городское   | сельское |
| 1499,4   | 1120,9      | 378,5    |

В составе Тульской области 7 городских округов и 19 муниципальных районов.

В таблице 1.2 указаны населённые пункты с количеством жителей свыше 10 тысяч человек по состоянию на 1 января 2017 года.

Таблица 1.2. Наиболее крупные населенные пункты Тульской области

| Наименование    | Численность населения, тыс. человек | Наименование      | Численность населения, тыс. человек |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| г. Тула         | 551,5                               | г. Кимовск        | 26,1                                |
| г. Новомосковск | 125,6                               | г. Киреевск       | 24,6                                |
| г. Донской      | 63,8                                | г. Суворов        | 17,5                                |
| г. Алексин      | 58,3                                | г. Ясногорск      | 15,7                                |
| г. Щекино       | 58,1                                | г. Плавск         | 15,9                                |
| г. Узловая      | 51,9                                | г. Венев          | 14,2                                |
| г. Ефремов      | 35,5                                | г. Белев          | 13,4                                |
| г. Богородицк   | 31,3                                | р.п. Первомайский | 9,4                                 |

Тульская область – индустриальный регион Центрального федерального округа Российской Федерации с исторически сложившейся специализацией на производстве машиностроительной, химической и металлургической продукции.

Индекс промышленного производства по полному кругу предприятий, рассчитываемый с учетом выпуска товаров в натуральном выражении, в 2016 году по Тульской области сложился на уровне 112,6%. Это второе место в Центральном федеральном округе и пятое-шестое место в целом по Российской Федерации.

По итогам 2016 года структура обрабатывающей промышленности производства сформировалась следующим образом: машиностроение – 30,2%, производство пищевых продуктов – 18,6%, химическое производство – 17,1%, металлургия – 12,2%, ТЭК – 8,5%, целлюлозно-бумажное производство – 4%, производство неметаллических минеральных продуктов – 3,9%, производство резиновых и пластмассовых изделий – 1,8%, легкая промышленность – 1,4% и прочие производства – 2,3%.

Отличительной особенностью региона является высокая концентрация предприятий оборонно-промышленного комплекса, которыми осуществляется разработка и производство продукции военного назначения по различным направлениям. На территории Тульской области расположено 25 действующих предприятий оборонной промышленности, на которых занято около 30 000 человек.

Одним из базовых направлений производственной деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса является выпуск продукции по контрактам с государственными заказчиками в рамках государственного оборонного заказа. В 2016 году объем гособоронзаказа превысил уровень 2015 года.

В целом успешное развитие индустрии региона во многом обеспечено реализацией крупных инвестиционных проектов, направленных на модернизацию действующих и ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей по выпуску высокотехнологичной, конкурентоспособной на мировом и отечественном рынках продукции.

В 2016 году правительством Тульской области при поддержке Военно-промышленной комиссии Российской Федерации и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации в Тульской области был проведен ряд мероприятий, направленных на развитие производства гражданской продукции предприятиями оборонно-промышленного комплекса, среди них:

1 июля 2016 года – научно-практическая конференция и выставка «Оборонно-промышленный комплекс России – новые возможности для медицинской промышленности»;

8 сентября 2016 года – выставка «Оборонно-промышленный комплекс России – новые возможности для выпуска высокотехнологической продукции гражданского и двойного назначения».

В химической промышленности региона в 2016 году индекс производства составил 105,7% по сравнению с 2015 годом. В металлургической промышленности, третьей отрасли по объему промышленного выпуска, индекс производства за 2016 год составил 88,8% по отношению к 2015 году.

На предприятиях химического и металлургического комплексов региона, таких как ОАО «Щекиноазот», АО «НАК «Азот», ООО «Тулачермет-Сталь», продолжилась реализация крупных инвестиционных проектов, которые обеспечат на перспективу экономический рост и преодоление отрицательных внешних экономических тенденций.

В последние годы в структуре регионального промышленного выпуска продолжает расти доля целлюлозно-бумажного производства, представленного такими предприятиями, как ООО «Проктер энд Гэмбл-Новомосковск», филиалы ООО «ЭсСиЭй Хайджин Продактс Раша» в г. Веневе и г. Советске Щекинского района.

В 2016 году в соответствии с Законом Тульской области от 28 декабря 2015 года № 2402-ЗТО «О промышленной политике в Тульской области» учрежден Фонд развития промышленности Тульской области. Деятельность указанного Фонда будет ориентирована на создание льготных условий софинансирования проектов со стороны государства, направленных на разработку новой высокотехнологичной продукции, техническое перевооружение и создание конкурентоспособных производств.

Кроме того, установлен Порядок заключения специальных инвестиционных контрактов в Тульской области, утвержденный постановлением правительства Тульской области от 17.02.2017 № 58. Целью введения положений о специальном инвестиционном контракте является стимулирование инвестиций в создание и модернизацию промышленного производства на территории Тульской области путем предоставления инвесторам отраслевых льгот и преференций и обеспечения стабильного ведения бизнеса при условии выполнения инвестором обязательств по созданию новых производств и рабочих мест, а также модернизации промышленных мощностей.

Вышеперечисленные механизмы поддержки позволят промышленным предприятиям региона более активно реализовывать свои инвестиционные программы в Тульской области.

По данным Туластата по состоянию на 01.01.2017 в строительном комплексе Тульской области 1586 действующих строительных организаций.

Объем работ и услуг, выполненных собственными силами организаций по виду деятельности «строительство» за 2016 год на территории области, составил 32 млрд. 632,0 млн. рублей, индекс физического объема к 2015 году – 103,8%.

За 2016 год ввод жилья на территории Тульской области составил 622,6 тыс. м<sup>2</sup> или 80,8% к 2015 году, учитывая, что ввод жилья в 2015 году был самым высоким за последние 27 лет (770,5 тыс. м<sup>2</sup>).

В общем объеме жилья, сданного в эксплуатацию в 2016 году, доля ввода жилья по стандартам экономического класса – 65,6% (408,7 тыс. м<sup>2</sup>).

На территории региона в 2016 году обеспечен ввод жилья для переселения граждан из аварийного жилищного фонда – 75,7 тыс. м<sup>2</sup>, что в 1,5 раза больше, чем в 2015 году.

Ввод индивидуального жилищного строительства в общем объеме ввода жилья составил 274,8 тыс. м<sup>2</sup> или 63,4% к 2015 году; доля ввода индивидуального жилищного строительства в общем объеме жилья – 44,1%.

Снижение объема ввода жилья в 2016 году по сравнению с 2015 годом связано с уменьшением ввода индивидуального строительства – на 158,8 тыс.м<sup>2</sup> или на 36,6%.

По данным Туластата средняя обеспеченность жителей Тульской области жильем (жилая площадь, приходящаяся в среднем на 1 человека) составляла на 01.01.2016 – 27,2 м<sup>2</sup> на 1 человека, что на 13,8% больше, чем по Российской Федерации (23,9 м<sup>2</sup>).

Одно из важнейших направлений улучшения комфортности проживания населения на территории Тульской области – газификация населенных пунктов. По областным программам газификации в 2016 году построено 43,2 км распределительных газопроводов, 11 объектов газификации, газифицировано 563 квартиры (домовладения), уровень газификации возрос до 83,63% (предварительные данные). Всего за 2016 год (по данным Туластата) на территории области введено в эксплуатацию 316,6 км газовых сетей с учетом строительства газопроводов в прошлые периоды.

В рамках подпрограммы «Развитие ипотечного жилищного кредитования в Тульской области на 2014-2020 годы» государственной программы Тульской области «Обеспечение качественным жильем и услугами ЖКХ населения Тульской области», утвержденной постановлением

правительства Тульской области от 19.11.2013 № 660, осуществляется поддержка платежеспособного спроса граждан на жилье.

Региональным фондом развития жилищного строительства и ипотечного кредитования за 2016 год выдано 279 ипотечных займов на сумму 311,7 млн. рублей, в том числе 82 займа – на льготных условиях отдельным социальным категориям граждан.

Основными задачами, стоящими перед строительным комплексом Тульской области, на предстоящий период являются:

развитие жилищного строительства, в том числе по направлениям, обеспечивающим его доступность для граждан;

системная застройка, комплексное освоение и развитие городских и сельских территорий;

комплексный подход к формированию нового сегмента строительства жилья экономического класса;

инфраструктурное обустройство территорий.

Все это будет способствовать привлечению инвестиций не только на строительство жилья, но и на создание коммунальной и социальной инфраструктуры, обеспечит успешное выполнение контрольных показателей по вводу жилья на предстоящий период.

Предполагается также продолжить работу по снижению доли аварийного жилищного фонда, стимулированию платежеспособного спроса населения Тульской области на жилье (особое внимание будет уделено обеспечению жильем граждан отдельных социальных категорий, в том числе с помощью льготного ипотечного кредитования).

2016 год стал очень важным для развития тульского бизнеса. Указом Губернатора Тульской области от 30 декабря 2015 года № 375 в Тульской области он был объявлен Годом предпринимательства.

С целью развития и популяризации малого и среднего предпринимательства в Тульской области реализуется комплекс мер поддержки регионального бизнеса в рамках государственной программы Тульской области «Развитие малого и среднего предпринимательства в Тульской области» (далее – программа), утвержденной постановлением правительства Тульской области от 30.10.2013 № 602.

За 2016 год государственную поддержку получили 9055 субъектов малого и среднего предпринимательства, что выше уровня 2015 года на 41,4% (2015 год – 6406 субъектов), в том числе финансовая поддержка в виде субсидий, микрозаймов, поручительств, грантов оказана 289 субъектам, имущественная поддержка оказана 42 субъектам, консультационная поддержка оказана 4021 субъекту, образовательная поддержка – 4703 субъектам.

Общий объём финансовой поддержки составил 173,4 млн. руб., в том числе 105,6 млн. руб., поступивших из федерального бюджета, и 67,8 млн. руб. – из средств бюджета Тульской области.

Реализация комплекса мероприятий государственной поддержки, предусмотренных программой, способствовала достижению положительной динамики развития субъектов малого и среднего предпринимательства в Тульской области.

Так, по состоянию на 1 января 2017 года в Тульской области насчитывается 61668 субъектов малого и среднего предпринимательства, в том числе 23441 малое предприятие, включая микропредприятия, 202 средних предприятия и 38025 индивидуальных предпринимателей. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года общее количество субъектов предпринимательства увеличилось на 716 единиц (темп роста – 101,2%).

Наблюдается положительная динамика по основным показателям деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства: по обороту малых и средних предприятий (включая микропредприятия) темп роста за 2016 год к уровню 2015 года составил 100,1% (287,4 млрд. рублей), по объему отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, – 107,2% (155,3 млрд. рублей), среднемесячная начисленная заработная плата в расчете на одного работника, занятого на малом и на среднем предприятии, выросла на 5,9% и 5,3% соответственно и составила 20632,8 руб. и 25555,8 руб.

В Тульской области реализован проект по созданию института развития инвестиционной деятельности – региональный инвестиционный фонд. В бюджете Тульской области заложены средства для финансирования строительства транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры, необходимой для реализации инвестиционных проектов.

#### Экономическая зона промышленно-производственного типа «Узловая»

Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 апреля 2016 года № 302 на территории муниципального образования Узловский район создана особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Узловая». Территория особой экономической зоны составляет более 2,5 тысяч га и принадлежит на праве собственности АО «Корпорации развития Тульской области», имеет выгодное логистическое расположение вблизи федеральной трассы М-4 «Дон».

На данной территории планируется разместить не менее 20 резидентов. Запуск проекта позволит создать более 10 тысяч рабочих мест.

Объем водоснабжения экономической зоны «Узловая» составит более 18 тыс. м<sup>3</sup> в сутки, электроснабжения – более 100 МВт, газоснабжения – 180 млн. м<sup>3</sup> в год. На территории планируется строительство железнодорожной станции с пропускной способностью 45 вагонов в сутки.

Якорным резидентом является компания Great Wall Motors. Завод по производству автомобилей марки Haval разместится на площади более 200 га. Проектная мощность завода составит 150 тысяч автомобилей в год.

В 2016 году АО «Корпорации развития Тульской области» завершило строительство ПС 110 кВ Индустриальная (2х125 МВА) и двух КВЛ 110 кВ (2х7,6 км) по договору об осуществлении технологического присоединения к ПС 220 кВ Северная ПАО «ФСК ЕЭС».

### Проект комплексного развития территории «Новая Тула»

Проект комплексного развития территории «Новая Тула» предполагает строительство комплекса микрорайонов жилого и общественно-делового назначения вблизи Калужского шоссе в городе Туле. Первый этап проекта предусматривает строительство более 800 тыс. кв. метров социального и коммерческого жилья с необходимой для комфортного проживания инфраструктурой. Микрорайон рассчитан на 25 тысяч жителей. Транспортная доступность территории будет обеспечена за счет строительства магистрали общегородского значения. Площадь земельного участка для реализации первого этапа высокоэтажной застройки – 105 га.

Выполнено строительство сетей газоснабжения. Введены в эксплуатацию объекты водоснабжения в объеме 1115 м<sup>3</sup> в сутки.

Филиалом «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» построены КЛ 10 кВ от ПС 110 кВ Южная протяженностью 6,71 км и РП-10 кВ, что позволяет обеспечить подключение нагрузки потребителей до 13 МВт.

## **2. Анализ существующего состояния электроэнергетики Тульской области**

### **2.1. Характеристика энергосистемы Тульской области**

Тульская энергосистема работает в составе объединенной энергетической системы Центра параллельно с Единой энергетической системой России. Диспетчерское управление режимами параллельной работы энергосистемы Тульской области в составе ЕЭС России осуществляется Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ.

Тульская энергосистема граничит с Московской, Калужской, Рязанской, Орловской, Брянской и Липецкой энергосистемами.

Основу электроэнергетики Тульской области составляют следующие энергокомпании:

- 1) филиал «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация»;
- 2) филиал ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»;
- 3) ООО «Щекинская ГРЭС»;
- 4) филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Приокское предприятие магистральных электрических сетей (220-500 кВ);
- 5) филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» (0,4-6(10) -35-110 кВ);
- 6) АО «Тульские городские электрические сети» (0,4-6(10) кВ);
- 7) ОАО «Щекинская городская электросеть» (0,4-6(10) кВ);
- 8) ООО «ПромЭнергоСбыт» (0,4-6(10) кВ);
- 9) ООО «Энергосеть» (0,4-6(10) -110 кВ);
- 10) АО «Алексинская электросетевая компания» (0,4-6(10) кВ).

Кроме этого, деятельность в сфере оказания услуг по передаче электрической энергии осуществляют 23 организации – владельца объектов электросетевого хозяйства.

На территории Тульской области располагаются электростанции промышленных предприятий:

- 1) ТЭЦ–ПВС ПАО «Тулачермет» (101,5 МВт);
- 2) ТЭЦ–ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод» (24 МВт);
- 3) ТЭЦ ОАО «Щекиноазот» (105 МВт, 6 МВт).

### **2.1.1. Филиал «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО - Электрогенерация»**

Филиал «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» является тепловой, пылеугольной, конденсационной электростанцией, обеспечивающей надежность электроснабжения потребителей на стыке Тульской, Калужской, Орловской, Смоленской и Брянской энергосистем, а также теплоснабжение города Суворова.

Выработка электрической и тепловой энергии обеспечивается двумя энергоблоками установленной мощностью 450 МВт, суммарной тепловой мощностью 172 Гкал/ч. Основное оборудование Черепетской ГРЭС включает:

два энергоблока мощностью по 225 МВт в составе турбоагрегатов К-225-12,8-4Р и котлов Еп-630-13,8-565/570 (КТ) номинальной паропроизводительностью 630 т/ч.

Источником технического водоснабжения станции является Черепетское водохранилище. Система технического водоснабжения обратная с градирнями.

### 2.1.2. Филиал ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»

В состав филиала ПАО «Квадра» – «Центральная генерация» входят три тепловые электростанции: Новомосковская ГРЭС (НГРЭС), Алексинская ТЭЦ (АТЭЦ) и Ефремовская ТЭЦ (ЕТЭЦ). Станции работают по схеме с поперечными связями (все котлы выдают пар в общий паропровод, к которому подключены турбины).

Основные характеристики генерирующего оборудования филиала ПАО «Квадра» – «Центральная генерация» представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Основные характеристики генерирующего оборудования

| Наименование ТЭС | Установленная мощность, МВт/ Гкал/ч | Доля теплофикационной выработки, % |      | Год пуска ТЭС | Удельный расход топлива |               |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------|---------------|-------------------------|---------------|
|                  |                                     | 2015                               | 2016 |               | на ЭЭ г/кВт.ч           | на ТЭ кг/Гкал |
|                  |                                     |                                    |      |               |                         |               |
| НГРЭС            | 323,65/412,4                        | 16,3                               | 17,4 | 1934          | 242,9                   | 170,3         |
| АТЭЦ             | 62/150                              | 82,5                               | 83,7 | 1941          | 521,1                   | 176,0         |
| ЕТЭЦ             | 160/520                             | 91,4                               | 93,3 | 1933          | 438,5                   | 160,4         |

Кроме этого, филиалом «Центральная генерация» эксплуатируются три собственные котельные (г. Ефремов, г. Тула, г. Новомосковск), установленной тепловой мощностью 67,2 Гкал/ч, 5,4 Гкал/ч и 60 Гкал/ч соответственно.

### 2.1.3. ООО «Щекинская ГРЭС»

В состав ООО «Щекинская ГРЭС» входит Щекинская ГРЭС (ЩГРЭС) – блочная конденсационная электростанция с двумя энергоблоками установленной мощностью по 200 МВт, работающая по схеме, когда каждый котел типа ПК-33 работает только на свою турбину типа К-200-130.

Основные характеристики генерирующего оборудования Щекинской ГРЭС представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Основные характеристики генерирующего оборудования

| Наименование ТЭС | Установленная мощность, МВт/ Гкал/ч | Доля теплофикационной выработки, % |      | Год пуска ТЭС | Удельный расход топлива |               |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------|---------------|-------------------------|---------------|
|                  |                                     | 2015                               | 2016 |               | на ЭЭ г/кВт.ч           | на ТЭ кг/Гкал |
|                  |                                     |                                    |      |               |                         |               |
| Щекинская ГРЭС   | 400/не нормируется                  | 2,4                                | 2,6  | 1950          | 431,0                   | 177,8         |

#### **2.1.4. Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Приокское предприятие магистральных электрических сетей**

Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Приокское предприятие магистральных электрических сетей (Приокское ПМЭС) – одно из восьми предприятий Магистральных электрических сетей Центра, входящих в состав ПАО «ФСК ЕЭС». Осуществляет эксплуатационно-ремонтное обслуживание линий электропередачи и подстанций сверхвысокого напряжения Центрального региона. Будучи неотъемлемой частью Единой энергосистемы России, находясь на пересечении главных потоков мощности и электроэнергии внутри ЕЭС, Приокское ПМЭС трансформирует и передаёт электроэнергию, выработанную электростанциями, являясь связующим звеном трёх областей центра России: Калужской, Тульской и Рязанской. В составе Приокского ПМЭС три района магистральных электрических сетей (Калужский, Рязанский и Тульский).

Непосредственно на территории Тульской области в обслуживании Приокского ПМЭС находятся:

10 подстанций классом напряжения 220 кВ с суммарной установленной мощностью автотрансформаторов и трансформаторов 2896,5 МВА;

2 участка воздушных линий электропередачи классом напряжения 500 кВ общей протяженностью 277,21 км;

30 воздушных линий электропередачи классом напряжения 220 кВ общей протяженностью 1006,09 км.

Воздушные линии Приокского ПМЭС обеспечивают связь энергосистемы Тульской области с Московской, Калужской, Брянской, Орловской, Рязанской энергосистемами, а также выдачу мощности с Черепетской ГРЭС, Щекинской ГРЭС, Новомосковской ГРЭС, Алексинской ТЭЦ и Ефремовской ТЭЦ.

По сети 220 кВ Приокского ПМЭС осуществляется транспорт электроэнергии в филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», а также напрямую одному из крупнейших промышленных потребителей Тульской области – АО «Новомосковская акционерная компания «Азот» с шин ПС 220 кВ Северная и ПС 220 кВ Химическая.

#### **2.1.5. Филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»**

Филиал «Тулэнерго» является основным поставщиком услуг по передаче электроэнергии и технологическому присоединению к электросетям ПАО «МРСК Центра и Приволжья» в Тульской области, обеспечивает энергоснабжение 23 районов Тульской области и отвечает за

перераспределение и транспорт электрической энергии, надежное функционирование и развитие электросетевого хозяйства Тульского региона.

В состав филиала «Тулэнерго» входят четыре производственных отделения:

- Тульские электрические сети;
- Новомосковские электрические сети;
- Суворовские электрические сети;
- Ефремовские электрические сети.

В составе производственных отделений 28 районов электрических сетей (РЭС), все из которых эксплуатируют распределительные сети 0,4-6(10) кВ.

Общая протяженность ЛЭП 0,4-110 кВ в одноцепном исполнении составляет 32 910,99 км (на 01.01.2016 – 32 833,26 км).

Источниками электроснабжения сетей филиала «Тулэнерго» служат электростанции: Щекинская ГРЭС, Новомосковская ГРЭС, Ефремовская ТЭЦ, Алексинская ТЭЦ, Черепетская ГРЭС, ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет», а также подстанции 220 кВ Приокского ПМЭС (ПС 220 кВ Тула, ПС 220 кВ Ленинская, ПС 220 кВ Metallургическая, ПС 220 кВ Яснополянская, ПС 220 кВ Шипово, ПС 220 кВ Звезда, ПС 220 кВ Бегичево, ПС 220 кВ Люторичи, ПС 220 кВ Северная, ПС 220 кВ Химическая).

Источниками питания для сети 35 кВ являются подстанции 110-35-6(10) кВ филиала «Тулэнерго» и подстанции 220 кВ Бегичево и Люторичи.

Информация о составе основных средств филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» в 2015–2016 годах представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Информация о составе основных средств филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»

| Классификация основных средств   | 2015    |          |       | 2016   |          |       |
|----------------------------------|---------|----------|-------|--------|----------|-------|
|                                  | МВА     | км       | шт.   | МВА    | км       | шт.   |
| Электрические подстанции, всего: | 5654,92 |          | 8039  | 5678,7 |          | 8389  |
| ПС 110 кВ                        | 3479,1  |          | 90    | 3494,1 |          | 90    |
| ПС 35 кВ                         | 717,3   |          | 81    | 714,8  |          | 81    |
| КТП                              | 1458,52 |          | 7868  | 1469,8 |          | 8218  |
| Линии электропередачи, всего:    |         | 32833,26 | 20261 |        | 32910,99 | 20411 |
| Воздушные линии – всего:         |         | 31624,67 | 17881 |        | 31699,83 | 18020 |
| ВЛ 110 кВ                        |         | 2827,09  | 162   |        | 2826,17  | 162   |

| Классификация основных средств | 2015 |          |       | 2016 |          |       |
|--------------------------------|------|----------|-------|------|----------|-------|
|                                | МВА  | км       | шт.   | МВА  | км       | шт.   |
| ВЛ 35 кВ                       |      | 2150,38  | 134   |      | 2150,38  | 134   |
| ВЛ 6(10) кВ                    |      | 13724,72 | 1121  |      | 13639,95 | 1116  |
| ВЛ 0,4 кВ                      |      | 12922,45 | 16464 |      | 13083,33 | 16608 |
| Кабельные линии, всего:        |      | 1208,59  | 2380  |      | 1211,16  | 2391  |
| КВЛ 110 кВ                     |      | 18,1     |       |      | 18,1     |       |
| КЛ 35 кВ                       |      |          |       |      |          |       |
| КЛ 6(10) кВ                    |      | 705,46   | 593   |      | 707,79   | 595   |
| КЛ 0,4 кВ                      |      | 485,03   | 1787  |      | 485,27   | 1796  |

Оценка технического уровня электросетевых объектов филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Технический уровень электросетевых объектов филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»

| Показатель   | Количество подстанций     |    |                          |    |
|--|---------------------------|----|--------------------------|----|
|  | ПС 110 кВ<br>Всего 90 ед. |    | ПС 35 кВ<br>Всего 81 ед. |    |
|  | Единица измерения         |    |                          |    |
|  | штук                      | %  | штук                     | %  |
| Отсутствие РПН полностью на всех трансформаторах или на нескольких | 8                         | 9  | 46                       | 57 |
| Отсутствие резервного питания ПС по высокой стороне                | 8                         | 9  | 10                       | 12 |
| Однотрансформаторные подстанции                                    | 11                        | 12 | 17                       | 21 |
| Подстанции на ОД и КЗ (отделителях, короткозамыкателях)            | 26                        | 29 | 10                       | 12 |

Технический уровень сети 110 кВ является средним: у 29% подстанций 110 кВ первичная схема РУ выполнена на отделителях и короткозамыкателях, 9% подстанций 110 кВ не имеют резервного питания со стороны 110 кВ, 12% подстанций – однотрансформаторные, 9% подстанций характеризуются отсутствием РПН полностью на всех трансформаторах или на нескольких.

Технический уровень сети 35 кВ является средним: 12% ПС 35 Кв не имеют резервного питания по высокой стороне, 21% ПС 35 кВ являются однотрансформаторными, у 12% ПС 35 кВ первичная схема РУ выполнена на отделителях и короткозамыкателях, 57% подстанций характеризуются отсутствием РПН полностью на всех трансформаторах или на нескольких.

РПН отсутствует на следующих трансформаторах: Т-2 ПС 110 кВ Елифань, Т-2 ПС 110 кВ Кальна Т-2, Т-1 ПС 110 кВ Липки,

Т-2 ПС 110 кВ Обидимо, Т-1 ПС 110 кВ Труново, Т-1 ПС 110 кВ Ушатово, Т-1 и Т-2 ПС 110 кВ Чекалин, Т-1 ПС 110 кВ Шатск.

Отсутствие резервного питания на 8 ПС 110 кВ: ПС 110 кВ Временная, ПС 110 кВ Мелиоративная, ПС 110 кВ Казановка, ПС 110 кВ Безово, ПС 110 кВ Самарская, ПС 110 кВ Черемушки, ПС 110 кВ Каменка, ПС 110 кВ Айдарово.

Однотрансформаторные (11 ПС 110 кВ): ПС 110 кВ Временная, ПС 110 кВ Крушма, ПС 110 кВ Глебово, ПС 110 кВ Айдарово, ПС 110 кВ Мелиоративная, ПС 110 кВ Безово, ПС 110 кВ Говоренки, ПС 110 кВ Лужное, ПС 110 кВ Давыдово, ПС 110 кВ Даргомыжская, ПС 110 кВ Черёмушки.

Подстанции на ОД и КЗ 110 кВ (26 ПС 110 кВ): ПС 110 кВ Глушанки, ПС 110 кВ Заокская, ПС 110 кВ Яковлево, ПС 110 кВ Подземгаз, ПС 110 кВ Центральная, ПС 110 кВ Временная, ПС 110 кВ Авангард, ПС 110 кВ Рождественская, ПС 110 кВ Алешня, ПС 110 кВ Мелиоративная, ПС 110 кВ Гремячее, ПС 110 кВ Партизан, ПС 110 кВ КПД, ПС 110 кВ Арматурная, ПС 110 кВ Технологическая, ПС 110 кВ Елифань, ПС 110 кВ Одоев, ПС 110 кВ Доробино, ПС 110 кВ Тургеневская, ПС 110 кВ Говоренки, ПС 110 кВ Кальна, ПС 110 кВ Давыдово, ПС 110 кВ Даргомыжская, ПС 110 кВ Точмаш, ПС 110 кВ Самарская, ПС 110 кВ Черёмушки.

Схемы РУ 110 кВ, выполненные по упрощенным схемам на отделителях и короткозамкательях, являются морально устаревшими, их использование в схемах РУ снижает надежность электрической сети. При выполнении реконструкции, расширения или технического перевооружении на ПС 35-110 кВ, где в схеме первичных соединений установлены отделители и короткозамкатели, рекомендуется произвести их замену на элегазовые выключатели.

### **2.1.6. Территориальные сетевые организации Тульской области**

На территории Тульской области передачу электрической энергии по распределительным сетям 0,4-6(10) кВ осуществляют пять территориальных сетевых организаций, зонами эксплуатационной ответственности которых являются:

- 1) АО «Тульские городские электрические сети» (АО «ТГЭС») – в границах города Тулы;
- 2) ООО «ПромЭнергоСбыт» – на территории города Новомосковск Тульской области, а также поселков Малиновский, Ширинский, Клин, Гипсовый, Шамотный, Заречье, Энергетиков, Депо, МОГЭС, Западный,

25 лет Химкомбината, Химиков, Новозасецкий, Аварийный, Шпальный; деревень Маклец, Ильинка, Мошок, Урванка, Большое Колодезное; поселков шахт №№ 15, 21, 22, 27, 28, 31, 35, 38; пос. Ширино, с. Спасское, д. Ольховец Новомосковского района Тульской области; п. 1-я Каменецкая Узловского района Тульской области;

3) ОАО «Щекинская городская электросеть» (ОАО «ЩГЭС») – на территории: г. Щекино, р.п. Первомайский, р.п. Огаревка, пос. Лазарево, с. Крапивна, пос. Ломинцевский, д. Ясная Поляна, пос. Социалистический, пос. Головеньковский, с. Селиваново, с. Старая Колпна, пос. Раздолье, пос. Красный, пос. Майский, пос. Шахтерский, пос. Октябрьский, пос. Залесный, пос. Рудный, пос. Шахта-20, пос. Шахта-21, пос. Шахта-22, пос. Шахта-24, пос. Прощенный Колодезь, пос. Яснополянские выселки, д. Большая Тросна, пос. Казначеевский, пос. Нагорный, пос. Саманный, пос. Мостовской, д. Малые Озерки, д. Ягодное, д. Смирное, д. Телятинки, д. Гниловка, д. Ясенки, д. Шевелевка, ст. Шевелевка, д.44 д. Коровики;

4) ООО «Энергосеть» – на территории города Узловая (включая квартал 5 Пятилетка), населенных пунктов Узловского района: пос. Дубовка (включая квартал 5/15, квартал 11), пос. Партизан, пос. Бруснянский, пос. Майский, пос. Каменецкий, пос. Лесной, пос. Поддубный, пос. Южный, пос. Аварийный, поселки шахт: 2 Каменецкая, 2-бис, №3, №4, 5-бис, д. Синяевка, д. Хрущевка, д. Сычевка, сети электроснабжения объектов ВКХ с. Высоцкое и пос. Комсомольский;

5) АО «Алексинская электросетевая компания» (АО «АЭСК») – на территории г. Алексина, пос. Колосово Алексинского района.

Основные характеристики объектов электросетевого хозяйства территориальных сетевых организаций Тульской области приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5. Основные характеристики объектов электросетевого хозяйства ТСО Тульской области

| Наименование ТСО     | Объекты электросетевого хозяйства |              |                      |                     |                      |                     |
|----------------------|-----------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                      | ТП<br>6-10/0,4<br>кВ,<br>штук/МВА | ВЛ<br>110 кВ | ВЛ<br>6-10 кВ,<br>км | ВЛ<br>0,4 кВ,<br>км | КЛ<br>6-10 кВ,<br>км | КЛ<br>0,4 кВ,<br>км |
| АО «ТГЭС»            | 949/652,1                         | -            | 74,79                | 742,1               | 1145,0               | 829,6               |
| ООО «ПромЭнергоСбыт» | 361/208                           | -            | 159,6                | 430,7               | 346,0                | 407,8               |
| ОАО «ЩГЭС»           | 197/104,2                         | -            | 119                  | 398                 | 136                  | 109                 |
| ООО «Энергосеть»     | 170/88,3                          | 42,7         | 108,9                | 332,9               | 168,3                | 163,2               |
| АО «АЭСК»            | 185/105,9                         | -            | 30,5                 | 219,9               | 198,6                | 130,0               |

### 2.1.7. Энергосбытовые организации Тульской области

На территории Тульской области осуществляют деятельность по продаже электрической энергии три энергосбытовые организации, имеющие статус гарантирующего поставщика:

АО «ТНС энерго Тула»;

ООО «Новомосковская энергосбытовая компания»;

ООО «Алексинэнергосбыт».

Кроме этого, в Тульской области действуют 13 энергосбытовых организаций, являющихся субъектами ОРЭМ.

### 2.2. Динамика изменения уровней электропотребления и максимума/минимума зимних и летних нагрузок энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы

В 2012 году имел место незначительный прирост электропотребления – на 0,03 % по отношению к 2011 году. В 2013 году снижение составило 0,57 % по отношению к 2012 году. В 2014 году снижение составило 0,14 % по отношению к 2013 году. В 2015 году снижение составило 0,31 % по отношению к 2014 году. В 2016 году имел место рост электропотребления, который составил 1,29 % по отношению к 2015 году.

Динамика потребления электроэнергии по Тульской энергосистеме с 2012 года представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6. Динамика потребления электроэнергии по Тульской энергосистеме за 2012-2016 годы

| Показатель                      | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Электропотребление, млн. кВт·ч  | 9939,0 | 9882,6 | 9869,0 | 9838,0 | 9965,2 |
| Среднегодовые темпы прироста, % | 0,03   | -0,57  | -0,14  | -0,31  | 1,29   |

За период 2012-2016 годов собственный максимум нагрузки составил 1696 МВт в 2012 году.

Динамика изменения максимума/минимума зимних и летних нагрузок энергосистемы Тульской области представлена в таблицах 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7. Динамика изменения максимума/минимума зимних нагрузок энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы

| Год  | Максимум потребления, МВт | Дата, час           | Среднесуточная t°С в день максимума нагрузки | Минимум потребления, МВт | Дата, час           | Среднесуточная t°С в день минимума нагрузки |
|------|---------------------------|---------------------|--|--------------------------|---------------------|---|
| 2012 | 1696                      | 24.12.2012<br>10-00 | -20,5  | 993                      | 02.01.2012<br>04-00 | -1,8  |
| 2013 | 1556                      | 24.01.2013<br>09-00 | -12,6  | 1040                     | 02.01.2013<br>04-00 | -2,6  |
| 2014 | 1660                      | 31.01.2014<br>10-00 | -23,3  | 976                      | 02.01.2014<br>05-00 | -4,1  |
| 2015 | 1480                      | 26.01.2015<br>11-00 | -10,3  | 1053                     | 24.12.2015<br>04-00 | 6,0   |
| 2016 | 1537                      | 25.01.2016<br>11-00 | -17,1  | 1048                     | 31.12.2016<br>04-00 | -2,3  |

Таблица 2.8. Динамика изменения максимума/минимума летних нагрузок энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы

| Год  | Максимум потребления, МВт | Дата, час           | Среднесуточная t°С в день максимума нагрузки | Минимум потребления, МВт | Дата, час           | Среднесуточная t°С в день минимума нагрузки |
|------|---------------------------|---------------------|--|--------------------------|---------------------|---|
| 2012 | 1140                      | 21.08.2012<br>11-00 | 10,7   | 749                      | 01.07.2012<br>05-00 | 17,6  |
| 2013 | 1144                      | 12.08.2013<br>14-00 | 21,9   | 789                      | 14.07.2013<br>05-00 | 19,8  |
| 2014 | 1174                      | 13.08.2014<br>14-00 | 22,8   | 785                      | 01.06.2014<br>05-00 | 20,0  |
| 2015 | 1144                      | 28.07.2015<br>14-00 | 21,4   | 771                      | 05.07.2015<br>05-00 | 23,5  |
| 2016 | 1172                      | 15.07.2016<br>11-00 | 25,0   | 777                      | 01.06.2016<br>05-00 | 13,1  |

### 2.3. Структура электропотребления за 2012-2016 годы

Данные по электропотреблению Тульской области с разделением по группам потребителей в 2012-2016 годах представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9. Структура электропотребления Тульской области в 2012-2016 годах

| Группа потребителей  | Потребление, млн. кВт·ч |        |        |        |        |
|--|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
|  | 2012                    | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
| Промышленное производство  | 5794,7                  | 5189,7 | 5141,7 | 5269,2 | 5220,9 |
| Производственные сельскохозяйственные потребители и лесное хозяйство | 136,6                   | 187,6  | 128,5  | 109,1  | 117,1  |
| Транспорт и связь  | 88,9                    | 323,8  | 117,2  | 106,4  | 94,3   |
| Строительство  | 67,5                    | 57,0   | 60,1   | 58,8   | 58,1   |

| Группа потребителей                                    | Потребление, млн. кВт·ч |               |               |               |               |
|--|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | 2012                    | 2013          | 2014          | 2015          | 2016          |
| Жилищно-коммунальное хозяйство                         | 388,2                   | 437,8         | 403,6         | 334,7         | 386,6         |
| Население  | 1345,6                  | 1377,8        | 1372,7        | 1344,5        | 1432,2        |
| Бюджетные потребители                                  | 265,1                   | 312,7         | 309,3         | 308,5         | 317,0         |
| Прочие виды экономической деятельности                 | 793,4                   | 987,8         | 1264,6        | 1288,5        | 1279,4        |
| Потери электрической энергии в распределительных сетях | 952,5                   | 893,2         | 938,4         | 894,0         | 926,1         |
| Потери в сетях ЕНЭС                                    | 106,3                   | 115,1         | 132,7         | 124,2         | 133,5         |
| <b>ИТОГО электропотребление</b>                        | <b>9938,7</b>           | <b>9882,6</b> | <b>9868,6</b> | <b>9837,9</b> | <b>9965,2</b> |

Основную долю в структуре электропотребления в 2016 году занимают промышленные потребители – 5220,9 млн. кВт·ч или 53 % от общей величины электропотребления, потребители группы «Население» – 1432,2 млн. кВт·ч или 14 %, потребители сферы жилищно-коммунального хозяйства – 3%.

Кроме этого, в структуре электропотребления 1059,6 млн. кВт·ч или 10 % в совокупности составляют потери электрической энергии в распределительных сетях и в сетях ЕНЭС.

Структура электропотребления Тульской области за 2016 год представлена на рисунке 2.1.

По отношению к 2012 году самый динамичный прирост электропотребления зафиксирован по группам «Население», «Бюджетные потребители» и «Прочие виды экономической деятельности».

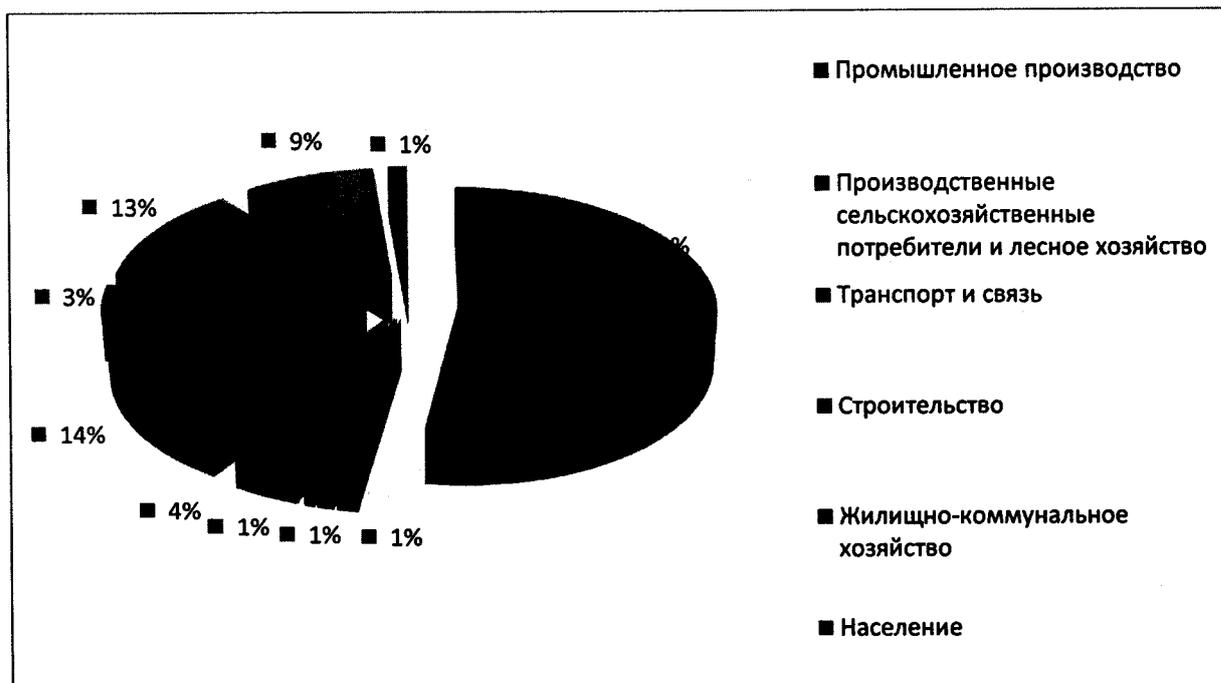


Рисунок 2.1. Структура электропотребления Тульской области за 2016 г., %

### 2.3.1. Перечень основных крупных потребителей электроэнергии и мощности

В Тульской области наиболее крупными потребителями электрической энергии являются АО «Новомосковская акционерная компания «Азот» и ОАО «Щекиноазот», являющиеся одними из крупнейших химических предприятий России. Объемы их электропотребления в совокупном объеме электропотребления Тульской области составляют 11,8 % и 7,6 % соответственно.

Данные по потреблению электроэнергии и мощности крупными потребителями электрической энергии и мощности в Тульской области представлены в таблицах 2.10 и 2.11.

Таблица 2.10. Объемы потребления электроэнергии крупными потребителями в Тульской области

| Наименование потребителя электроэнергии   | Объем годового потребления электроэнергии, млн. кВт·ч |         |         |         |         |
|---|---|---------|---------|---------|---------|
|   | 2012  | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
| Потребление электроэнергии всего, в том числе по наиболее крупным потребителям: | 9938,67   | 9882,62 | 9868,57 | 9837,94 | 9965,2  |
| АО «НАК «Азот»  | 1241,7  | 1197,80 | 1156,80 | 1178,15 | 1173,49 |
| ОАО «Щекиноазот»  | 663,58  | 612,60  | 551,89  | 620,93  | 632,2   |
| ПАО «Тулачермет»  | 438,19  | 445,00  | 471,00  | 431,70  | 394,4   |
| ООО «Каргилл»   | 182,69  | 181,30  | 213,75  | 228,35  | 218,34  |
| ОАО «РЖД» (по Тульскому региону)  | 186,84  | 183,10  | 162,69  | 160,28  | 153,55  |
| ПАО «Косогорский металлургический завод»  | 149,25  | 163,84  | 156,97  | 165,92  | 119,70  |
| ОАО «Тулагорводоканал»  | 108,47  | 107,90  | 103,48  | 103,41  | 107,70  |
| ООО «Проктер энд Гэмбл - Новомосковск»  | 103,60  | 108,10  | 108,71  | 102,83  | 107,79  |
| ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука»                                  | 95,19   | 88,03   | 87,54   | 68,56   | 38,07   |
| ЗАО «Тулатеплосеть»   | 74,12   | 76,80   | 81,25   | 81,23   | 87,02   |
| АО «Тяжпромарматура»  | 75,25   | 67,10   | 66,90   | 70,31   | 69,19   |
| ОАО «Пластик»   | 69,47   | 61,70   | 60,35   | 52,83   | 53,46   |
| Филиал ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Тула»                    | 62,65   | 61,74   | 58,91   | 48,23   | 50,41   |
| ОАО «Полема»  | 55,90   | 42,40   | 50,58   | 59,34   | 56,60   |
| АО АК «Туламапзавод»  | 47,44   | 46,80   | 49,59   | 52,08   | 54,44   |
| ОАО «Тульский патронный завод»  | 40,60   | 40,10   | 38,63   | 37,87   | 40,20   |
| ООО «КНАУФ ГИПС НОВОМОСКОВСК»   | 45,33   | 43,70   | 47,79   | 42,47   | 40,26   |
| ООО «Новомосковский городской водоканал»  | 35,25   | 34,37   | 30,77   | 28,89   | 29,96   |
| АО «Алексинская бумажно-картонная фабрика»                                      | 31,86   | 31,93   | 35,67   | 26,24   | 31,24   |

|   |                |       |       |       |       |       |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. А.Г. Шипунова» | бюро Академика | 20,56 | 20,30 | 21,13 | 23,24 | 24,57 |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|

Таблица 2.11. Объем потребления мощности крупными потребителями в Тульской области

| Наименование потребителя электрической мощности                       | Потребление мощности (зимний максимум), МВт |       |       |       |       |
|---|---|-------|-------|-------|-------|
|   | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
| Максимум (зимний) потребления энергосистемы:                          | 1696  | 1556  | 1660  | 1480  | 1537  |
| АО «НАК «Азот»  | 151,9                                       | 137,0 | 170,0 | 134,5 | 134,0 |
| ОАО «Щекиноазот»  | 86,0  | 69,9  | 80,0  | 70,9  | 72,2  |
| ПАО «Тулачермет»  | 57,2  | 51,0  | 70,0  | 49,3  | 45,0  |
| ООО «Каргилл»   | 25,0  | 25,0  | 30,0  | 31,4  | 30,0  |
| ПАО «Косогорский металлургический завод»                              | 21,0  | 18,7  | 21,0  | 18,9  | 13,6  |
| ООО «Проктер энд Гэмбл - Новомосковск»                                | 13,4  | 16,5  | 18,0  | 16,0  | 17,0  |
| ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука»                        | 18,0  | 18,0  | 13,0  | 11,2  | 10,5  |
| ЗАО «Тулатеппосеть»   | 25,5  | 30,0  | 30,0  | 30,0  | 30,4  |
| АО «Тяжпромарматура»  | 14,5  | 14,2  | 12,5  | 9,2   | 10,5  |
| ОАО «Пластик»   | 9,4   | 9,7   | 12,0  | 7,0   | 8,4   |
| Филиал ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» - «Балтика-Тула»          | 11,6  | 9,3   | 9,0   | 7,6   | 7,9   |
| ОАО «Полема»  | 10,0  | 8,0   | 8,3   | 8,0   | 9,0   |
| АО АК «Туламашзавод»  | 9,0   | 14,5  | 14,5  | 14,5  | 16,0  |
| ОАО «Тульский патронный завод»  | 12,0  | 7,8   | 12,0  | 7,5   | 8,2   |
| ООО «КНАУФ ГИПС НОВОМОСКОВСК»   | 8,5   | 9,0   | 9,5   | 8,0   | 9,5   |
| АО «Алексинская бумажно-картонная фабрика»                            | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 4,8   |
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» | 5,0   | 5,2   | 4,4   | 6,0   | 4,6   |

#### 2.4. Анализ балансов мощности и электроэнергии энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы

Согласно фактическим замерам максимум потребления мощности энергосистемы Тульской области зафиксирован 24.12.2012 и составил 1696 МВт при частоте электрического тока 50,00 Гц и среднесуточной температуре наружного воздуха минус 20,5°С, что на 13,0°С ниже климатической нормы. Максимальная нагрузка электростанций на час прохождения максимума составила 1395 МВт.

Баланс мощности на час прохождения совмещенного с ЕЭС России максимума потребления электрической мощности по территории энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы представлен в таблице 2.12.

Таблица 2.12. Баланс мощности на час прохождения совмещенного с ЕЭС России максимума потребления электрической мощности по территории энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы (МВт)

| Показатели  | 2012 г.                | 2013 г.                | 2014 г.               | 2015 г.                | 2016 г.                |
|---|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|   | 21<br>декабря<br>10-00 | 12<br>декабря<br>10-00 | 3<br>декабря<br>17-00 | 17<br>декабря<br>17-00 | 20<br>декабря<br>17-00 |
| 1   | 2                      | 3                      | 4                     | 5                      | 6                      |
| 1. Установленная мощность, всего, в том числе:            | 2409,50                | 2597,15                | 2597,15               | 2917,15                | 2497,15                |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего | 888,00                 | 1075,65                | 675,65                | 545,65                 | 545,65                 |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»          | 1285,00                | 1285,00                | 1285,00               | 1735,00                | 1315,00                |
| ООО «Щекинская ГРЭС»                                      | -                      | -                      | 400,00                | 400,00                 | 400,00                 |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                         | 105,00                 | 105,00                 | 105,00                | 105,00                 | 105,00                 |
| Электростанции промышленных предприятий                   | 131,50                 | 131,50                 | 131,50                | 131,50                 | 131,50                 |
| 2. Ограничения, всего, в том числе:                       | 127,66                 | 171,94                 | 159,99                | 194,80                 | 195,43                 |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего | 61,60                  | 66,60                  | 72,76                 | 99,69                  | 107,97                 |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»          | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| ООО «Щекинская ГРЭС»                                      | -                      | -                      | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                         | 13,00                  | 42,00                  | 40,00                 | 40,00                  | 38,33                  |
| Электростанции промышленных предприятий                   | 53,06                  | 63,34                  | 47,23                 | 55,11                  | 49,13                  |
| 3. Располагаемая мощность, всего, в том числе:            | 2281,84                | 2425,21                | 2437,16               | 2722,35                | 2301,72                |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего | 826,4                  | 1009,05                | 602,89                | 445,96                 | 437,68                 |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»          | 1285,00                | 1285,00                | 1285,00               | 1735,00                | 1315,00                |
| ООО «Щекинская ГРЭС»                                      | -                      | -                      | 400,00                | 400,00                 | 400,00                 |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                         | 92,00                  | 63,00                  | 65,00                 | 65,00                  | 66,67                  |
| Электростанции промышленных предприятий                   | 78,44                  | 68,16                  | 84,27                 | 76,39                  | 82,37                  |
| 4. Ремонты, всего, в том числе:                           | 825,00                 | 300,00                 | 0,00                  | 0,00                   | 200,00                 |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего | 200,00                 | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»          | 600,00                 | 300,0                  | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| ООО «Щекинская ГРЭС»                                      | -                      | -                      | 0,00                  | 0,00                   | 200,00                 |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                         | 25,00                  | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| Электростанции промышленных предприятий                   | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| из них капитальный ремонт                                 | 25,00                  | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |
| средний ремонт  | 0,00                   | 0,00                   | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   |

| 1   | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| текущий ремонт  | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 200,00  |
| аварийный ремонт  | 800,00  | 300,0   | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 5. Снижение мощности в связи с ЗРР, всего, в том числе:               | 50,00   | 0,00    | 20,87   | 0,00    | 17,45   |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего             | 50,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 17,45   |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»                      | 0,00    | 0,00    | 20,87   | 0,00    | 0,00    |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | -       | -       | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                                     | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| Электростанции промышленных предприятий                               | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 6. Консервация, всего, в том числе:                                   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего             | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»                      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | -       | -       | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                                     | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| Электростанции промышленных предприятий                               | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 7. Резерв, всего, в том числе:  | 395,19  | 1026,13 | 1032,10 | 1885,86 | 1435,30 |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего             | 173,45  | 431,83  | 307,25  | 199,23  | 145,30  |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»                      | 216,91  | 588,39  | 519,27  | 1286,63 | 1090,00 |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | -       | -       | 203,69  | 400,00  | 200,00  |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                                     | 4,83    | 5,91    | 1,89    | 0,00    | 0,00    |
| Электростанции промышленных предприятий                               | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |
| 8. Нагрузки, всего, в том числе:                                      | 1012,52 | 1104,48 | 1547,99 | 842,01  | 660,08  |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего             | 403,82  | 577,74  | 295,64  | 246,74  | 274,93  |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»                      | 468,09  | 396,61  | 897,64  | 448,37  | 228,93  |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | -       | -       | 196,31  | 0,00    | 0,00    |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                                     | 62,17   | 61,97   | 74,13   | 70,51   | 73,85   |
| Электростанции промышленных предприятий                               | 78,44   | 68,16   | 84,27   | 76,39   | 82,37   |
| 9. Собственное потребление  | 1600,0  | 1486,0  | 1515,64 | 1374,98 | 1522,75 |
| 10. Сальдо перетоков мощности («+» - прием; «-» - отдача) (п. 9-п. 8) | 587,48  | 381,55  | -32,35  | 532,97  | 862,67  |

Согласно фактическим замерам максимум потребления мощности за указанный 5-летний период зафиксирован в 10-00 21.12.2012 и составил 1600 МВт, величина генерации составила 1012,52 МВт. В момент зафиксированного максимума потребления мощности в 2012 году

собственная генерация покрывала 63% потребления, сальдо перетоков мощности от соседних энергосистем составлял +587,5 МВт.

Согласно фактическим замерам режимного дня в 2016 году (в 17-00 20.12.2016) максимум потребления энергосистемы составил 1522,75 МВт при нагрузке электростанций 660,08 МВт.

Баланс электрической энергии по территории энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы приведен в таблице 2.13.

Таблица 2.13. Баланс электрической энергии по территории энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы, млн. кВт·ч

| Показатели   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. Выработка электроэнергии, всего, в том числе:             | 6394,3 | 6143,7 | 6174,2 | 5683,1 | 6008,4 |
| ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего    | 1897,9 | 1964,8 | 1725,2 | 1727,7 | 1623,0 |
| Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО-Электрогенерация»             | 3480,2 | 3145,9 | 3238,2 | 2699,1 | 2964,9 |
| ООО «Щекинская ГРЭС»   | -      | -      | 126,2  | 45,7   | 259,2  |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                            | 449,9  | 460,6  | 497,6  | 539,5  | 528,3  |
| Электростанции промышленных предприятий                      | 566,3  | 572,4  | 586,9  | 671,1  | 633,0  |
| 2. Электропотребление  | 9938,7 | 9882,6 | 9868,6 | 9837,9 | 9965,2 |
| 3. Сальдо перетоков электроэнергии «+» - прием, «-» - отдача | 3544,4 | 3738,9 | 3694,4 | 4154,8 | 3956,8 |

Максимум электропотребления энергосистемы Тульской области за период 2012-2016 годов отмечен в 2016 году и составил 9965,2 млн. кВт·ч при выработке электроэнергии в объеме 6008,4 млн. кВт·ч. Начиная с 2012 года, наблюдается снижение потребления электроэнергии в тульской энергосистеме вплоть до 2015 года. В 2016 году имел место рост электропотребления, в 2016 год электропотребление составило 9965,2 млн. кВт·ч, что на 0,27 % выше уровня 2012 года.

#### 2.4.1. Структура выработки электроэнергии по видам собственности и видам генерирующего оборудования за 2016 год

Выработка электроэнергии электростанциями энергосистемы Тульской области, включая производство электроэнергии электростанциями промышленных предприятий, в 2016 году составила 6008,4 млн. кВт·ч (105,7 % от факта 2015 года), в том числе:

электростанция АО «Интер РАО – Электрогенерация» – 2964,9 млн. кВт·ч (109,8 % от факта 2015 года);

электростанция ООО «Щекинская ГРЭС» – 259,2 млн. кВт·ч;

электростанции ПАО «Квадра» – 1623,0 млн. кВт·ч;

электростанции промышленных предприятий – 1161,3 млн. кВт·ч.

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности за 2016 год приведена в таблице 2.14.

Таблица 2.14. Структура выработки электроэнергии в Тульской энергосистеме по типам электростанций и видам собственности за 2016 год

| Электростанция      | Собственник                              | Выработка за 2016 год, млн. кВт·ч | % от общей выработки |
|---------------------|--|-----------------------------------|----------------------|
| Черепетская ГРЭС    | АО «Интер РАО - Электрогенерация»        | 2964,9                            | 49,3                 |
| Щекинская ГРЭС      | ООО «Щекинская ГРЭС»                     | 259,2                             | 4,3                  |
| Алексинская ТЭЦ     | ПАО «Квадра»                             | 136,4                             | 2,3                  |
| Ефремовская ТЭЦ     | ПАО «Квадра»                             | 238,2                             | 4,0                  |
| Новомосковская ГРЭС | ПАО «Квадра»                             | 1248,4                            | 20,8                 |
| Первомайская ТЭЦ    | ОАО «Щекиноазот»                         | 528,3                             | 8,8                  |
| ТЭЦ                 | Ефремовский филиал ОАО «Щекиноазот»      | 48,7                              | 0,8                  |
| ТЭЦ-ПВС             | ПАО «Тулачермет»                         | 465,0                             | 7,7                  |
| ТЭЦ-ПВС             | ПАО «Косогорский металлургический завод» | 119,3                             | 2,0                  |

Доля выработки электроэнергии электростанций по видам собственности от общей выработки энергосистемы Тульской области за 2016 год приведена на рисунке 2.2.

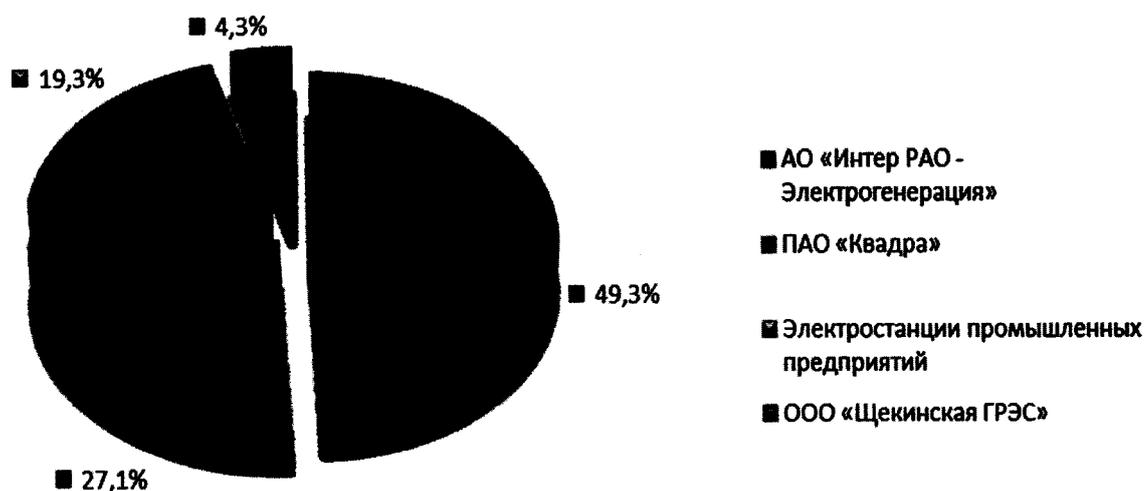


Рисунок 2.2. Доля выработки электроэнергии, %

Структура выработки электроэнергии электростанций энергосистемы Тульской области за 2016 год по видам генерирующего оборудования (млн. кВт.ч) приведена на рисунке 2.3.

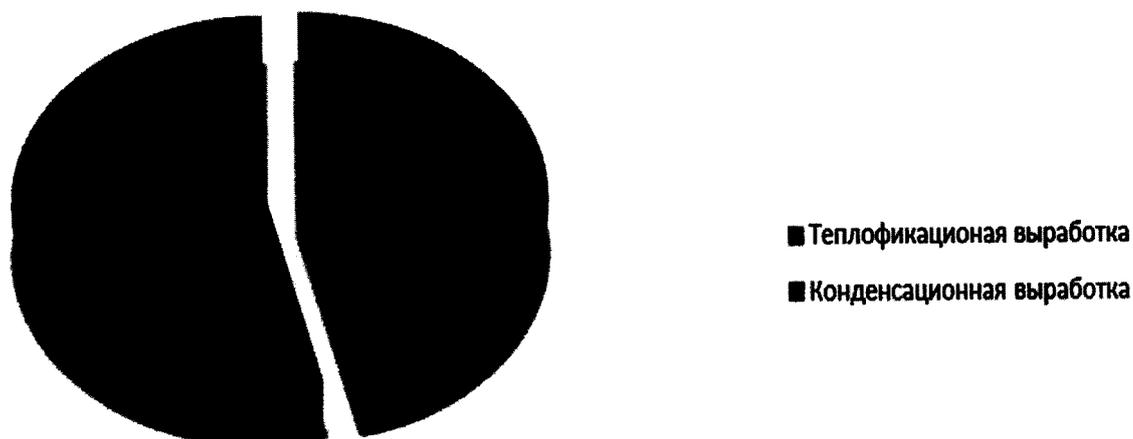


Рисунок 2.3. Структура выработки электроэнергии, млн. кВт.ч

Сведения об использовании установленной мощности электростанций энергосистемы Тульской области за 2016 год приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15. Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) электростанций энергосистемы Тульской области за 2016 год

| Наименование                              | Установленная мощность электростанции на 01.01.2016, МВт | КИУМ, % | Установленная мощность электростанции на 01.01.2017, МВт |
|---|--|---------|--|
| Черепетская ГРЭС                          | 1315   | 25,67   | 450  |
| Щекинская ГРЭС                            | 400  | 7,38    | 400  |
| Новомосковская ГРЭС                       | 323,65   | 43,91   | 323,65   |
| Алексинская ТЭЦ                           | 62   | 25,05   | 62   |
| Ефремовская ТЭЦ                           | 160  | 16,95   | 160  |
| Первомайская ТЭЦ                          | 105  | 57,28   | 105  |
| ТЭЦ ПАО «Тулачермет»                      | 101,5  | 52,15   | 101,5  |
| ТЭЦ ПАО «КМЗ»                             | 24   | 56,60   | 24   |
| ТЭЦ Ефремовского филиала ОАО «Щекиноазот» | 6  | 92,40   | 6  |

## 2.5. Основные характеристики электросетевого хозяйства Тульской области

Основными проблемами текущего состояния энергосистемы на территории Тульской области являются наличие отдельных частей энергосистемы, в которых имеются ограничения на технологическое присоединение потребителей к электрической сети, и значительный износ сетевого хозяйства.

На рисунке 2.4 представлена возрастная структура линий электропередачи 110 и 220 кВ тульской энергосистемы. В таблице 2.16 приведены данные о количестве линий электропередачи 110 и 220 кВ, срок эксплуатации которых превышает нормативный срок в 25 лет.

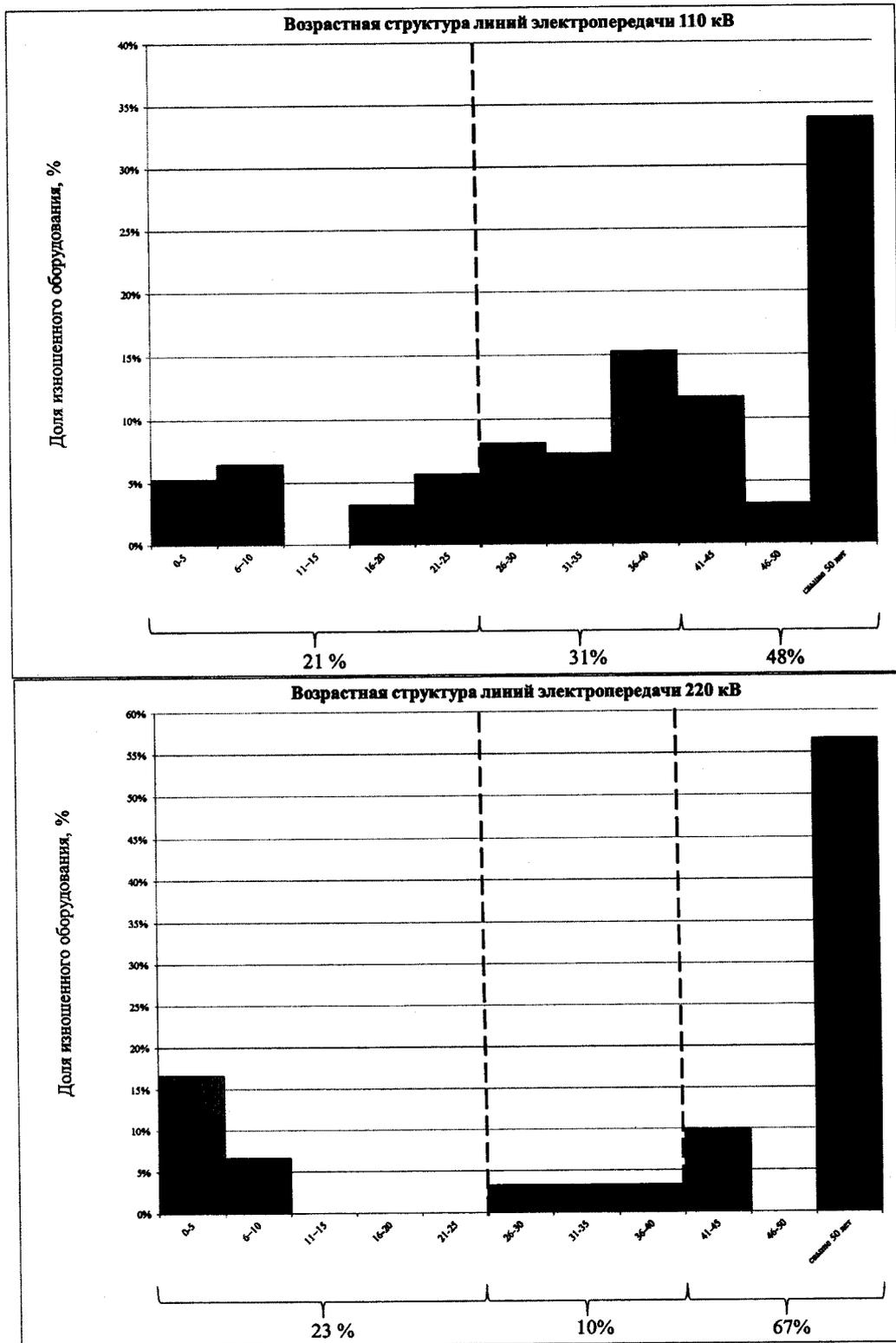


Рисунок 2.4. Возрастная структура линий электропередачи Тульской энергосистемы

Таблица 2.16. Количество линий электропередачи 110 и 220 кВ, срок эксплуатации которых превышает 25 лет

| Срок эксплуатации            | 25 лет-40 лет, % | Более 40 лет, % |
|------------------------------|------------------|-----------------|
| Линии электропередачи 110 кВ | 31               | 48              |
| Линии электропередачи 220 кВ | 10               | 67              |

На основе анализа данных по состоянию электросетевого хозяйства энергосистемы Тульской области составлен перечень электросетевых объектов, по которым рекомендуется реконструкция в связи со значительным физическим износом (таблица 2.17).

Таблица 2.17. Перечень электросетевых объектов, по которым рекомендуется реконструкция в связи со значительным физическим износом

| № п/п | Наименование энергообъекта  | Участок ВЛ, ВЛ | Длина провода | Год реконструкции |
|-------|---|----------------|---------------|-------------------|
| 1     | 2   | 3              | 4             | 5                 |
| 1     | ВЛ 110 кВ Обидимо – Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная  | Участок ВЛ     | 3 км          | 2019              |
| 2     | ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2   | ВЛ             | 14,1 км       | 2017              |
| 3     | ВЛ 110 кВ Пятницкая-Ясногорск   | Участок ВЛ     | 0,8 км        | 2020              |
| 4     | ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка<br>ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка<br>ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево               | ВЛ             | 13,33 км      | 2017              |
| 5     | ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка<br>ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка<br>ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево (2-я очередь) | ВЛ             | 12,0 км       | 2021              |
| 6     | ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и<br>ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «ЕЭС»)   | ВЛ             | 8,7 км        | 2020              |
| 7     | ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и<br>ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей.<br>Пролёты опор №105-163А (ЕЭС)                                       | Участок ВЛ     | 20 км         | 2021              |

| 1  | 2   | 3          | 4                            | 5                    |
|----|---|------------|------------------------------|----------------------|
| 8  | ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками на ПС Богородицк<br>ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «НЭС»)  | ВЛ         | 9,44 км<br>16,6 км<br>3,4 км | 2019<br>2021<br>2022 |
| 9  | ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками   | ВЛ         | 30 км                        | 2022                 |
| 10 | ВЛ 110 кВ Труново – Советская   | Участок ВЛ | 21 км                        | 2022                 |
| 11 | ВЛ 110 кВ Ленинская – Мясново с отпайками<br>ВЛ 110 кВ Ленинская – Ратово с отпайкой на ПС Барсуки<br>ВЛ 110 кВ Ратово – Мясново<br>ВЛ 110 кВ Тула – Мясново № 1 с отпайками<br>ВЛ 110 кВ Тула – Мясново № 2 с отпайкой на ПС Южная | ВЛ         | 20,55 км                     | 2022                 |

## 2.6. Анализ произведенных в 2016 году вводов, реконструкций электросетевых объектов напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области

Информация по выполненным в 2016 году вводам, реконструкциям и прочим действиям с объектами электросетевого хозяйства по Тульской энергосистеме приведена в таблице 2.18.

Таблица 2.18. Вводы, реконструкция объектов электросетевого хозяйства в 2016 году

| № п/п                                     | Наименование объекта | Наименование элемента  | Мероприятие                     |
|---|----------------------|--|---------------------------------|
| 1   | 2                    | 3  | 4                               |
| По филиалу ПАО «ФСК ЕЭС» - Приокское ПМЭС |                      |  |                                 |
| 1   | ПС 220 кВ Тула       | ЭВ КВЛ 110 кВ Тула-Щегловская с отп.;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Тула-Мясново 1 с отп.;<br>ТН-110 2 сш 110 кВ;<br>ТН-220 1 сш 220 кВ;<br>ЭВ ВЛ 110 кВ Тула-Подземгаз I;<br>ЭВ ВЛ 110 кВ Тула-Перекоп I;<br>ЭВ КВЛ 110 кВ Тула-Кировская с отп.;<br>ЭВ ВЛ 110 кВ Тула-Перекоп II | заменённое сетевое оборудование |
| 2   | ПС 220 кВ Бегичево   | ЭВ 110 кВ Т-1;<br>ЭВ 110 кВ Т-2  | заменённое сетевое оборудование |
| 3   | ПС 220 кВ Северная   | вводы 110 кВ В АТ-2 фаз А, В, С;<br>ШР ТН 2 сш 220 кВ;<br>ТН-220 2 сш 220 кВ;<br>ТН-220 1 сш 220 кВ  | заменённое сетевое оборудование |

| 1  | 2                             | 3   | 4   |
|--|-------------------------------|---|---|
| 4  | ПС 220 кВ<br>Ленинская        | ТТ ВЛ 110 кВ Ленинская-Алешня 2;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Ленинская-Фрунзенская;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Ленинская-Привокзальная   | заменённое<br>сетевое<br>оборудование           |
| 5  | ПС 220 кВ Шипово              | ТТ ВЛ 110 кВ Мьшега-Шипово;<br>ТТ ОМВ 110 кВ;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Шипово-Глебово I с<br>отпайкой;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Шипово-Глебово II с<br>отпайкой;<br>ТТ ВЛ 220 кВ Станы-Шипово;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Шипово-Ферзиково;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Шипово-Гремицы;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Шипово-Космос с отп. | заменённое<br>сетевое<br>оборудование           |
| 6  | ПС 220 кВ<br>Химическая       | ТТ 110 кВ Химическая-Ацетиленовая;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Химическая-Кислородная;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Химическая-Органическая;<br>ТТ 110 кВ Химическая-Аммиачная   | заменённое<br>сетевое<br>оборудование           |
| 7  | ПС 220 кВ<br>Металлургическая | ТТ ВЛ 110 кВ «Полевая-2»;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Металлургическая-<br>Болоховская 1;<br>ТТ ВЛ 110 кВ Металлургическая-<br>Болоховская 2  | заменённое<br>сетевое<br>оборудование           |
| 8  | ПС 220 кВ<br>Яснополянская    | ТТ ОМВ 110 кВ;<br>ВЛ 110 кВ Яснополянская-Восточная 2   | заменённое<br>сетевое<br>оборудование           |
| По филиалу «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» |                               |   |   |
| 1  | ПС 110 кВ<br>Центральная      | Замена силового трансформатора №1<br>25 МВА на трансформатор 40 МВА с<br>заменой отделителей и<br>короткозамыкателей 110 кВ на элегазовые<br>выключатели 110 кВ   | техническое<br>переворужение<br>и реконструкция |

## 2.7. Основные внешние электрические связи энергосистемы Тульской области

Связь энергосистемы Тульской области с энергосистемами смежных субъектов Российской Федерации осуществляется по транзитным воздушным линиям электропередачи классом напряжения 110-220 кВ:

с энергосистемой Московской области:

ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ока;

ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Каширская ГРЭС;

ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая;

ВЛ 220 кВ Приокская – Бугры;

ВЛ 220 кВ Шипово – Ока;

ВЛ 110 кВ Каширская ГРЭС – Мордвес;

ВЛ 110 кВ Пущино – Таруса I, II цепь;

ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск.

с энергосистемой Калужской области:

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Орбита;

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Спутник;

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Электрон;

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Литейная;

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Станы;

ВЛ 220 кВ Станы – Шипово;

ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево;

ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайками;

ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайками;

ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками;

ВЛ 110 кВ Шипово – Ферзиково с отпайкой на ПС Средняя;

ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой;

ВЛ 110 кВ Протон – Заокская с отпайкой;

ВЛ 110 кВ Шепелево – Белев 1 с отпайками;

ВЛ 110 кВ Шепелево – Белев 2 с отпайками.

с энергосистемой Рязанской области:

ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская;

ВЛ 110 кВ Виленки – Гремячее;

ВЛ 110 кВ Zubovo – Горлово.

С энергосистемой Орловской области:

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Мценск;

ВЛ 110 кВ Чернь – Плавск с отпайкой на ПС Скуратово;

ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками.

с энергосистемой Брянской области:

ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Цементная.

### **2.7.1. Анализ отчетного потокораспределения электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области на зимний/летний максимум нагрузок за 2016 год**

Тульская энергосистема ОЭС Центра входит в оперативную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Тульского РДУ. В настоящий момент Тульская энергосистема связана:

1) с Московской энергосистемой по ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Каширская ГРЭС, ВЛ 110 кВ Каширская ГРЭС – Мордвес с отпайкой на ПС Новоселки, ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая, ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск, ВЛ 220 кВ Приокская – Бугры, ВЛ 220 кВ

Алексинская ТЭЦ – Ока, ВЛ 220 кВ Шипово – Ока, ВЛ 110 кВ Пущино – Тарусская;

2) с Рязанской энергосистемой по ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская, ВЛ 110 кВ Зубово – Горлово, ВЛ 110 кВ Виленки – Гремячее;

3) с Орловской энергосистемой по ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Мценск, ВЛ 110 кВ Мценск – Чернь с отпайкой на ПС Коммаш;

4) с Калужской энергосистемой по ВЛ 220 кВ Станы – Шипово, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Станы, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Орбита, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Спутник, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Электрон, ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Литейная, ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ - Космос с отпайками, ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайками, ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайками, ВЛ 110 кВ Шипово – Ферзиково с отпайкой на ПС Средняя, ВЛ 110 кВ Шепелево – Белев 1 с отпайками, ВЛ 110 кВ Шепелево – Белев 2 с отпайками, ВЛ 110 кВ Протон – Заокская с отпайками, ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайками, ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево;

5) с Брянской энергосистемой по ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Цементная.

В таблице 2.19 представлены основные характеристики режимов контрольных замеров зимних максимальных нагрузок и летних минимальных нагрузок. В день зимних контрольных замеров 16.12.2015 максимальное суммарное потребление Тульской энергосистемы было зафиксировано в 18 часов. В день летних контрольных замеров 15.06.2016 минимальное суммарное потребление Тульской энергосистемы было зафиксировано в 10 часов.

Таблица 2.19. Основные характеристики режимов за дни зимних и летних контрольных замеров

| Основные характеристики режима |                  | Режимный день контрольного замера               |  |
|--------------------------------|------------------|---|--|
|                                |                  | зимних максимальных нагрузок (18-00 16.12.2015) | летних минимальных нагрузок (10-00 15.06.2016) |
| Баланс мощности энергосистемы  | Потребление, МВт | 1398  | 1075   |
|                                | Генерация, МВт   | 753   | 910  |

| Основные характеристики режима | Режимный день контрольного замера               |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | зимних максимальных нагрузок (18-00 16.12.2015) | летних минимальных нагрузок (10-00 15.06.2016) |
| Внешние перетоки*, МВт:        |   |  |
| Московская ЭС                  | +406  | +305   |
| Рязанская ЭС                   | +241  | +16  |
| Орловская ЭС                   | +72   | -43  |
| Калужская ЭС                   | -54   | -110   |
| Брянская ЭС                    | -24   | +23  |

\* Приём мощности со знаком «+», выдача мощности со знаком «-».

В представленных отчетных режимах Тульская энергосистема является дефицитной по мощности. Покрытие дефицита осуществляется из соседних энергосистем.

В зимнем режиме контрольных замеров дефицит покрывается за счет Московской, Рязанской и Орловской энергосистем. При этом часть этого потока мощности передается транзитом через Тульскую энергосистему в Калужскую и Брянскую энергосистемы.

В летнем режиме контрольных замеров дефицит покрывается за счет Московской, Рязанской и Брянской энергосистем. При этом часть этого потока мощности передается транзитом через Тульскую энергосистему в Калужскую и Орловскую энергосистемы.

В таблице 2.20 представлены уровни загрузок генераторного оборудования электростанций Тульской энергосистемы, введенного на день контрольных замеров.

Таблица 2.20. Загрузка генераторов электростанций Тульской энергосистемы мощностью более 5 МВт

| Наименование электростанции | Номер блока | Загрузка в режимный день контрольного замера, МВт |  |
|-----------------------------|-------------|---|--|
|                             |             | зимних максимальных нагрузок (18-00 16.12.2015)   | летних минимальных нагрузок (10-00 15.06.2016) |
| Черепетская ГРЭС            | Блок 8      | 172,7   | 233  |
|                             | Блок 9      | 174   | 189  |
| Щекинская ГРЭС              | Блок 1      | 0   | 0  |
|                             | Блок 2      | 0   | 201  |
| Новомосковская ГРЭС         | ТГ-1        | 0   | 0  |
|                             | ТГ-7        | 13,6  |  |

| Наименование<br>электростанции                  | Номер блока | Загрузка в режимный день<br>контрольного замера, МВт     |   |
|---|-------------|--|---|
|   |             | зимних<br>максимальных<br>нагрузок (18-00<br>16.12.2015) | летних<br>минимальных<br>нагрузок (10-00<br>15.06.2016) |
|   | ГТУ-124     | 129,4  | 112   |
|   | ПТУ-64      | 45,4   | 51  |
| Алексинская ТЭЦ                                 | ТГ-2        | 12,2   | 6   |
| Ефремовская ТЭЦ                                 | ТГ-6        | 59,2   | 0   |
|   | ТГ-7        | -  | 10  |
| Первомайская ТЭЦ                                | ТГ-1        |  | 18  |
|   | ТГ-2        | 17   | -   |
|   | ТГ-3        | 26   | 26  |
|   | ТГ-4        | -  | 26  |
|   | ТГ-5        | 28   | -   |
| ТЭЦ ПАО<br>«Тулачермет»                         | ТГ-2        | 15   | 24  |
|   | ТГ-3        | 5  | 2   |
|   | ТГ-4        | 7  | 2   |
|   | ТГ-5        | 26   | -   |
| ТЭЦ ПАО «КМЗ»                                   | -           | 16   | 14  |
| ТЭЦ Ефремовского<br>филиала ОАО<br>«Щекиноазот» | -           | 6  | 6   |

## 2.8. Анализ основных проблем функционирования энергосистемы Тульской области

Электросетевой комплекс Тульской области характеризуется следующими проблемами:

высокий износ и необходимость проведения реконструкции большого количества электросетевых объектов;

исчерпание паркового ресурса подавляющего большинства генерирующего оборудования на электростанциях региона;

исчерпание резерва трансформаторной мощности на отдельных подстанциях 110 кВ на территории Тульской области, что ограничивает присоединение дополнительной электрической нагрузки в среднесрочной перспективе;

зависимость режимов электрической сети 110 кВ Ефремовского энергорайона от наличия генерации на Ефремовской ТЭЦ ввиду ограниченного количества связей 220-110 кВ с ЕЭС;

необходимость реконструкции и модернизации морально и физически устаревших общесистемных средств управления (РЗА, ПА);

значительное количество морально устаревшего маслonaполненного коммутационного оборудования на объектах, что снижает надежность и является негативным экологическим фактором.

## **2.9. Анализ загрузки питающих центров напряжением 110-220 кВ**

### **2.9.1. Оценка резервов мощности центров питания 220 кВ Тульской энергосистемы**

Для всех энергорайонов энергосистемы Тульской области проведена оценка резервов мощности центров питания ПС 220 кВ.

Ввиду отсутствия согласованной методики расчётов резервов трансформаторной мощности центров питания, оценка резервов мощности произведена путем сопоставления пропускной способности центра питания с загрузкой автотрансформаторов, определенной на основании расчетов установившихся режимов зимних и летних максимальных нагрузок 2018 года. Результаты оценки резервов мощности центров питания 220 кВ энергосистемы Тульской области приведены в таблице 2.21.

Необходимо отметить, что к 2021 году срок службы всех автотрансформаторов, указанных в таблице 2.21, за исключением АТ-1 и АТ-2 ПС 220 кВ Тула и АТ-2 ПС 220 кВ Шипово, будет превышать нормативный срок эксплуатации 30 лет (14 автотрансформаторов 220/110 кВ):

- АТ-1 ПС 220 кВ Ленинская;
- АТ-2 ПС 220 кВ Ленинская;
- АТ-1 ПС 220 кВ Metallургическая;
- АТ-2 ПС 220 кВ Metallургическая;
- АТ-1 ПС 220 кВ Северная;
- АТ-2 ПС 220 кВ Северная;
- АТ-1 ПС 220 кВ Химическая;
- АТ-2 ПС 220 кВ Химическая;
- АТ-1 ПС 220 кВ Бегичево;
- АТ-2 ПС 220 кВ Бегичево;
- АТ-2 ПС 220 кВ Люторичи;
- АТ-1 ПС 220 кВ Яснополянская;
- АТ-2 ПС 220 кВ Яснополянская;
- АТ-1 ПС 220 кВ Звезда.

Таблица 2.21. Оценка резервов мощности центров питания 220 кВ Тульской энергосистемы

| Энергорайон, ПС, АТ                | Загрузка автотрансформаторов, МВА/% |    |   |    |   |    |   |      |
|------------------------------------|-------------------------------------|----|---|----|---|----|---|------|
|                                    | за 15.12.2016<br>(режимный день)    |    | С учетом<br>техприсоединений<br>зимний максимум 2018 г. |    | С учетом<br>техприсоединений<br>летний максимум 2018 г. |    | Резервы мощности по<br>ПС на 2018 г., МВт |      |
|                                    | МВА/МВт                             | %  | МВА   | %  | МВА   | %  | зима                                      | лето |
| Тульский энергорайон               |                                     |    |   |    |   |    | 51*                                       | 44*  |
| АТ-1 ПС 220 кВ Тула                | 106/98                              | 42 | 87  | 35 | 76  | 31 | 77  | 116  |
| АТ-2 ПС 220 кВ Тула                | -                                   | 0  | 99  | 40 | 71  | 28 |   |      |
| АТ-1 ПС 220 кВ Ленинская           | 89/76                               | 44 | 72  | 36 | 64  | 32 | 65  | 81   |
| АТ-2 ПС 220 кВ Ленинская           | 88/76                               | 44 | 72  | 36 | 64  | 32 |   |      |
| АТ-1 ПС 220 кВ<br>Металлургическая | 50/48                               | 40 | 40  | 32 | 44  | 35 | 51  | 44   |
| АТ-2 ПС 220 кВ<br>Металлургическая | 50/48                               | 40 | 40  | 32 | 44  | 35 |   |      |
| Новомосковский энергорайон         |                                     |    |   |    |   |    | 31*                                       | 28*  |
| АТ-1 ПС 220 кВ Северная            | 80/73                               | 40 | 86  | 43 | 93  | 46 | 31  | 28   |
| АТ-2 ПС 220 кВ Северная            | 70/61                               | 39 | 72  | 40 | 68  | 38 |   |      |
| АТ-1 ПС 220 кВ Химическая          | 45/39                               | 22 | 50  | 25 | 44  | 22 | 111                                       | 125  |
| АТ-2 ПС 220 кВ Химическая          | 41/35                               | 21 | 48  | 24 | 41  | 21 |   |      |

| 1                               | 2     | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
|---------------------------------|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Энергорайон Люторичи и Бегичево |       |    |    |    |    |    | 62* | 77* |
| АТ-1 ПС 220 кВ Бегичево         | 33/32 | 28 | 32 | 26 | 24 | 20 | 62  | 77  |
| АТ-2 ПС 220 кВ Бегичево         | 34/33 | 28 | 32 | 26 | 25 | 21 |     |     |
| АТ-2 ПС 220 кВ Люторичи         | 35/25 | 37 | 19 | 15 | 22 | 17 | 112 | 110 |
| Щекинский энергорайон           |       |    |    |    |    |    | 47* | 77* |
| АТ-1 ПС 220 кВ Яснополянская    | 39/25 | 31 | 62 | 49 | 67 | 53 | 47  | 38  |
| АТ-2 ПС 220 кВ Яснополянская    | 13/13 | 10 | 23 | 18 | 26 | 21 |     |     |
| Ефремовский энергорайон         |       |    |    |    |    |    | 0** | 0** |
| АТ-1 ПС 220 кВ Звезда           | 25/25 | 20 | 6  | 5  | 23 | 18 | 0   | 0   |
| Заокский энергорайон            |       |    |    |    |    |    | 40* | 45* |
| АТ-2 ПС 220 кВ Шипово           | 55/54 | 44 | 60 | 48 | 44 | 35 | 40  | 45  |

\* Суммарный резерв мощности по энергоузлу определяется исходя из близости присоединения потребителя к центру питания 220 кВ и может варьироваться.

\*\* Величина резерва может варьироваться в зависимости от объема генерации на Ефремовской ГЭЦ.

### Тульский энергорайон

Загрузка автотрансформаторов ПС 220 кВ Тула в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 42% от номинальной мощности. Резерв мощности по ПС 220 кВ Тула по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в 77 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 116 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

Загрузка автотрансформаторов ПС 220 кВ Ленинская в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 44% от номинальной мощности. Резерв мощности по данной подстанции по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в 65 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 81 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

Загрузка автотрансформаторов ПС 220 кВ Metallургическая в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 40% от номинальной мощности. Резерв мощности по данной подстанции по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в 51 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 44 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

### Новомосковский энергорайон

Загрузка автотрансформаторов АТ-1 и АТ-2 ПС 220 кВ Северная в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 40% и 39% от номинальной мощности соответственно. Резерв мощности ПС 220 кВ Северная по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в 31 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 28 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

Загрузка автотрансформаторов АТ-1 и АТ-2 ПС 220 кВ Химическая в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 22% и 21% от номинальной мощности соответственно. Величина резерва мощности ПС 220 кВ Химическая оценивается в 111 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 125 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

### Энергорайон Бегичево и Люторичи

Загрузка автотрансформаторов ПС 220 кВ Бегичево и ПС 220 кВ Люторичи в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляют 28% и 37% от номинальной мощности, соответственно. Величина резерва мощности ПС 220 кВ Бегичево, по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение, оценивается в 62 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 72 МВт в режиме летнего максимума нагрузки. Величина резерва мощности ПС 220 кВ Люторичи по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в 112 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 110 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

### Щекинский энергорайон

Загрузка автотрансформаторов АТ-1 и АТ-2 ПС 220 кВ Яснополянская в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 31% и 10% от номинальной мощности соответственно. Резерв мощности ПС 220 кВ Северная по состоянию на 2018 год с учетом заявок на техприсоединение оценивается в 47 МВт в режиме зимнего максимума нагрузки и 38 МВт в режиме летнего максимума нагрузки.

### Ефремовский энергорайон

Загрузка автотрансформатора ПС 220 кВ Звезда в режимный день контрольного замера зимних максимальных нагрузок 2016 года составляет 20% от номинальной мощности. Ввиду того, что на ПС 220 кВ Звезда установлен один АТ 220/110/10 кВ, а также при наличии единственной питающей ЛЭП 220 кВ резервы мощности данного центра питания в существенной мере зависят от пропускной способности прилегающей сети 110 кВ, а также уровня генерации на Ефремовской ТЭЦ.

С учётом действующих заявок на технологическое присоединение резервы мощности по Ефремовскому энергорайону на рассматриваемый период составляют 0 МВт для зимнего максимума нагрузок.

### Заокский энергорайон

Основным питающим центром данного энергорайона со стороны энергосистемы Калужской области является ПС 220 кВ Протон (собственник – ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт физики высоких энергий»). На ПС 220 кВ Протон установлены АТ 220/110 кВ мощностью 2x125 МВА.

Центром питания энергорайона со стороны энергосистемы Тульской области является ПС 220 кВ Шипово. Токовая нагрузка АТ-1 ПС 220 кВ Шипово составляет 45% от номинального значения. Резерв мощности центра питания определяется пропускной способностью оборудования и ЛЭП 110 кВ в послеаварийных режимах. С учётом нормативных возмущений в нормальной и основных ремонтных схемах суммарная величина резерва ПС 220 кВ Шипово по состоянию на 2018 год с учетом заявок на технологическое присоединение оценивается в размере 40 МВт и 45 МВт для режимов зимних и летних максимальных нагрузок соответственно.

### Суворовский энергорайон

Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 4 августа 2015 года № 540 «О согласовании вывода из эксплуатации объектов диспетчеризации филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» согласован вывод из эксплуатации трансформаторов 220/110 кВ с 31 декабря 2016 года и оборудования открытого распределительного устройства 110 кВ (далее – ОРУ 110 кВ) филиала АО «Интер РАО - Электрогенерация» «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» с 31 декабря 2017 года, но не ранее выполнения мероприятий по «спрямлению» ВЛ 110 кВ, отходящих от шин 110 кВ Черепетской ГРЭС (установленный срок реализации указанных мероприятий – 01.10.2017).

Вывод из эксплуатации оборудования Черепетской ГРЭС без мероприятий по электросетевому строительству приведет к существенному снижению надежности электроснабжения потребителей Суворовского, Белевского и ряда других районов Тульской области.

Следует отметить, что вывод из эксплуатации трансформаторов 220/110 кВ Черепетской ГРЭС, фактически единственного центра питания 220/110 кВ в энергоузле, существенно ограничивает возможность для технологического присоединения новых потребителей, что недопустимо в условиях необходимости развития моногородов Суворов и Белев. После завершения мероприятий по выводу из эксплуатации трансформаторных групп и ОРУ 110 кВ на Черепетской ГРЭС резерв пропускной способности сети 110 кВ Суворовского энергоузла составит 50,9 МВт.

### **2.9.2. Оценка резервов мощности центров питания 110 кВ Тульской энергосистемы**

В таблице 2.22 представлены сведения о центрах питания 110 кВ филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», характеризующихся текущим дефицитом трансформаторной мощности.

Таблица 2.22. Сведения о загрузке центров питания 110 кВ филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья», характеризующихся текущим дефицитом трансформаторной мощности

| Диспетчерское наименование подстанции 110 кВ | Месторасположение подстанции (адрес)                   | Количество и мощность трансформаторов | Общая установленная мощность ПС | Допустимая мощность ПС (N-1) | Текущий объем свободной мощности (- дефицит) на 01.01.2017 | Присоединенная мощность потребителей с начала 2016 года | Объем свободной для ТП трансформаторной мощности с учетом присоединённых потребителей на 01.01.2017 | Действующие договоры на ТП на 01.01.2017 | Мощность по действующим заявкам на ТП на 01.01.2017 | Планируемый объем свободной для ТП трансформаторной мощности на конец года с учетом присоединенных потребителей, заключенных договоров и поданных заявок на ТП |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|---|---|--|---|--|
|  |  | к-во × МВА                            | МВА                             | МВА                          | МВА  | МВА   | МВА   | МВА                                      | МВА   | МВА  |
| ПС 110 кВ Рудаково                           | г. Тула, ул. Скуратовская, 52-а                        | 2×25                                  | 50,0                            | 26,25                        | -1,35  | 4,98  | -6,33   | 10,90                                    | 0,00  | -17,23   |
| ПС 110 кВ Пролетарская                       | г. Тула, ул. Приупская, 1-в                            | 2×25                                  | 50,0                            | 26,25                        | -1,18  | 6,79  | -7,97   | 0,22                                     | 0,00  | -8,19  |
| ПС 110 кВ Заокская                           | Тульская область, Заокский район, пос. Заокский        | 2×16                                  | 32,0                            | 16,80                        | -2,13  | 17,11   | -19,23  | 59,63                                    | 2,07  | -80,93   |
| ПС 110 кВ Средняя                            | Тульская область, Алексинский район, ж/д ст. «Средняя» | 1×16;<br>1×10                         | 26,0                            | 10,50                        | -0,92  | 0,95  | -1,87   | 2,76                                     | 0,00  | -4,63  |

## **2.10. Анализ уровней напряжения и состояние степени компенсации реактивной мощности в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области**

Необходимо отметить, что уровни напряжения на шинах ПС 110 кВ и выше в исследуемой энергосистеме во всех рассмотренных, в том числе и в наиболее тяжёлых послеаварийных режимах, находятся в диапазоне допустимых значений.

Таким образом, расчёт баланса реактивной мощности показал, что применение СКРМ в энергосистеме Тульской области нецелесообразно на перспективном этапе 2018-2022 годов в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электроэнергии и мощности.

## **2.11. Оценка уровней токов короткого замыкания на шинах 110 кВ и выше объектов энергосистемы Тульской области**

На этапе 2018 года для определения уровней токов короткого замыкания, а также выявления требующего замены коммутационного оборудования и предложения мероприятий по ограничению токов короткого замыкания, выполнены расчеты трехфазного и однофазного коротких замыканий с использованием данных о выключателях 110 и 220 кВ, установленных на шинах 110 кВ и выше подстанций и электростанций энергосистемы Тульской области, представленных собственниками данного оборудования.

Результаты расчета показали, что на этапе 2018 года с учетом ввода нового генерирующего оборудования на электростанциях Тульской области выявлено несоответствие отключающей способности установленных на объектах 110 и 220 кВ выключателей расчетным токам короткого замыкания. Во избежание повреждения электрооборудования требуется замена выключателей на следующих объектах:

в РУ 220 кВ Алексинской ТЭЦ – замена одного выключателя типа МКП-220-5 на новый с номинальным током отключения не менее 20 кА;

в РУ 110 кВ ПС 220 кВ Северная – замена двух выключателей типа МКП-110М на новые с номинальным током отключения не менее 40 кА.

## **2.12. Анализ развития генерирующих мощностей и режимов работы электростанций энергосистемы Тульской области за 2012-2016 годы**

Существующая установленная электрическая и тепловая мощность электростанций энергосистемы Тульской области по состоянию на 01.01.2017 представлена в таблице 2.23.

Таблица 2.23. Установленная мощность электростанций энергосистемы Тульской области по состоянию на 01.01.2017

| Электростанция, установленная мощность (электрическая, МВт / тепловая, Гкал/ч) | Тип генератор | Тип турбины   | Установленная мощность, МВт | Станционный номер |
|--|---------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Электростанция АО «Интер РАО - Электрогенерация»</b>                        |               |               |                             |                   |
| Черепетская ГРЭС<br>1315/0   | ТЗФП-220-2УЗ  | К-225-12,8-4р | 225                         | 8                 |
|  |               | К-225-12,8-4р | 225                         | 9                 |
| <b>ООО «Щекинская ГРЭС»</b>  |               |               |                             |                   |
| Щекинская ГРЭС<br>400/0  | ТВВ-220-2Е    | К-200-130     | 200                         | 11                |
|  | ТВВ-220-2Е    | К-200-130     | 200                         | 12                |
| <b>ПАО «Квадра»</b>  |               |               |                             |                   |
| Алексинская ТЭЦ<br>62/150  | Т-12-2УЗ      | ПР-12-90/15   | 12                          | 2                 |
|  | ТВФ-63-2У     | Т-50-90/1,5   | 50                          | 3                 |
| Ефремовская ТЭЦ<br>160/520   | ТВС-30        | ПР-25-90/10   | 25                          | 4                 |
|  |               | ПР-25-90/10   | 25                          | 5                 |
|  | ТВФ-63-2      | ПТ-60-90/13   | 60                          | 6                 |
|  | ТВФ-63-2      | Р-50-130/13   | 50                          | 7                 |
| Новомосковская ГРЭС<br>323,65/412,4  | ТВ-100-2Ф     | Т-90-90/2,5   | 90                          | 1                 |
|  | Т2-50-2       | Р-14-90/31    | 14                          | 4                 |
|  | Р-32-90/13    | Р-32-90/13    | 32                          | 7                 |
|  | 9А5           | PG9171E       | 131,75                      | 8                 |
|  | SGen5-100А-2Р | SST PAC 600   | 55,9                        | 9                 |
| <b>Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»</b>                                       |               |               |                             |                   |
| Первомайская ТЭЦ филиала ОАО «Щекиноазот»<br>105/674                           | ТВ-2-30-2     | Р-15-90/31    | 15                          | 2                 |
|  | ТВ-2-30-2     | П-25-29/13    | 2x25                        | 1,3               |
|  | ТВС 30        | Р-15-90/31    | 15                          | 4                 |
|  | ТВС 30        | ПР-25-90/10   | 25                          | 5                 |
| <b>Электростанции промышленных предприятий</b>                                 |               |               |                             |                   |
| ТЭЦ Ефремовского филиала ОАО «Щекиноазот»<br>6/0                               | Т-6-2УЗ       | П-6-35/5М     | 6                           | 1                 |
| ТЭЦ ПАО «Тулачермет»<br>101,5/492  |               | ПТ-25-90/10   | 25                          | 2                 |
|  | Т-6-2УЗ       | Р-6-35/10     | 6                           | 3                 |
|  | Т-12-2        | Р-12-90/31    | 10,5                        | 4                 |
|  | ТВФ-60-2      | ПТ-60-90/13   | 60                          | 5                 |
| ТЭЦ ПАО «Косогорский металлургический завод»<br>24/307                         | Т-12-2        | ПТ-12-35/10   | 2x12                        | 1,2               |

В таблице 2.24 приведены данные о динамике изменения установленной мощности электростанций Тульской области за прошедший пятилетний период. По отношению к 2012 году суммарная установленная мощность уменьшилась на 777,35 МВт.

Таблица 2.24. Установленная мощность электростанций энергосистемы Тульской области, МВт

| Наименование   | На<br>01.01.12 | На<br>01.01.13 | На<br>01.01.14 | На<br>01.01.15 | На<br>01.01.16 | На<br>01.01.17 |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Черепетская ГРЭС                                       | 1285           | 1285           | 1285           | 1510           | 1315           | 450            |
| Щекинская ГРЭС   | 400            | 400            | 400            | 400            | 400            | 400            |
| Алексинская ТЭЦ  | 102            | 102            | 102            | 62             | 62             | 62             |
| Ефремовская ТЭЦ  | 160            | 160            | 160            | 160            | 160            | 160            |
| Новомосковская ГРЭС                                    | 226            | 226            | 413,65         | 323,65         | 323,65         | 323,65         |
| ТЭЦ ПАО «Тулачермет»                                   | 101,5          | 101,5          | 101,5          | 101,5          | 101,5          | 101,5          |
| ТЭЦ-ПВС ПАО<br>«Косогорский<br>металлургический завод» | 24             | 24             | 24             | 24             | 24             | 24             |
| Первомайская ТЭЦ филиала<br>ОАО «Щекиноазот»           | 105            | 105            | 105            | 105            | 105            | 105            |
| ТЭЦ Ефремовского филиала<br>ОАО «Щекиноазот»           | 6              | 6              | 6              | 6              | 6              | 6              |
| Итого  | 2409,5         | 2409,5         | 2597,15        | 2692,15        | 2497,15        | 1632,15        |

За период с 2012 года по Тульской энергосистеме произведен окончательный вывод из эксплуатации следующего оборудования электростанций:

1) с 1 января 2012 года на Новомосковской ГРЭС выведен из эксплуатации турбоагрегат ст. № 6 типа Р-20-29/7 мощностью 20 МВт и паровой энергетический котел ст. №1 типа ТП-230-1;

2) с 1 января 2015 года на Новомосковской ГРЭС выведен из эксплуатации турбоагрегат ст. № 5 типа Т-90-90/2,5 установленной мощностью 90 МВт (110 Гкал/ч);

3) с 1 января 2015 года на Алексинской ТЭЦ выведен из эксплуатации турбоагрегат ст. № 4 типа П-40-90/7 установленной мощностью 40 МВт (65 Гкал/ч);

4) с 1 января 2016 года на Черепетской ГРЭС выведена из эксплуатации I-я очередь электростанции с тремя дубль-блоками установленной мощностью по 140 МВт в составе турбоагрегатов К-140-160, котлов ТП-240 и генераторов ТВ2-15-2;

5) с 1 января 2017 года на Черепетской ГРЭС выведены из эксплуатации блок ст. № 5 установленной мощностью 300 МВт в составе турбоагрегата К-300-240, котла ТПП-110 и генератора ТВВ-320-2, блок ст. № 6 установленной мощностью 300 МВт в составе турбоагрегата К-300-240, котла ТПП-110 и генератора ТВВ-320-2 и блок ст. № 7 установленной мощностью 265 МВт в составе турбоагрегата К-265-240, котлов П-50 и генератора ТВВ-320-2.

За период с 2012 года по Тульской энергосистеме введено в эксплуатацию следующее оборудование электростанций:

1) с апреля 2013 года на Новомосковской ГРЭС введен в эксплуатацию парогазовый энергоблок установленной электрической мощностью 187,65 МВт и тепловой мощностью 100 Гкал/ч, состоящий из газотурбинной установки типа PG9171E (131,75 МВт), паровой турбины SST PAC 600 (55,9 МВт) в комплекте с генератором, вспомогательным оборудованием и котлом-утилизатором типа Е-186/39-7,5/0,7-515/229 (П-142);

2) с 11.12.2014 на Черепетской ГРЭС введен в эксплуатацию энергоблок мощностью 225 МВт ст. № 8, состоящий из турбины К-225-12,8-4р, генератора ТЗФП-220-2УЗ и котла Еп-630-13,8-565/570 КТ номинальной паропроизводительностью 630 т/ч;

3) с 22.03.2015 на Черепетской ГРЭС введен в эксплуатацию энергоблок мощностью 225 МВт ст. № 9, состоящий из турбины К-225-12,8-4р, генератора ТЗФП-220-2УЗ и котла Еп-630-13,8-565/570 КТ номинальной паропроизводительностью 630 т/ч.

При определении сценариев развития энергосистемы Тульской области в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электроэнергии и мощности сроки ввода/вывода генерирующих объектов приняты в соответствии с данными, представленными в таблице 2.25.

Таблица 2.25. Объемы ввода и демонтажа генерирующего оборудования на 2017-2022 годы, МВт

| Электростанция<br>(станционный<br>номер, тип<br>турбины)   | Генерирующая<br>компания | Вид<br>топлива   | Тип<br>ввода/вывода    | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|--------------------------|------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| По базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности |                          |                  |                        |      |      |      |      |      |      |
| <b>ВВОДЫ С ВЫСОКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ</b>                        |                          |                  |                        |      |      |      |      |      |      |
| Алексинская<br>ТЭЦ   | ПАО<br>«Квадра»          |                  |                        |      |      |      |      |      |      |
| 5 ПТУ (Т)  |                          | Газ<br>природный | новое<br>строительство | 115  |      |      |      |      |      |

| ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ   |                     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
|---|---------------------|--------------------|------------------------|-----|----|--|--|----|--|
| ГРЭС<br>Новомосковская  | ПАО<br>«Квадра»     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| 1 Т-90-90   |                     | Газ<br>природный   | окончательный          | 90  |    |  |  |    |  |
| Всего по<br>станции   |                     |                    |                        | 90  |    |  |  |    |  |
| Алексинская<br>ТЭЦ  | ПАО<br>«Квадра»     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| 3 Т-50-90   |                     | Газ<br>природный   | окончательный          |     | 50 |  |  |    |  |
| Всего по<br>станции   |                     |                    |                        |     | 50 |  |  |    |  |
| По региональному прогнозу потребления электроэнергии и мощности |                     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| ВВОДЫ С ВЫСОКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ                                    |                     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| Алексинская<br>ТЭЦ  | ПАО<br>«Квадра»     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| 5 ПТУ (Т)   |                     | Газ<br>природный   | новое<br>строительство | 115 |    |  |  |    |  |
| Электростанция<br>ПАО<br>«Тулачермет»                           | ПАО<br>«Тулачермет» |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| ТВС-32  |                     | Уголь<br>Кузнецкий | новое<br>строительство |     |    |  |  | 32 |  |
| ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ   |                     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| ГРЭС<br>Новомосковская  | ПАО<br>«Квадра»     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| 1 Т-90-90   |                     | Газ<br>природный   | окончательный          | 90  |    |  |  |    |  |
| Всего по<br>станции   |                     |                    |                        | 90  |    |  |  |    |  |
| Алексинская<br>ТЭЦ  | ПАО<br>«Квадра»     |                    |                        |     |    |  |  |    |  |
| 3 Т-50-90   |                     | Газ<br>природный   | окончательный          |     | 50 |  |  |    |  |
| Всего по<br>станции   |                     |                    |                        |     | 50 |  |  |    |  |

По информации филиала ПАО «Квадра» — «Центральная генерация», сроки возможного вывода оборудования из эксплуатации с последующим демонтажем (таблица 2.25) следующие:

- 1) производственное подразделение «Новомосковская ГРЭС»: турбоагрегат Т-90-90/2,5 ст.№ 1 – с 1 июля 2017 года;
- 2) производственное подразделение «Алексинская ТЭЦ»: турбоагрегат Т-50-90/1,5 ст.№ 3 – с 1 января 2018 года.

Особенности, проблемы текущего состояния и возрастной состав оборудования по выработке электрической и тепловой энергии субъектов генерации Тульской области приведены в таблице 2.26.

Таблица 2.26. Возрастной состав оборудования по выработке электрической и тепловой энергии

| Электростанция и тип оборудования                       | Ст. № | Год ввода в эксплуатацию | Мощность (МВт), паропроизводительность (т/ч) | Наработка на 01.01.2017 (ч) | Парковый ресурс/индивидуальный ресурс (год достижения индивидуального ресурса) (ч) |
|---|-------|--------------------------|--|-----------------------------|--|
| 1   | 2     | 3                        | 4  | 5                           | 6  |
| <b>1. ООО «Щекинская ГРЭС»</b>                          |       |                          |  |                             |  |
| Турбина К-200-130-1                                     | 11    | 1964                     | 200  | 299752                      | 220000/307160<br>2018 г.   |
| Турбина К-200-130-1                                     | 12    | 1965                     | 200  | 295350                      | 220000/2046 г.   |
| Котел 67-ЗСП  | 14    | 1956                     | 230  | 294573                      | 300000/2020 г.   |
| Котел 67-ЗСП  | 15    | 1957                     | 230  | 285844                      | 300000/2030 г.   |
| Котел ПК-33-1   | 16    | 1964                     | 640  | 299752                      | 200000/304000<br>2018 г.   |
| Котел ПК-33-1   | 17    | 1965                     | 640  | 295350                      | 200000/306800<br>2020 г.   |
| <b>2. Новомосковская ГРЭС ПАО «Квадра»</b>              |       |                          |  |                             |  |
| Турбина Т-90-90/2,5                                     | 1     | 1947                     | 90   | 441005                      | 270000/-   |
| Турбина Р-14-90/31                                      | 4     | 1976                     | 14   | 228142                      | 270000/-   |
| Турбина Р-32-90/13                                      | 7     | 1969                     | 32   | 350064                      | 270000/368526  |
| Турбина газовая<br>PG9171E                              | 8     | 2013                     | 131,75                                       | 24710                       | 15 лет/-   |
| Турбина паровая SST<br>РАС 600                          | 9     | 2013                     | 55,9   | 24480                       | 30 лет/-   |
| Котел Шихау   | 2     | 1947                     | 220  | 395786                      | 350000/420000  |
| Котел Шихау   | 3     | 1947                     | 220  | 417157                      | 350000/451732  |
| Котел Шихау   | 4     | 1946                     | 220  | 417179                      | 350000/440000  |
| Котел Шихау   | 5     | 1946                     | 220  | 450279                      | 350000/465150  |
| Котел БКЗ-220-100                                       | 13    | 1968                     | 220  | 264443                      | 250000/274000  |
| Котел БКЗ-220-100                                       | 14    | 1969                     | 220  | 281520                      | 250000/295282  |
| Котел БКЗ-220-100                                       | 15    | 1973                     | 220  | 142441                      | 300000/-   |
| Котел-утилизатор<br>Е-186/39-7,5/0,7-<br>515/29 (П-142) | 1     | 2013                     | 92   | 24710                       | 220000/-   |
| <b>3. Алексинская ТЭЦ ПАО «Квадра»</b>                  |       |                          |  |                             |  |
| Турбина Р-12-90/15                                      | 2     | 1995                     | 12   | 128994                      | 270000/-   |
| Турбина Т-50-90/1,5                                     | 3     | 1948                     | 50   | 455242                      | 270000/-   |
| Котел ТП-230-1  | 3     | 1948                     | 230  | 372835                      | 250000/393753  |
| Котел ТП-230-1  | 4     | 1949                     | 230  | 377744                      | 250000/394753  |
| Котел БКЗ-220-100                                       | 6     | 1972                     | 220  | 198133                      | 300000/-   |
| <b>4. Ефремовская ТЭЦ ПАО «Квадра»</b>                  |       |                          |  |                             |  |

| 1   | 2  | 3    | 4   | 5      | 6             |
|---|----|------|-----|--------|---------------|
| Турбина ПР-25-90/10                                   | 4  | 1964 | 25  | 241596 | 270000/-      |
| Турбина ПР-25-90/10                                   | 5  | 1965 | 25  | 233459 | 270000/-      |
| Турбина ПТ-60-90/13                                   | 6  | 1975 | 60  | 267390 | 270000/-      |
| Турбина Р-50-130/13                                   | 7  | 1979 | 50  | 144010 | 220000/-      |
| Котел БКЗ-160-100                                     | 8  | 1964 | 160 | 286937 | 300000/-      |
| 1   | 2  | 3    | 4   | 5      | 6             |
| Котел БКЗ-160-100                                     | 9  | 1964 | 160 | 327972 | 300000/361212 |
| Котел БКЗ-160-100                                     | 10 | 1965 | 160 | 303144 | 300000/343356 |
| Котел БКЗ-160-100                                     | 11 | 1976 | 160 | 232930 | 300000/-      |
| Котел БКЗ-160-100                                     | 12 | 1976 | 160 | 241958 | 300000/-      |
| Котел БКЗ-320-100                                     | 13 | 1980 | 320 | 95714  | 300000/-      |
| Котел БКЗ-320-100                                     | 14 | 1983 | 320 | 92822  | 300000/-      |
| 5. Черепетская ГРЭС АО «Интер РАО - Электрогенерация» |    |      |     |        |               |
| К-225-12,8-4р   | 8  | 2014 | 225 | 9991   | 220000/-      |
| К-225-12,8-4р   | 9  | 2015 | 225 | 8282   | 220000/-      |

### 2.13. Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения в Тульской области за 2012-2016 годы

Динамика производства, потребления и структура отпуска тепловой энергии по Тульской энергосистеме с 2012 года представлена в таблице 2.27.

Таблица 2.27. Динамика производства, потребления тепловой энергии по Тульской энергосистеме за 2012-2016 годы, тыс. Гкал

| Наименование источника тепловой энергии                 | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1   | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| 1. Филиал ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»:       |        |        |        |        |        |
| 1.1. Выработка ТЭ всего, в т.ч.:                        | 3052,1 | 2827,7 | 2745,1 | 2578,7 | 2372,5 |
| Ефремовская ТЭЦ   | 1323,6 | 1234,1 | 1249,0 | 1217,1 | 1157,0 |
| Алексинская ТЭЦ   | 515,4  | 471,5  | 484,5  | 459,3  | 500,1  |
| Щёкинская ГРЭС  | 161,2  | 154,3  | 73,8   | 0,0    | 0,0    |
| Новомосковская ГРЭС                                     | 1051,9 | 955,9  | 899,1  | 879,0  | 683,8  |
| Котельные производственные                              | 0,0    | 11,9   | 38,7   | 23,3   | 31,6   |
| 1.2. Потребление ТЭ на собственные нужды                | -      | -      | -      | 14,0   | 14,3   |
| 1.3. Отпуск ТЭ «Промышленное производство»              | -      | -      | -      | 1485,3 | 1200,7 |
| 1.4. Отпуск ТЭ «ЖКХ»                                    | -      | -      | -      | 992,7  | 1001,2 |
| 1.5. Отпуск ТЭ «Бюджетные потребители»                  | -      | -      | -      | 2,8    | 3,2    |
| 1.6. Отпуск ТЭ «Прочие виды экономической деятельности» | -      | -      | -      | 2,7    | 2,0    |
| 1.7. Потери ТЭ  | -      | -      | -      | 145,5  | 151,2  |

| 1  | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2. ООО «Щекинская ГРЭС» выработка, всего, в т.ч.:  | -       | -       | 171,0   | 183,6   | 189,7   |
| Потребление ТЭ на собственные нужды  | -       | -       | 1,8     | 0,9     | 1,0     |
| Отпуск «Промышленное производство» (в т.ч. фабрика SCA)  | -       | -       | 63,9    | 72,8    | 74,8    |
| Отпуск «ЖКХ»   | -       | -       | 45,7    | 43,2    | 45,5    |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»  | -       | -       | 59,6    | 66,7    | 68,4    |
| 3. Филиал «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» выработка, всего, в т.ч.: | 143,5   | 141,6   | 160,2   | 125,0   | 124,1   |
| Отпуск ОАО «Энергия – 1»   | 129,7   | 126,0   | 120,5   | 110,8   | 115,8   |
| Отпуск «Промышленные потребители, в т.ч. собственное потребление»  | 13,8    | 15,6    | 39,7    | 14,2    | 8,3     |
| 4. ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет» выработка всего, в т.ч.:   | 828,0   | 816,3   | 857,1   | 823,9   | 770,3   |
| Цеха ПАО «Тулачермет» (потребление)  | 281,2   | 297,1   | 330,2   | 284,1   | 296,7   |
| Отпуск ЗАО «Тулатеплосеть» (население)   | 317,3   | 304,8   | 316,3   | 339,7   | 311,9   |
| Отпуск «Промышленные потребители, потери»  | 229,6   | 214,3   | 210,7   | 200,1   | 161,7   |
| 5. ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод» выработка, всего, в т.ч.:                              | 1031,9  | 1000,2  | 1220,4  | 1426,7  | 984,4   |
| Производственные нужды ПАО «Косогорский металлургический завод» (потребление)                              | 768,6   | 768,9   | 941,8   | 1095,2  | 746,3   |
| Отпуск «Население»   | 112,5   | 113,1   | 117,1   | 116,2   | 115,5   |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»  | 150,8   | 118,2   | 161,6   | 215,3   | 122,6   |
| 6. ТЭЦ ОАО «Щекиноазот» выработка ТЭ, всего, в т.ч.:   | 1614,8  | 1463,6  | 1391,2  | 1245,1  | 1311,3  |
| Производственные нужды ОАО «Щекиноазот» (потребление)  | 1380,2  | 1246,7  | 1158,3  | 1038,9  | 1092,0  |
| Отпуск «Население»   | 184,8   | 177,1   | 187,9   | 176,7   | 191,6   |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»  | 49,8    | 39,8    | 45,1    | 29,5    | 27,6    |
| 7. Котельные   | 9156,6  | 10164,9 | 10949,0 | 10478,9 | 9999,1  |
| Всего объем производства тепловой энергии по Тульскому региону   | 15826,9 | 16414,3 | 17494,4 | 16861,9 | 15751,4 |

Перечень основных крупных потребителей тепловой энергии в Тульской области представлен в таблице 2.28.

Таблица 2.28. Объем потребления тепловой энергии крупными потребителями в Тульской области

| Наименование потребителя тепловой энергии                             | Объем потребления тепловой энергии, тыс. Гкал |         |          |          |
|---|---|---------|----------|----------|
|   | 2013  | 2014    | 2015     | 2016     |
| АО «НАК «Азот»  | 1 814,0                                       | 1 714,0 | 1 739,26 | 1 734,00 |
| ОАО «Щекиноазот»  | 911,2   | 1 158,3 | 1 038,91 | 1 092,01 |
| ПАО «Косогорский металлургический завод»                              | 768,9   | 941,8   | 793,14   | 746,35   |
| ООО «Каргилл»   | 432,0   | 515,0   | 540,00   | 545,00   |
| ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука»                        | 238,1   | 226,9   | 205,70   | 70,50    |
| ПАО «Тулачермет»  | 297,1   | 330,2   | 284,05   | 296,65   |
| ОАО «Тульский патронный завод»  | 232,0   | 221,0   | 212,00   | 222,00   |
| Филиал ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» – «Балтика-Тула»          | 204,4   | 218,7   | 191,00   | 180,00   |
| АО АК «Туламапзавод»  | 110,9   | 81,4    | 54,02    | 53,26    |
| АО «Алексинская бумажно-картонная фабрика»                            | 96,7  | 110,3   | 94,48    | 103,00   |
| АО «Тяжпромарматура»  | 39,9  | 41,7    | 37,35    | 38,48    |
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» | 41,6  | 45,6    | 34,04    | 41,07    |
| ОАО «Полема»  | 26,7  | 18,3    | 19,00    | 21,50    |

#### 2.14. Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности за 2012-2016 годы

Экономика Тульской области имеет многоотраслевой характер и представлена предприятиями промышленности, транспорта, строительства и агропромышленным комплексом.

Основные показатели энерго- и электроэффективности Тульской области за 2012-2016 годы в соответствии с данными Туластата представлены в таблице 2.29.

Таблица 2.29. Основные показатели энерго- и электроэффективности Тульской области за 2012-2016 годы

| № п/п | Показатель                   | Ед. изм.  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016   |
|-------|------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1     | Валовой региональный продукт | млрд руб. | 311,2 | 348,0 | 411,1 | 476,6 | 496,1* |

| № п/п | Показатель  | Ед. изм.                             | 2012    | 2013   | 2014   | 2015     | 2016         |
|-------|---|--------------------------------------|---------|--------|--------|----------|--------------|
| 2     | Валовой региональный продукт (в сопоставимых ценах)               | %                                    | 102,5   | 104,4  | 105,8  | 105,6    | 102,48*      |
| 3     | Потребление топливно-энергетических ресурсов                      | тыс. т усл.т.                        | 10198,8 | 8956,8 | 9351,1 | 11115,2* | сент. 2017** |
| 4     | Энергоемкость валового регионального продукта                     | кг усл.т./ тыс. руб.                 | 32,772  | 25,738 | 22,747 | 23,322   | сент. 2017** |
| 5     | Общее потребление электроэнергии (по данным системного оператора) | млрд кВт.ч                           | 9939    | 9883   | 9869   | 9838     | 9965         |
| 6     | Потребление электроэнергии без учета расходов на бытовые нужды    | млрд кВт.ч                           | 8593    | 8505   | 8496   | 8493     | 8533         |
| 7     | Электроёмкость валового регионального продукта                    | кВт.ч/ тыс.руб.                      | 31,94   | 28,40  | 24,01  | 20,64    | 20,09*       |
| 8     | Численность населения (среднегодовая)                             | млн. чел.                            | 1,539   | 1,527  | 1,518  | 1,510    | 1,503        |
| 9     | Потребление электроэнергии на душу населения                      | кВт.ч/ чел.                          | 6460    | 6472   | 6503   | 6515     | 6631         |
| 10    | Валовой региональный продукт на душу населения                    | тыс. руб.                            | 202,3   | 227,9  | 270,9  | 315,6    | 330,1*       |
| 11    | Численность занятых в экономике (среднегодовая)                   | млн. чел.                            | 0,7663  | 0,7605 | 0,7499 | 0,7429   | 0,7370*      |
| 12    | Электровооруженность труда в экономике                            | кВт.ч на одного занятого в экономике | 11214   | 11183  | 11329  | 11432    | 11578*       |

\* Оценочные данные.

\*\* Срок представления информации.

### 2.15. Объемы и структура топливного баланса электростанций и котельных генерирующих компаний на территории Тульской области в 2016 году

Основным видом топлива электростанций филиала ПАО «Квадра» – «Центральная Генерация», а также ООО «Щекинская ГРЭС» является природный газ. Уголь Интинского месторождения и (или) мазут используются в качестве резервного топлива.

Основным и резервным видами топлива филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» является уголь Кузнецкого бассейна марки ДГ («Г» или «Д» – резервное). Для растопки и подсветки факела используется мазут марки М-100.

Информация об обеспеченности резервными видами топлива предприятий генерации электрической и тепловой энергии Тульской области представлена в таблице 2.30.

Таблица 2.30. Обеспеченность резервными видами топлива предприятий генерации электрической и тепловой энергии Тульской области

| Наименование предприятия генерации электрической и тепловой энергии                                 | Вид основного топлива | Вид резервного топлива | Обеспеченность резервным топливом на 01.01.2017 (план/факт), т |
|---|-----------------------|------------------------|--|
| Производственное подразделение «Новомосковская ГРЭС» филиала ПАО «Квадра» – «Центральная Генерация» | природный газ         | уголь                  | 26000/55328  |
| Производственное подразделение «Алексинская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» – «Центральная Генерация»     | природный газ         | уголь                  | 16000/20046  |
| Производственное подразделение «Ефремовская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» – «Центральная Генерация»     | природный газ         | мазут                  | 7400/10946   |
| Филиал «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация»                     | уголь                 | уголь                  | 21049-факт   |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | природный газ         | уголь/<br>мазут        | уголь (14000/18979)<br>мазут (2900/4060)                       |

Объем и структура топливного баланса энергоисточников Тульской области за 2016 год указаны в таблице 2.31.

Таблица 2.31. Объем и структура топливного баланса энергоисточников Тульской области за 2016 год

| Наименование   | Газ природный, тут | Газ доменный, тут | Газ сбросный, тут | Мазут, тут | Уголь, тут |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|
| 1. Филиал ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»                                 | 808 000            | -                 | -                 | -          | -          |
| 2. Филиал «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» | -                  | -                 | -                 | 37 284     | 1 001 607  |

| Наименование                                | Газ природный, тут | Газ доменный, тут | Газ сбросный, тут | Мазут, тут | Уголь, тут |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|
| 3. ООО «Щекинская ГРЭС»                     | 148 179            | -                 | -                 | 77         | 4          |
| 4. ПАО «Тулачермет»                         | 214 445            | 306 387           | -                 | -          | -          |
| 5. ОАО «Щекиноазот»                         | 406 744            | -                 | 25 095            | -          | -          |
| 6. ПАО «Косогорский металлургический завод» | 118 000            | 65 000            | -                 | -          | -          |
| Итого                                       | 1 695 368          | 371 387           | 25 095            | 37 361     | 1 001 611  |

## 2.16. Единый топливно-энергетический баланс Тульской области за 2011-2015 годы

Топливо-энергетический баланс Тульской области подготовлен в соответствии с Порядком составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, утвержденным приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 14 декабря 2011 года № 600, с использованием официальной статистической информации, представленной Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Тульской области. Баланс сформирован в единых энергетических единицах – тысячах тонн условного топлива.

Конечное потребление топливно-энергетических ресурсов Тульской области за 2011–2015 годы приведено в таблице 2.32.

Таблица 2.32. Топливо-энергетический баланс Тульской области за период 2011-2015 годов, тыс. тут

| Наименование показателя              | № строки баланса | 2011     | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    |
|--------------------------------------|------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1                                    | 2                | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Производство энергетических ресурсов | 1                | -        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Ввоз                                 | 2                | -        | 13154,7 | 12502,9 | 11802,6 | 11264,4 |
| Вывоз                                | 3                | -        | -180,3  | -788,4  | -694,3  | -160,7  |
| Изменение запасов                    | 4                | -75,35   | 14,1    | 14,1    | 2,6     | 11,4    |
| Потребление первичной энергии        | 5                | 12832,23 | 12988,7 | 11728,7 | 11111,1 | 11115,2 |
| Статистическое расхождение           | 6                | -0,11    | -1,2    | -1,7    | 0,5     | -0,5    |
| Производство электрической энергии   | 7                | -2521,12 | -1454,4 | -1481,2 | -1909,8 | -1403,1 |

| 1   | 2    | 3        | 4       | 5       | 6       | 7       |
|---|------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Производство тепловой энергии   | 8    | -1180,29 | -1539,4 | -1285,7 | -747,3  | -474,6  |
| Теплоэлектростанции   | 8.1  | -585,87  | -530,4  | -428,5  | -748,9  | 906,5   |
| Котельные   | 8.2  | -594,42  | -1009,2 | -820,0  | -24,0   | 163,8   |
| Электрокотельные и теплоутилизационные установки                              | 8.3  | 0        | 0,1     | 0       | 0       | 0       |
| Преобразование топлива  | 9    | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Переработка нефти   | 9.1  | 0        | 1       | 0       | 0       | 0       |
| Переработка газа  | 9.2  | 0        | 0,1498  | 0       | 0       | 0       |
| Обогащение угля   | 9.3  | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Собственные нужды   | 10   | -420,10  | -193,0  | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Потери при передаче   | 11   | -472,11  | -554,9  | -541,1  | -557,0  | -367,1  |
| Конечное потребление энергетических ресурсов                                  | 12   | 12510,84 | 12834,1 | 11978,4 | 12066,2 | 12430,9 |
| Сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство                                 | 13   | 161,5    | 160,9   | 154,9   | 167,6   | 162,0   |
| Промышленность  | 14   | 4719,0   | 5083,2  | 4918,4  | 5239,2  | 5239,0  |
| Производство и распределение эл. энергии, газа и воды                         | 14.1 | 159,2    | 140,0   | 666,1   | 578,7   | 419,9   |
| Добыча полезных ископаемых  | 14.2 | 22,4     | 28,2    | 30,8    | 39,5    | 34,8    |
| Производство пищевых продуктов, включая напитки и табака                      | 14.3 | 508,2    | 505,5   | 458,1   | 404,5   | 506,2   |
| Текстильное и швейное производство  | 14.4 | 18,9     | 7,1     | 5,8     | 4,1     | 15,5    |
| Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви                       | 14.5 | 1,4      | 2,0     | 2,0     | 1,7     | 1,3     |
| Обработка древесины и производство изделий из дерева                          | 14.6 | 2,4      | 2,7     | 2,6     | 1,9     | 1,9     |
| Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность | 14.7 | 66,5     | 65,2    | 52,4    | 45,8    | 85,4    |
| Химическое производство   | 14.8 | 1866,5   | 2281,6  | 1678,2  | 1768,5  | 1563,2  |
| Производство резиновых и пластмассовых изделий                                | 14.9 | 28,3     | 27,7    | 25,5    | 12,9    | 33,2    |

| 1  | 2     | 3      | 4      | 5       | 6      | 7       |
|--|-------|--------|--------|---------|--------|---------|
| Производство прочих неметаллических минеральных продуктов                              | 14.10 | 266,4  | 361,9  | 578,1   | 633,1  | 534,5   |
| Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий             | 14.11 | 1014,5 | 1027,9 | 930,9   | 1119,9 | 1124,5  |
| Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования              | 14.12 | 40,7   | 39,8   | 42,1    | 24,1   | 57,4    |
| Производство транспортных средств и оборудования                                       | 14.13 | 15,8   | 17,9   | 17,9    | 22,5   | 15,0    |
| Производство машин и оборудования  | 14.14 | 80,9   | 75,4   | 42,4    | 29,4   | 42,6    |
| Прочая промышленность  | 14.15 | 263,9  | 99,0   | 58,9    | 13,5   | 5,2     |
| Прочие виды  | 14.16 | 363,8  | 401,8  | 339,1   | 546,0  | 798,8   |
| Строительство  | 15    | 67,9   | 64,6   | 45,6    | 59,5   | 48,6    |
| Транспорт и связь  | 16    | 198,9  | 252,4  | 287,1   | 292,6  | 212,2   |
| Железнодорожный  | 16.1  | 25,6   | 82,289 | 123,139 | 96,552 | 1,104   |
| Трубопроводный   | 16.2  | 3,3    | 1,993  | 3,989   | 0,001  | 0,000   |
| Автомобильный  | 16.3  | -      | 0      | 3,699   | 5,276  | 3,845   |
| Прочий   | 16.4  | 32,7   | 31,551 | 20,249  | 62,180 | 216,569 |
| Сфера услуг  | 17    | 1581,4 | 1403,9 | 644,3   | 320,6  | 228,4   |
| Население  | 18    | 2215,1 | 2355,3 | 2424,3  | 2596,2 | 2838,0  |
| Использование топливно-энергетических ресурсов в качестве сырья и на нетопливные нужды | 19    | 3567,0 | 3513,7 | 3503,7  | 3390,5 | 3702,8  |

### 3. Основные направления развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы

#### 3.1. Исходные данные и принятые допущения

Схема и программа выполнена для двух вариантов прогнозного спроса на электрическую энергию и мощность и соответствующих им сценариев развития:

«Базовый» – прогноз потребления электроэнергии и мощности, представленный АО «СО ЕЭС»;

«Региональный» – прогноз потребления электроэнергии и мощности, сформированный исходя из:

статистических данных о фактическом потреблении электрической энергии;

данных о прогнозе максимальных и минимальных объемов потребления мощности;

данных о заявках на технологическое присоединение;

данных, представленных крупными энергоемкими потребителями электрической энергии, присоединенная мощность которых превышает 1 МВт;

информации, подтвержденной органами исполнительной власти Тульской области, об инвестиционных проектах, реализация которых планируется на территории Тульской области;

данных о максимальных объемах потребления мощности по узловым подстанциям, представленных сетевыми организациями.

При определении сценария развития региональной электроэнергетики по базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности сроки ввода/вывода генерирующих объектов приняты в соответствии с проектом схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2017–2023 годы, а сроки ввода электросетевых объектов – на основании расчетов электрических режимов.

При определении сценария развития региональной электроэнергетики по региональному прогнозу потребления электроэнергии и мощности сроки ввода/вывода генерирующих объектов приняты в соответствии с информацией, представленной генерирующими компаниями, а сроки ввода электросетевых объектов – на основании расчетов электрических режимов.

При составлении расчетных схем учитывалось перспективное развитие (вводы и реконструкция электросетевых объектов) электрической сети, а также изменения в системообразующей сети ЕЭС России (в частности, энергосистемы Тульской области ОЭС Центра).

Перечень основных, вводимых и реконструируемых энергообъектов, приведенный в таблице 3.1, составлен на основании следующих документов:

1) проект схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2017–2023 годы;

2) утвержденные (согласованные) технические условия на технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей Тульской области.

Таблица 3.1. Вводы электросетевых объектов 110 кВ и выше, учтённые в расчетных моделях по базовому прогнозу потребления электрической энергии и мощности

| Электросетевой объект   | Параметры объекта, км/ МВА | Год  | Тип мероприятия                   | Источник информации  |
|---|----------------------------|------|-----------------------------------|--|
| ПС 110 кВ Новая   | 2х63 МВА                   | 2018 | новое строительство               | ТУ на ТП ООО «Тульский Цементный завод»  |
| ВЛ 110 кВ Химическая – Новая I цепь и ВЛ 110 кВ Химическая – Новая II цепь                                      | 2х4 км                     | 2018 | новое строительство               |  |
| ПС 110 кВ КБП   | 2х25 МВА                   | 2017 | новое строительство               | ТУ на ТП АО «Конструкторское бюро приборостроения им. Академика А.Г. Шипунова»   |
| Отпайка от ВЛ 110 кВ Кировская – Металлургическая с отпайкой на ПС Криволучье и ВЛ 110 кВ Щегловская – Глушанки | 2х2,2 км<br>АС 150/24      | 2017 | новое строительство               |  |
| ПС 220 кВ Сталь   | 1х40 МВА<br>2х80 МВА       | 2017 | новое строительство               | ТУ на ТП к электрическим сетям ПАО «ФСК ЕЭС» по индивидуальному проекту энергопринимающих устройств ООО «Тулачермет-Сталь» |
| ВЛ 220 кВ Металлургическая – Сталь I цепь и ВЛ 220 кВ Металлургическая – Сталь II цепь                          | 2х3 км                     | 2017 | новое строительство               |  |
| ПС 110 кВ ГПП РМЗ   | 2х19 км<br>АС-120          | 2017 | новое строительство               | ТУ на ТП ОАО «Ревякинский металлопрокатный завод»  |
| ВЛ 110 кВ Ленинская – ГПП РМЗ   |                            |      |                                   |  |
| ПС 220 кВ Северная  | 1х200 МВА                  | 2022 | установка АТ-3 ПС 220 кВ Северная | проект схемы и программы развития ЕЭС России на 2017-2023 гг.  |

Итоги участия генерирующих объектов электростанций Тульской области в конкурентном отборе мощности (КОМ) на период 2017-2020 годов, данные о генерирующих объектах, мощность которых поставляется в вынужденном режиме (МВР), а также об объектах, в отношении которых заключены договоры о предоставлении мощности (ДПМ), приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Текущий статус генерирующих объектов Тульской области на период 2017-2020 годов

| Участник оптового рынка           | Наименование электростанции | Наименование генерирующего объекта | Тип турбины   | Основной результат отбора заявки участника КОМ на 2017-2019 годы* | Текущие данные на 2020 год** |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------|---|------------------------------|
| АО «Интер РАО – Электрогенерация» | Черепетская ГРЭС            | БЛ-8                               | К-225-12,8-4Р | ДПМ   | ДПМ                          |
| АО «Интер РАО – Электрогенерация» | Черепетская ГРЭС            | БЛ-9                               | К-225-12,8-4Р | ДПМ   | ДПМ                          |
| ООО «Щекинская ГРЭС»              | Щекинская ГРЭС              | ТГ-11                              | К-200-130     | Отобрана  | Отобрана                     |
| ООО «Щекинская ГРЭС»              | Щекинская ГРЭС              | ТГ-12                              | К-200-130     | Отобрана  | Отобрана                     |
| ПАО «Квадра»                      | Новомосковская ГРЭС         | ТГ-1                               | Т-90-90/2,5   | Не отобрана   | Не отобрана                  |
| ПАО «Квадра»                      | Новомосковская ГРЭС         | ТГ-4                               | Р-14-90/31    | Отобрана  | МВР по теплу                 |
| ПАО «Квадра»                      | Новомосковская ГРЭС         | ТГ-7                               | Р-32-90/13    | Отобрана  | МВР по теплу                 |
| ПАО «Квадра»                      | Новомосковская ГРЭС         | ГТ-8                               | PG9171E       | ДПМ   | ДПМ                          |
| ПАО «Квадра»                      | Новомосковская ГРЭС         | ПТ-9                               | SST PAC 600   | ДПМ   | ДПМ                          |
| ПАО «Квадра»                      | Алексинская ТЭЦ             | ТГ-2                               | ПР-12-90/15   | Отобрана  | МВР по теплу                 |
| ПАО «Квадра»                      | Алексинская ТЭЦ             | ТГ-3                               | Т-50-90/1,5   | Не отобрана   | Отказ от заполнения заявки   |
| ПАО «Квадра»                      | Ефремовская ТЭЦ             | ТГ-4                               | ПР-25-90/10   | МВР   | Не отобрана                  |
| ПАО «Квадра»                      | Ефремовская ТЭЦ             | ТГ-5                               | ПР-25-90/10   | МВР   | МВР по теплу                 |
| ПАО «Квадра»                      | Ефремовская ТЭЦ             | ТГ-6                               | ПТ-60-90/13   | МВР   | МВР по ЭЭ                    |

\* Указанное в таблице оборудование отнесено к МВР в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 октября 2015 года № 2065-р.

\*\* Указанное в таблице оборудование отнесено к МВР на 2020 год в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.07.2016 № 1619-р.



| 1  | 2  | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9  | ООО «Ревякинский металлургический комбинат»  | 0     | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  | 10,0  |
|  | Итого Группа 2, МВт  | 221,3 | 389,3 | 529,3 | 591,8 | 622,3 | 632,3 |
| <b>Группа 3. Объекты нового жилищного строительства</b>              |  |       |       |       |       |       |       |
| 10   | Проектируемый посёлок «Прудное», Ленинский район, Иншинское сельское поселение, д. Прудное   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   |
| 11   | Жилая застройка по Восточному обводу в Ленинском районе, расположенная по адресу: Ленинский район, с.п. Ильинское, 800 м севернее д. Малевка | 3,0   | 5,0   | 7,0   | 9,0   | 9,9   | 9,9   |
| 12   | Жилой комплекс, г. Тула, Центральный район, I-ый Юго-Восточный микрорайон  | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   |
| 13   | Коттеджный посёлок, Ленинский район, с.п. Ильинское, д. Малевка  | 2,0   | 3,0   | 4,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   |
| 14   | Жилой микрорайон, Ленинский район, с.п. Ильинское, вблизи д. Малевка   | 2,8   | 5,0   | 7,0   | 7,0   | 7,0   | 7,0   |
| 15   | Жилой микрорайон, расположенный по адресу: Ленинский район, с.п. Ильинское, вблизи д. Осинная Гора   | 0     | 2,0   | 2,0   | 4,0   | 9,5   | 9,5   |
|  | Итого Группа 3, МВт  | 19,8  | 27,0  | 32,0  | 37,0  | 43,4  | 43,4  |
| <b>Группа 4. Потребители Заокского энергорайона Тульской области</b> |  |       |       |       |       |       |       |
| 16   | Заокский индустриально-логистический парк, Заокский р-н, МО Пахомовское, с. Турино   | 0,0   | 0,0   | 2,0   | 12,0  | 22,0  | 22,0  |
| 17   | Заокский рекреационный парк (ООО «ГРАНД-ПАРК», Заокский р-н, 300 м юго-западнее д. Волковичи)  | 1,0   | 7,1   | 14,2  | 14,2  | 14,2  | 14,2  |
| 18   | Строительство кролиководческой фермы, д. Ярославцево   | 0     | 0     | 0,5   | 1,0   | 1,0   | 1,0   |
| 19   | ООО «Управляющая компания села Федора Конюхова» (д. Велегож)   | 0     | 1,2   | 2,2   | 4,0   | 4,5   | 4,5   |
| 20   | СПСК «ЛавкаЛавка», пос. Сосновский   | 0     | 0,3   | 0,5   | 0,8   | 0,8   | 0,8   |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21 | ООО «П и К современные технологии», коттеджный поселок, Заокский р-н, д. Паршино                                       | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 22 | Хмелевской Алексей Леонидович, участок под коттеджное строительство, Заокский р-н, 450 м юго-западнее д. Новая         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,5 | 0,5 |
| 23 | Тонев Юрий Дмитриевич, участок под коттеджное строительство, Заокский р-н, 50 м западнее д. Новая                      | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,2 |
| 24 | Травкин Денис Александрович, сельскохозяйственный комплекс, Заокский р-н, 140 м северо-западнее д. Хворощино           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,2 |
| 25 | Садоводческое товарищество «Лада» (306 членов), Заокский район, территория Пахомовского с/с                            | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 26 | Рябов Михаил Владимирович, КФХ (теплицы), Заокский р-н, с/о Страховский, 50 м северо-восточнее д. Пашково              | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 27 | Крестьянско-фермерское хозяйство Хелия Гурам Владимирович, Заокский район, МО Ненашевское, 10 м на юг от д. Мухановка  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,5 | 0,5 |
| 28 | Дзущев Сергей Сахангершиевич, коттеджный поселок «Вестфалия», Заокский район, 550 м восточнее д. Крюково               | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 29 | Баринова Юлия Вячеславовна, транспортный, производственно-складской комплекс, Заокский район, 100 м западнее д. Занино | 0,4 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 | 4,1 |
| 30 | ООО «Русские коммунальные системы», дачное некоммерческое  | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | партнерство «Усадьба Романово», Заокский р-н, д. Паршино   |     |     |     |     |     |     |
| 31 | Гуляев Андрей Леонидович, тепличный комплекс, Заокский р-н, д. Домнино   | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 32 | Гуляев Андрей Леонидович, тепличный комплекс, Заокский р-н, д. Домнино   | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 33 | Плешаков Валентин Петрович, дачный поселок, Заокский район, 20 м южнее д. Темьянь  | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 34 | ООО «Сетьстройсервис», база, Заокский р-н, 1300 м юго-западнее д. Молчаново  | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 35 | Буренок Вадим Викторович, коттеджный поселок, Заокский район, 650 м юго-восточнее пос. Шеверняево                                  | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 36 | Кабанова Татьяна Александровна, строящееся дачный поселок, Заокский район, 500 м северо-западнее с. Шульгино                       | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 37 | Кабанова Татьяна Александровна, строящийся дачный поселок, Заокский район, 500 м северо-западнее с. Шульгино                       | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 38 | Администрация муниципального образования Заокский район, строящийся детский сад, Заокский р-н, р.п. Заокский, проезд Саши Чекалина | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 39 | Раца Юрий Александрович, коттеджный поселок, Заокский р-н, примерно в 720 м северо-восточнее с. Ненашево                           | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 40 | Зоркина Светлана Евгеньевна, коттеджный поселок «Волковичи», Заокский район, с/о Страховский, 450 м северо-западнее д. Волковичи   | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 41 | Васильев Олег Вячеславович, торгово-   | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | развлекательное здание,<br>Заокский р-н, д. Малахово,<br>ул. Магистральная, д.40  |     |     |     |     |     |     |
| 42 | Степик Наталья Яковлевна,<br>лечебный профилакторий с<br>инфраструктурой, Заокский<br>р-н, с/о Страховский, 150 м<br>севернее д. Волковичи                  | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 43 | Ситенков Артем<br>Викторович, завод по<br>производству асфальта,<br>Заокский р-н, д. Татарские<br>Хутора, ул. Хуторская, уч.<br>1-а                         | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 44 | ДНП «Велегож»,<br>коттеджный поселок<br>«Заокские Пейзажи»,<br>Заокский р-н, МО<br>Страховское, 600 м<br>восточнее д. Кошкино                               | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| 45 | Сафарова Людмила<br>Петровна, коттеджный<br>поселок, Заокский р-н, 50 м<br>северо-восточнее д. Злобино  | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 46 | ООО «Русские<br>коммунальные системы»,<br>дачные дома, Заокский р-н,<br>3000 м на юго-запад от с.<br>Яковлево   | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 47 | Скворцов Александр<br>Николаевич, цех по<br>производству<br>вибропрессовых<br>строительных материалов,<br>Заокский р-н, с. Ненашево,<br>ул. Северная, уч. 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 48 | ПАО «Тулачермет», КТП<br>б/о «Металлург», Заокский<br>р-н, база отдыха<br>«Металлург»   | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 49 | ДНТ собственников<br>недвижимости «Домнино»,<br>садовые дома, Заокский р-н,<br>650 метров юго-западнее д.<br>Домнино  | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 50 | ИП Самсонова Светлана<br>Николаевна, промышленная<br>зона, Заокский р-н, пос.<br>Заокский, Нечаевское<br>шоссе, д. 4  | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

| 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 51 | СНТ «Опцион-4», Заокский р-н, СНТ «Опцион-4»  | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 52 | ООО «Промдизайн», база отдыха, Заокский р-н, б/о «Зеленая роща»   | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 53 | Булатовская Виолета Владимировна, коттеджный поселок, Заокский р-н, 50 м северо-западнее д.Ненашево                                     | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 54 | ДНТ СН «Солнечный рай», коттеджный поселок, Заокский р-н, 1000 м северо-восточнее д. Скрипово   | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 55 | ИП Мартиросян Георгий Завенович, строящийся мукомольный цех, Заокский р-н, д. Мухановка   | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| 56 | ДНТ СН «Сладкие вишенки», коттеджный поселок, Заокский р-н, 800 м восточнее п. Яковлевский, уч. 4                                       | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 57 | Сотников Аркадий Евгеньевич, жилое строение, Заокский район, МО Ненашевское, 250 м северо-восточнее с. Ненашево, уч. 19                 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 58 | ИП Чернышов Николай Александрович, здание котельной, Заокский р-н, сельское поселение Пахомовское, п. Миротинский, ул. Дорожная, д. 14а | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 59 | Жданов Сергей Анатольевич, складское помещение, Заокский р-н, 100 м восточнее д. Панькино, уч. 123                                      | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 60 | Малуха Игорь Николаевич, жилой дом, Заокский р-н, Ненашевский сельский совет  | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 61 | СНТ «Генэнерго-2», электроустановки для электроснабжения СНТ «Генэнерго-2», Заокский р-н, Страховское с/п                               | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |

| 1 | 2   | 3                                    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |       |
|---|---|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | Итого Группа 4, МВт                               | 17,0                                 | 28,7  | 39,6  | 52,2  | 63,7  | 64,1  |       |
|   | Суммарные показатели набора энергосистемы области | показатели нагрузки Тульской области | 332,6 | 536,1 | 697,8 | 798,4 | 852,4 | 885,8 |

### 3.2. Прогноз спроса на электрическую энергию и мощность по Тульской области на 2018-2022 годы

Базовый прогноз спроса на электрическую энергию по энергосистеме Тульской области на 2018-2022 годы представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4. Базовый прогноз спроса на электрическую энергию по энергосистеме Тульской области на 2018-2022 годы\*

| Показатель   | Прогноз |       |        |        |        |        | Среднегодовой прирост за 2017-2022 годы, % |
|--|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--|
|  | 2017    | 2018  | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |  |
| Электропотребление, млрд. кВт·ч                    | 9,900   | 9,985 | 10,068 | 10,169 | 10,240 | 10,334 |  |
| Среднегодовые темпы прироста электропотребления, % | -       | 0,86  | 0,83   | 1,00   | 0,70   | 0,92   | 0,86                                       |

\* В соответствии с проектом схемы и программы развития ЕЭС России на 2017-2023 годы

Ожидаемый прирост электропотребления по территории энергосистемы Тульской области в 2022 году по отношению к 2017 году составит 4,38 %. Среднегодовой прирост электропотребления на 2017-2022 годы составит 0,86 %.

Базовый прогноз спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области на 2017-2022 годы с распределением по энергорайонам представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Базовый прогноз спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области на 2017-2022 годы

| Энергорайон                              | Год/Мощность, МВт |       |       |       |       |       |
|--|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 2017              | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| Тульский                                 | 541,9             | 545,8 | 546,5 | 551,5 | 560,9 | 572,5 |
| Заокский                                 | 115,2             | 116,1 | 116,1 | 116,1 | 116,1 | 116,1 |
| Суворовский                              | 137,8             | 137,9 | 137,9 | 137,9 | 138,1 | 138,1 |
| Люторичи и Бегичево                      | 67,0              | 67,0  | 67,0  | 67,3  | 67,3  | 67,4  |
| Щекинский                                | 178,4             | 180,8 | 180,8 | 181,0 | 182,0 | 182,4 |
| Новомосковский                           | 377,8             | 378,4 | 378,6 | 379,0 | 379,5 | 381,6 |
| Ефремовский                              | 108,0             | 110,0 | 110,2 | 113,2 | 116,2 | 119,0 |
| Общее потребление (собственный максимум) | 1526              | 1536  | 1537  | 1546  | 1560  | 1577  |

В таблице 3.6 представлена величина расчетной мощности новых потребителей, учтенная в базовом прогнозе спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области (данная величина получена путем умножения заявленной мощности потребителей на понижающие коэффициенты).

Таблица 3.6. Расчетная мощность новых потребителей, учтенная в базовом прогнозе спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области

| Наименование потребителя  | Год/Расчетная мощность (нарастающим итогом), МВт |      |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|------|
|   | 2017   | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» | 0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0  |
| АО «Корпорация развития Тульской области»                             | 8,3  | 8,8  | 11,8 | 12,2 | 12,7 | 14,8 |
| ООО «Тулачермет-Сталь»  | 6,8  | 8,3  | 9,0  | 9,8  | 14,5 | 19,8 |
| ООО «Каргилл»   | 1,2  | 1,5  | 1,8  | 2,1  | 2,4  | 2,4  |
| Суммарная нагрузка потребителей                                       | 16,3   | 19,6 | 23,6 | 25,1 | 30,6 | 38,0 |
| Прирост нагрузки по годам   |  | 3,3  | 4,0  | 1,5  | 5,5  | 7,4  |

Региональный прогноз спроса на электрическую энергию по энергосистеме Тульской области на 2018-2022 годы представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7. Региональный прогноз спроса на электрическую энергию по энергосистеме Тульской области на 2017-2022 годы

| Показатель   | Прогноз |        |        |        |        |        | Среднегодовой прирост за 2017-2022 годы, % |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
|  | 2017    | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |  |
| Электропотребление, млрд. кВт·ч                    | 11,960  | 13,353 | 14,496 | 15,269 | 15,650 | 15,906 |  |
| Среднегодовые темпы прироста электропотребления, % | -       | 11,65  | 8,56   | 5,33   | 2,49   | 1,63   | 5,93                                       |

Ожидаемый прирост электропотребления по территории энергосистемы Тульской области в соответствии с региональным прогнозом в 2022 году по отношению к 2017 году составит 33,0 %. Среднегодовой прирост электропотребления на 2017-2022 годы составит 5,93 %.

Региональный прогноз спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области на 2017-2022 годы с распределением по энергорайонам представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8. Региональный прогноз спроса на электрическую мощность по энергосистеме Тульской области на 2017-2022 годы

| Энергорайон                                 | Год/Мощность, МВт |        |        |        |        |        |
|---|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 2017              | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
| Тульский                                    | 624,9             | 704,5  | 715,5  | 724,7  | 735,8  | 742,1  |
| Заокский                                    | 132,2             | 144,8  | 155,7  | 168,3  | 179,8  | 180,2  |
| Суворовский                                 | 137,8             | 137,9  | 137,9  | 191,9  | 192,1  | 192,1  |
| Люторичи и Бегичево                         | 67,0              | 67,0   | 121,0  | 121,3  | 121,3  | 121,4  |
| Щекинский                                   | 328,4             | 438,8  | 438,8  | 439,0  | 440,0  | 440,4  |
| Новомосковский                              | 445,3             | 451,0  | 534,0  | 563,0  | 599,1  | 632,1  |
| Ефремовский                                 | 108,0             | 110,0  | 110,2  | 113,2  | 116,2  | 119,0  |
| Общее потребление<br>(собственный максимум) | 1843,5            | 2054,0 | 2213,0 | 2321,4 | 2384,2 | 2427,2 |

### 3.2.1. Детализация электропотребления и максимума нагрузки по отдельным частям энергосистемы Тульской области с выделением крупных потребителей

На суммарный объем потребляемой мощности в Тульской энергосистеме оказывают влияние крупные предприятия региона, перечень которых приведен в таблице 3.9.

Таблица 3.9. Мощность нагрузки крупных потребителей в Тульской энергосистеме

| Наименование потребителя                       | Максимум потребления, МВт |       |       |       |       |       |
|--|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 2017                      | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| АО «НАК «Азот»                                 | 168,0                     | 172,0 | 252,0 | 261,0 | 287,0 | 300   |
| ООО «ТУЛАЧЕРМЕТ-СТАЛЬ»                         | 35,0                      | 70,0  | 70,0  | 70,0  | 70,0  | 70,0  |
| ОАО «Щекиноазот»                               | 67,5                      | 79,9  | 81,8  | 81,8  | 81,9  | 81,9  |
| ПАО «Тулачермет»                               | 47,0                      | 70,0  | 77,0  | 92,0  | 109,0 | 111,0 |
| ООО «Каргилл»                                  | 32,0                      | 34,0  | 36,0  | 38,0  | 40,0  | 40,0  |
| ПАО «Косогорский металлургический завод»       | 16,6                      | 16,6  | 16,6  | 16,6  | 16,6  | 16,6  |
| ООО «Проктер энд Гэмбл - Новомосковск»         | 18,0                      | 18,8  | 18,8  | 18,8  | 18,8  | 18,8  |
| ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука» | 11,0                      | 11,0  | 11,0  | 11,0  | 11,0  | 11,0  |
| АО «Тулатеппосеть»                             | 30,4                      | 30,4  | 30,4  | 30,4  | 30,4  | 30,4  |
| АО «Тяжпромарматура»                           | 10,5                      | 10,5  | 11,0  | 11,0  | 11,0  | 11,0  |
| ОАО «Пластик»                                  | 8,8                       | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   |
| Филиал ОАО «Пивоваренная»                      | 8,0                       | 8,1   | 8,0   | 7,9   | 7,9   | 7,9   |

| Наименование потребителя  | Максимум потребления, МВт |      |      |      |      |      |
|---|---------------------------|------|------|------|------|------|
|   | 2017                      | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| компания «Балтика» - «Балтика-Тула»                                   |                           |      |      |      |      |      |
| ОАО «Полема»  | 10,0                      | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| АО АК «Туламашзавод»  | 17,0                      | 17,5 | 18,0 | 18,0 | 19,0 | 19,0 |
| ОАО «Тульский патронный завод»  | 8,2                       | 8,2  | 8,4  | 8,4  | 8,4  | 8,4  |
| ООО «КНАУФ ГИПС НОВОМОСКОВСК»   | 9,5                       | 9,5  | 9,5  | 9,5  | 9,5  | 9,5  |
| АО «Алексинская бумажно-картонная фабрика»                            | 7,5                       | 7,5  | 7,5  | 7,5  | 7,5  | 7,5  |
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» | 6,2                       | 7,0  | 8,1  | 8,4  | 8,4  | 8,4  |
| ООО «Ревякинский металлургический комбинат»                           | 5,8                       | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 20,0 | 20   |

При формировании прогноза потребления учитывались следующие основные факторы: рост спроса на электрическую энергию населением области, реализация инвестиционных проектов во всех отраслях экономики, а также строительство жилых и общественных зданий.

Заявки на технологическое присоединение энергопринимающих устройств наиболее крупных потребителей, учтённые при составлении баланса мощности Тульской области на 2017-2022 годы, представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10. Заявки на технологическое присоединение энергопринимающих устройств наиболее крупных потребителей Тульской области

| Наименование потребителя                  | Наименование центра питания | Наименование объекта  | Планируемое распределение максимальной мощности, МВт |      |      |      |      |      |
|---|-----------------------------|---|--|------|------|------|------|------|
|   |                             |   | 2017   | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1   | 2                           | 3   | 4  | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| АО «Корпорация развития Тульской области» | ПС 220 кВ Северная          | Тульская область, Узловский район, административные границы Красносельской сельской администрации | 100  |      |      |      |      |      |
| ЗАО «Металлокомплект-М»                   | ПС 220 кВ Химическая        | Тульская область, Веневский район,  | 45,95  |      |      |      |      |      |

| 1  | 2   | 3   | 4    | 5  | 6 | 7 | 8    | 9 |
|--|---|---|------|----|---|---|------|---|
|  |   | п. Грицово,<br>вблизи<br>ПС 220 кВ<br>Химическая  |      |    |   |   |      |   |
| ОАО<br>«Ревякинский<br>металлопрокат-<br>ный завод»    | ПС 220 кВ<br>Ленинская  | Тульская<br>область,<br>Ясногорский<br>район,<br>п. Ревякино,<br>ул. Советская                    | 70   |    |   |   |      |   |
| ООО «Тульский<br>Цементный<br>завод»                   | ПС 220 кВ<br>Химическая   | Тульская<br>область,<br>Новомосковский<br>район,<br>пос. Коммунаров                               | 4,95 |    |   |   |      |   |
| ООО<br>«Тулачермет-<br>Сталь»                          | ПС 220 кВ<br>Металлур-<br>гическая                              | г. Тула,<br>ул.<br>Пржевальского  | 70   |    |   |   |      |   |
| ПАО «МРСК<br>Центра и<br>Приволжья» ПС<br>110/6 кВ КБП | ПС 220 кВ<br>Тула,<br>ПС 220 кВ<br>Металлур-<br>гическая        | г. Тула,<br>ул. Щегловская<br>засака, д. 31   | 15   | 21 |   |   |      |   |
| ООО «КНАУФ<br>ГИПС<br>НОВОМОС-<br>КОВСК»               | Заходы от<br>ВЛ 220 кВ<br>Новомоско-<br>вская ГРЭС-<br>Люторочи | г. Новомосковск,<br>ул. Гражданская,<br>д. 14   | 11,3 |    |   |   |      |   |
| ООО «Влада»  | ПС 110 кВ<br>Рудаково   | Тульская<br>область,<br>Ленинский<br>район,<br>с.п. Ильинское, д.<br>Старое Басово, д.<br>38-а    | 3    |    |   |   |      |   |
| ООО «ЛАНДАР<br>МТ»                                     | ПС 110 кВ<br>Октябрьская  | г. Тула,<br>Зареченский<br>район, по ул.<br>Октябрьской   | 3    |    |   |   |      |   |
| ЗАО<br>«Региональная<br>ипотечная<br>компания»         | ПС 35 кВ<br>Тесницкая   | Тульская<br>область,<br>Ленинский р-он,<br>с/п<br>Рождественское,<br>южная окраина д.<br>Малахово |      |    |   |   | 3,75 |   |
| ООО «Ин-<br>Групп»                                     | ПС 110 кВ<br>Подземгаз  | г. Тула, ул.<br>Генерала<br>Маргелова   | 2    |    |   |   |      |   |

| 1                         | 2                            | 3   | 4     | 5   | 6 | 7 | 8     | 9 |
|---------------------------|------------------------------|---|-------|-----|---|---|-------|---|
| ООО «Престиж»             | ПС 110 кВ<br>Ратово          | Тульская область,<br>Ленинский район,<br>Иншинское с/п,<br>д. Прудное                                 | 6     |     |   |   |       |   |
| ООО «Джилекс»             | ПС 110 кВ<br>Технологическая | Тульская область,<br>г. Богородицк,<br>ул. Спортивная,<br>д. 1а                                       | 3     |     |   |   |       |   |
| ООО «Транс Мобиль Венев»  | ПС 110 кВ<br>Венев           | Тульская область,<br>Веневский р-н,<br>вблизи н.п.<br>Рассвет, д.<br>Кончанки, ул.<br>Дорожная, д. 25 |       | 2,3 |   |   |       |   |
| ООО<br>«РУССКАТ»          | ПС 110 кВ<br>Ушаково         | Тульская область,<br>Узловской р-н,<br>МО<br>Сморозинское, д.<br>Ушаково                              | 4,25  |     |   |   |       |   |
| ООО<br>«Новомедвенское»   | ПС 110 кВ<br>Медвенка        | Тульская область,<br>Ленинский р-н,<br>с/п Медвенское,<br>д. Ивановка                                 | 2     |     |   |   |       |   |
| ЗАО «Ново-<br>Медвенское» | ПС 110 кВ<br>Медвенка        | Тульская область,<br>Ленинский р-н,<br>с.п. Медвенское,<br>2,1 км юго-<br>западнее<br>д. Медвенка     | 3     |     |   |   |       |   |
| ООО «Данта»               | ПС 35 кВ<br>Теплое           | Тульская область,<br>Тепло-огаревский<br>р-н, п. Теплое, пер.<br>Стадионный, д. 16                    |       |     |   |   | 2,995 |   |
| ООО «АК<br>Синтвита»      | ПС 110 кВ<br>Оболенская      | Тульская область,<br>Киреевский район, р.п.<br>Шварцевский, ул.<br>Ленина, д.1                        | 5,159 |     |   |   |       |   |
| ООО «Ин-<br>групп»        | ПС 110 кВ<br>Стечкин         | г.Тула,<br>Центральный район,<br>1-ый Юго-<br>Восточный микрорайон                                    | 6     |     |   |   |       |   |

| 1  | 2                               | 3  | 4     | 5   | 6 | 7     | 8 | 9 |
|--|---------------------------------|--|-------|-----|---|-------|---|---|
| ООО «Ин-<br>групп»                                   | ПС 110 кВ<br>Стечкин            | Тульская<br>область,<br>Ленинский<br>район,<br>с.п. Ильинское, д.<br>Малевка,<br>ул. Шоссейная, д.<br>5; Тульская<br>область,<br>Ленинский<br>район,<br>Ильинское с/п,<br>600 м севернее д.<br>Малевка | 2     | 1   | 1 | 1     |   |   |
| ООО «КПК<br>«Экология»                               | ПС 35 кВ<br>Ширино              | Тульская<br>область,<br>р-н<br>Новомосковский,<br>п. Пригорье  | 1     | 1   |   |       |   |   |
| ООО «Компания<br>Промсервис»                         | ПС 110 кВ<br>Мордвес            | Тульская<br>область,<br>Веневский район,<br>с. Трухачевка  |       | 4,4 |   |       |   |   |
| ООО «1-й<br>Тульский<br>Индустриальны<br>й Парк»     | ПС 35 кВ<br>Ненашево            | Тульская<br>область,<br>Заокский район   |       | 2   |   |       |   |   |
| ООО<br>«Еврогруп»                                    | ПС 110 кВ<br>Партизан           | Тульская<br>область,<br>Узловский район,<br>п. Дубовка,<br>ул. Щербакова, д.<br>10   | 2,5   |     |   |       |   |   |
| ООО<br>«ГруппаТропик<br>»                            | ПС 110 кВ<br>Южная              | г. Тула,<br>Привокзальный<br>район, по<br>Калужскому<br>шоссе  |       |     | 2 | 5,766 |   |   |
| ООО<br>«ИнвестСтрой»                                 | ПС 110 кВ<br>Рождественс<br>кая | Тульская<br>область,<br>Ленинский<br>район, с/п.<br>Рождественское   |       |     |   | 3     |   |   |
| ОАО «Тульские<br>городские<br>электрические<br>сети» | ПС 110 кВ<br>Криволучье         | г. Тула,<br>Пролетарский<br>р-н  | 3     |     |   |       |   |   |
| ООО<br>«Проминвест»                                  | ПС 110 кВ<br>Рассвет            | Тульская<br>область,<br>Ленинский<br>район, с/п<br>Иншинское   | 4,936 |     |   |       |   |   |

| 1  | 2                    | 3   | 4     | 5   | 6   | 7    | 8 | 9 |
|--|----------------------|---|-------|-----|-----|------|---|---|
| ООО «Южно-российская инвестиционная строительная компания» | ПС 110 кВ Глушанки   | г.Тула, Пролетарский р-н, IV северо-восточный мкр.                    | 1     | 0,5 | 0,5 | 0,27 |   |   |
| ОАО «Тульские городские электрические сети»                | ПС 110 кВ Глушанки   | г.Тула, ул. Щегловская засека, д.24; Ленинский р-н, с. Глухие поляны  | 5,679 |     |     |      |   |   |
| ЗАО «Индустрия Сервис»                                     | ПС 110 кВ Шатск      | Тульская область, Ленинский район, с/п Шатское, п. Шатск              | 2,8   | 2,1 |     |      |   |   |
| АО «Строительное управление № 155»                         | ПС 110 кВ Южная      | Тульская область, Ленинский район, д. Нижняя Китаевка                 | 13    |     |     |      |   |   |
| АО «Возрождение»   | ПС 110 кВ Мясново    | Тульская область, Ленинский район, п.Петровский, ул. Центральная      | 11    |     |     |      |   |   |
| АО «Корпорация развития Тульской области»                  | ПС 110 кВ Мясново    | Тульская область, Ленинский район                                     | 11    |     |     |      |   |   |
| ООО «ЮНАЙТЕД ЭКСТРУЖН»                                     | ПС 110 кВ Ясногорск  | Тульская область, Ясногорский район, г. Ясногорск, ул. Заводская, д.3 | 4,9   |     |     |      |   |   |
| ЗАО «Грасис»   | ПС 110 кВ Оболенская | Тульская область, Киреевский район, МО Новосельское                   | 2     |     |     |      |   |   |
| ООО «Альянс-Строй»   | ПС 110 кВ Мясново    | Тульская область, Ленинский район, с/п Иншинское                      | 4     |     |     |      |   |   |

| 1  | 2  | 3  | 4    | 5    | 6    | 7 | 8 | 9 |
|--|--|--|------|------|------|---|---|---|
| ООО «Тульский патронный завод»             | ПС 110 кВ<br>Кировская   | г. Тула,<br>ул. Марата,<br>д. 47-б                               | 2,58 |      |      |   |   |   |
| ООО «Новый век»                            | ПС 110 кВ<br>Стечкин   | Тульская область,<br>Ленинский район, с/п Ильинское              | 2,84 | 2,11 | 2,05 |   |   |   |
| АО «Корпорация развития Тульской области»  | ПС 110 кВ<br>Мясново   | Тульская область,<br>Ленинский район                             |      | 11   |      |   |   |   |
| ООО «Стройкомплект»                        | ПС 110 кВ<br>Южная   | г.Тула,<br>Привокзальный район                                   | 4,9  |      |      |   |   |   |
| ОАО «Комбайнмаш-строй»                     | портальные<br>гирлянды<br>ВЛ 110 кВ<br>Комбайновая<br>на ПС 110 кВ<br>Щегловская | г. Тула,<br>ул. Щегловская<br>засака, д. 31                      |      | 4,9  |      |   |   |   |
| ООО «ОСТ-Третье Кольцо Юго-Восток»         | ПС 110 кВ<br>Стечкин   | Тульская область,<br>Ленинский район                             | 4,8  | 2,2  |      |   |   |   |
| ДНП «Велегож»                              | ПС 110 кВ<br>Заокская  | Тульская область,<br>Заокский район,<br>МО Страховское           | 2    |      |      |   |   |   |
| ООО «Воловский маслоэкстракционный завод»  | ПС 110 кВ<br>Волово  | Тульская область,<br>Воловский район,<br>пос.Волово              | 4,9  |      |      |   |   |   |
| АО «Тульские городские электрические сети» | ПС 110 кВ<br>Медвенка  | Тульская область,<br>Ленинский район,<br>д.Медвенка              | 3,8  |      |      |   |   |   |
| ООО «Инд-Гарник»                           | ПС 110 кВ<br>Перекоп   | г.Тула,<br>ул. Тимирязева,<br>д. 99-А                            | 4,9  |      |      |   |   |   |
| АО «Щегловский вал»                        | ПС 110 кВ<br>Щегловская  | г. Тула,<br>Пролетарский р-н,<br>ул. Щегловская<br>засака, д. 24 |      |      | 2,6  |   |   |   |
| ООО «Стройкомплект»                        | ПС 110 кВ<br>Южная   | г. Тула,<br>ул. Оружейная, д.<br>41                              | 4    |      |      |   |   |   |

| 1   | 2   | 3  | 4   | 5   | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|--|-----|-----|---|---|---|---|
| АО «Тульские городские электрические сети»    | ПС 110 кВ Южная   | г. Тула, ул. Оружейная, д. 41                                      | 4,9 |     |   |   |   |   |
| ООО «ИКС»                                     | ПС 110 кВ Рождественская  | Тульская область, Ленинский р-н, сельское поселение Рождественское | 2   |     |   |   |   |   |
| АО «Щегловский вал»                           | ПС 110 кВ Щегловская  | г. Тула, Пролетарский р-н  | 4   |     |   |   |   |   |
| АО «Тульские городские электрические сети»    | ПС 110 кВ Стечкин   | г. Тула, Новомосковское шоссе, д. 66-в                             | 2   |     |   |   |   |   |
| АО «Тульские городские электрические сети»    | ПС 110 кВ Стечкин   | Тульская обл., Ленинский район, СП Ильинское, с. Осиновая Гора     | 4,9 |     |   |   |   |   |
| ООО «Новосел»                                 | ПС 110 кВ Мясново   | г. Тула, Одоевское шоссе, 112;<br>г. Тула, ул. Оружейная, д. 41    | 1,7 | 0,4 |   |   |   |   |
| ОАО «Новомосковский машиностроительный завод» | ПС 110 кВ Сокольники  | Тульская обл., Новомосковский район, пос. Шахты 35, д. 25          | 4,1 |     |   |   |   |   |
| АО «КБП им. Академика А.Г. Шипунова»          | выход проводов из натяжных зажимов ВЛ 110 кВ Кировская-Металлургическая с отпайкой на ПС Криволучье | г. Тула, ул. Щегловская засека, д.31                               |     | 15  | 6 |   |   |   |
| ООО «Строительная Компания Фаворит»           | ПС 110 кВ Стечкин   | Тульская область, Ленинский р-н                                    | 4,9 |     |   |   |   |   |



|   |         |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод»                  | 24      | 24      | 24      | 24      | 24      | 24      |
| Первомайская ТЭЦ филиала ОАО «Щекиноазот»                         | 105     | 105     | 105     | 105     | 105     | 105     |
| ТЭЦ Ефремовского филиала ОАО «Щекиноазот»                         | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       |
| Потребление мощности, МВт   | 1526    | 1536    | 1537    | 1546    | 1560    | 1577    |
| Выработка электроэнергии, всего, млрд. кВт·ч                      | 4,570   | 4,476   | 4,413   | 4,313   | 4,268   | 4,380   |
| Электропотребление, млрд. кВт·ч                                   | 9,900   | 9,985   | 10,068  | 10,169  | 10,240  | 10,334  |
| Сальдо перетоков электрической энергии, млрд. кВт·ч               | 5,330   | 5,509   | 5,655   | 5,856   | 5,972   | 5,954   |
| <b>Региональный прогноз потребления электроэнергии и мощности</b> |         |         |         |         |         |         |
| Установленная мощность электростанций, МВт                        | 1657,15 | 1607,15 | 1607,15 | 1607,15 | 1639,15 | 1639,15 |
| в том числе по станциям:  |         |         |         |         |         |         |
| Черепетская ГРЭС  | 450     | 450     | 450     | 450     | 450     | 450     |
| Щекинская ГРЭС  | 400     | 400     | 400     | 400     | 400     | 400     |
| Алексинская ТЭЦ   | 177     | 127     | 127     | 127     | 127     | 127     |
| Ефремовская ТЭЦ   | 160     | 160     | 160     | 160     | 160     | 160     |
| Новомосковская ГРЭС   | 233,65  | 233,65  | 233,65  | 233,65  | 233,65  | 233,65  |
| ТЭЦ ПАО «Тулачермет»  | 101,5   | 101,5   | 101,5   | 101,5   | 133,5   | 133,5   |
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод»                  | 24      | 24      | 24      | 24      | 24      | 24      |
| Первомайская ТЭЦ филиала ОАО «Щекиноазот»                         | 105     | 105     | 105     | 105     | 105     | 105     |
| ТЭЦ Ефремовского филиала ОАО «Щекиноазот»                         | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       |
| Потребление мощности, МВт   | 1843,5  | 2054,0  | 2213,0  | 2321,4  | 2384,2  | 2427,2  |
| Выработка электроэнергии, всего, млрд. кВт·ч                      | 5,857   | 6,554   | 6,635   | 6,682   | 6,964   | 6,984   |
| Электропотребление, млрд. кВт·ч                                   | 11,960  | 13,353  | 14,496  | 15,269  | 15,650  | 15,906  |
| Сальдо перетоков электрической энергии, млрд. кВт·ч               | 6,103   | 6,799   | 7,861   | 8,587   | 8,686   | 8,922   |

Сведения о производстве электрической энергии по данным генерирующих компаний Тульской области на период до 2022 года, учтенные в рамках регионального прогнозного баланса мощности энергосистемы Тульской области на период до 2022 года, представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12. Производство электрической энергии на 2017-2022 годы по данным генерирующих компаний Тульской области, млн. кВт·ч

| Наименование   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. Филиал ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», всего:                               | 1878,4 | 2292,7 | 2292,3 | 2292,3 | 2292,3 | 2292,3 |
| 1.1. Ефремовская ТЭЦ   | 249,6  | 250,9  | 251,4  | 251,4  | 251,4  | 251,4  |
| 1.2. Алексинская ТЭЦ существующая часть  | 113,7  | 34,2   | 31,3   | 31,3   | 31,3   | 31,3   |
| 1.3. Алексинская ТЭЦ (ПГУ-115)   | 207,5  | 697,6  | 699,7  | 699,7  | 699,7  | 699,7  |
| 1.4. Новомосковская ГРЭС существующая часть  | 46,3   | 46,3   | 44,2   | 44,2   | 44,2   | 44,2   |
| 1.5. Новомосковская ГРЭС (ПГУ-190)   | 1261,3 | 1263,7 | 1265,7 | 1265,7 | 1265,7 | 1265,7 |
| 2. ООО «Щекинская ГРЭС»  | 227,1  | 227,1  | 227,1  | 227,1  | 227,1  | 227,1  |
| 3. Филиал АО «Интер РАО Электрогенерация» «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина», всего: | 2543,8 | 2635,7 | 2652,1 | 2674,6 | 2701,3 | 2701,3 |
| 3.1. ЧГРЭС (существующая часть)  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 3.2. ЧГРЭС (новые блоки 2x225 МВт)   | 2543,8 | 2635,7 | 2652,1 | 2674,6 | 2701,3 | 2701,3 |
| 4. ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет»  | 473    | 600    | 665    | 690    | 945    | 965    |
| 5. ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод»                                    | 144,5  | 144,5  | 144,5  | 144,5  | 144,5  | 144,5  |
| 6. Электростанции ОАО «Щекиноазот», всего:   | 590,5  | 653,8  | 653,8  | 653,8  | 653,8  | 653,8  |
| 6.1. Первомайская ТЭЦ  | 541,5  | 604,8  | 604,8  | 604,8  | 604,8  | 604,8  |
| 6.2. ТЭЦ Ефремовского филиала  | 49,0   | 49,0   | 49,0   | 49,0   | 49,0   | 49,0   |
| Итого производство электрической энергии   | 5857,3 | 6553,8 | 6634,8 | 6682,3 | 6964,0 | 6984,0 |

### 3.4. Расчеты электрических режимов сети напряжением 110 кВ и выше Тульской области на 2018-2022 годы

С целью выявления возможности возникновения токовых перегрузок элементов сети и отклонений от допустимого уровня напряжений на шинах подстанций в Тульской энергосистеме выполнены серии расчетов установившихся режимов, возникающих после аварийных отключений элементов сети, как при нормальной конфигурации сети, так и в ремонтных схемах. Для перспективных этапов 2018–2022 годов проведён анализ параметров послеаварийных режимов и сделана оценка их допустимости.

Расчеты электрических режимов сети 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области для нормальной и ремонтных схем, а также послеаварийных режимов в указанных схемах, проводились с учетом нормативных возмущений в соответствии с требованиями Методических указаний по устойчивости энергосистем, утвержденных Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 277, для режима зимних максимальных нагрузок рабочего дня, режима летних максимальных нагрузок рабочего дня

на пятилетний период для каждого года и сценариев развития региональной электроэнергетики, соответствующих базовому и региональному прогнозам потребления электроэнергии и мощности.

В расчётных схемах на этапе 2018–2022 годов для сценария развития электроэнергетики Тульской области, соответствующего базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности, принят следующий состав генерирующего оборудования:

1) для режима зимних максимальных нагрузок:

Черепетская ГРЭС: блок № 8-225 МВт; блок № 9-225 МВт;

Щекинская ГРЭС: блок № 1-200 МВт; блок № 2-200 МВт;

Алексинская ТЭЦ: блок № 2-12 МВт, ПГУ-115 – 115 МВт;

Ефремовская ТЭЦ: блок № 6-60 МВт, блок № 7-32 МВт;

Первомайская ТЭЦ: блок № 1-21,4 МВт; блок № 3-16,4 МВт; блок № 4-11,9 МВт; блок № 5-26,1 МВт;

Новомосковская ГРЭС: блок № 7-16 МВт, ПГУ-187,65 МВт;

Электростанции промышленных предприятий (ПАО «КМЗ», ПАО «Тулачермет»): 85 МВт.

Суммарная генерация составляет 1433,45 МВт.

2) для режима летних максимальных нагрузок:

Черепетская ГРЭС: блок № 9-190 МВт;

Щекинская ГРЭС: блок № 2-200 МВт;

Алексинская ТЭЦ: блок № 2-6 МВт, ПГУ-115 – 115 МВт;

Ефремовская ТЭЦ: блок № 6-43 МВт,

Новомосковская ГРЭС: ПГУ-145 МВт;

Первомайская ТЭЦ: блок № 1-17,7 МВт; блок № 3-24,9 МВт; блок № 4-26,5 МВт;

электростанции промышленных предприятий (ПАО «КМЗ», ПАО «Тулачермет»): 59,8 МВт

Суммарная генерация составляет 827,9 МВт.

Перегружаемые элементы на период 2018-2022 годов, а также процент их максимальной загрузки с описанием режима, в котором она наблюдалась, представлены в таблицах 3.13 и 3.14. Анализ режимов не выявил снижения напряжения на подстанциях электрической сети 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области.

Следует отметить, что возможные перегрузки элементов, а также недопустимые снижения напряжения, выявленные в режимах аварийных отключений в нормальной схеме на период зимнего и летнего максимума, а также выявленные в режимах аварийных отключений в ремонтных схемах на

период летнего максимума нагрузки, требуют электросетевого строительства или применения схемно-режимных мероприятий.

С учётом запланированного роста нагрузок по базовому прогнозу электропотребления и мощности в режимах летних максимальных нагрузок 2018-2022 годов возникают перегрузки:

1) трансформатор тока в ячейке выключателя ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная №2 с отпайкой на блок 2 (В 1 СШ ВЛ 220 кВ Щекино – Северная 2 с отп. на бл. 2). Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 116,6 % от длительно допустимого тока (600 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная № 1 с отпайкой на Metallургическая;

2) ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 110,6 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

3) ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан. Наибольшая выявленная перегрузка указанной линии составляет 106,5 % от длительно допустимого тока (450 А) и имеет место при аварийном отключении АТ-2 ПС 220 кВ Северная в схеме ремонта АТ-1 ПС 220 кВ Северная;

4) ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками. Наибольшая выявленная перегрузка указанной линии составляет 114,3 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №1(2) в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №2(1).

С учётом запланированного роста нагрузок по базовому прогнозу электропотребления и мощности в режимах зимних максимальных нагрузок 2018-2022 годов токовые перегрузки не выявлены.

В расчётных схемах на этапе 2018–2022 годов для сценария развития электроэнергетики Тульской области, соответствующего региональному прогнозу потребления электроэнергии и мощности, принят следующий состав генерирующего оборудования:

1) для режима зимних максимальных нагрузок:

Черепетская ГРЭС: блок № 8-225 МВт; блок № 9-225 МВт;

Щекинская ГРЭС: блок № 1-200 МВт; блок № 2-200 МВт;

Алексинская ТЭЦ: блок № 2-12 МВт, ПГУ-115 – 115 МВт;

Ефремовская ТЭЦ: блок № 6-60 МВт, блок № 7-32 МВт;

Новомосковская ГРЭС: блок № 7-16 МВт, ПТУ-187,65 МВт;

Первомайская ТЭЦ: блок № 1-21,4 МВт; блок № 3-16,4 МВт; блок № 4-11,9 МВт; блок № 5-26,1 МВт;

электростанции промышленных предприятий: 85 МВт.

Суммарная генерация составляет 1341,45 МВт.

2) для режима летних максимальных нагрузок:

Черепетская ГРЭС: блок № 8-178 МВт; блок № 9-190 МВт;

Щекинская ГРЭС: блок № 1-145 МВт; блок № 2-200 МВт;

Алексинская ТЭЦ: блок № 2-6 МВт, ПГУ-115 - 115 МВт;

Ефремовская ТЭЦ: блок № 6-43 МВт,

Новомосковская ГРЭС: ПГУ-145 МВт;

Первомайская ТЭЦ: блок № 1-17,7 МВт; блок № 3-24,9 МВт; блок № 4-26,5 МВт;

электростанции промышленных предприятий: 59,8 МВт.

Суммарная генерация составляет 1150,9 МВт.

С учетом запланированного роста нагрузок по региональному прогнозу электропотребления и мощности в режимах зимних максимальных нагрузок в нормальной схеме на всем расчетном периоде наблюдается перегрузка следующих элементов:

1) МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая. Наибольшее значение перегрузки составляет 122,5 % от длительно допустимого тока (1000 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1;

2) ВЛ 220 кВ Северная – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 101 % от длительно допустимого тока (1000 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1;

3) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 100,1 % от длительно допустимого тока (1000 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая.

С учетом запланированного роста нагрузок по региональному прогнозу электропотребления и мощности в режимах летних максимальных нагрузок в нормальной схеме на всем расчетном периоде наблюдается перегрузка следующих элементов:

1) МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая. Наибольшее значение перегрузки составляет 120,2 % от длительно допустимого тока (1000 А) и имеет место при аварийном отключении

ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 в режиме зимних максимальных нагрузок;

2) ВЛ 220 кВ Северная – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 105,3 % от длительно допустимого тока (945 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1;

3) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 122,9 % от длительно допустимого тока (825 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая;

4) ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 117,6 % от длительно допустимого тока (450 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

5) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 100,4 % от длительно допустимого тока (860 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая.

С учетом запланированного роста нагрузок по региональному прогнозу электропотребления и мощности в режимах летних максимальных нагрузок в ремонтных схемах наблюдается перегрузка следующих элементов:

1) ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Пушкинская с отпайкой на ПС Авангард. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 140 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ленинская;

2) ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 162,2 % от длительно допустимого тока (450 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

3) ВЛ 110 кВ Донская – Угольная. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 121,5 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Северная – Химическая в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая;

4) ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Задонье с отпайками (уч-к Новомосковская ГРЭС – СМС). Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 116 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при

аварийном отключении ВЛ 220 кВ Северная – Химическая в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая;

5) ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Задонье с отпайками (уч-к СМС – Залесная). Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 105 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Северная – Химическая в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая;

6) ВЛ 220 кВ Северная – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 143,9 % от длительно допустимого тока (945 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ленинская;

7) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 115,7 % от длительно допустимого тока (860 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая;

8) ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 179,7 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичив в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

9) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 149,7 % от длительно допустимого тока (825 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая;

10) ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 (уч-к Щекинская ГРЭС – отпайка на блок 1 Щекинской ГРЭС). Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 143,9 % от длительно допустимого тока (825 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

11) ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная №2 с отпайкой на блок 2 (уч-к Щекинская ГРЭС – отпайка на блок 2 Щекинской ГРЭС). Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 103,9 % от длительно допустимого тока (860 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1;

12) МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 160,6 % от длительно допустимого тока (1000 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ленинская;

13) ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 106,6 % от длительно допустимого тока (825 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая;

14) ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 100,6 % от длительно допустимого тока (825 А) и имеет место при аварийном отключении 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая;

15) ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 126,2 % от длительно допустимого тока (380 А) и имеет место при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №2(1) в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №1(2);

16) ВЛ 110 кВ Шепелево – Середейск Северная (Южная) с отпайкой на ПС Козельск. Наибольшее значение перегрузки составляет 116,2% от ДДТН и зафиксировано при аварийном отключении ВЛ 110 кВ Шепелево – Середейск Южная (Северная) с отпайкой на ПС Козельск в схеме ремонта ВЛ 110 кВ Орбита – Агеево.

Таблица 3.13. Анализ перегрузок электрической сети энергосистемы Тульской области по базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности

| Базовый прогноз потребления электроэнергии и мощности |  |            |  |                                    |                 |       |       |       |       |
|---|--|------------|--|------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Летний максимум нагрузок                              |  |            |  |                                    |                 |       |       |       |       |
| №   | Перегружаемый элемент  | Схемы сети | Отключаемые элементы сети  |                                    | Загрузка, %/год |       |       |       |       |
|   |  |            |  |                                    | 2018            | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| 1   | Трансформатор тока в ячейке выключателя ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная №2 с отпайкой на блок 2 (В 1 СШ ВЛ 220 кВ Щекино – Северная 2 с отп. на бл. 2) | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная с отпайкой на Metallургическая | ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи      | 114,7           | 113,8 | 113,2 | 112,2 | 116,6 |
| 2   | ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи                                      | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая    | 110,6           | 109,0 | 180,5 | 106,2 | 107,5 |
| 3   | ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан  | Ремонтная  | АТ-1 ПС 220 кВ Северная  | АТ-2 ПС 220 кВ Северная            | 102,8           | 103,6 | 104,4 | 106,4 | -     |
| 4   | ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №1(2)                                 | ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №2(1) | 112,8           | 112,9 | 113,0 | 114,0 | 114,3 |

Таблица 3.14. Анализ перегрузок электрической сети энергосистемы Тульской области по региональному прогнозу потребления электроэнергии и мощности

| Региональный прогноз потребления электроэнергии и мощности |   |            |  |  |                 |       |       |       |       |
|--|---|------------|--|--|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Зимний максимум нагрузок                                   |   |            |  |  |                 |       |       |       |       |
| №  | Перегружаемый элемент                               | Схемы сети | Отключаемые элементы сети                |  | Загрузка, %/год |       |       |       |       |
|  |   |            |  |  | 2018            | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| 1  | МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ<br>Каширская ГРЭС –<br>Химическая | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Щекинская<br>ГРЭС – Бегичево с<br>отпайкой на блок 1 | 109,0           | 115,6 | 121,7 | 121,1 | 122,5 |
| 2  | ВЛ 220 кВ Северная –<br>Химическая                  | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Щекинская<br>ГРЭС – Бегичево с<br>отпайкой на блок 1 | -               | -     | 101,0 | -     | -     |
| 3  | ВЛ 220 кВ Новомосковская<br>ГРЭС – Химическая       | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Каширская<br>– Химическая                            | -               | -     | -     | -     | 100,1 |
| Летний максимум нагрузок                                   |   |            |  |  |                 |       |       |       |       |
| 1  | МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ<br>Каширская ГРЭС –<br>Химическая | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Щекинская<br>ГРЭС – Бегичево с<br>отпайкой на блок 1 | 106,1           | 114,1 | 120,2 | 119,7 | 117,9 |
|  |   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Алексинская<br>ТЭЦ – Ленинская | 2 СШ 220 кВ<br>ПС 220 кВ Тула                                  | 131,8           | 151,3 | 157,8 | 158,1 | 160,6 |
| 2  | ВЛ 220 кВ Северная –<br>Химическая                  | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Щекинская<br>ГРЭС – Бегичево с<br>отпайкой на блок 1 | -               | -     | 105,3 | 101,8 | -     |
|  |   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Алексинская<br>ТЭЦ – Ленинская | 2 СШ 220 кВ<br>ПС 220 кВ Тула                                  | 125,9           | 137,8 | 143,9 | 141,0 | 142,9 |
| 3  | ВЛ 220 кВ Новомосковская<br>ГРЭС – Химическая       | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Каширская<br>– Химическая                            | -               | 112,1 | 119,0 | 122,9 | 122,3 |
|  |   | Ремонтная  | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ<br>Тула            | ВЛ 220 кВ Каширская<br>– Химическая                            | 115,1           | 136,6 | 144,1 | 148,3 | 149,7 |

| Региональный прогноз потребления электроэнергии и мощности |   |            |  |  |       |       |       |       |       |
|--|---|------------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4  | ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан   | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая          | -     | -     | -     | -     | 117,6 |
|  |   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая          | 113,9 | 120,3 | 131,3 | 133,5 | 162,2 |
| 5  | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская  | Нормальная | -  | ВЛ 220 кВ Каширская – Химическая         | -     | -     | -     | -     | 100,4 |
|  |   | Ремонтная  | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула                               | ВЛ 220 кВ Каширская – Химическая         | -     | 104,7 | 108,3 | 113,0 | 115,7 |
| 6  | ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Пушкинская с отпайкой на ПС Авангард  | Ремонтная  | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула                               | ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ленинская    | 111,2 | 133,6 | 134,4 | 131,1 | 140,0 |
| 7  | ВЛ 110 кВ Донская – Угольная  | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                          | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая | 100,7 | 112,8 | 117,8 | 115,5 | 121,5 |
| 8  | ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Задонье с отпайками (уч-к Новомосковская ГРЭС – СМС)                              | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                          | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая | 101,0 | 109,4 | 113,0 | 111,7 | 116,0 |
| 9  | ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Задонье с отпайками (уч-к СМС – Залесная)   | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                          | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая | -     | -     | 102,2 | 100,8 | 105,0 |
| 10   | ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи  | Ремонтная  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                          | ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи            | 146,8 | 164,5 | 173,0 | 170,4 | 179,7 |
| 11   | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 (уч-к Щекинская ГРЭС – отпайка на блок 1 Щекинской ГРЭС) | Ремонтная  | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула                               | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая          | 117,5 | 118,3 | 121,9 | 119,8 | 118,8 |

| Региональный прогноз потребления электроэнергии и мощности |  |           |   |  |       |       |       |       |       |
|--|--|-----------|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| 12   | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная №2 с отпайкой на блок 2 (уч-к Щекинская ГРЭС – отпайка на блок 2 Щекинской ГРЭС) | Ремонтная | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 (уч-к Щекинская ГРЭС – отпайка на блок 1 Щекинской ГРЭС) | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                                  | 103,9 | 102,4 | -     | 101,9 | 101,3 |
| 13   | ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая  | Ремонтная | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула  | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая                       | -     | -     | 103,8 | 104,5 | 106,6 |
| 14   | ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи  | Ремонтная | 2 СШ 220 кВ ПС 220 кВ Тула  | ВЛ 220 кВ Северная – Химическая                                  | -     | -     | -     | -     | 100,6 |
| 15   | ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками   | Ремонтная | ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №1   | ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №2                                  | 126,1 | 120,4 | 124,1 | 125,7 | 126,2 |
| 16   | ВЛ 110 кВ Шепелево – Сердейск Южная с отпайкой на ПС Козельск.   | Ремонтная | ВЛ 110 кВ Орбита – Агеево   | ВЛ 110 кВ Шепелево – Сердейск Северная с отпайкой на ПС Козельск | 109,8 | 112,9 | 112,3 | 114,6 | 116,2 |

### **3.5. Развитие электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области на период до 2022 года**

В данном разделе проведён анализ основных проблем функционирования энергосистемы Тульской области с описанием энергорайонов на территории энергосистемы Тульской области, характеризующихся повышенной вероятностью выхода параметров электроэнергетических режимов за область допустимых значений (наличием «узких» мест).

#### **3.5.1. Анализ развития электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на территории Тульской области на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

##### **Ефремовский энергорайон**

Ефремовский энергорайон связан с Тульской энергосистемой по одной ВЛ 220 кВ Бегичево – Звезда и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей и ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Волово – Бегичево с отпайкой на Богородицк.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов показали, что на этапе 2018-2022 годов с учетом работы турбоагрегатов ст. №№ 4, 5, 6 и 7 Ефремовской ТЭЦ ПАО «Квадра» параметры послеаварийных режимов находятся в области допустимых значений.

В соответствии с решением протокола № 13 от 09.02.2017 заседания комиссии по разработке схемы и программы развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы в качестве дополнительного варианта базового сценария развития энергосистемы Тульской области рассмотрены режимы работы энергосистемы с учетом вывода из эксплуатации турбоагрегатов ст. № 4 ПР-25-90/10, ст. № 5 ПР-25-90/10, ст. № 6 ПТ-60-90/13 и ст. № 7 Р-50-130/13 Ефремовской ТЭЦ с 01.01.2021.

Оценка балансовой ситуации, а также результаты расчетов электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2021-2022 годов при выводе из эксплуатации вышеуказанного генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ представлены в разделе 13.4.1.

## Новомосковский энергорайон

В настоящее время ПС 220 кВ Химическая и ПС 220 кВ Северная являются центрами питания крупных промышленных потребителей в энергорайоне.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов на период 2018-2022 годов показали, что при аварийных отключениях АТ-1 (2) ПС 220 кВ Северная в схеме ремонта АТ-2 (1) ПС 220 кВ Северная возникают перегрузки ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан до 107% от величины ДДТН.

Также при аварийных отключениях АТ-1 (2) ПС 220 кВ Северная в схеме ремонта АТ-2 (1) ПС 220 кВ Северная возникают перегрузки В 1 СШ ВЛ 220 кВ Щекино – Северная 2 с отп. на бл. 2 до 115% от величины ДДТН.

Выявленные токовые перегрузки ликвидируются подготовкой ремонтной схемы АТ-1 (2) ПС 220 кВ Северная с замыканием ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная и переводом части нагрузки ПС 220 кВ Северная объемом порядка 10-30 МВт на ПС 220 кВ Химическая. Кроме того, рекомендуется строительство АТ-3 ПС 220 кВ Северная.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов на этапе 2018-2022 годов показали, что при аварийных отключениях ВЛ 220 кВ Северная – Химическая в схеме ремонта ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи возникают перегрузки ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи до 110% от величины ДДТН.

Выявленные токовые перегрузки ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи ликвидируются путем размыкания транзита 110 кВ между ПС 220 кВ Бегичево и ПС 220 кВ Люторичи (одностороннее отключение ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи) в ремонтных схемах ВЛ 220 кВ Северная – Химическая или ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи.

## Ограничение выдачи мощности Щекинской ГРЭС

В большинстве установившихся режимов, возникающих после аварийных возмущений в сети 110-220 кВ в ремонтных схемах сети, в режимах летних максимальных нагрузок 2018-2022 годов возникают перегрузки В 1 СШ ВЛ 220 кВ Щекино – Северная 2 с отп. на бл. 2.

Для исключения выявленной токовой перегрузки В 1 СШ ВЛ 220 кВ Щекино – Северная 2 с отп. на бл. 2 в ремонтных схемах рекомендуется включение ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная № 2 с отпайкой на блок 2 через два линейных выключателя в нормальной схеме при включении в работу блока 2 Щекинской ГРЭС.

В соответствии с решением протокола № 13 от 09.02.2017 заседания комиссии по разработке схемы и программы развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы в качестве дополнительного варианта базового сценария развития энергосистемы Тульской области рассмотрены режимы работы энергосистемы с учетом вывода из эксплуатации турбоагрегатов ст. № 11 К-20-130 и ст. № 12 К-120-130 Щекинской ГРЭС с 01.01.2020.

Оценка балансовой ситуации, а также результаты расчетов электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2021-2022 годов при выводе из эксплуатации вышеуказанного генерирующего оборудования Щекинской ГРЭС представлены в разделе 13.4.1.

### Заокский энергорайон

При анализе установившихся режимов летних максимальных нагрузок, возникающих после аварийных возмущений в сети 110-220 кВ в ремонтных схемах, выявлены токовые перегрузки ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Космос с отпайками в ремонтных схемах АТ-1(2) ПС 220 кВ Протон, ВЛ 220 кВ Протон – Калужская №1(2), 1 СШ РУ 220 кВ ПС 220 кВ Протон до 114,3% от величины ДДТН.

Для исключения выявленной токовой перегрузки рекомендуется строительство дополнительной транзитной связи 110 кВ от ПС 110 кВ Ясногорск до ПС 110 кВ Заокская с переводом ПС 35 кВ Ненашево и ПС 35 кВ Хрипково на напряжение 110 кВ.

Создание нового транзита 110 кВ позволит осуществить реконструкцию ПС 110 кВ Заокская с реконструкцией РУ 110 кВ (установкой ячейки 110 кВ) и заменой двух силовых трансформаторов 2х16 МВА на 2х40 МВА. Рекомендуемая реконструкция позволит ликвидировать существующий дефицит трансформаторной мощности в объеме 1,53 МВт, а также обеспечить исполнение договоров на технологическое присоединение.

Перевод питания ПС 35 Ненашево на напряжение 110 кВ синхронизируется со строительством заходов от ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск и образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск и ВЛ 110 кВ Ленинская – Ненашево. На ПС 35 кВ Ненашево установлены силовые трансформаторы мощностью 4 МВА и 10 МВА. Существующая нагрузка зафиксирована в объеме 3,72 МВА, текущий резерв мощности составляет 0,48 МВА. По состоянию на 01.03.2017 заключено 550 договоров на мощность 9,79 МВт. В то же время за последние три года было исполнено 661 договор на общую мощность 16,11 МВт. На ПС 35 кВ Ненашево

рекомендуется установить два силовых трансформатора мощностью по 40 МВА.

Принимая во внимание минимальное наличие муниципальных земель в Заокском районе, активно проводимую застройку как индивидуальными застройщиками, так и различными СНТ и ДНП, предлагается использовать существующий «коридор» прохождения ВЛ 35 кВ Хрипково - Ненашево и ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково для создания нового транзита 110 кВ. С учетом перевода ПС 35 кВ Хрипково на напряжение 110 кВ необходимость в продолжении функционирования ВЛ 35 кВ Хрипково - Ненашево и ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково отсутствует. Таким образом, предлагается реконструкция ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на 110 кВ и заменой двух трансформаторов по 2,5 МВА на два трансформатора по 10 МВА. По состоянию на 01.03.2017 текущий резерв трансформаторной мощности ПС 35 кВ Хрипково составляет 3,08 МВА, заключены 304 договора на мощность 5,27 МВт. За последние три года было исполнено 357 договоров на общую мощность 5,49 МВт. Предлагается реконструкция ВЛ 35 кВ Хрипково - Ненашево и ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ.

Для реализации комплекса мероприятий требуется выполнить на первом этапе:

- 1) реконструкцию ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ с установкой двух силовых трансформаторов (2x40 МВА);
- 2) реконструкцию ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская (заходы 2x10,5 км);
- 3) реконструкцию ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ (ориентировочная протяженность 17 км);
- 4) реконструкцию ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ (ориентировочная протяженность 16 км);
- 5) реконструкцию ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов 2x16 МВА на 2x40 МВА и реконструкцией ОРУ 110 кВ;
- 6) реконструкцию ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов 2x2,5 МВА на два трансформатора 2x10 МВА.

На втором этапе:

- 1) реконструкцию ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2 (125 МВА), двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек выключателей 110 кВ;
- 2) строительство ВЛ 110 кВ Шипово – Космос (ориентировочная протяженность 28 км).

Схема подключения ПС 110 кВ Ненашево представлена на рисунке 3.1.

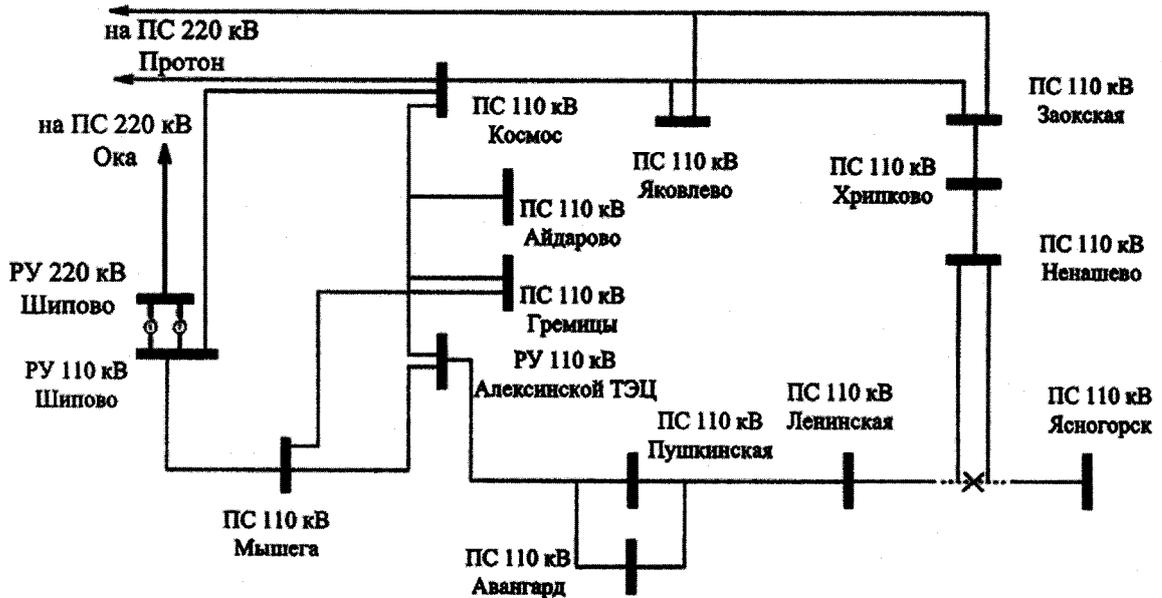


Рисунок 3.1. Строительство ПС 110 кВ Ненашево и ВЛ 110 кВ Шипово – Космос

Выполнение данных мероприятий решит вопрос режимных ограничений в данном энергоузле.

### Суворовский энергорайон

На территории Суворовского энергорайона Тульской области расположены два монопрофильных муниципальных образования (моногорода): города Белев и Суворов.

На сегодняшний день развитие моногородов – одно из приоритетных направлений стратегического развития России. В целях привлечения инвесторов на территорию в моногорода в области действуют меры налогового стимулирования бизнеса, система государственных гарантий и субсидий для производственных компаний.

На территориях моногородов планируется создать территории опережающего социально-экономического развития. Региональный бюджет субсидирует затраты на строительство инженерной инфраструктуры, на уплату процентов по кредитам для проведения технологического перевооружения предприятий.

В результате планируемого вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ Черепетской ГРЭС в Суворовском энергорайоне будет потерян центр

питания 220/110 кВ и образуется протяженный транзит из Калужской энергосистемы в Щекинский энергорайон Тульской энергосистемы по сети 110 кВ. В случае потери электрической связи 110 кВ со стороны Калужской энергосистемы единственным центром питания потребителей Суворовского энергорайона является Первомайская ТЭЦ (Щекинский энергорайон), которая связана с Суворовским энергорайоном протяженным транзитом 110 кВ. Пропускная способность данного транзита определяет ограничения для выдачи имеющегося резерва трансформаторной мощности Суворовского энергорайона.

Расчетами определено, что после завершения мероприятий по выводу из эксплуатации трансформаторных групп и ОРУ 110 кВ на Черепетской ГРЭС резерв пропускной способности сети 110 кВ Суворовского энергоузла составит 50,9 МВт.

Для обеспечения своевременного развития (соответствия) электросетевой инфраструктуры Суворовского энергорайона темпам экономического развития моногородов Суворов и Белев рекомендуется рассмотреть возможность строительства двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово для повышения надежности электроснабжения потребителей Суворовского энергорайона в связи с выводом из работы ОРУ 110 кВ Черепетской ГРЭС и обеспечения возможности технологического присоединения новых потребителей.

Участок схемы электрической сети 110 кВ после ввода двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово представлена на рисунке 3.2.

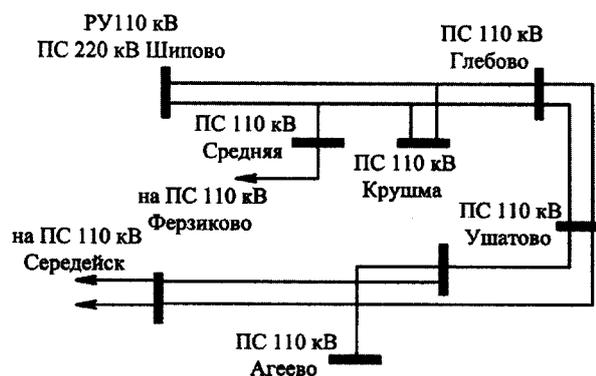


Рисунок 3.2. Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово

Мероприятия по реконструкции центров питания, характеризующихся текущим или планируемым дефицитом пропускной способности

По состоянию на 01.01.2017 без учета заключенных договоров на технологическое присоединение наблюдается дефицит трансформаторной мощности на следующих подстанциях:

ПС 110 кВ Рудаково;  
ПС 110 кВ Средняя;  
ПС 110 кВ Пролетарская;  
ПС 110 кВ Заокская.

ПС 110 кВ Рудаково обеспечивает электрической энергией бытовых и промышленных потребителей муниципальных организаций южной части г. Тулы и Ленинского района г. Тулы. Подстанция введена в эксплуатацию в 1944 году. Год последней реконструкции с изменением трансформаторной мощности – 2002. На ПС 110 кВ Рудаково установлены два силовых трансформатора с номинальной мощностью 25 МВА. Максимально допустимая нагрузка подстанции с учётом режима N-1 составляет 26,25 МВА. Максимальная нагрузка, зафиксированная в режимный день в период 2012-2016 гг., составила 27,6 МВА. Дефицит мощности ПС на 01.01.2017 составляет 1,35 МВА (без учета потребителей, присоединенных в течение 2016 года). В 2016 году выполнено присоединение энергопринимающих устройств заявителей на общую мощность 4,98 МВА. По состоянию на 01.01.2017 на исполнении находятся договоры на ТП на общую мощность 10,9 МВА. С учётом вышеизложенного прогнозируется дефицит трансформаторной мощности в объёме 17,23 МВт (перегрузка более 62% в режиме N-1). Рекомендуются реконструкция ПС 110 кВ Рудаково с установкой третьего силового трансформатора Т-3 мощностью 25 МВА, реконструкцией РУ 110 кВ. Реконструкцию рекомендуется выполнить к 2020 году.

На ПС 110 кВ Средняя установлены трансформаторы мощностью 10 и 16 МВА. Максимально допустимая нагрузка подстанции составляет 10,5 МВт. Максимальная нагрузка, зафиксированная в режимный день в период 2012-2016 гг., составила 11,42 МВА. Дефицит мощности ПС Средняя на 01.01.2017 составляет 0,92 МВА. С учетом потребителей, подключенных в течение 2016 года, дефицит мощности составляет 1,87 МВА. На 01.01.2017 на исполнении находятся договоры на ТП на суммарную мощность 2,76 МВА. Таким образом, прогнозируемый дефицит трансформаторной мощности данной подстанции составляет 4,63 МВА. Возможность осуществить перераспределение нагрузки по сети 6-35 кВ отсутствует. Рекомендуется реконструкция ПС 110 кВ Средняя с увеличением трансформаторной мощности – заменой Т-2 10 МВА на 16 МВА.

На ПС 110 кВ Пролетарская установлены два трансформатора мощностью 25 МВА каждый. Максимально допустимая нагрузка подстанции составляет 26,25 МВт. Максимальная нагрузка подстанции, зафиксированная в режимный день в период 2012-2016 гг., составила 27,43 МВА. Дефицит мощности на 01.01.2017 без учета мощности потребителей, подключенных в

течение 2016 года, составляет 1,18 МВА. Присоединенная мощность потребителей за 2016 год составляет 6,79 МВт. На 01.01.2017 на исполнении находятся договоры на ТП суммарной мощностью 0,22 МВт. Таким образом, прогнозируемый дефицит мощности данной подстанции составляет 8,19 МВА. Учитывая стесненные городские условия расположения подстанции, а также тот факт, что основным потребителем является АО «ТГЭС», а также наличие рядом других свободных питающих центров 110 кВ (возможность перевода нагрузки) реконструкция ПС 110 кВ Пролетарская нецелесообразна. В случае резкого роста заявок следует рассмотреть вариант строительства нового центра питания 110 кВ.

На ПС 110 кВ Заокская установлены два трансформатора мощностью 16 МВА каждый. Допустимая по критерию N-1 загрузка подстанции составляет 16,8 МВА. Максимальная загрузка подстанции, зафиксированная в режимный день в период 2012-2016 гг., составляет 18,93 МВА. Фактический дефицит мощности на 01.01.2017 составляет 2,13 МВА. В течение 2016 года выполнено присоединение энергопринимающих устройств заявителей суммарной мощностью 17,11 МВА. По состоянию на 01.01.2017 на исполнении находятся договоры на ТП общей мощностью 59,63 МВА. Таким образом, прогнозируемый дефицит трансформаторной мощности ПС 110 кВ Заокская составляет 80,93 МВА. С учетом отсутствия свободной мощности в прилегающей сети 110 кВ реконструкция ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов целесообразна только с учетом дополнительных мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ.

На ПС 110 кВ Обидимо на 01.01.2017 без учета заключенных договоров на технологическое присоединение не наблюдается дефицит трансформаторной мощности (на подстанции установлены силовые трансформаторы мощностью 1×16 МВА и 1×7,5 МВА). Текущий резерв мощности составляет 0,41 МВт. Объем мощности по заключенным договорам на ТП, находящимся на исполнении, составляет 5,09 МВА. Возможность осуществить перераспределение нагрузки по сети 6-35 кВ отсутствует. Таким образом, при подключении новых потребителей в режиме N-1 подстанция не сможет обеспечить электроснабжение всех потребителей в полном объеме. Рекомендуется реконструкция ПС 110 кВ Обидимо с увеличением трансформаторной мощности – заменой Т-2 7,5 МВА на 16 МВА.

С учётом заключённых договоров на технологическое присоединение прогнозируется дефицит трансформаторной мощности также на следующих подстанциях:

ПС 110 кВ Зубово;

ПС 110 кВ Угольная;

ПС 110 кВ Дубна;  
ПС 110 кВ Щегловская;  
ПС 110 кВ Барсуки;  
ПС 110 кВ Подземгаз;  
ПС 110 кВ Труново;  
ПС 110 кВ Криволучье;  
ПС 110 кВ Медвенка;  
ПС 110 кВ Мордвес;  
ПС 110 кВ Ясногорск;  
ПС 110 кВ Болоховская;  
ПС 110 кВ Мясново;  
ПС 110 кВ Волово;  
ПС 110 кВ Пушкинская;  
ПС 110 кВ Рождественская;  
ПС 110 кВ Южная;  
ПС 110 кВ Центральная;  
ПС 110 кВ Красный Яр;  
ПС 110 кВ Привокзальная;  
ПС 110 кВ Алешня;  
ПС 110 кВ Рассвет;  
ПС 110 кВ Глушанки;  
ПС 110 кВ КПД;  
ПС 110 кВ Яковлево;  
ПС 110 кВ Средняя;  
ПС 110 кВ Обидимо;  
ПС 110 кВ Ратово;  
ПС 110 кВ Стечкин.

Увеличение трансформаторной мощности на данных объектах рекомендуется производить с учётом мониторинга фактической загрузки оборудования и динамики реализации договоров на технологическое присоединение в случае отсутствия возможности обеспечения допустимой нагрузки трансформаторного оборудования путём резервирования по электрическим сетям 6-35 кВ. При невозможности расширения существующих подстанций с целью разгрузки трансформаторов целесообразно выполнить сооружение нового центра питания с перераспределением на него нагрузок по сети 6-10 кВ, либо осуществить перераспределение нагрузок по сети 6-10 кВ на существующие менее загруженные центры питания.

## Мероприятия по реконструкции электросетевых объектов, имеющих значительный физический износ

В соответствии с анализом параметров линий электропередачи 110 кВ и выше, подстанционного оборудования энергосистемы Тульской области, включая длительно и аварийно допустимые токовые загрузки, длину, марку провода, срок эксплуатации и дату последней капитальной реконструкции (ремонта), а также иных характеристик, рекомендуется проведение реконструкция следующих объектов электросетевого хозяйства.

1. Реконструкция ВЛ 110 кВ Обидимо – Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная.

ВЛ 110 кВ Обидимо – Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная обеспечивает электроснабжение потребителей Зареченского и Привокзального районов г. Тулы, в том числе и социально значимые объекты. Данная ВЛ 110 кВ находится в эксплуатации с 1938 года и не отвечает требованиям действующих норм и правил. Часть линии выполнена на деревянных опорах. По данным технического освидетельствования, проведенного комиссией производственного отделения «Тульские электрические сети» филиала «Тулэнерго» в 2007 году, деревянные опоры имеют износ 85%. Коэффициент дефектности опор (КДО) составляет 85%. Коэффициент дефективности провода (КДП) – 90%. Бухгалтерский износ составляет 100%. Данная линия находится в неудовлетворительном состоянии и не соответствует требованиям Типовой инструкции по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35 - 800 кВ (РД 34.20.504-94).

2. Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2.

ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2 находятся в эксплуатации с 1961 года. Данные ВЛ 110 кВ обеспечивают выдачу мощности Щекинской ГРЭС, Первомайской ТЭЦ. Большое количество ремонтных соединений снижают пропускную способность каждой ВЛ. Это приводит к возможности нарушения транзита, влекущего существенное снижение надёжности электроснабжения объектов электроэнергетики. ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2, в связи большим процентом износа оборудования, не отвечают требованиям существующих норм и правил. Согласно последнему акту обследования данные линии находятся в неудовлетворительном состоянии и не соответствуют требованиям РД 34.20.504-94.

3. Реконструкция ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск.

ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск обеспечивает электроснабжение потребителей Ясногорского района Тульской области, в том числе социально значимых объектов. ВЛ 110 кВ Пятницкая-Ясногорск после реконструкции находится в эксплуатации с 1996 года. В настоящее время в связи с расширением индивидуального строительства в районе г. Ясногорска и развитием автомобильных дорог участок линии не соответствует требованиям действующих норм и правил.

4. Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево.

ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево находятся в эксплуатации с 1957 года и обеспечивают функционирование транзита 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск – Мценск. От данного транзита питается значительное число ответственных потребителей, в том числе тяговые подстанции ОАО «РЖД» (ПС 110 кВ Плавск, ПС 110 кВ Лазарево, ПС 110 кВ Скуратово). Линия выполнена в двухцепном исполнении. Неудовлетворительное техническое состояние линий, проходящих по территории Тульской области, обуславливает ограничение пропускной способности указанного транзита, что также вызвано повреждением стального сердечника при плавке гололеда в 1966, 1969, 1973 годах, большим количеством ремонтных соединений. Бухгалтерский износ составляет 98%. Согласно последнему акту обследования данные линии находятся в неудовлетворительном состоянии и не соответствуют требованиям РД 34.20.504-94.

5. Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей.

Двухцепная ВЛ 110кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей находятся в эксплуатации с 1960 года. На линии имели место случаи разрушения железобетонных опор с их падением в 1990 и 1997 годах. Бухгалтерский износ составляет 96%. Согласно последнему акту обследования данные линии находятся в неудовлетворительном состоянии, не соответствуют требованиям РД 34.20.504-94, чем определена необходимость замены существующего оборудования электролиний.

6. Реконструкция ВЛ 110 кВ Труново – Советская.

ВЛ 110 кВ Труново – Советская введена в эксплуатацию в 1956 году с целью обеспечения надежного электроснабжения потребителей Киреевского,

Щекинского районов и для обеспечения транзита 110 кВ между Щекинской ГРЭС и ПС 220 кВ Бегичево. Значительный износ деревянных опор, на которых выполнена ВЛ 110 кВ Труново – Советская, и линейной арматуры приводит к частым отключениям и перерывам питания потребителей. Техническое состояние ВЛ 110 кВ не соответствуют требованиям РД 34.20.504-94.

7. Реконструкция двухцепной ВЛ 110 кВ Ленинская – Мясново с отпайками, ВЛ 110 кВ Ленинская – Ратово с отпайкой на ПС Барсуки, ВЛ 110 кВ Ратово – Мясново.

Указанные ВЛ 110 кВ в связи с возросшими нагрузками не отвечают требованиям существующих норм и правил. Требуется замена провода, что позволит снизить технические потери, выдерживать большие нагрузки и повысить надёжность электроснабжения потребителей.

8. Реконструкция ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками.

ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками введена в эксплуатацию в 1957 году и связывает энергосистему Орловской области с Щекинским энергорайоном Тульской области. Реконструкции данной линии электропередачи предусмотрена с целью приведения ее к требованиям действующих нормативно-технических документов, улучшения качества электроэнергии и повышения надежности функционирования распределительного электросетевого комплекса.

### **3.5.2. Анализ развития электрических сетей напряжением 110 кВ и выше на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

#### **Ефремовский энергорайон**

Результаты расчётов электроэнергетических режимов показали, что на этапах 2018-2022 годов с учетом работы турбоагрегатов ст. №№ 4, 5, 6 и 7 Ефремовской ТЭЦ ПАО «Квадра» параметры послеаварийных режимов находятся в области допустимых значений.

В режимах зимних максимальных нагрузок на этапе 2018-2022 годов при аварийном отключении 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда в нормальной схеме питание района осуществляется только по ВЛ 110 кВ Волово – Бегичево с отпайкой на ПС Богородицк. Для исключения токовой перегрузки данной ВЛ на Ефремовской ТЭЦ необходимо наличие генерации в объеме не менее 15 МВт.

## Заокский энергорайон

Единственным центром питания данного района со стороны Калужской энергосистемы является ПС 220 кВ Протон.

Для покрытия роста электрических нагрузок Заокского энергорайона, в том числе Заокского индустриально-логистического парка (22 МВт) и Заокского рекреационного парка (14,2 МВт), рекомендуется строительство дополнительной транзитной связи 110 кВ от ПС 110 кВ Ясногорск до ПС 110 кВ Заокская с переводом ПС 35 кВ Ненашево и ПС 35 кВ Хрипково на напряжение 110 кВ и строительство ВЛ 110 кВ Шипово – Космос.

Создание новых транзитов 110 кВ позволит осуществить реконструкцию ПС 110 кВ Заокская с реконструкцией РУ 110 кВ (установкой ячейки 110 кВ) и заменой двух силовых трансформаторов 2х16 МВА на 2х40 МВА. Рекомендуемая реконструкция позволит ликвидировать существующий текущий дефицит трансформаторной мощности в объеме 1,53 МВт, а также обеспечить исполнение договоров на технологическое присоединение.

Для реализации комплекса мероприятий требуется выполнить на первом этапе:

- 1) реконструкцию ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ с установкой двух силовых трансформаторов (2х40 МВА);
- 2) реконструкцию ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская (заходы 2х10,5 км);
- 3) реконструкцию ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ (ориентировочная протяженность 17 км);
- 4) реконструкцию ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ (ориентировочная протяженность 16 км);
- 5) реконструкцию ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов 2х16 МВА на 2х40 МВА и реконструкцией ОРУ 110 кВ;
- 6) реконструкцию ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов 2х2,5 МВА на два трансформатора 2х10 МВА.

На втором этапе:

- 1) реконструкцию ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2 (125 МВА), двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек выключателей 110 кВ;
- 2) строительство ВЛ 110 кВ Шипово – Космос (ориентировочная протяженность 28 км).

Схема подключения ПС 110 кВ Ненашево представлена на рисунке 3.3.

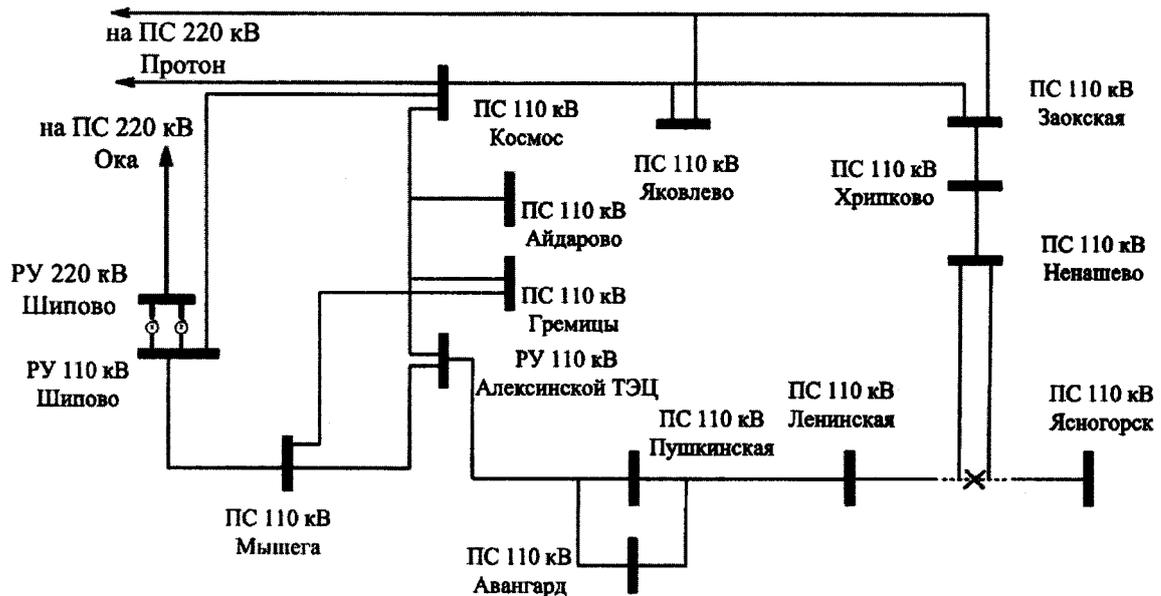


Рисунок 3.3. Строительство ПС 110 кВ Ненашево и ВЛ 110 кВ Шипово – Космос

Выполнение данных мероприятий решит вопрос режимных ограничений в данном энергоузле и позволит предусмотреть дальнейшее развитие электрической сети Заокского энергорайона с учетом возможной реконструкции ПС 110 кВ Ненашево с переводом на 220 кВ и строительством заходов ВЛ 220 кВ Приокская – Бугры при наличии достаточного объема заявок на технологическое присоединение.

#### Новомосковский и Щекинский энергорайоны

В настоящее время ПС 220 кВ Химическая и ПС 220 кВ Северная являются центрами питания крупных промышленных потребителей в энергорайоне. В Новомосковском и Щекинском энергорайонах планируется подключение крупных потребителей, потребляемая мощность которых учтена в рамках регионального прогноза потребления электроэнергии и мощности: АО «Корпорация развития Тульской области» (100 МВт), ООО «Тепличный комплекс «Тульский» (150 МВт), АО «НАК «Азот» (154 МВт).

В результате значительного локального увеличения мощности потребления энергорайонов в ряде послеаварийных режимов зафиксированы перегрузки по току элементов сети 110-220 кВ.

В режимах зимних и летних максимальных нагрузок в нормальной схеме на всем расчетном периоде наблюдается перегрузка следующих элементов:

- 1) выключателя ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая (МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая). Наибольшее значение перегрузки составляет 181,9 % от величины ДДТН;
- 2) ВЛ 220 кВ Северная – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 156,5 % от величины ДДТН;
- 3) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 176,5 % от величины ДДТН;
- 4) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 142,5 % от величины ДДТН;
- 5) ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 113,0 % от величины ДДТН;
- 6) ВЛ 220 кВ Люторичи – Гипсовая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 110,1 % от величины ДДТН;
- 7) ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 114,9 % от величины ДДТН;
- 8) ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 110,5 % от величины ДДТН;
- 9) ВЛ 110 кВ Ушаково – Люторичи. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 115,8 % от величины ДДТН;
- 10) ВЛ 110 кВ Бегичево – Партизан. Наибольшая перегрузка указанной линии составляет 115,8 % от величины ДДТН.

В ремонтных схемах данные перегрузки усугубляются.

В целях обеспечения дальнейшего развития энергорайонов, для решения проблемы перегрузки сети 110 кВ и выше, учитывая динамику роста электрических нагрузок, рекомендуется:

- 1) строительство ПС 500 кВ Новая в районе Щекинской ГРЭС со строительством заходов от существующей ВЛ 500 кВ Смоленская АЭС – Михайловская в РУ 500 кВ, установкой двух автотрансформаторных групп 2×(3×167) МВА и организацией заходов 220 кВ на ПС 220 кВ Metallургическая от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная путем достройки участка ВЛ 220 кВ с образованием двух ВЛ 220 кВ: Щекинская ГРЭС – Metallургическая и Северная – Metallургическая;
- 2) строительство ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная (ориентировочной протяженностью 10 км);
- 3) включение ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная (МВ 110 кВ) в схеме ремонта АТ-1(2) ПС 220 кВ Северная, перераспределение нагрузки между ПС 220 кВ Северная и ПС 220 кВ Химическая. К 2018 году – строительство АТ-3 ПС 220 кВ Северная (200 МВА);
- 4) размыкание транзита 110 кВ между ПС 220 кВ Бегичево и ПС 220 кВ Люторичи (одностороннее отключение ВЛ 110 кВ Ушаково –

Люторичи) в схемах ремонта ВЛ 220 кВ Северная – Химическая и ВЛ 220 кВ Бегичево – Люторичи;

5) включение ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная с отпайкой на блок 2 и ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1 через два линейных выключателя в нормальной схеме при включении в работу соответствующих блоков Щекинской ГРЭС;

6) реконструкция РУ 220 кВ Химическая.

Данные мероприятия являются предварительными и требуют дополнительных исследований с проведением технико-экономического сравнения вариантов в случае подтверждения планов по присоединению нагрузки, рассмотренных в рамках регионального прогноза потребления электроэнергии и мощности.

Схема подключения ПС 500 кВ Новая представлена на рисунке 3.4.

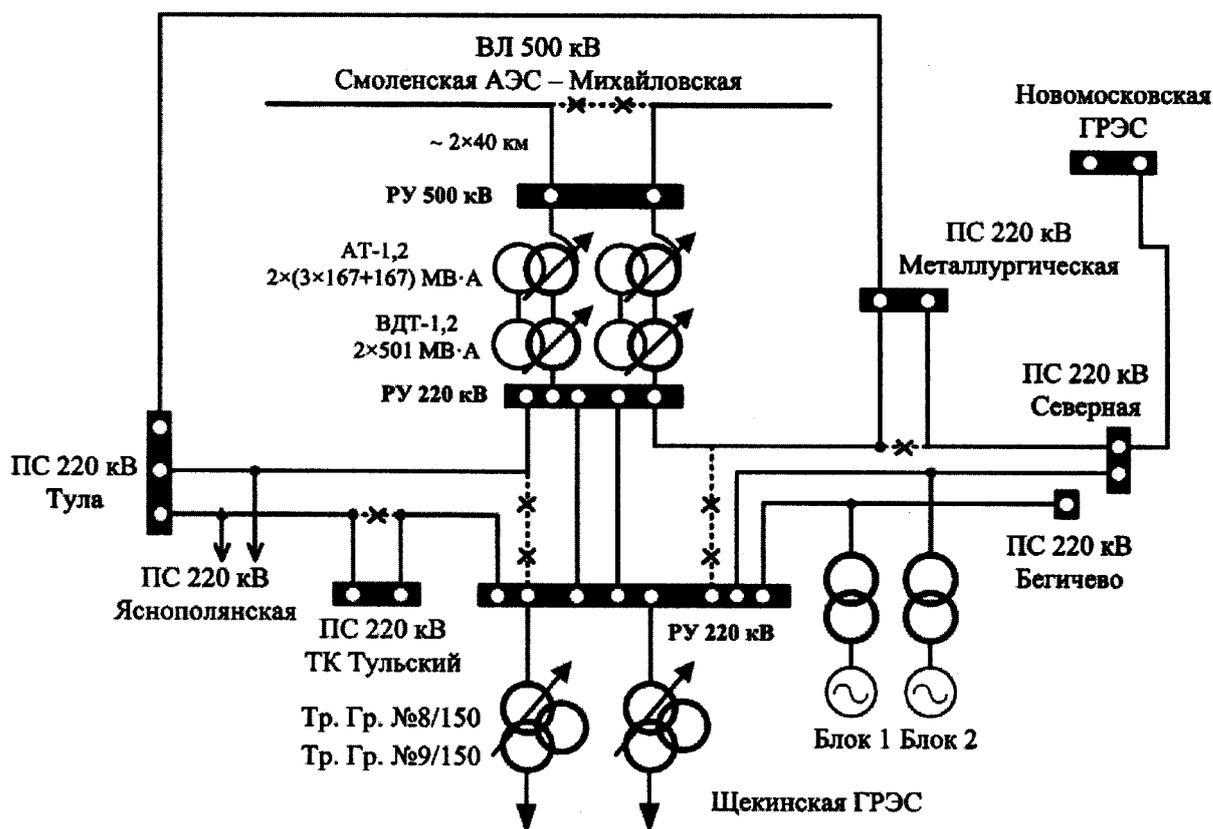


Рисунок 3.4. Сооружение ПС 500 кВ Новая

#### Суворовский энергорайон

На территории Суворовского энергорайона Тульской области расположены два монопрофильных муниципальных образования – моногорода Белев и Суворов.

Увеличение потребления Суворовского энергорайона в соответствии с региональным прогнозом потребления мощности и электроэнергии приводит к появлению перегрузок по току следующих электросетевых элементов при аварийных возмущениях в ремонтных схемах в режимах летних максимальных нагрузок: ВЛ 110 кВ Шепелево – Середейск Северная (Южная) с отпайкой на ПС Козельск. Наибольшее значение перегрузки составляет 109,8% от ДДТН и зафиксировано при аварийном отключении ВЛ 110 кВ ВЛ 110 кВ Шепелево – Середейск Южная (Северная) с отпайкой на ПС Козельск в схеме ремонта ВЛ 110 кВ Орбита – Агеево.

Для исключения перегрузки рекомендуется строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово. Реализация данного мероприятия обеспечивает надежное электроснабжение потребителей Суворовского энергорайона после вывода из работы ОРУ 110 кВ Черепетской ГРЭС и возможность технологического присоединения новых потребителей.

Участок схемы электрической сети 110 кВ после ввода двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово представлен на рисунке 3.5.

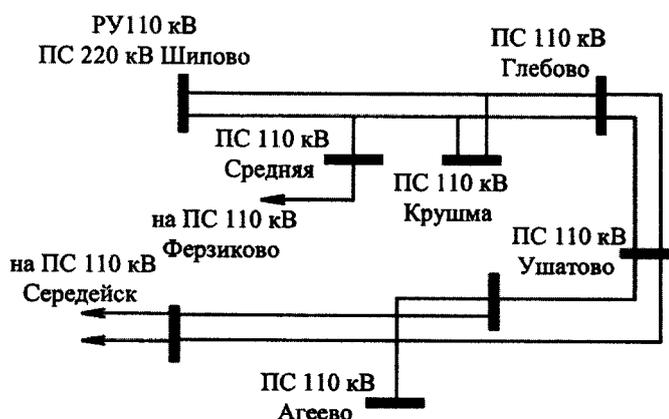


Рисунок 3.5. Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово

### Мероприятия по организации электроснабжения объектов нового жилищного строительства в Тульской области

В соответствии с государственной программой Тульской области «Обеспечение качественным жильем и услугами ЖКХ населения Тульской области», утвержденной постановлением правительства Тульской области от 19.11.2013 № 660, на территории региона планируется создание следующих основных микрорайонов жилой застройки:

1) I-й Юго-Восточный микрорайон г. Тулы с прогнозируемой потребляемой мощностью 6,0 МВт;

2) Жилой микрорайон д. Малевка – Осиновая Гора Ленинского района, малоэтажное многоквартирное, усадебное жилищное строительство – 21,5 МВт;

3) Жилая застройка по Восточному обводу в Ленинском районе (Ленинский район, с.п. Ильинское) – 9,9 МВт;

4) Поселок «Прудное», Ленинский район, Иншинское сельское поселение, д. Прудное – 6,0 МВт.

С учетом анализа объема свободной для технологического присоединения потребителей трансформаторной мощности, поданных заявок на технологическое присоединение и исполнения филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» инвестиционной программы рекомендуется выполнение следующих мероприятий:

а) электроснабжение I-го Юго-Восточного микрорайона г. Тулы (6 МВт), а также жилого микрорайона д. Малевка - Осиновая Гора Ленинского района (21,5 МВт) и жилой застройки по Восточному обводу в Ленинском районе (Ленинский район, с.п. Ильинское, 9,9 МВт) обеспечить от ПС 110 кВ Стечкин;

б) электроснабжение поселка «Прудное», д. Прудное, Иншинское сельское поселение, Ленинский р-н (6 МВт) обеспечить от ПС 110 кВ Ратово.

Описанные варианты подключения нагрузок являются предварительными и могут быть скорректированы при выполнении проектирования схем электроснабжения для каждого объекта.

#### Мероприятия по организации электроснабжения промышленных парков и крупных промышленных потребителей Тульской области

В рамках регионального прогноза потребления электроэнергии и мощности на период до 2022 года учтена нагрузка промышленных парков, в том числе промышленного парка «Узловая» (100 МВт к 2022 году), территории проекта комплексного развития микрорайона «Новая Тула» (46 МВт к 2022 году) и семи крупных промышленных потребителей (суммарной мощностью к 2022 году 632,3 МВт в составе АО «НАК «Азот», ООО «Тепличный комплекс «Тульский», ООО «Тулачермет-Сталь», ООО «Агрохолдинг «Суворовский», АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», ООО «КНАУПФ ГИПС НОВОМОСКОВСК» и ООО «Ревякинский металлургический комбинат»).

Для обеспечения электроэнергией электроприемников промышленного парка «Узловая» (МО Каменецкое, Узловский район, 100 МВт) в настоящее время введены в эксплуатацию ПС 110 кВ

Индустриальная с двумя трансформаторами по 125 МВА и две ВЛ 110 кВ Северная – Индустриальная № 1, 2 длиной по 7,2 км.

Для организации электроснабжения Заокского рекреационного парка (Заокский р-н, 14,2 МВт) рекомендуется сооружение на этапе 2017 года ПС 110 кВ Велес с установкой одного трансформатора мощностью 16 МВА и строительством отпайки на ПС 110 кВ Велес от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево (10 км, 2017 год). На этапе 2019 года предусматривается строительство отпайки от ВЛ 110 кВ Никулинская – Ясногорск (50 км) на ПС 110 кВ Велес и отсоединение отпайки от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево.

Для обеспечения электроэнергией электроприемников ООО «Тулачермет-Сталь» (70 МВт к 2022 году) планируется строительство ПС 220 кВ Сталь с установкой трех трансформаторов (1х 40 МВА, 2х80 МВА) и сооружение двух ВЛ 220 кВ Metallургическая – Сталь I, II цепь длиной по 3 км на этапе 2017 года.

Для обеспечения электроэнергией электроприемников ООО «Тепличный комплекс «Тульский» (Щекинский р-н, МО Ломинцевское, р-н ПС Рудный, 150 МВт) рекомендуется сооружение на этапе 2017 года ПС 220 кВ ТК Тульский с установкой одного трансформатора мощностью 160 МВА и сооружением заходов от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Тула № 2 с отпайкой на ПС Яснополянская на ПС 220 кВ ТК Тульский длиной 2х1,5 км, выполненных проводом АС-400.

Для организации электроснабжения энергопринимающих устройств ООО «КНАУПФ ГИПС НОВОМОСКОВСК» (11,3 МВт) рекомендуется сооружение ПС 220 кВ Гипсовая (реконструкция ПС 110 кВ Гипсовая с переводом на напряжение 220 кВ) с установкой двух трансформаторов мощностью 16 МВА и строительство заходов ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Люторичи на ПС 220 кВ длиной по 0,5 км каждый в 2017 году.

В рамках осуществления деятельности по расширению и модернизации производства действующих предприятий Тульской области планируется увеличение максимальной мощности присоединённых энергопринимающих устройств АО «Конструкторское бюро приборостроения» на 21 МВт. Для обеспечения электроэнергией электроприемников АО «КБП» рекомендуется сооружение на этапе 2017 года ПС 110 кВ КБП с установкой двух трансформаторов по 25 МВА, питание которой осуществляется отпайками от ВЛ 110 кВ Щегловская – Глушанки и ВЛ 110 кВ Кировская – Metallургическая с отпайкой на ПС Криволучье длиной по 2,2 км, выполненных проводом АС 150/24.

Для организации электроснабжения энергопринимающих устройств ООО «Ревякинский металлургический комбинат» (10 МВт) рекомендуется

сооружение на этапе 2017 года ПС 110 кВ ГПП РМЗ и сооружением двухцепной ВЛ 110 кВ Ленинская – ГПП РМЗ ориентировочной протяженностью 19 км.

Электроснабжение энергопринимающих устройств Заокского индустриально-логистического парка (22 МВт) предлагается осуществлять от ПС 110 кВ Заокская.

Электроснабжение энергопринимающих устройств ООО «Агрохолдинг «Суворовский» (154 МВт) предлагается осуществлять от РУ 220 кВ Черепетской ГРЭС, РУ 220 кВ Щекинской ГРЭС и ПС 220 кВ Бегичево.

### **3.6. Мероприятия, необходимые для обеспечения надежного энергоснабжения потребителей в связи с выводом из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация»**

В соответствии с Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 4 августа 2015 года № 540 «О согласовании вывода из эксплуатации оборудования и устройств филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» в 2017 году производится вывод из эксплуатации оборудования ОРУ 110 кВ Черепетской ГРЭС, в связи с чем в электрической сети Суворовского энергорайона Тульской энергосистемы выполняются следующие мероприятия:

1) соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево (АС 150 – 20,7 км) и ВЛ 110 кВ Суворов – Безово (АС-120 – 8,3 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Агеево с отпайкой на ПС 110 кВ Безово (строительство участка ВЛ 110 кВ проводом АС-150 протяженностью 0,437 км);

2) соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайками (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Ушатово (АС-185 – 10 км) с образованием ВЛ 110 кВ Шепелево – Ушатово с отпайками (строительство участка ВЛ 110 кВ проводом АС-185 протяженностью 0,535 км);

3) соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайками (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Суворов (АС-185 – 1,6 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Шепелево с отпайками (строительство участка ВЛ 110 кВ проводом АС-185 протяженностью 0,427 км).

На рисунке 3.6 приведена схема элетрической сети в районе Черепетской ГРЭС с учётом демонтажа РУ 110 кВ Черепетской ГРЭС и реконструкции прилегающей сети 110 кВ.

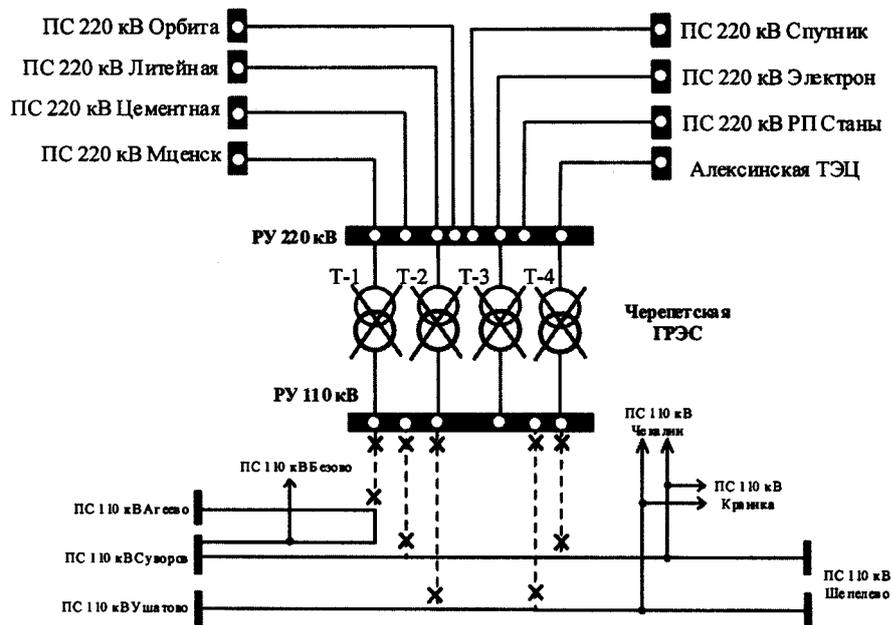


Рисунок 3.6 – Схема электрической сети в районе Черепетской ГРЭС с учётом демонтажа РУ 110 кВ Черепетской ГРЭС и реконструкции прилегающей сети 110 кВ

Результаты расчетов установившихся режимов в сети 110-220 кВ Суворовского энергорайона показали, что после реализации вышеуказанных мероприятий в рамках запланированного вывода из эксплуатации оборудования Черепетской ГРЭС при аварийных возмущениях в нормальной и ремонтной схемах сети на период 2018-2022 годов токовые перегрузки электросетевого оборудования 110 кВ и выше не выявлены. Значения напряжений на шинах 110 кВ и 220 кВ подстанций находятся в допустимом диапазоне.

### 3.7. Мероприятия, необходимые для образования транзита 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная 2 после вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС 110 кВ Метаноловская

Подстанция 110/6 кВ Метаноловская располагается в Новомосковском энергорайоне Тульской области. На подстанции установлены два трансформатора мощностью 80 МВА каждый. В настоящее время рассматривается возможность вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Метаноловская. С целью усиления межсистемных связей в Новомосковском энергорайоне Тульской энергосистемы рассматривается возможность создания транзита 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная после вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Метаноловская. Расчеты установившихся режимов в электрической сети 110 кВ и выше в указанном энергорайоне показали, что замыкание транзита 110 кВ не вызывает появления токовых перегрузок в сети 110 кВ и выше Новомосковского энергорайона. Для

обеспечения возможности замыкания указанного транзита необходима разработка системы релейной защиты и автоматики для образуемой ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная 2.

### 3.8. Мероприятия по оптимизации конфигурации сети 110 кВ, прилегающей к ПС 110 кВ Восточная, в связи с выводом из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная

В случае вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная предлагается проведение следующих мероприятий с целью оптимизации конфигурации сети 110 кВ, прилегающей к указанной подстанции:

1) соединение ВЛ 110 кВ Яснополянская – Восточная 1 и ВЛ 110 кВ Первомайская ТЭЦ – Восточная с образованием ВЛ 110 кВ Первомайская ТЭЦ – Яснополянская (4,7 км, АС-185);

2) соединение ВЛ 110 кВ Яснополянская – Восточная 2 и ВЛ 110 кВ Тула – Восточная с отпайкой на ПС Рудаково с образованием ВЛ 110 кВ Тула – Яснополянская (12 км, АС-185, рекомендуется замена провода на участке существующей ВЛ). В нормальной схеме указанная ВЛ 110 кВ отключается со стороны ПС Яснополянская по причине отсутствия защит для замкнутого транзита;

3) демонтаж ВЛ 110 кВ Восточная – Капролактамовская, строительство новой ВЛ 110 кВ Первомайская ТЭЦ – Капролактамовская, 2 цепь (ориентировочной длиной 0,8 км, АС-185);

Предлагаемая схема сети 110 кВ в районе расположения ПС Восточная после вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная представлена на рисунке 3.7.

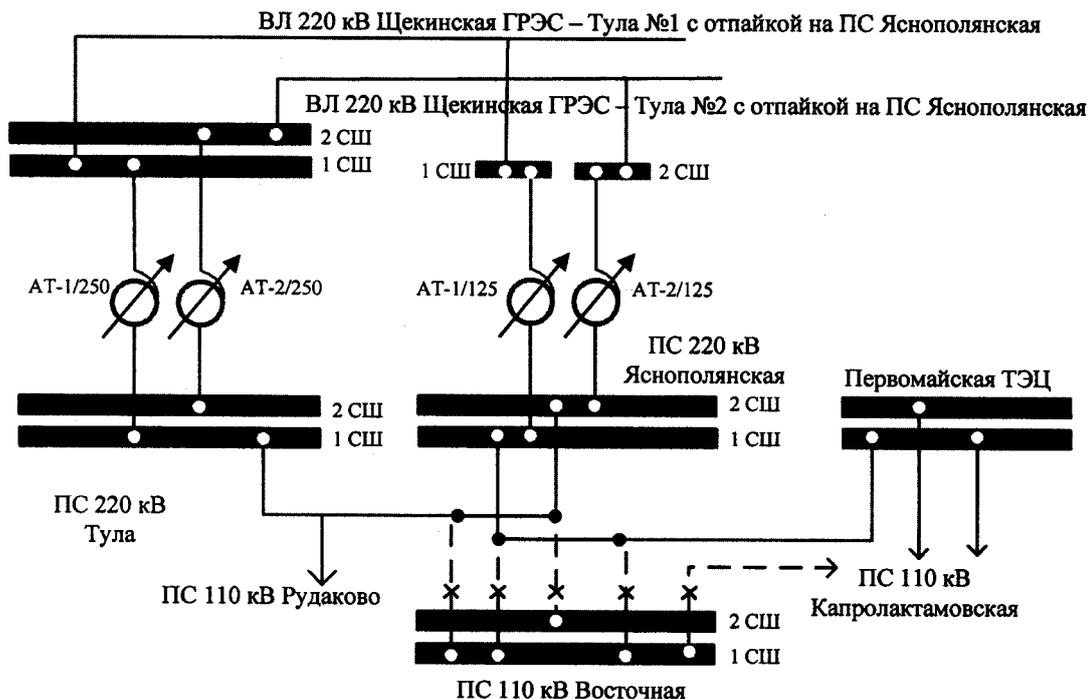


Рисунок 3.7. Схема сети 110 кВ, прилегающей к ПС Восточная, после вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная

Расчеты установившихся режимов в сети 110 кВ и выше, прилегающей к ПС 110 кВ Восточная, не выявили токовых перегрузок оборудования в нормальных и послеаварийных режимах при указанном изменении конфигурации сети.

Необходимость вывода из эксплуатации ОРУ 110 кВ ПС Восточная должна быть обоснована в процессе согласования ТУ на ТП заявителя ОАО «Щекиназот».

### **3.9. Расчеты токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области на период до 2022 года**

Для определения уровней токов короткого замыкания, выявления требующего замены коммутационного оборудования, а также предложения мероприятий по ограничению токов короткого замыкания выполнены расчеты трехфазного и однофазного коротких замыканий.

Расчетная модель энергосистемы на этапе 2018-2022 годов учитывает перспективное сетевое строительство, включая реализацию рекомендованных мероприятий по реконструкции существующих и строительству новых подстанций, а также ввод и демонтаж генерирующих мощностей и рост потребления в энергосистеме.

Была проведена проверка отключающей способности выключателей сети на этапе 2018-2022 годов для базового и регионального прогноза потребления электроэнергии и мощности энергосистемы Тульской области.

На этапе 2018 года с учетом ввода нового генерирующего оборудования на электростанциях Тульской области выявлено несоответствие отключающей способности установленных на объектах 110 и 220 кВ выключателей расчетным токам короткого замыкания. Во избежание повреждения электрооборудования рекомендуется замена выключателей на следующих объектах:

в РУ 220 кВ Алексинской ТЭЦ требуется замена одного выключателя типа МКП-220-5 на новый с номинальным током отключения не менее 20 кА;

в РУ 110 кВ ПС 220 кВ Северная требуется замена двух выключателей типа МКП-110М, которые являются собственностью ООО «Аэрозоль – Новомосковск», на новые с номинальным током отключения не менее 40 кА.

В соответствии с региональным сценарием развития электроэнергетики Тульской области с учетом строительства ПС 500 кВ на этапе 2022 года во избежание повреждения электрооборудования рекомендуется замена выключателей на следующих объектах:

в РУ 220 кВ Щекинской ГРЭС требуется замена шести выключателей типа У-220-1000-25 и трех типа МКП-220-25 на новые с номинальным током отключения не менее 40 кА;

в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Щегловская требуется замена одного выключателя типа МКП-110 на новый с номинальным током отключения не менее 25 кА.

В соответствии с базовым сценарием развития электроэнергетики Тульской области в РУ 220 кВ ПС 220 кВ Сталь и в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Цементная, ПС 110 кВ КБП, ПС 110 кВ ГПП РМЗ требуется установка выключателей с номинальным током отключения не менее 20 кА.

В соответствии с региональным сценарием развития электроэнергетики Тульской области в РУ 220 кВ ПС 220 кВ Гипсовая, ПС 220 кВ Тульский ТК и в РУ 110 кВ ПС 110 кВ Велес требуется установка выключателей с номинальным током отключения не менее 20 кА.

### **3.10. Анализ баланса реактивной мощности в электрических сетях напряжением 110 кВ и выше Тульской области на период до 2022 года**

Максимальная величина потребляемой реактивной мощности наблюдается на этапе 2022 года в режиме летних максимальных нагрузок и составляет 310,45 МВАр. При этом загрузка генерирующего оборудования энергосистемы Тульской области по реактивной мощности составляет 1213,37 МВАр при максимально возможной загрузке станций 902,92 МВАр.

Необходимо отметить, что уровни напряжения на шинах ПС 110 кВ и выше в исследуемой энергосистеме во всех рассмотренных, в том числе и в наиболее тяжёлых послеаварийных режимах, находятся в диапазоне допустимых значений.

Таким образом, расчёт баланса реактивной мощности показал, что применение СКРМ в энергосистеме Тульской области нецелесообразно на перспективном этапе 2018-2022 годов в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электроэнергии и мощности.

### **3.11. Анализ надежности схемы внешнего электроснабжения крупных потребителей электрической энергии в Тульской области**

#### **Анализ надёжности схемы внешнего электроснабжения ООО «Тулачермет-Сталь»**

Основным центром питания электроприёмников ООО «Тулачермет – Сталь» является сооружаемая ПС 220 кВ Сталь, которая соединяется с энергосистемой по двум ВЛ 220 кВ Металлургическая – Сталь 1, 2 цепь. На ПС 220 кВ Сталь планируются к установке два трансформатора 220/10 кВ

мощностью по 80 МВА и один трансформатор 220/35 кВ мощностью 40 МВА. При этом объем присоединяемой нагрузки согласно договору на технологическое присоединение составляет 70 МВт на этапе 2018 года.

Результаты расчётов электрических режимов показали, что аварийное отключение электросетевых элементов в нормальной схеме не приводит к ограничению потребления электроприемников ООО «Тулачермет-Сталь».

Вместе с тем, схема ПС 220 кВ Metallургическая с выполнена по «нетиповой» схеме с применением морально устаревшего оборудования – масляных выключателей и отделителей 220 кВ.

С учетом длительного срока службы автотрансформаторов, установленных на ПС 220 кВ Metallургическая, любое отключение автотрансформатора, либо отказ выключателя 220 кВ приведёт к ослаблению схемы питания данного потребителя.

Присоединение ПС 220 кВ Сталь к ПС 220 кВ Metallургическая потребует расширения РУ 220 кВ ПС 220 кВ Metallургическая на 2 ячейки 220 кВ, при этом рекомендуется реконструкция ОРУ 220 кВ с приведением схемы к типовой и применением наиболее надежных схем типов: «многоугольник» либо «полуторная».

#### Анализ надёжности схемы внешнего электроснабжения ПАО «Тулачермет»

Питание электроприемников ПАО «Тулачермет» осуществляется от ПС 220 кВ Metallургическая по двум ЛЭП 110 кВ и ПС 110 кВ Щегловская по одной ЛЭП 110 кВ. На предприятии ПАО «Тулачермет» функционирует паровоздуховная электростанция ТЭЦ-ПВС установленной мощностью 101,5 МВт.

Расчёты электрических режимов показали, что при наличии полной генерации ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет» при аварийных возмущениях, как в нормальной, так и в ремонтных схемах сети, параметры режима не выходят из области допустимых значений.

Региональный сценарий развития энергосистемы Тульской области предусматривает ввод нового турбогенератора мощностью 32 МВт на ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет» в 2021 году. Увеличение установленной мощности станции до 133,5 МВт не приводит к возникновению ограничений по электроснабжению потребителей при нормативных возмущениях в нормальной и ремонтной схемах сети.

#### Анализ надёжности схемы внешнего электроснабжения ООО Тепличный комплекс «Тульский»

Основным центром питания электроприёмников ООО Тепличный комплекс «Тульский» является сооружаемая ПС 220 кВ Тепличный комплекс, которая подключается к энергосистеме через заходы от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Тула 1,2 длиной 2х2 км, выполненных проводом АС-

400. На ПС 220 кВ Тепличный комплекс планируются к установке два трансформатора по 200 МВА.

При этом объем присоединяемой нагрузки согласно договору на технологическое присоединение составляет 150 МВт на этапе 2017 года.

Результаты расчётов электрических режимов показали, что аварийное отключение электросетевых элементов в нормальной схеме не приводит к ограничению потребления электроприемников ООО Тепличный комплекс «Тульский».

### **3.12. Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области**

Перечни реализуемых и перспективных проектов по развитию энергосистемы Тульской области сформированы на основании расчетов электрических режимов и разделены в соответствии со сценариями развития региональной энергетики, соответствующими базовому (таблица 3.15) и региональному (таблица 3.16) прогнозам потребления электрической энергии и мощности. Данные проекты (мероприятия) выполняются с целью ликвидации выявленных перегрузок элементов сети, создания дополнительной возможности технологического присоединения энергопринимающих устройств новых потребителей.

Для каждого из рассматриваемых сценариев развития энергосистемы Тульской области выполнена оценка капитальных вложений в их реализацию.

Стоимость реализации мероприятий по сетевому строительству определена с использованием сборника «Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-750 кВ», утвержденного приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 9 июля 2012 года № 385 (в редакции приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 21 октября 2014 года № 477) и внесенного приказом Минстроя России от 6 октября 2014 года № 597/пр в Федеральный реестр сметных нормативов, «Сборника укрупненных показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и линий электропередачи для нужд ОАО «Холдинг МРСК», утверждённого приказом ОАО «Холдинг МРСК» от 20 сентября 2012 года № 488, а также на основе данных о стоимости аналогичного оборудования.

Укрупненные стоимостные показатели в указанном стандарте приведены в базисном уровне цен 2000 года.

Для определения величины капитальных затрат в текущих ценах применены индексы пересчета стоимости в соответствии с рекомендуемыми к применению Минстроем России в 1 квартале 2016 года индексами изменения сметной стоимости оборудования, строительно-монтажных работ, проектных и изыскательских работ, прочих работ и затрат (Письмо Минстроя России от 09.12.2016 № 41695-ХМ/09).

Таблица 3.15. Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию энергосистемы Тульской области на 2017-2022 годы в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности

| № п/п   | Наименования проекта (мероприятия)  | Характеристика объекта | Рекомендуемый срок ввода | Цели, решаемые при реконструкции/строительстве                      | Организация, ответственная за реализацию мероприятия | Итоговая стоимость, млн руб. (без НДС)                       |
|---|---|------------------------|--------------------------|---|--|--|
| 1   | 2   | 3                      | 4                        | 5   | 6  | 7  |
| <b>Мероприятия по реконструкции электросетевых объектов, имеющих значительный физический износ и (или) ограничение пропускной способности</b> |   |                        |                          |   |  |  |
| 1   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Обидимо – Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная  | 3 км                   | 2019                     | повышение эксплуатационных характеристик, реновация основных фондов | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»     | 38,93  |
| 2   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2   | 14,1 км                | 2017                     |   |  | 75,35  |
| 3   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск   | 0,8 км                 | 2020                     |   |  | 1,87   |
| 4   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево               | 13,33 км               | 2017                     |   |  | 77,61  |
| 5   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево (2-я очередь) | 12 км                  | 2021                     |   |  | повышение эксплуатационных характеристик, реновация основных |

| 1  | 2  | 3                            | 4                    | 5  | 6  | 7                        |
|--|--|------------------------------|----------------------|--|--|--------------------------|
| 6  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «ЕЭС»)   | 8,7 км                       | 2020                 | фондов   | Приволжья»                                       | 57,17                    |
| 7  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей.<br>Пролёты опор №105-163А (ЕЭС)   | 20 км                        | 2021                 |  |  | 142,63                   |
| 8  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «НЭС»)   | 9,44 км<br>16,6 км<br>3,4 км | 2019<br>2021<br>2022 |  |  | 83,93<br>142,06<br>29,28 |
| 9  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками  | 30 км                        | 2022                 |  |  | 231                      |
| 10   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Труново – Советская  | 21 км                        | 2022                 |  |  | 182,89                   |
| 11   | Реконструкция 2х цепной ВЛ 110 кВ Ленинская – Мясново с отпайками, ВЛ 110 кВ Ратово – Мясново, ВЛ 110 кВ Ленинская – Ратово с отпайкой на ПС Барсуки, ВЛ 110 кВ Тула – Мясново №2 с отпайкой на ПС Южная | 20,55 км                     | 2022                 |  |  | 228,84                   |
| 12   | Реконструкция ПС 110 кВ Рудаково с установкой силового трансформатора Т-3, монтажом КРУН 10 кВ и реконструкцией РУ 110 кВ  | Т3<br>25 МВА                 | 2020                 |  |  | 234,49                   |
| 13   | Реконструкция ПС 110 кВ Средняя с заменой Т-2  | 16 МВА                       | 2022                 |  |  | 3,3                      |
| 14   | Реконструкция ПС 110 кВ Обидимо с заменой Т-2  | 16 МВА                       | 2022                 |  |  | 33                       |
| <b>Мероприятия, связанные с выводом из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО - Электрогенерация»</b> |  |                              |                      |  |  |                          |
| 1  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево (АС 150 – 20,7 км) и ВЛ 110 кВ Суворов – Безово (АС-120 – 8,3 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Агеево с отпайкой на ПС 110 кВ Безово                | 0,437 км<br>АС-150           | 2017                 | повышение надежности электроснабжения потребителей Суворовского энергорайона с | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 4,125                    |
| 2  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км)   | 0,535 км<br>АС-185           | 2017                 |  |  | 5,05                     |

| 1  | 2  | 3                     | 4    | 5  | 6   | 7      |
|--|--|-----------------------|------|--|---|--------|
|  | и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Ушатово (АС-185 – 10 км) с образованием ВЛ 110 кВ Шепелево – Ушатово с отпайками  |                       |      | учетом вывода из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО - Электрогенерация» |   | 4,03   |
| 3  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Суворов (АС-185 – 1,6 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Шепелево с отпайками | 0,427 км<br>АС-185    | 2017 |  |   |        |
| <b>Мероприятия для обеспечения возможности технологического присоединения энергопринимающих устройств новых потребителей</b> |  |                       |      |  |   |        |
| 1  | Строительство ПС 220 кВ Сталь  | 1х40 МВА<br>2х80 МВА  | 2017 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей   | ООО «Тулачермет-Сталь»  | 943,87 |
| 2  | Строительство ВЛ 220 кВ Metallургическая – Сталь I цепь и ВЛ 220 кВ Metallургическая – Сталь II цепь   | 2х3 км                | 2017 |  |   | 275,5  |
| 3  | Строительство ПС 110 кВ ГПП РМЗ  |                       | 2017 |  | ОАО «Ревякинский металло-прокатный завод»                             | 442,73 |
| 4  | Строительство ВЛ 110 кВ Ленинская – ГПП РМЗ  | 2х19 км<br>АС-120     |      |  |   |        |
| 5  | Строительство ПС 110 кВ КБП  | 2х25 МВА              | 2017 |  | АО «Конструкторское бюро приборостроения им. Академика А.Г. Шипунова» | 347,79 |
| 6  | Строительство отпайки от ВЛ 110 кВ Кировская – Metallургическая с отпайкой на ПС Криволучье и ВЛ 110 кВ Щегловская – Глушанки  | 2х2,2 км<br>АС 150/24 | 2017 |  |   |        |
| 7  | Строительство ПС 110 кВ Новая  | 2х63 МВА              | 2018 |  | ТУ на ТП ООО «Тульский Цементный завод»                               | 399,85 |
| 8  | Строительство двух новых ЛЭП 110 кВ от ПС 220 кВ Химическая до ПС 110 кВ Новая   | 2х4 км                | 2018 |  |   |        |

| 1   | 2   | 3                | 4    | 5  | 6  | 7      |
|---|---|------------------|------|--|--|--------|
| 9   | Реконструкция ПС 220 кВ Северная с установкой силового автотрансформатора АТ-3  | 1х200 МВА        | 2019 |  | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 449,29 |
| <b>Перечень проектов (мероприятий), необходимых для ввода параметров режима в область допустимых значений</b> |   |                  |      |  |  |        |
| 1   | Реконструкция ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ   | 2х40 МВА         | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 462,47 |
| 2   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская | 2х10,5 км АС-150 | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 76,45  |
| 3   | Реконструкция ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ   | 17 км АС-120     | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 61,89  |
| 4   | Реконструкция ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ   | 16 км АС-120     | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 58,25  |
| 5   | Реконструкция ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов и реконструкцией ОРУ 110 кВ                              | 2х40 МВА         | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 247,93 |
| 6   | Реконструкция ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов                     | 2х10 МВА         | 2018 | обеспечение возможности                                  | филиал «Тулэнерго»                               | 286,82 |

| 1  | 2   | 3                  | 4    | 5   | 6  | 7        |
|----|---|--------------------|------|---|--|----------|
|    | 2x2,5 МВА на два трансформатора 2x10 МВА  |                    |      | присоединения<br>новых потребителей                               | ПАО «МРСК<br>Центра и<br>Приволжья»                          |          |
| 7  | Сооружение ВЛ 110 кВ Шипово – Космос  | 28 км              | 2018 | обеспечение<br>возможности<br>присоединения<br>новых потребителей | филиал<br>«Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК<br>Центра и<br>Приволжья» | 159,15   |
| 8  | Реконструкция ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2,<br>двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек<br>выключателей 110 кВ | 1x125<br>МВА       | 2018 | обеспечение<br>возможности<br>присоединения<br>новых потребителей | ПАО «ФСК<br>ЕЭС»   | 634,47   |
| 9  | Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово –<br>Ушатово   | 59 км              | 2018 | обеспечение<br>возможности<br>присоединения<br>новых потребителей | филиал<br>«Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК<br>Центра и<br>Приволжья» | 336,39   |
| 10 | Реконструкция ПС 220 кВ Звезда с установкой АТ-2 и<br>строительством ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая*                        | 1x125 МВА<br>50 км | 2021 | замещающие<br>мероприятия   | ПАО «ФСК<br>ЕЭС»   | 1 085,61 |

\* Пояснения приведены в пункте 3.14.1.

Таблица 3.16. Перечень перспективных проектов по развитию энергосистемы Тульской области на 2017-2022 годы в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности

| № п/п   | Наименования проекта (мероприятия)  | Характеристика объекта | Рекомендуемый срок ввода* | Цели, решаемые при реконструкции/строительстве                      | Организация, ответственная за реализацию мероприятия** | Итоговая стоимость, млн руб. (без НДС) |
|---|---|------------------------|---------------------------|---|--|--|
| 1   | 2   | 3                      | 4                         | 5   | 6  | 7                                      |
| <b>Мероприятия по реконструкции электросетевых объектов, имеющих значительный физический износ и (или) ограничение пропускной способности</b> |   |                        |                           |   |  |  |
| 1   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Обидимо – Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная  | 3 км                   | 2019                      | повышение эксплуатационных характеристик, реновация основных фондов | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»       | 38,93                                  |
| 2   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Первомайская ТЭЦ №1 и №2   | 14,1 км                | 2017                      |   |  | 75,35                                  |
| 3   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск   | 0,8 км                 | 2020                      |   |  | 1,87                                   |
| 4   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево               | 13,33 км               | 2017                      |   |  | 77,61                                  |
| 5   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск – Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево (2-я очередь) | 12 км                  | 2021                      |   |  | 121,01                                 |
| 6   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «ЕЭС»)  | 8,7 км                 | 2020                      | повышение эксплуатационных характеристик,                           | филиал «Тулэнерго» ПАО                                 | 57,17                                  |

| 1  | 2  | 3                            | 4                    | 5   | 6  | 7                        |
|--|--|------------------------------|----------------------|---|--|--------------------------|
| 7  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей.<br>Пролёты опор №105-163А (ЕЭС)   | 20 км                        | 2021                 | реновация основных фондов   | «МРСК Центра и Приволжья»                        | 142,63                   |
| 8  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда – Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО «НЭС»)   | 9,44 км<br>16,6 км<br>3,4 км | 2019<br>2021<br>2022 |   |  | 83,93<br>142,06<br>29,28 |
| 9  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками  | 30 км                        | 2022                 |   |  | 231                      |
| 10   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Труново – Советская  | 21 км                        | 2022                 |   |  | 182,89                   |
| 11   | Реконструкция 2х цепной ВЛ 110 кВ Ленинская – Мясново с отпайками, ВЛ 110 кВ Ратово – Мясново, ВЛ 110 кВ Ленинская – Ратово с отпайкой на ПС Барсуки, ВЛ 110 кВ Тула – Мясново №2 с отпайкой на ПС Южная | 20,55 км                     | 2022                 |   |  | 228,84                   |
| 12   | Реконструкция ПС 110 кВ Рудаково с установкой силового трансформатора Т-3, монтажом КРУН 10 кВ и реконструкцией РУ 110 кВ  | Т3<br>25 МВА                 | 2020                 |   |  | 234,49                   |
| 13   | Реконструкция ПС 110 кВ Средняя с заменой Т-2  | 16 МВА                       | 2022                 |   |  | 3,3                      |
| 14   | Реконструкция ПС 110 кВ Обидимо с заменой Т-2  | 16 МВА                       | 2022                 |   |  | 33                       |
| <b>Мероприятия, связанные с выводом из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО - Электрогенерация»</b> |  |                              |                      |   |  |                          |
| 1  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево (АС 150 – 20,7 км) и ВЛ 110 кВ Суворов – Безово (АС-120 – 8,3 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Агеево с отпайкой на ПС 110 кВ Безово                | 0,437 км<br>АС-150           | 2017                 | повышение надежности электроснабжения потребителей Суворовского энергорайона с учетом вывода из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 4,125                    |
| 2  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайками (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Ушатово (АС-185 – 10 км) с образованием ВЛ 110 кВ Шепелево – Ушатово с отпайками | 0,535 км<br>АС-185           | 2017                 |   |  | 5,05                     |

| 1  | 2  | 3                     | 4    | 5   | 6  | 7      |
|--|--|-----------------------|------|---|--|--------|
| 3  | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайками (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Суворов (АС-185 – 1,6 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Шепелево с отпайками | 0,427 км<br>АС-185    | 2017 | Жимерина» АО «Интер<br>РАО -<br>Электрогенерация»                 |  | 4,03   |
| <b>Мероприятия для обеспечения возможности технологического присоединения энергопринимающих устройств новых потребителей</b> |  |                       |      |   |  |        |
| 1  | Строительство ПС 220 кВ Сталь  | 1х40 МВА<br>2х80 МВА  | 2017 | обеспечение<br>возможности<br>присоединения новых<br>потребителей | ООО<br>«Тулачермет<br>-Сталь»  | 943,87 |
| 2  | Строительство ВЛ 220 кВ Metallургическая – Сталь I цепь и ВЛ 220 кВ Metallургическая – Сталь II цепь   | 2х3 км                | 2017 |   | 275,5  |        |
| 3  | Строительство ПС 110 кВ ГПП РМЗ  |                       | 2017 |   | ОАО<br>«Ревякински<br>й<br>металлопрок<br>атный<br>завод»                                    | 442,73 |
| 4  | Строительство ВЛ 110 кВ Ленинская – ГПП РМЗ  | 2х19 км<br>АС-120     |      |   |  |        |
| 5  | Строительство ПС 110 кВ КБП  | 2х25 МВА              | 2017 |   | АО<br>«Конструкто<br>рское бюро<br>приборостро<br>ения им.<br>Академика<br>А.Г.<br>Шипунова» | 347,79 |
| 6  | Строительство отпайки от ВЛ 110 кВ Кировская – Metallургическая с отпайкой на ПС Криволучье и ВЛ 110 кВ Щегловская – Глушанки  | 2х2,2 км<br>АС 150/24 | 2017 |   |  |        |
| 7  | Строительство ПС 110 кВ Новая  | 2х63 МВА              | 2018 | обеспечение<br>возможности<br>присоединения новых<br>потребителей |  |        |
| 8  | Строительство двух новых ЛЭП 110 кВ от ПС 220 кВ Химическая до ПС 110 кВ Новая   | 2х4 км                | 2018 |   |  |        |
| 9  | Строительство ПС 220 кВ Тульский ТК и отпаяк от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Тула №2 с отпайкой на   | 1х160<br>МВА          | 2017 |   | ООО «ТК<br>«Тульский»  | 577,6  |

| 1   | 2  | 3                      | 4    | 5  | 6  | 7      |
|---|--|------------------------|------|--|--|--------|
|   | ПС Яснополянская   | 2x1,5 км               |      |  |  |        |
| 10  | Реконструкция ПС 110 кВ Гипсовая (перевод на напряжение 220 кВ) и строительство заходов ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Люторичи на ПС 220 кВ Гипсовая   | 2x16 МВА               | 2017 |  | ООО «КНАУПФ ГИПС НОВОМОСКОВСК»                   | 653,1  |
| 11  | Строительство ПС 110 кВ Велес<br>I-II этапы:<br>Отпайка от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево на ПС 110 кВ Велес<br>III этап: Отпайка от ВЛ 110 кВ Никулинская – Ясногорск на ПС 110 кВ Велес (отсоединение отпайки от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево) | 1x16 МВА<br>10 км      | 2017 |  | ООО «Гранд-Парк»                                 | 247,9  |
| 12  | Реконструкция ПС 220 кВ Северная с установкой силового автотрансформатора АТ-3   | 1x200 МВА              | 2019 |  | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 449,29 |
| <b>Перечень проектов (мероприятий), необходимых для ввода параметров режима в область допустимых значений</b> |  |                        |      |  |  |        |
| 1   | Реконструкция ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ  | 2x40 МВА               | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 462,47 |
| 2   | Реконструкция ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская  | 2x10,5 км***<br>АС-150 | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 76,45  |

| 1 | 2  | 3               | 4    | 5  | 6   | 7      |
|---|--|-----------------|------|--|---|--------|
| 3 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ  | 17 км<br>АС-120 | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 61,89  |
| 4 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ  | 16 км<br>АС-120 | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 58,25  |
| 5 | Реконструкция ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов и реконструкцией ОРУ 110 кВ   | 2х40<br>МВА     | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 247,93 |
| 6 | Реконструкция ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов 2х2,5 МВА на два трансформатора 2х10 МВА | 2х10<br>МВА     | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 286,82 |
| 7 | Сооружение ВЛ 110 кВ Шипово – Космос   | 28 км           | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго»<br>ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 159,15 |

| 1  | 2  | 3                                      | 4    | 5  | 6  | 7        |
|----|--|--|------|--|--|----------|
| 8  | Реконструкция ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2, двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек выключателей 110 кВ  | 1х125 МВА                              | 2018 |  | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 634,47   |
| 9  | Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово   | 59 км                                  | 2018 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | филиал «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» | 336,39   |
| 10 | Строительство ПС 500 кВ Новая в районе Щекинской ГРЭС со строительством заходов от существующей ВЛ 500 кВ Смоленская АЭС – Михайловская в РУ 500 кВ, установкой двух автотрансформаторных групп с ВДТ 2×(3×167) МВ•А и организацией заходов 220 кВ на ПС 220 кВ Metallургическая от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная путем достройки участка ВЛ 220 кВ с образованием двух ВЛ 220 кВ: Щекинская ГРЭС – Metallургическая и Северная – Metallургическая | 2×40 км***<br>2×(3×167) МВ•А<br>2×4 км | 2020 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 5 370,71 |
| 11 | Реконструкция ПС 220 кВ Звезда с установкой АТ-2 и строительством ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая   | 1х125 МВА<br>50 км                     | 2021 | замещающие мероприятия                                   | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 1 085,61 |
| 12 | Строительство ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная   | 10 км                                  | 2020 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 558,56   |
| 13 | Реконструкция РУ 220 кВ ПС 220 кВ Химическая   |  | 2020 | обеспечение возможности присоединения новых потребителей | ПАО «ФСК ЕЭС»                                    | 535,2    |

\* Год реализации определяется на основании расчётов электрических режимов и имеет рекомендательный характер.

\*\* Окончательное решение об определении организации, ответственной за реализацию мероприятия, уточняется при выборе варианта развития каждого энергорайона энергосистемы Тульской области.

\*\*\* Длина строящихся заходов.

### **3.13. Плановые значения показателя надежности услуг по передаче электрической энергии, оказываемых территориальными сетевыми организациями, действующими на территории Тульской области**

В Тульской области плановые значения показателя уровня надежности услуг по передаче электрической энергии, оказываемых территориальными сетевыми организациями региона, установлены постановлением комитета Тульской области по тарифам от 27.10.2016 № 39/4.

В отношении филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» значения показателя уровня надежности оказываемых услуг, определяемые средней продолжительностью прекращений передачи электрической энергии в отношении потребителей услуг электросетевой организации в течение расчетного периода, следующие:

2018 год – 0,0358;  
2019 год – 0,0352;  
2020 год – 0,0347;  
2021 год – 0,0342;  
2022 год – 0,0337.

### **3.14. Развитие источников генерации Тульской области на 2017–2022 годы**

На период с 2017 года по 2022 год планируются следующие изменения установленной мощности в Тульской энергосистеме, учтённые при определении сценария развития энергосистемы Тульской области, соответствующего базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности:

демонтаж в 2017 году блока ст. № 1 мощностью 90 МВт на Новомосковской ГРЭС;

демонтаж в 2018 году блоков ст. № 3 мощностью 50 МВт на Алексинской ТЭЦ;

ввод в работу в 2017 году паротурбиной установки на Алексинской ТЭЦ мощностью 115 МВт.

На период с 2017 года по 2022 год планируются следующие изменения установленной мощности в Тульской энергосистеме, учтённые при определении сценария развития энергосистемы Тульской области, соответствующего региональному прогнозу потребления электроэнергии и мощности:

демонтаж в 2017 году блока ст. № 1 мощностью 90 МВт на Новомосковской ГРЭС;

демонтаж в 2018 году блоков ст. № 3 мощностью 50 МВт на Алексинской ТЭЦ;

ввод в работу в 2017 году паротурбиной установки на Алексинской ТЭЦ мощностью 115 МВт;

ввод в работу в 2021 году блока ТВС-32 на электростанции ПАО «Тулачермет» мощностью 32 МВт.

Перечень существующих и планируемых к строительству и выводу из эксплуатации электрических станций, установленная мощность которых превышает 5 МВт, на период до 2022 года в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электроэнергии и мощности, приведён в приложении № 1.

### **3.14.1. Анализ схемно-режимной ситуации в связи с возможным выводом из эксплуатации генерирующих объектов на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2018-2022 годов показали, что изменения установленной мощности в Тульской энергосистеме, соответствующие базовому сценарию развития энергосистемы Тульской области в части вывода из эксплуатации генерирующих объектов (демонтаж в 2017 году блока ст. № 1 мощностью 90 МВт на Новомосковской ГРЭС, демонтаж в 2018 году блоков ст. № 3 мощностью 50 МВт на Алексинской ТЭЦ), не приводят к выходу параметров электроэнергетических режимов из области допустимых значений.

В соответствии с протоколом № 13 от 09.02.2017 заседания комиссии по разработке схемы и программы развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы в качестве дополнительного варианта базового сценария развития энергосистемы Тульской области рассмотрены режимы работы энергосистемы с учетом вывода из эксплуатации следующих генерирующих объектов:

1) по ООО «Щекинская ГРЭС»: вывод турбоагрегатов ст. № 11 К-20-130 и ст. № 12 К-120-130 с 01.01.2020;

2) по производственному подразделению «Ефремовская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»: вывод турбоагрегатов ст. № 4 ПР-25-90/10, ст. № 5 ПР-25-90/10, ст. № 6 ПТ-60-90/13 и ст. № 7 Р-50-130/13 с 01.01.2021.

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2020-2022 годов выявили проблемы, возникающие в Щекинском и Новомосковском энергорайонах,

при возможном выводе из эксплуатации всего генерирующего оборудования Щекинской ГРЭС, включая перегрузки ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая и МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая.

По результатам расчетов рекомендуется обеспечение постоянной готовности включения в работу генерирующего оборудования на Щекинской ГРЭС в объеме не менее 1 энергоблока (200 МВт), либо, в случае вывода из эксплуатации Щекинской ГРЭС, строительство ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная и реконструкция РУ 220 кВ ПС 220 кВ Химическая.

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2020-2022 годов выявили проблемы, возникающие в Ефремовском энергорайоне при выводе из эксплуатации всего генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ, включая наличие факта снижения напряжения в нормальной схеме сети на шинах 110 кВ энергообъектов Ефремовского энергорайона ниже аварийно допустимого значения и перегрузок ВЛ 110 кВ Волово – Бегичево с отпайкой на ПС Богородицк.

По результатам расчетов рекомендуется обеспечение постоянной готовности включения в работу генерирующего оборудования на Ефремовской ТЭЦ в объеме не менее турбоагрегата ст. №6, либо, в случае вывода из эксплуатации всего генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ, строительство транзитной межсистемной связи 220 кВ Звезда – Елецкая с реконструкцией ПС 220 кВ Звезда и установкой АТ-2 (125 МВА) (рисунок 3.8). Реконструкция РУ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда с образованием третьей СШ или с подключением АТ-1 через два выключателя на разные СШ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда. Ориентировочная стоимость реализации варианта 1085,61 млн. рублей (без НДС).

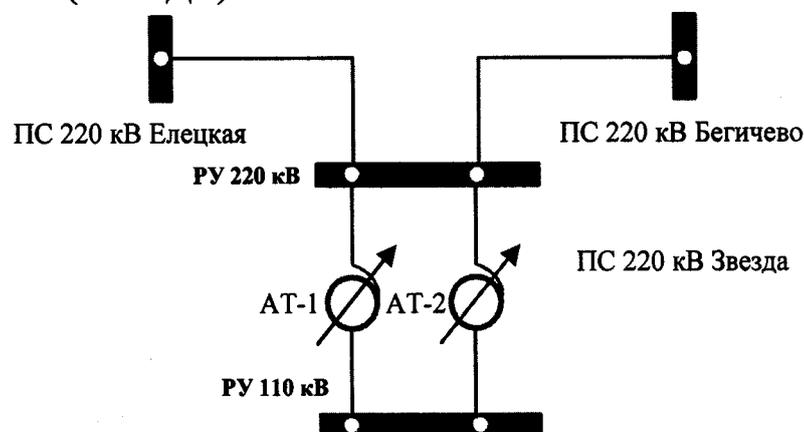


Рисунок 3.8. Строительство ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая

Вместе с тем следует отметить, что в схеме и программе развития ЕЭС России на 2016-2022 годы, утвержденной приказом Минэнерго России от 1 марта 2016 года № 147, а также в проекте схемы и программы развития

ЕЭС России на 2017-2023 годы отсутствует информации о выводе из эксплуатации генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ и Щекинской ГРЭС. В этой связи рассмотрение возможности включения замещающих мероприятий по вводу параметров электроэнергетических режимов в область допустимых значений в инвестиционные программы сетевых организаций целесообразно осуществлять при наличии обосновывающих документов (приказов о выводе генерирующего оборудования и пр.).

С 1 января 2017 года на Черепетской ГРЭС выведены из эксплуатации блок ст. № 5 установленной мощностью 300 МВт в составе турбоагрегата К-300-240, котла ТПП-110 и генератора ТВВ-320-2, блок ст. № 6 установленной мощностью 300 МВт в составе турбоагрегата К-300-240, котла ТПП-110 и генератора ТВВ-320-2 и блок ст. № 7 установленной мощностью 265 МВт в составе турбоагрегата К-265-240, котлов П-50 и генератора ТВВ-320-2. Мероприятия, необходимые для обеспечения надежного энергоснабжения потребителей в связи с выводом из эксплуатации электрооборудования филиала «Черепетская ГРЭС имени Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация», описаны в разделе 3.6.

### **3.14.2. Анализ схемно-режимной ситуации в связи с возможным выводом из эксплуатации генерирующих объектов на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

Схемно-режимная ситуация в связи с возможным выводом из эксплуатации генерирующих объектов на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности, в целом, соответствует таковой по базовому прогнозу потребления электроэнергии.

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2018-2022 годов показали, что изменения установленной мощности в Тульской энергосистеме, соответствующие региональному сценарию развития энергосистемы Тульской области в части вывода из эксплуатации генерирующих объектов (демонтаж в 2017 году блока ст. № 1 мощностью 90 МВт на Новомосковской ГРЭС; демонтаж в 2018 году блоков ст. № 3 мощностью 50 МВт на Алексинской ТЭЦ), не приводят к выходу параметров электроэнергетических режимов из области допустимых значений.

В соответствии с протоколом № 13 от 09.02.2017 заседания комиссии по разработке схемы и программы развития электроэнергетики Тульской области на 2018–2022 годы в качестве дополнительного варианта

регионального сценария развития энергосистемы Тульской области рассмотрены режимы работы энергосистемы с учетом вывода из эксплуатации следующих генерирующих объектов:

1) по ООО «Щекинская ГРЭС»: вывод турбоагрегатов ст. № 11 К-20-130 и ст. № 12 К-120-130 с 01.01.2020;

2) по производственному подразделению «Ефремовская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»: вывод турбоагрегатов ст. № 4 ПР-25-90/10, ст. № 5 ПР-25-90/10, ст. № 6 ПТ-60-90/13 и ст. № 7 Р-50-130/13 с 01.01.2021.

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2020-2022 годов показали, что с учетом реализации разработанных мероприятий для регионального сценария развития энергосистемы Тульской области (раздел 3.12) вывод из эксплуатации генерирующего оборудования Щекинской ГРЭС не приводит к выходу параметров электроэнергетических режимов из области допустимых значений.

Оценка балансовой ситуации, а также расчеты электрических режимов в энергосистеме Тульской области на период 2020-2022 года выявили проблемы, возникающие в Ефремовском энергорайоне при выводе из эксплуатации всего генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ, включая наличие факта снижения напряжения в нормальной схеме сети на шинах 110 кВ энергообъектов Ефремовского энергорайона ниже аварийно допустимого значения и перегрузок ВЛ 110 кВ Волово – Бегичево с отпайкой на ПС Богородицк.

По результатам расчетов рекомендуется обеспечение постоянной готовности включения в работу генерирующего оборудования на Ефремовской ТЭЦ в объеме не менее турбоагрегата ст. №6, либо, в случае вывода из эксплуатации всего генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ:

а) вариант 1. Строительство дополнительной транзитной связи 110 кВ между ПС 220 кВ Звезда и ПС 220 кВ Бегичево (ВЛ 110 кВ Бегичево – Звезда, протяженностью около 80 км), с соответствующей реконструкцией РУ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда и РУ 110 кВ ПС 220 кВ Бегичево (рисунок 3.9). Ориентировочная стоимость реализации варианта 430,55 млн. рублей (без НДС).

Предлагаемый вариант строительства ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево представлен на рисунке 3.9.

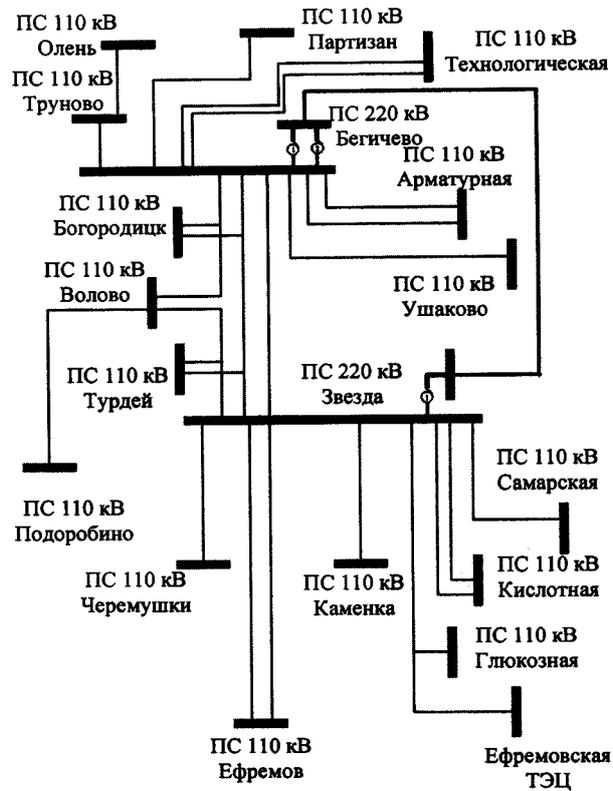


Рисунок 3.9. Вариант 1. Строительство ВЛ 110 кВ Звезда – Бегичево

б) вариант 2. Строительство транзитной межсистемной связи 220 кВ Звезда – Елецкая с реконструкцией ПС 220 кВ Звезда и установкой АТ-2 (125 МВА) (рисунок 3.10). Реконструкция РУ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда с образованием 3 СШ или с подключением АТ-1 через 2 выключателя на разные СШ 110 кВ ПС 220 кВ Звезда. Ориентировочная стоимость реализации варианта 1085,61 млн. рублей (без НДС).

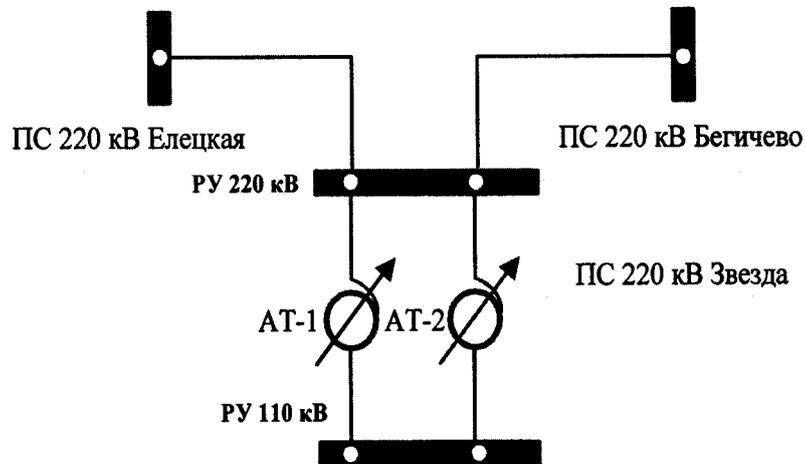


Рисунок 3.10. Вариант 2. Строительство ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая

Вместе с тем следует отметить, что в схеме и программе развития ЕЭС России на 2016-2022 годы, утвержденной приказом Минэнерго России от 1 марта 2016 года № 147, а также в проекте схемы и программы развития

ЕЭС России на 2017-2023 годы отсутствует информации о выводе из эксплуатации генерирующего оборудования Ефремовской ТЭЦ и Щекинской ГРЭС. В этой связи рассмотрение возможности включения замещающих мероприятий по вводу параметров электроэнергетических режимов в область допустимых значений в инвестиционные программы сетевых организаций целесообразно осуществлять при наличии обосновывающих документов (приказов о выводе генерирующего оборудования и пр.).

### **3.14.3. Анализ угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей в связи с возможным выводом из эксплуатации источников тепловой энергии на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

В 2014 году в соответствии со статьёй 21 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и пунктом 16 Правил вывода в ремонт и из эксплуатации источников тепловой энергии и тепловых сетей, утверждённых постановлением Правительства Российской Федерации от 6 сентября 2012 года № 889, ПАО «Квадра», как владелец источников тепловой энергии и тепловых сетей, планирующий вывод их из эксплуатации, направило уведомления в адрес органов местного самоуправления Тульской области в целях согласования вывода данных источников из эксплуатации, в том числе:

а) в администрацию муниципального образования город Ефремов о согласовании вывода из эксплуатации с 01.06.2015 или с учётом права на приостановку вывода из эксплуатации не более чем на три года (до 01.06.2018) следующего оборудования производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»:

паровые турбины:

ст. № 4 тип ПР-25-90/10;

ст. № 5 тип ПР-25-90/10;

ст. № 6 тип ПТ-60-90/13;

ст. № 7 тип Р-50-130/13;

энергетические котлы:

ст. №№ 8, 9, 10, 11, 12 тип БКЗ-160-100;

ст. №№ 13, 14 тип БКЗ-320-140;

энергетические котлы производственно-отопительной котельной г.

Ефремов:

ст. №№ 1,2 тип ГМ-50-14;

ст. № 3 тип ДКВР-2013.

По мнению генерирующей компании необходимость вывода из эксплуатации энергетического оборудования производственного подразделения «Ефремовская ТЭЦ» обусловлена неэффективностью его работы.

В связи с выводом из эксплуатации указанного оборудования и отсутствием резерва возникает дефицит тепловой энергии для ряда крупных потребителей г. Ефремов и Ефремовского района.

Администрацией муниципального образования город Ефремов подтверждено наличие угрозы возникновения дефицита тепловой энергии для потребителей.

Приказом Минэнерго России от 22 октября 2013 года № 839 «О согласовании вывода из эксплуатации турбоагрегатов № 1 и 2 Ливенской ТЭЦ, турбоагрегатов № 4, 5, 6 и 7 Ефремовской ТЭЦ, турбоагрегатов № 3 и 4 Дягилевской ТЭЦ, турбоагрегатов № 5, 6, 7 и 8 Тамбовской ТЭЦ, турбоагрегатов № 1, 2, 3, 4 и 5 Липецкой ТЭЦ-2, газотурбинных установок № 1 и 2 Белгородской ТЭЦ, газотурбинных установок № 1 и 2 ГТ ТЭЦ Луч, турбоагрегатов № 3 и 4 Клинецкой ТЭЦ ОАО «Квадра» заявленный ПАО «Квадра» вывод из эксплуатации с 1 апреля 2014 года турбоагрегатов № 4, 5 и 7 Ефремовской ТЭЦ ПАО «Квадра» был приостановлен на два года (до 01.06.2016) по условиям угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей.

Выводы: в связи с наличием угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей вывод из эксплуатации источников тепловой энергии Ефремовской ТЭЦ невозможен до ввода в работу замещающих источников тепловой энергии в г. Ефремов и Ефремовском районе;

б) в администрацию муниципального образования Щекинский район и муниципального образования город Советск Щекинского района о согласовании вывода из эксплуатации с 01.01.2016 или с учетом права на приостановку вывода из эксплуатации не более чем на три года (до 01.01.2019) следующего оборудования ООО «Щекинская ГРЭС»:

паровые турбины ст. № 11,12 тип К-200-130-1;

энергетические котлы:

ст. № 14,15 тип 67-3-СП;

ст. № 16,17 тип ПК-33-1.

По мнению генерирующей компании необходимость вывода из эксплуатации энергетического оборудования Щекинской ГРЭС обусловлена неэффективностью его работы.

В связи с выводом из эксплуатации указанного оборудования и отсутствием резерва возникает дефицит тепловой энергии для ряда крупных потребителей г. Советска Щекинского района.

Администрацией муниципального образования город Советск Щекинского района вывод данного оборудования согласован с 01.01.2019;

в) в администрацию муниципального образования город Новомосковск о согласовании вывода из эксплуатации с 01.06.2015 или с учётом права на приостановку вывода из эксплуатации не более чем на три года (до 01.06.2018) следующего оборудования производственного подразделения «Новомосковская ГРЭС» филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация»:

паровые турбины:

ст. №1 тип Т-90-90/2,5;

ст. №4 тип Р-14-90/30;

ст. №7 тип Р-32-90/13;

энергетические котлы:

ст. №№ 2, 3, 4, 5 тип Шихау-230;

ст. №№ 13, 14, 15 тип БКЗ-220-100;

ст. №№1, 2 (водогрейный) тип КВ-ГМ-30-150С (ПТВМ-30М).

По мнению генерирующей компании необходимость вывода из эксплуатации энергетического оборудования производственного подразделения «Новомосковская ГРЭС» обусловлена неэффективностью его работы.

В связи с выводом из эксплуатации указанного оборудования и отсутствием резерва возникает дефицит тепловой энергии для ряда крупных потребителей г. Новомосковска.

Администрацией муниципального образования город Новомосковск подтверждено наличие угрозы возникновения дефицита тепловой энергии для потребителей.

Таким образом, вывод из эксплуатации указанных источников тепловой энергии Новомосковской ГРЭС невозможен до ввода в работу замещающих источников тепловой энергии в городе Новомосковске;

г) в администрацию муниципального образования город Алексин о согласовании вывода из эксплуатации с 01.06.2015 или с учетом права на приостановку вывода из эксплуатации не более чем на три года (до 01.06.2018) следующего оборудования производственного подразделения «Алексинская ТЭЦ» филиала ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»:

паровые турбины:

ст. №2 тип ПР-12-90/7;

ст. №3 тип Т-50-90/1,5;

энергетические котлы:

ст. №№ 3, 4, 5 тип ТП-230-1;

ст. №6 тип БКЗ-220-100.

По мнению генерирующей компании необходимость вывода из эксплуатации энергетического оборудования производственного подразделения «Алексинская ТЭЦ» обусловлена неэффективностью его работы.

В связи с выводом из эксплуатации указанного оборудования и отсутствием резерва возникает дефицит тепловой энергии для ряда крупных потребителей г. Алексина.

Администрацией муниципального образования город Алексин вывод данного оборудования согласован с 01.06.2018.

#### **3.14.4. Анализ угрозы возникновения дефицита теплоснабжения потребителей в связи с возможным выводом из эксплуатации источников тепловой энергии на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности**

Угроза возникновения дефицита теплоснабжения потребителей в связи с возможным выводом из эксплуатации источников тепловой энергии на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности соответствует таковой по базовому прогнозу потребления электроэнергии и мощности.

#### **3.14.5. Предложения по вводу новых генерирующих мощностей (новые потребители, тепловая нагрузка, балансовая необходимость)**

Анализ результатов расчёта электрических режимов, а также баланса тепловой и электрической энергии не выявил необходимости ввода дополнительной генерации в энергосистеме Тульской области.

#### **3.15. Предложения по переводу на парогазовый цикл с увеличением мощности действующих КЭС и ТЭЦ и производства на них электроэнергии и тепла с высокой эффективностью топливоиспользования**

В связи со снижением цен на оптовом рынке электрической энергии и мощности, при росте цен на газ работа ряда электростанций филиала ПАО «Квадра» - «Центральная генерация», находящихся в Тульской области, становится экономически нерентабельной.

Одним из этапов решения проблемы является развитие генерирующих мощностей, для чего в ПАО «Квадра» планируется ввод в эксплуатацию парогазовой установки ПГУ-115 на Алексинской ТЭЦ.

Проект предусматривает строительство на Алексинской ТЭЦ ПГУ с двумя газотурбинными установками SGT-800 фирмы Siemens мощностью

45 МВт, паровой турбогенераторной установкой SST PAC 600 фирмы Siemens мощностью 38,5 МВт, 2 котлами-утилизаторами ПК-83 ОАО «Подольский машиностроительный завод», 3 дожимными компрессорными станциями и блоком очистки газа фирмы Eltacon. Строительство ПГУ-115 с установкой теплофикационного парогазового блока предусматривается с целью увеличения выработки электроэнергии по теплофикационному циклу на основе внедрения высокоэффективной парогазовой технологии, повышения конкурентоспособности продукции ТЭЦ в условиях рыночной экономики.

### 3.16. Прогноз потребления тепловой энергии на 2018–2022 годы с выделением крупных потребителей

Прогноз потребления тепловой энергии по Тульской области на период до 2022 года приведен в таблице 3.17.

Таблица 3.17. Прогноз производства, потребления тепловой энергии по Тульской энергосистеме на 2018–2022 годы

| Наименование источника тепловой энергии                 | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. Филиал ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»:       |        |        |        |        |        |
| 1.1. Выработка ТЭ всего, в т.ч.:                        | 2193,5 | 2182,4 | 2182,4 | 2182,4 | 2182,4 |
| Ефремовская ТЭЦ   | 1147,8 | 1149,8 | 1149,8 | 1149,8 | 1149,8 |
| Алексинская ТЭЦ   | 489,2  | 489,8  | 489,8  | 489,8  | 489,8  |
| Щёкинская ГРЭС  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    |
| Новомосковская ГРЭС                                     | 529,3  | 515,6  | 515,6  | 515,6  | 515,6  |
| Котельные производственные                              | 27,2   | 27,2   | 27,2   | 27,2   | 27,2   |
| 1.2. Потребление ТЭ на собственные нужды                | 14,0   | 14,0   | 14,0   | 14,0   | 14,0   |
| 1.3. Отпуск ТЭ «Промышленное производство»              | 1107,2 | 1109,3 | 1109,3 | 1109,3 | 1109,3 |
| 1.4. Отпуск ТЭ «ЖКХ»                                    | 967,1  | 967,9  | 967,9  | 967,9  | 967,9  |
| 1.5. Отпуск ТЭ «Бюджетные потребители»                  | 2,2    | 2,2    | 2,2    | 2,2    | 2,2    |
| 1.6. Отпуск ТЭ «Прочие виды экономической деятельности» | 2,5    | 2,5    | 2,5    | 2,5    | 2,5    |
| 1.7. Потери ТЭ  | 100,6  | 86,6   | 86,6   | 86,6   | 86,6   |
| 2. ООО «Щекинская ГРЭС» выработка, всего, в т.ч.:       | 106,9  | 106,9  | 106,9  | 106,9  | 106,9  |
| Потребление ТЭ на собственные нужды                     | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    | 1,0    |
| Отпуск «Промышленное производство» (в т.ч. фабрика SCA) | 3,1    | 3,1    | 3,1    | 3,1    | 3,1    |
| Отпуск «ЖКХ»  | 43,5   | 43,5   | 43,5   | 43,5   | 43,5   |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»                     | 59,3   | 59,3   | 59,3   | 59,3   | 59,3   |

| Наименование источника тепловой энергии  | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| 3. Филиал «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» выработка, всего, в т.ч.: | 127,5   | 127,5   | 127,5   | 127,5   | 127,5   |
| Отпуск ОАО «Энергия – 1»   | 116,7   | 116,7   | 116,7   | 116,7   | 116,7   |
| Отпуск «Промышленные потребители, в т.ч. собственное потребление»  | 10,8    | 10,8    | 10,8    | 10,8    | 10,8    |
| 4. ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет» выработка всего, в т.ч.:   | 945,8   | 933,7   | 933,7   | 933,7   | 933,7   |
| Цеха ПАО «Тулачермет» (потребление)  | 363,94  | 356,2   | 356,2   | 356,2   | 356,2   |
| Отпуск ЗАО «Тулатеплосеть» (население)   | 339,7   | 340,1   | 340,1   | 340,1   | 340,1   |
| Отпуск «Промышленные потребители, потери»  | 242,1   | 237,5   | 237,5   | 237,5   | 237,5   |
| 5. ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод» выработка, всего, в т.ч.:                              | 1150,1  | 1150,1  | 1150,1  | 1150,1  | 1150,1  |
| Производственные нужды ПАО «Косогорский металлургический завод» (потребление)                              | 937,5   | 937,5   | 937,5   | 937,5   | 937,5   |
| Отпуск «Население»   | 116,0   | 116,0   | 116,0   | 116,0   | 116,0   |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»  | 96,6    | 96,6    | 96,6    | 96,6    | 96,6    |
| 6. ТЭЦ ОАО «Щекиноазот» выработка ТЭ, всего, в т.ч.:   | 1329,7  | 1329,7  | 1329,7  | 1329,7  | 1329,7  |
| Производственные нужды ОАО «Щекиноазот» (потребление)  | 1121,3  | 1121,3  | 1121,3  | 1121,3  | 1121,3  |
| Отпуск «Население»   | 170,2   | 170,2   | 170,2   | 170,2   | 170,2   |
| Отпуск «Прочие потребители, потери»  | 38,2    | 38,2    | 38,2    | 38,2    | 38,2    |
| 7. Котельные   | 10301,3 | 10455,9 | 10612,7 | 10771,9 | 10933,5 |
| Всего объем производства тепловой энергии по Тульскому региону   | 16154,8 | 16286,2 | 16443,0 | 16602,2 | 16763,8 |

Перечень основных крупных потребителей тепловой энергии в Тульской области и прогноз их теплопотребления представлен в таблице 3.18.

Таблица 3.18. Прогноз потребления тепловой энергии крупными потребителями в Тульской области на 2018–2022 годы

| Наименование потребителя тепловой энергии | Объем потребления тепловой энергии, тыс. Гкал |         |         |         |         |
|---|---|---------|---------|---------|---------|
|   | 2018  | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
| АО «НАК «Азот»                            | 1 800,0                                       | 1 743,0 | 1 745,0 | 1 735,0 | 1 735,0 |
| ОАО «Щекиноазот»                          | 1 121,3                                       | 1 121,3 | 1 121,3 | 1 121,3 | 1 121,3 |

| Наименование потребителя тепловой энергии                             | Объем потребления тепловой энергии, тыс. Гкал |       |       |       |       |
|---|---|-------|-------|-------|-------|
|   | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| ПАО «Косогорский металлургический завод»                              | 937,5   | 937,5 | 937,5 | 937,5 | 937,5 |
| ООО «Каргилл»   | 600,0   | 650,0 | 650,0 | 700,0 | 700,0 |
| ОАО «Ефремовский завод синтетического каучука»                        | 39,0  | 39,0  | 39,0  | 39,0  | 39,0  |
| ПАО «Тулачермет»  | 346,5   | 363,9 | 356,2 | 356,2 | 356,2 |
| ОАО «Тульский патронный завод»  | 215,0   | 212,0 | 210,0 | 205,0 | 200,0 |
| Филиал ОАО «Пивоваренная компания «Балтика» – «Балтика-Тула»          | 200,0   | 190,0 | 185,0 | 185,0 | 185,0 |
| АО АК «Туламашзавод»  | 57,0  | 58,0  | 59,0  | 60,0  | 60,0  |
| АО «Алексинская бумажно-картонная фабрика»                            | 135,0   | 135,0 | 135,0 | 135,0 | 135,0 |
| АО «Тяжпромарматура»  | 48,9  | 48,9  | 48,9  | 48,9  | 48,9  |
| АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» | 51,4  | 55,2  | 60,2  | 64,7  | 64,7  |
| ОАО «Полема»  | 26,0  | 26,0  | 26,0  | 26,0  | 26,0  |

### 3.17. Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе на 2018–2022 годы

Основным видом топлива, потребляемым объектами по выработке электрической и тепловой энергии, является природный газ. Потребности электростанций и котельных генерирующих компаний Тульской области в топливе на 2018–2022 годы указаны в таблице 3.19.

Таблица 3.19. Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе, (тут)

| Наименование                                       | 2018 г.   | 2019 г.   | 2020 г.   | 2021 г.   | 2022 г.   |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Природный газ, всего, в том числе:              | 1 850 763 | 1 852 063 | 1 863 763 | 1 961 463 | 1 969 063 |
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет»                           | 288 000   | 294 000   | 310 000   | 412 000   | 424 000   |
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод»   | 119 000   | 119 000   | 119 000   | 119 000   | 119 000   |
| Первомайская ТЭЦ ОАО «Щекиноазот»                  | 432 254   | 432 254   | 432 254   | 432 254   | 432 254   |
| Блок-станция Ефремовского филиала ОАО «Щекиноазот» | 4 712     | 4 712     | 4 712     | 4 712     | 4 712     |
| ООО «Щекинская ГРЭС»                               | 111 397   | 111 397   | 111 397   | 111 397   | 111 397   |
| Филиал ПАО «Квадра» – «Центральная генерация»      | 895 400   | 890 700   | 886 400   | 882 100   | 877 700   |

| Наименование  | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2. Доменный газ всего, в том числе:   | 395 000 | 435 000 | 443 000 | 444 000 | 442 000 |
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Тулачермет»  | 310 000 | 350 000 | 358 000 | 359 000 | 357 000 |
| ТЭЦ-ПВС ПАО «Косогорский металлургический завод»                              | 85 000  | 85 000  | 85 000  | 85 000  | 85 000  |
| 3. Уголь всего, в том числе:  | 839 530 | 817 457 | 822 192 | 828 786 | 828 786 |
| Филиал «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» | 839 526 | 817 453 | 822 188 | 828 782 | 828 782 |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |
| 4. Мазут всего, в том числе:  | 34 961  | 34 094  | 34 252  | 34 572  | 34 572  |
| Филиал «Черепетская ГРЭС им. Д.Г. Жимерина» АО «Интер РАО – Электрогенерация» | 34 952  | 34 085  | 34 243  | 34 563  | 34 563  |
| ООО «Щекинская ГРЭС»  | 9       | 9       | 9       | 9       | 9       |

### **3.18. Определение территорий перспективного развития когенерации на базе новых ПГУ-ТЭЦ в Тульской области**

Анализ выполненных схем теплоснабжения муниципальных образований Тульской области показал, что большая часть сетей теплоснабжения и котельных имеют высокий уровень износа. Котельные находятся в неудовлетворительном техническом состоянии и требуют значительного отвлечения средств для их реконструкции. Устаревшее котельное оборудование необходимо заменить современным оборудованием с автоматикой, большим коэффициентом полезного действия, что даст значительную экономию средств на его эксплуатацию.

Для решения указанных проблем рассматривается применение современных высокоэффективных технологий тепло- и электроснабжения.

Перспективы перевода существующих источников теплоснабжения на когенерационный цикл рассмотрены по результатам анализа схемы теплоснабжения города Тулы.

В качестве объектов реконструкции с переводом на когенерационный цикл предложены Фрунзенская и Зареченская районные котельные города Тулы (ФКР, ЗРК), которые являются наиболее мощными котельными в системе муниципального теплоснабжения: производительность Зареченской районной котельной составляет 233 МВт/час (200 Гкал/час), Фрунзенской - 175 МВт/час (150 Гкал/час).

Данные о фактической выработке тепловой энергии Фрунзенской и Зареченской районными котельными за 2016 год представлены в таблице 3.20.

Таблица 3.20. Выработка тепловой энергии Фрунзенской и Зареченской районными котельными в 2016 г., Гкал

| Котельная | Январь | Февраль | Март  | Апрель | Май   | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|-----------|--------|---------|-------|--------|-------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| ФРК       | 51972  | 37096   | 39764 | 30572  | 4673  | 7126 | 7781 | 8001   | 12620    | 36649   | 41297  | 45865   |
| ЗРК       | 66100  | 47485   | 51344 | 42236  | 14001 | 8294 | 7172 | 11245  | 17764    | 47010   | 52036  | 58523   |

Прогноз спроса на тепловую энергию Фрунзенской и Зареченской районных котельных на перспективу до 2022 года представлены в таблице 3.21.

Таблица 3.21. Прогноз спроса на тепловую энергию Фрунзенской и Зареченской районных котельных на 2017–2022 годы, Гкал

| Котельная \ Год | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ФРК             | 329659 | 328716 | 327456 | 326259 | 325494 | 324518 |
| ЗРК             | 439115 | 437859 | 436181 | 434719 | 433567 | 432266 |

Когенерация представляет собой процесс совместной выработки электрической и тепловой энергии; теплофикация – централизованное теплоснабжение на базе комбинированного производства электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентралях. Отличием когенерации от теплофикации является утилизация тепла после получения электроэнергии. При теплофикации процесс выработки электроэнергии и тепла идёт параллельно. Когенерация широко используется в энергетике, например, на ТЭЦ с установленными газотурбинными установками, где рабочее тепло (продукты сгорания) после использования в выработке электроэнергии применяется для нужд теплоснабжения, тем самым значительно повышается КПД (до 90% и выше).

Когенерационные установки широко используются в малой генерации, и для этого есть следующие предпосылки:

тепло используется непосредственно в месте получения, что обходится дешевле, чем строительство и эксплуатация многокилометровых теплотрасс;

электричество используется большей частью в месте получения без накладных расходов поставщиков энергии, и его стоимость для потребителя может быть несколько меньше, чем у электроэнергии из сети;

потребитель приобретает энергетическую независимость от сбоев в электроснабжении и аварий в системах теплоснабжения.

Использование когенерации наиболее выгодно для потребителей с постоянным потреблением электроэнергии и тепла. Для потребителей, у которых имеются ярко выраженные «пиковые нагрузки» (например, потребители сферы «Жилищно-коммунальное хозяйство»), когенерация мало выгодна вследствие большой разницы между установленной и среднесуточной мощностями, окупаемость проекта значительно затягивается.

На основании анализа планируемой выработки тепла Фрунзенской и Зареченской районными котельными возможно оценить фактическую электрическую мощность и выработку электрической энергии при переводе указанных котельных на когенерационный цикл.

Сведения о максимальном объеме генерирующей мощности и вырабатываемой электроэнергии при заданной прогнозной тепловой нагрузке Фрунзенской (ФРК) и Зареченской (ЗРК) районными котельными приведена в таблицах 3.22, 3.23.

Таблица 3.22. Эффективная средняя месячная выработка мощности Фрунзенской и Зареченской районными котельными, МВт

| Котельная | Год  | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Максимум |
|-----------|------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|----------|
| ФРК       | 2017 | 16,1   | 16,1    | 14,2 | 12,2   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,4      | 11,2    | 14,1   | 15,1    | 16,1     |
|           | 2018 | 16,1   | 16,0    | 14,2 | 12,2   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,4      | 11,2    | 14,1   | 15,1    | 16,1     |
|           | 2019 | 16,0   | 15,9    | 14,1 | 12,1   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,3      | 11,1    | 14,0   | 15,0    | 16,0     |
|           | 2020 | 16,0   | 15,9    | 14,1 | 12,1   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,3      | 11,1    | 14,0   | 15,0    | 16,0     |
|           | 2021 | 15,9   | 15,9    | 14,0 | 12,1   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,3      | 11,1    | 13,9   | 14,9    | 15,9     |
|           | 2022 | 15,9   | 15,9    | 14,0 | 12,0   | 3,4 | 2,3  | 1,9  | 3,0    | 3,3      | 11,0    | 13,9   | 14,9    | 15,9     |
| ЗРК       | 2017 | 22,1   | 21,2    | 17,9 | 15,9   | 2,6 | 3,6  | 4,5  | 4,5    | 5,2      | 15,4    | 18,4   | 19,4    | 22,1     |
|           | 2018 | 22,0   | 21,1    | 17,9 | 15,9   | 2,6 | 3,6  | 4,5  | 4,5    | 5,2      | 15,3    | 18,3   | 19,3    | 22,0     |
|           | 2019 | 21,9   | 21,0    | 17,8 | 15,8   | 2,6 | 3,6  | 4,5  | 4,5    | 5,2      | 15,3    | 18,3   | 19,3    | 21,9     |
|           | 2020 | 21,9   | 20,9    | 17,8 | 15,8   | 2,6 | 3,5  | 4,5  | 4,4    | 5,1      | 15,2    | 18,2   | 19,2    | 21,9     |
|           | 2021 | 21,8   | 20,9    | 17,7 | 15,7   | 2,6 | 3,5  | 4,4  | 4,4    | 5,1      | 15,2    | 18,1   | 19,1    | 21,8     |
|           | 2022 | 21,8   | 20,9    | 17,7 | 15,7   | 2,6 | 3,5  | 4,4  | 4,4    | 5,1      | 15,2    | 18,1   | 19,1    | 21,8     |

Таблица 3.23. Эффективная средняя месячная выработка электроэнергии Фрунзенской и Зареченской районными котельными, тыс. кВт.ч

| Котельная | Год  | Январь | Февраль | Март  | Апрель | Май  | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|-----------|------|--------|---------|-------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| ФРК       | 2017 | 12006  | 10790   | 10578 | 8794   | 2541 | 1644 | 1415 | 2251   | 2427     | 8342    | 10165  | 11256   |
|           | 2018 | 11972  | 10759   | 10548 | 8768   | 2534 | 1639 | 1411 | 2245   | 2420     | 8318    | 10136  | 11224   |
|           | 2019 | 11926  | 10718   | 10507 | 8735   | 2524 | 1633 | 1405 | 2236   | 2410     | 8286    | 10097  | 11181   |
|           | 2020 | 11882  | 10679   | 10469 | 8703   | 2515 | 1627 | 1400 | 2228   | 2402     | 8256    | 10060  | 11140   |
|           | 2021 | 11854  | 10654   | 10444 | 8682   | 2509 | 1623 | 1397 | 2223   | 2396     | 8237    | 10037  | 11114   |
|           | 2022 | 11838  | 10679   | 10419 | 8635   | 2524 | 1633 | 1405 | 2236   | 2382     | 8184    | 10012  | 11093   |
| ЗРК       | 2017 | 16437  | 14217   | 13355 | 11468  | 1926 | 2579 | 3348 | 3344   | 3742     | 11427   | 13233  | 14429   |
|           | 2018 | 16390  | 14176   | 13317 | 11435  | 1920 | 2572 | 3339 | 3334   | 3731     | 11394   | 13195  | 14388   |
|           | 2019 | 16327  | 14122   | 13266 | 11392  | 1913 | 2562 | 3326 | 3321   | 3717     | 11351   | 13145  | 14333   |
|           | 2020 | 16273  | 14074   | 13221 | 11353  | 1906 | 2553 | 3315 | 3310   | 3704     | 11313   | 13101  | 14285   |
|           | 2021 | 16230  | 14037   | 13186 | 11323  | 1901 | 2547 | 3306 | 3301   | 3694     | 11283   | 13066  | 14247   |
|           | 2022 | 16227  | 14044   | 13179 | 11308  | 1913 | 2519 | 3267 | 3277   | 3674     | 11294   | 13032  | 14217   |

Годовая выработка электрической энергии и мощности ФРК и ЗРК на 2017-2022 годы представлена в таблице 3.24.

Таблица 3.24. Планируемая выработка электроэнергии и мощности Фрунзенской и Зареченской районных котельных на 2017–2022 годы

| Котельная | Ед. изм.       | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|-----------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ФРК       | МВт            | 16,1   | 16,1   | 16,0   | 16,0   | 15,9   | 15,9   |
|           | тыс. кВт.ч/год | 82209  | 81974  | 81660  | 81361  | 81171  | 81040  |
| ЗРК       | МВт            | 22,1   | 22,0   | 21,9   | 21,9   | 21,8   | 21,8   |
|           | тыс. кВт.ч/год | 109505 | 109192 | 108773 | 108409 | 108122 | 107951 |

Результаты расчетов показали, что перевод Фрунзенской и Зареченской районных котельных на когенерационный цикл позволяет обеспечить суммарную выработку энергии 191714 тыс. кВт.ч в год при мощности от 5,8 МВт до 38,2 МВт.

Энергетические установки, предлагаемые на Фрунзенской и Зареченской котельных, могут осуществлять электроснабжение промышленных потребителей в изолированной от энергосистемы схеме или работать параллельно с энергосистемой, выдавая мощность через существующие электрические сети. Схемы выдачи мощности когенерационных установок должны определяться при конкретном проектировании.

#### 4. Схема развития электроэнергетики Тульской области

Схема развития электроэнергетики Тульской области включает в себя:

а) карту-схему размещения линий электропередачи, подстанций напряжением 110 кВ и выше и электростанций Тульской области в соответствии с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности (приложение № 6);

б) карту-схему размещения линий электропередачи, подстанций напряжением 110 кВ и выше и электростанций Тульской области в соответствии с региональным прогнозом потребления электрической энергии и мощности (приложение № 7);

в) нормальную схему электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности (приложение № 8);

г) нормальную схему электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом потребления электрической энергии и мощности (приложение № 9);

д) вводы электросетевых объектов напряжением 220 кВ и ниже энергосистемы Тульской области на 2017-2022 годы. Сводные данные по развитию электрических сетей (приложение № 5).

#### 5. Список сокращений, используемых в тексте

|             |   |
|-------------|---|
| АО          | Акционерное общество  |
| АО «СО ЕЭС» | Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» |
| АТ          | Автотрансформатор   |
| В           | Выключатель   |
| ВДТ         | Вольтодобавочный трансформатор  |
| ВЛ          | Воздушная линия электропередачи   |
| Вт          | Ватт  |
| Гкал/час    | Гигакалория в час   |
| ГПП         | Главная понизительная подстанция  |
| ГРЭС        | Государственная районная электрическая станция                          |
| ГТУ         | Газотурбинная установка   |
| Гц          | Герц  |
| ДДТН        | Длительно-допустимая токовая нагрузка                                   |
| ДПМ         | Договор о предоставлении мощности                                       |
| ДТП         | Договор на технологическое присоединение                                |
| ЕНЭС        | Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть                 |

|               |  |
|---------------|--|
| ЕЭС           | Единая энергетическая система  |
| КВЛ           | Кабельно-воздушная линия электропередачи   |
| кВт·ч         | Киловатт-час   |
| КЗ            | Короткозамыкатель  |
| КИУМ          | Коэффициент использования установленной мощности   |
| КЛ            | Кабельная линия электропередачи  |
| КОМ           | Конкурентный отбор мощности  |
| КРУН          | Комплектное распределительное устройство наружной установки  |
| КТП           | Комплектная трансформаторная подстанция  |
| КЭС           | Конденсационная электростанция   |
| ЛЭП           | Линия электропередачи  |
| МВ            | Масляный выключатель   |
| МВА           | Мегавольт-ампер (тысяча киловольт-ампер)   |
| МВР           | Генерирующий объект, мощность которого поставляется в вынужденном режиме   |
| МВт           | Мегаватт   |
| МВт/час       | Мегаватт в час   |
| млн.          | Миллион  |
| млрд.         | Миллиард   |
| МРСК          | Межрегиональная распределительная сетевая компания   |
| ОАО           | Открытое акционерное общество  |
| ОД            | Отделитель   |
| ООО           | Общество с ограниченной ответственностью   |
| ОРЭМ          | Оптовый рынок электрической энергии и мощности   |
| отп.          | Отпайка линии электропередачи  |
| ОЭС           | Объединенная энергетическая система  |
| ПА            | Противоаварийная автоматика  |
| ПАО           | Публичное акционерное общество   |
| ПАО «ФСК ЕЭС» | Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»                      |
| ПВС           | Паровоздуховная станция  |
| ПГУ           | Парогазовая установка  |
| ПМЭС          | Предприятие магистральных сетей  |
| ПО «ЕЭС»      | Производственное отделение «Ефремовские электрические сети» филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»    |
| ПО «НЭС»      | Производственное отделение «Новомосковские электрические сети» филиала «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» |
| ПС            | Электрическая подстанция   |
| ПТУ           | Паротурбинная установка  |
| РДУ           | Региональное диспетчерское управление  |
| РЗА           | Релейная защита и электроавтоматика  |

|         |   |
|---------|---|
| РПН     | Переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой |
| РУ      | Распределительное устройство  |
| СВМ     | Схема выдачи мощности   |
| СКРМ    | Средство компенсации реактивной мощности                            |
| т/ч     | Тонна в час   |
| СШ      | Система шин   |
| ТГ      | Турбогенератор  |
| ТН      | Трансформатор напряжения  |
| ТП      | Технологическое присоединение                                       |
| ТСО     | Территориальная сетевая организация                                 |
| ТТ      | Трансформатор тока  |
| ТУ      | Технические условия   |
| тут     | Тонна условного топлива   |
| тыс.    | Тысяча  |
| ТЭ      | Тепловая энергия  |
| ТЭК     | Топливо-энергетический комплекс                                     |
| ТЭС     | Тепловая электростанция   |
| ТЭЦ     | Теплоэлектроцентраль (теплофикационная электростанция)              |
| ТЭЦ-ПВС | Теплоэлектроцентраль – паровоздуходувная станция                    |
| ШР      | Шунтирующий реактор   |
| ЭВ      | Элегазовый выключатель  |

---

Приложение № 1

к Схеме и Программе развития  
электроэнергетики Тульской области  
на 2018-2022 годы

**ПЕРЕЧЕНЬ существующих, планируемых к строительству и выводу из эксплуатации электрических станций, установленная мощность которых превышает 5 МВт, на период до 2022 года в соответствии с базовым и региональным прогнозами потребления электрической энергии и мощности по энергосистеме Тульской области**

| Объекты   | Вид топлива | 2017 год          |               |                             | 2018 год          |               |                             | 2019 год          |               |                             | 2020 год          |               |                             | 2021 год          |               |                             | 2022 год          |               |                             |  |
|---|-------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|--|
|   |             | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт | количество блоков | тип блока     | установленная мощность, МВт |  |
| 1   | 2           | 3                 | 4             | 5                           | 6                 | 7             | 8                           | 9                 | 10            | 11                          | 12                | 13            | 14                          | 15                | 16            | 17                          | 18                | 19            | 20                          |  |
| <b>В соответствии с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности</b>  |             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |  |
| Черепетская ГРЭС<br>Тульская область,<br>г. Суворов, филиал<br>"Черепетская ГРЭС<br>имени Д.Г.<br>Жимерина" АО<br>"Ингер РАО -<br>Электрогенерация" | уголь       | 1                 | К-225-12,8-4р | 225                         |  |
|   |             | 1                 | К-225-12,8-4р | 225                         |  |
| <b>Итого по станциям</b>  |             | <b>2</b>          |               | <b>450</b>                  |  |
| Щекинская ГРЭС,<br>Тульская область,<br>г. Советск, ООО<br>"Щекинская ГРЭС"   | газ         | 2                 | К-200-130     | 200                         |  |
|   |             | 2                 | К-200-130     | 200                         |  |
| <b>Итого по станциям</b>  |             | <b>2</b>          |               | <b>400</b>                  |  |
| Алексинская ТЭЦ,<br>Тульская область,<br>г. Алексин, филиал<br>ПАО "Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация"   | газ         | 1                 | ПР-12-90/15   | 12                          |  |
|   |             | 1                 | Т-50-90/1,5   | 50                          |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |                   |               |                             |  |
|   |             | 1                 | 5 (ПГУ)Т      | 115                         |  |
| <b>Итого по станциям</b>  |             | <b>3</b>          |               | <b>177</b>                  | <b>2</b>          |               | <b>127</b>                  |  |

| 1  | 2   | 3  | 4                | 5      | 6  | 7                | 8      | 9  | 10               | 11     | 12 | 13               | 14     | 15 | 16               | 17     | 18 | 19               | 20     |
|--|-----|----|------------------|--------|----|------------------|--------|----|------------------|--------|----|------------------|--------|----|------------------|--------|----|------------------|--------|
| Ефремовская ТЭЦ,<br>Тульская область,<br>г. Ефремов, филиал<br>ПАО "Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация"                | газ | 2  | ПП-25-<br>90/10  | 25     | 2  | ПП-25-<br>90/10  | 25     | 2  | ПП-25-90/10      | 25     | 2  | ПП-25-<br>90/10  | 25     | 2  | ПП-25-<br>90/10  | 25     | 2  | ПП-25-<br>90/10  | 25     |
|  |     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-90/13      | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     |
|  |     | 1  | Р-50-<br>130/13  | 50     | 1  | Р-50-<br>130/13  | 50     | 1  | Р-50-130/13      | 50     | 1  | Р-50-<br>130/13  | 50     | 1  | Р-50-<br>130/13  | 50     | 1  | Р-50-<br>130/13  | 50     |
|  |     | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    |
| <b>Итого по станции</b>  |     | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    | 4  |                  | 160    |
| Новомосковская<br>ГРЭС, Тульская<br>область,<br>г. Новомосковск,<br>филиал ПАО<br>"Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация" | газ | 1  | Р-14-<br>90/31   | 14     | 1  | Р-14-90/31       | 14     | 1  | Р-14-<br>90/31   | 14     |
|  |     | 1  | Р-32-<br>90/13   | 32     | 1  | Р-32-90/13       | 32     | 1  | Р-32-<br>90/13   | 32     |
|  |     | 1  | PG9171E          | 131,75 |
|  |     | 1  | SST PAC<br>600   | 55,9   | 1  | SST<br>PAC 600   | 55,9   |
| <b>Итого по станции</b>  |     | 4  |                  | 233,65 | 4  |                  | 233,65 | 4  |                  | 233,65 | 4  |                  | 233,65 | 4  |                  | 233,65 | 4  |                  | 233,65 |
| <b>Всего по филиалу<br/>ПАО "Квадра" -<br/>"Центральная<br/>генерация"</b>   |     | 11 |                  | 570,65 | 10 |                  | 520,65 | 10 |                  | 520,65 | 10 |                  | 520,65 | 10 |                  | 520,65 | 10 |                  | 520,65 |
| ТЭЦ-ПВС ПАО<br>"Тулачермет",<br>Тульская область,<br>г. Тула   | газ | 1  | ПТ-25-<br>90/10М | 25     |
|  |     | 1  | Р-6-35/10        | 6      | 1  | Р-6-<br>35/10    | 6      |
|  |     | 1  | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5   | 1  | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5   | 1  | Р-10,5-90/31     | 10,5   | 1  | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5   | 1  | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5   | 1  | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5   |
|  |     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-90/13      | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     | 1  | ПТ-60-<br>90/13  | 60     |
| <b>Итого по станции</b>  |     | 4  |                  | 101,5  | 4  |                  | 101,5  | 4  |                  | 101,5  | 4  |                  | 101,5  | 4  |                  | 101,5  | 4  |                  | 101,5  |
| ТЭЦ-ПВС ПАО<br>"Косогорский<br>металлургический<br>завод", Тульская<br>область, г. Тула                                    | газ | 1  | ПТ-12-<br>35/10  | 12     | 1  | ПТ-12-<br>35/10  | 12     | 1  | ПТ-12-35/10      | 12     | 1  | ПТ-12-<br>35/10  | 12     | 1  | ПТ-12-<br>35/10  | 12     | 1  | ПТ-12-<br>35/10  | 12     |
|  |     | 1  | ПТ-12-<br>35/10м | 12     |
| <b>Итого по станции</b>  |     | 2  |                  | 24     | 2  |                  | 24     | 2  |                  | 24     | 2  |                  | 24     | 2  |                  | 24     | 2  |                  | 24     |

| 1   | 2     | 3         | 4                 | 5         | 6              | 7                 | 8              | 9         | 10                | 11        | 12             | 13                | 14             | 15        | 16               | 17        | 18             | 19                | 20             |
|---|-------|-----------|-------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------|-----------|-------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------|-----------|------------------|-----------|----------------|-------------------|----------------|
| Первомайская ТЭЦ<br>ОАО "Щекиноазот",<br>Тульская область,<br>г. Щекино   | газ   | 2         | П-25-<br>29/13    | 25        | 2              | П-25-29/13        | 25             | 2         | П-25-29/13        | 25        | 2              | П-25-29/13        | 25             | 2         | П-25-<br>29/13   | 25        | 2              | П-25-<br>29/13    | 25             |
|   |       | 1         | Р-15-<br>90/31    | 15        | 1              | Р-15-90/31        | 15             | 1         | Р-15-90/31        | 15        | 1              | Р-15-90/31        | 15             | 1         | Р-15-90/31       | 15        | 1              | Р-15-<br>90/31    | 15             |
|   |       | 1         | Р-15-<br>90/31    | 15        | 1              | Р-15-90/31        | 15             | 1         | Р-15-90/31        | 15        | 1              | Р-15-90/31        | 15             | 1         | Р-15-90/31       | 15        | 1              | Р-15-<br>90/31    | 15             |
|   |       | 1         | ПР-25-<br>90/10   | 25        | 1              | ПР-25-<br>90/10   | 25             | 1         | ПР-25-90/10       | 25        | 1              | ПР-25-<br>90/10   | 25             | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25        | 1              | ПР-25-<br>90/10   | 25             |
| <b>Итого по станции</b>   |       | <b>5</b>  | <b>105</b>        | <b>5</b>  | <b>105</b>     | <b>5</b>          | <b>105</b>     | <b>5</b>  | <b>105</b>        | <b>5</b>  | <b>105</b>     | <b>5</b>          | <b>105</b>     | <b>5</b>  | <b>105</b>       | <b>5</b>  | <b>105</b>     | <b>5</b>          |                |
| ТЭЦ Ефремовского<br>филиала ОАО<br>"Щекиноазот",<br>Тульская область,<br>г. Ефремов   | газ   | 1         | П-6-<br>35/5М     | 6         | 1              | П-6-35/5М         | 6              | 1         | П-6-35/5М         | 6         | 1              | П-6-35/5М         | 6              | 1         | П-6-35/5М        | 6         | 1              | П-6-<br>35/5М     | 6              |
| <b>Итого по станции</b>   |       | <b>1</b>  | <b>6</b>          | <b>1</b>  | <b>6</b>       | <b>1</b>          | <b>6</b>       | <b>1</b>  | <b>6</b>          | <b>1</b>  | <b>6</b>       | <b>1</b>          | <b>6</b>       | <b>1</b>  | <b>6</b>         | <b>1</b>  | <b>6</b>       | <b>1</b>          | <b>6</b>       |
| <b>Итого по станциям<br/>ОАО<br/>"Щекиноазот"</b>   |       | <b>6</b>  | <b>111</b>        | <b>6</b>  | <b>111</b>     | <b>6</b>          | <b>111</b>     | <b>6</b>  | <b>111</b>        | <b>6</b>  | <b>111</b>     | <b>6</b>          | <b>111</b>     | <b>6</b>  | <b>111</b>       | <b>6</b>  | <b>111</b>     | <b>6</b>          | <b>111</b>     |
| <b>Всего по станциям<br/>промышленных<br/>предприятий</b>   |       | <b>12</b> | <b>236,5</b>      | <b>12</b> | <b>236,5</b>   | <b>12</b>         | <b>236,5</b>   | <b>12</b> | <b>236,5</b>      | <b>12</b> | <b>236,5</b>   | <b>12</b>         | <b>236,5</b>   | <b>12</b> | <b>236,5</b>     | <b>12</b> | <b>236,5</b>   | <b>12</b>         | <b>236,5</b>   |
| <b>ВСЕГО</b>  |       | <b>27</b> | <b>1657,15</b>    | <b>26</b> | <b>1607,15</b> | <b>26</b>         | <b>1607,15</b> | <b>26</b> | <b>1607,15</b>    | <b>26</b> | <b>1607,15</b> | <b>26</b>         | <b>1607,15</b> | <b>26</b> | <b>1607,15</b>   | <b>26</b> | <b>1607,15</b> | <b>26</b>         | <b>1607,15</b> |
| <b>В соответствии с региональным прогнозом потребления электрической энергии и мощности</b>   |       |           |                   |           |                |                   |                |           |                   |           |                |                   |                |           |                  |           |                |                   |                |
| Черепетская ГРЭС<br>Тульская область,<br>г. Суворов, филиал<br>"Черепетская ГРЭС<br>имени Д.Г.<br>Жимерина" АО<br>"Интер РАО -<br>Электрогенерация" | уголь | 1         | К-225-<br>12,8-4р | 225       | 1              | К-225-12,8-<br>4р | 225            | 1         | К-225-12,8-<br>4р | 225       | 1              | К-225-12,8-<br>4р | 225            | 1         | К-225-12,8<br>4р | 225       | 1              | К-225-<br>12,8-4р | 225            |
|   |       | 1         | К-225-<br>12,8-4р | 225       | 1              | К-225-12,8-<br>4р | 225            | 1         | К-225-12,8-<br>4р | 225       | 1              | К-225-12,8-<br>4р | 225            | 1         | К-225-12,8<br>4р | 225       | 1              | К-225-<br>12,8-4р | 225            |
| <b>Итого по станции</b>   |       | <b>2</b>  | <b>450</b>        | <b>2</b>  | <b>450</b>     | <b>2</b>          | <b>450</b>     | <b>2</b>  | <b>450</b>        | <b>2</b>  | <b>450</b>     | <b>2</b>          | <b>450</b>     | <b>2</b>  | <b>450</b>       | <b>2</b>  | <b>450</b>     | <b>2</b>          | <b>450</b>     |
| Щекинская ГРЭС,<br>Тульская область,<br>г. Советск, ООО<br>"Щекинская ГРЭС"   | газ   | 2         | К-200-<br>130     | 200       | 2              | К-200-130         | 200            | 2         | К-200-130         | 200       | 2              | К-200-130         | 200            | 2         | К-200-130        | 200       | 2              | К-200-<br>130     | 200            |
| <b>Итого по станции</b>   |       | <b>2</b>  | <b>400</b>        | <b>2</b>  | <b>400</b>     | <b>2</b>          | <b>400</b>     | <b>2</b>  | <b>400</b>        | <b>2</b>  | <b>400</b>     | <b>2</b>          | <b>400</b>     | <b>2</b>  | <b>400</b>       | <b>2</b>  | <b>400</b>     | <b>2</b>          | <b>400</b>     |

| 1  | 2   | 3         | 4                | 5             | 6         | 7                | 8             | 9         | 10               | 11            | 12        | 13               | 14            | 15        | 16               | 17            | 18        | 19               | 20            |  |
|--|-----|-----------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|-----------|------------------|---------------|--|
| Алексинская ТЭЦ,<br>Тульская область,<br>г. Алексин, филиал<br>ПАО "Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация"                | газ | 1         | ПР-12-<br>90/15  | 12            | 1         | ПР-12-<br>90/15  | 12            | 1         | ПР-12-90/15      | 12            | 1         | ПР-12-<br>90/15  | 12            | 1         | ПР-12-<br>90/15  | 12            | 1         | ПР-12-<br>90/15  | 12            |  |
|  |     | 1         | Т-50-<br>90/1,5  | 50            |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |  |
|  |     | 1         | 5 (ПГУ)Т         | 115           | 1         | 5(ПГУ)Т          | 115           |  |
| <b>Итого по станции</b>  |     | <b>3</b>  |                  | <b>177</b>    | <b>2</b>  |                  | <b>127</b>    |  |
| Ефремовская ТЭЦ,<br>Тульская область,<br>г. Ефремов, филиал<br>ПАО "Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация"                | газ | 2         | ПР-25-<br>90/10  | 25            | 2         | ПР-25-<br>90/10  | 25            | 2         | ПР-25-90/10      | 25            | 2         | ПР-25-<br>90/10  | 25            | 2         | ПР-25-<br>90/10  | 25            | 2         | ПР-25-<br>90/10  | 25            |  |
|  |     | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-90/13      | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            |  |
|  |     | 1         | Р-50-<br>130/13  | 50            | 1         | Р-50-<br>130/13  | 50            | 1         | Р-50-130/13      | 50            | 1         | Р-50-<br>130/13  | 50            | 1         | Р-50-<br>130/13  | 50            | 1         | Р-50-<br>130/13  | 50            |  |
| <b>Итого по станции</b>  |     | <b>4</b>  |                  | <b>160</b>    |  |
| Новомосковская<br>ГРЭС, Тульская<br>область,<br>г. Новомосковск,<br>филиал ПАО<br>"Квадра" -<br>"Центральная<br>генерация" | газ | 1         | Р-14-<br>90/31   | 14            | 1         | Р-14-90/31       | 14            | 1         | Р-14-<br>90/31   | 14            |  |
|  |     | 1         | Р-32-<br>90/13   | 32            | 1         | Р-32-90/13       | 32            | 1         | Р-32-<br>90/13   | 32            |  |
|  |     | 1         | PG9171E          | 131,75        |  |
|  |     | 1         | SST PAC<br>600   | 55,9          | 1         | SST<br>PAC 600   | 55,9          |  |
| <b>Итого по станции</b>  |     | <b>4</b>  |                  | <b>233,65</b> |  |
| <b>Всего по филиалу<br/>ПАО "Квадра" -<br/>"Центральная<br/>генерация"</b>   |     | <b>11</b> |                  | <b>570,65</b> | <b>10</b> |                  | <b>520,65</b> |  |
| ТЭЦ-ПВС ПАО<br>"Тулачермет",<br>Тульская область,<br>г. Тула   | газ | 1         | ПТ-25-<br>90/10М | 25            |  |
|  |     | 1         | Р-6-35/10        | 6             | 1         | Р-6-<br>35/10    | 6             |  |
|  |     | 1         | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5          | 1         | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5          | 1         | Р-10,5-90/31     | 10,5          | 1         | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5          | 1         | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5          | 1         | Р-10,5-<br>90/31 | 10,5          |  |
|  |     | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-90/13      | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            | 1         | ПТ-60-<br>90/13  | 60            |  |
|  |     |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |           |                  |               |  |
| <b>Итого по станции</b>  |     | <b>4</b>  |                  | <b>101,5</b>  | <b>5</b>  |                  | <b>133,5</b>  | <b>5</b>  |                  | <b>133,5</b>  |  |

| 1   | 2   | 3         | 4                | 5              | 6         | 7                | 8              | 9         | 10               | 11             | 12        | 13               | 14             | 15        | 16               | 17             | 18        | 19               | 20             |
|---|-----|-----------|------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|-----------|------------------|----------------|
| ТЭЦ-ПВС ПАО<br>"Косогорский<br>металлургический<br>завод", Тульская<br>область, г. Тула | газ | 1         | ПТ-12-<br>35/10  | 12             | 1         | ПТ-12-<br>35/10  | 12             | 1         | ПТ-12-35/10      | 12             | 1         | ПТ-12-<br>35/10  | 12             | 1         | ПТ-12-<br>35/10  | 12             | 1         | ПТ-12-<br>35/10  | 12             |
|   |     | 1         | ПТ-12-<br>35/10м | 12             |
| <b>Итого по станции</b>   |     | <b>2</b>  |                  | <b>24</b>      |
| Первомайская ТЭЦ<br>ОАО "Щекиноазот",<br>Тульская область,<br>г. Щекино                 | газ | 2         | П-25-<br>29/13   | 25             | 2         | П-25-29/13       | 25             | 2         | П-25-29/13       | 25             | 2         | П-25-29/13       | 25             | 2         | П-25-<br>29/13   | 25             | 2         | П-25-<br>29/13   | 25             |
|   |     | 1         | Р-15-<br>90/31   | 15             | 1         | Р-15-90/31       | 15             | 1         | Р-15-<br>90/31   | 15             |
|   |     | 1         | Р-15-<br>90/31   | 15             | 1         | Р-15-90/31       | 15             | 1         | Р-15-<br>90/31   | 15             |
|   |     | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25             | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25             | 1         | ПР-25-90/10      | 25             | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25             | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25             | 1         | ПР-25-<br>90/10  | 25             |
| <b>Итого по станции</b>   |     | <b>5</b>  |                  | <b>105</b>     |
| ТЭЦ Ефремовского<br>филиала ОАО<br>"Щекиноазот",<br>Тульская область,<br>г. Ефремов     | газ | 1         | П-6-<br>35/5М    | 6              | 1         | П-6-35/5М        | 6              | 1         | П-6-<br>35/5М    | 6              |
| <b>Итого по станции</b>   |     | <b>1</b>  |                  | <b>6</b>       |
| <b>Итого по станциям<br/>ОАО<br/>"Щекиноазот"</b>                                       |     | <b>6</b>  |                  | <b>111</b>     |
| <b>Всего по станциям<br/>промышленных<br/>предприятий</b>                               |     | <b>12</b> |                  | <b>236,5</b>   | <b>13</b> |                  | <b>268,5</b>   | <b>13</b> |                  | <b>268,5</b>   |
| <b>ВСЕГО</b>  |     | <b>27</b> |                  | <b>1657,15</b> | <b>26</b> |                  | <b>1607,15</b> | <b>26</b> |                  | <b>1607,15</b> | <b>26</b> |                  | <b>1607,15</b> | <b>27</b> |                  | <b>1639,15</b> | <b>27</b> |                  | <b>1639,15</b> |

Приложение № 2  
к Схеме и Программе развития  
электроэнергетики Тульской области  
на 2018-2022 годы

**ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
линий электропередачи классом напряжения 110 кВ и выше энергосистемы Тульской области

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                          | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода                                     | Год ввода      | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|---|---------------|---|----------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 1     | ВЛ 500 кВ Смоленская АЭС-Михайловская                                     | Участок ВЛ    | 5хАС 400/51                                       | 1987 / 1988    |                   | 217,71                           | 2 475,00          | 360,00                                |
| 2     | ВЛ 500 кВ Михайлов-Чагино с отпайкой                                      | Участок ВЛ    | 5хАС 300/66                                       | 1 959,00       |                   | 59,50                            | 1 960,00          | 328,00                                |
|       | <b>ИТОГО ВЛ 500 кВ ПАО "ФСК ЕЭС"</b>                                      |               |   |                |                   | <b>277,21</b>                    |                   |                                       |
| 1     | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС-Михайловская                                | ВЛ            | АС 400/64   | 1 959,00       | 2 007,00          | 37,04                            | 860,00            | 430,00                                |
| 2     | ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ - Ока   | Участок ВЛ    | АС 400/93   | 1 949,00       |                   | 9,70                             | 860,00            | 282,00                                |
| 3     | ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ - Ленинская                                     | Участок ВЛ    | АС 400/93<br>АС 400/51                            | 1 951,00       | 1 973,00          | 38,10                            | 825,00            | 280,00                                |
| 4     | ВЛ 220 кВ Тула - Ленинская  | ВЛ            | АС 400/51<br>АС 400/93                            | 1 951,00       | 1 973,00          | 30,40                            | 825,00            | 63,00                                 |
| 5     | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС - Тула   | ВЛ            | АС 400/51   | 1 964,00       |                   | 78,30                            | 825,00            | 286,00                                |
| 6     | ВЛ 220 кВ Тула - Приокская  | ВЛ            | АС 400/51   | 1951/2012      | 1 992,00          | 55,40                            | 825,00            | 100,00                                |
| 7     | ВЛ 220 кВ Приокская-Бутры   | Участок ВЛ    | АС 400/51<br>АС 400/93                            | 1951/2012      |                   | 29,56                            | 825,00            | 285,00                                |
| 8     | ВЛ 220 кВ Бегичево - Звезда   | ВЛ            | АС 300/39   | 1 982,00       |                   | 73,92                            | 710,00            | 76,00                                 |
| 9     | ВЛ 220 кВ Бегичево - Люторичи   | ВЛ            | АС 400/51   | 1 965,00       |                   | 24,89                            | 825,00            | 126,00                                |
| 10    | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС - Люторичи                                  | ВЛ            | АС 400/51   | 1 965,00       |                   | 28,15                            | 825,00            | 127,00                                |
| 11    | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС - Каширская ГРЭС                            | Участок ВЛ    | АС 400/51<br>АС 400/93,<br>маллард                | 1 938,00       |                   | 56,17                            | 825,00            | 260,00                                |
| 12    | ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС - Химическая                                | ВЛ            | АС 400/51   | 1 991,00       |                   | 14,90                            | 825,00            | 218,00                                |
| 13    | ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС - Химическая                                     | Участок ВЛ    | АС 400/51<br>АС 400/93,<br>маллард                | 1 946,00       |                   | 60,28                            | 825,00            | 280,00                                |
| 14    | ВЛ 220 кВ Северная - Химическая   | ВЛ            | АС 500/64   | 1 973,00       |                   | 5,48                             | 945,00            | 303,00                                |
| 15    | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная № 1 с отпайкой на ПС Металлургическая | ВЛ            | АС 500/64<br>АС 500/51                            | 1 966,00       |                   | 59,30                            | 945,00            | 0,00                                  |
| 16    | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная № 2 с отпайкой на блок 2              | ВЛ            | АС 400/93<br>АС 400/64                            | 1 951,00       |                   | 40,20                            | 825,00            | 49,00                                 |
| 17    | ВЛ 220 кВ Тула - Металлургическая   | ВЛ            | АС 500/51   | 1 981,00       |                   | 12,40                            | 945,00            | 202,00                                |
| 18    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Алексинская ТЭЦ                              | ВЛ            | АС 400/51<br>АС 400/93                            | 1 954,00       |                   | 57,45                            | 825,00            | 115,00                                |
| 19    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Станы  | ВЛ            | АСО 400/51<br>АС 400/51<br>АС 400/64<br>АС 400/93 | 1954/1964/2013 | 2 013,00          | 27,68                            | 825,00            | 19,00                                 |
| 20    | ВЛ 220 кВ Станы-Шипово  | ВЛ            | АС 400/51<br>АС 400/93<br>АС 400/64               | 1954/1964/2013 | 2 013,00          | 18,45                            | 825,00            | 47,00                                 |
| 21    | ВЛ 220 кВ Шипово - Ока  | Участок ВЛ    | АС 400/64<br>АС 400/93                            | 1 954,00       |                   | 5,90                             | 825,00            | 72,00                                 |
| 22    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Литейная                                     | ВЛ            | АС 400/51   | 1 959,00       |                   | 28,85                            | 825,00            | 123,00                                |
| 23    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Мценск                                       | Участок ВЛ    | АС 500/64   | 1 958,00       |                   | 50,00                            | 945,00            | 35,00                                 |
| 24    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Орбита                                       | ВЛ            | АС 400/51   | 2 010,00       |                   | 10,47                            | 825,00            | 103,00                                |
| 25    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Спутник                                      | ВЛ            | АС 400/51   | 1974/2013      |                   | 10,47                            | 825,00            | 40,00                                 |
| 26    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Цементная                                    | ВЛ            | АС 400/51   | 1 957,00       |                   | 30,75                            | 825,00            | 110,00                                |
| 27    | ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Электрон                                     | ВЛ            | АС 400/51   | 1957/1964      |                   | 13,20                            | 825,00            | 65,00                                 |
| 28    | ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Бегичево с отпайкой на блок 1                  | ВЛ            | АС 400/64   | 1 964,00       |                   | 49,16                            | 825,00            | 25,00                                 |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                  | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода          | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|---|---------------|------------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 29    | ВЛ 220 кВ Шекинская ГРЭС – Тула №1 с отпайкой на ПС Яснополянская | ВЛ            | АС 400/93<br>АС 400/51 | 1 951,00  |                   | 24,79                            | 825,00            | 77,00                                 |
| 30    | ВЛ 220 кВ Шекинская ГРЭС – Тула №2 с отпайкой на ПС Яснополянская | ВЛ            | АС 400/51<br>АС 400/93 | 1 951,00  |                   | 24,73                            | 825,00            | 113,00                                |
|       | <b>ИТОГО ВЛ 220 кВ ПАО "ФСК ЕЭС"</b>                              |               |                        |           |                   | <b>1006,09</b>                   |                   |                                       |
| 1     | ВЛ 110 кВ Грызлово - Венев с отпайкой Нефтяная                    | ВЛ            | АС-150                 | 1993      |                   | 31,9                             | 445               | 119                                   |
| 2     | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Грызлово с отпайкой Фенольная            | ВЛ            | АС-150                 | 1933      |                   | 17,82                            | 445               | 147                                   |
| 3     | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Керамик с отпайкой СМС                   | ВЛ            | АС-185                 | 1963      |                   | 14,57                            | 510               |                                       |
| 4     | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Угольная с отпайкой Залесная             | ВЛ            | АС-185                 | 1963      |                   | 17,911                           | 510               | 152                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Угольная с отпайкой Залесная             | Отпайка ВЛ    | АС-185                 | 1971      |                   | 4,24                             | 380               |                                       |
| 5     | ВЛ 110 кВ Ушаково - Бегичево                                      | ВЛ            | АС-120                 | 1954      |                   | 21,8                             | 380               | 168                                   |
| 6     | ВЛ 110 кВ Ушаково - Люторичи                                      | ВЛ            | АС-120                 | 1954      |                   | 15,8                             | 380               | 195                                   |
| 7     | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Урванка I с отпайкой Гипсовая            | ВЛ            | АС-150                 | 1961      |                   | 6,32                             | 445               |                                       |
| 8     | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Урванка II с отпайкой Гипсовая           | ВЛ            | АС-150                 | 1961      |                   | 6,32                             | 445               |                                       |
| 9     | ВЛ 110 кВ Донская - Угольная                                      | ВЛ            | АС-120                 | 1940      |                   | 7,66                             | 380               | 165                                   |
| 10    | ВЛ 110 кВ Донская - Люторичи                                      | ВЛ            | АС-120                 | 1940      |                   | 7,4                              | 380               |                                       |
| 11    | ВЛ 110 кВ Узловая - Партизан                                      | ВЛ            | АС-150                 | 1948      |                   | 14,98                            | 445               | 62                                    |
| 12    | ВЛ 110 кВ Бегичево - Партизан                                     | ВЛ            | АС-150                 | 1948      |                   | 21,83                            | 445               |                                       |
| 13    | ВЛ 110 кВ Бегичево - Труново                                      | Участок ВЛ    | АС-150                 | 1956      |                   | 25,85                            | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Бегичево - Труново                                      | Участок ВЛ    | АС-150                 | 1956      | 1989              | 5,7                              | 445               |                                       |
| 14    | ВЛ 110 кВ Гремячее - Савино                                       | ВЛ            | АС-120                 | 1998      |                   | 9,33                             | 380               | 78                                    |
| 15    | ВЛ 110 кВ Савино - Сокольники                                     | ВЛ            | АС-120                 | 1963      |                   | 18,2                             | 380               | 70                                    |
| 16    | ВЛ 110 кВ Виленки- Гремячее                                       | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1956      |                   | 12,33                            | 380               | 95                                    |
| 17    | ВЛ 110 кВ Кашира- Мордвес   | Участок ВЛ    | АС-150                 | 1933      |                   | 3,4                              | 445               | 89                                    |
| 18    | ВЛ 110 кВ Мордвес - Венев с отпайкой Нефтяная                     | ВЛ            | АС-150                 | 1933      |                   | 26,77                            | 445               | 58                                    |
| 19    | ВЛ 110 кВ Новомосковск- Кислородная                               | ВЛ            | АС-150                 | 1961      |                   | 2,3                              | 445               |                                       |
| 20    | ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками Богородицк, Турдей        | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1960      |                   | 26,09                            | 380               | 29                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками Богородицк, Турдей        | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1960      | 1979;2012         | 50,03                            | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками Богородицк, Турдей        | Отпайка ВЛ    | АС-120                 | 1967      |                   | 3,4                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками Богородицк, Турдей        | Отпайка ВЛ    | АС-120                 | 2012      | 2012              | 3,9                              | 445               |                                       |
| 21    | ВЛ 110 кВ Волово - Бегичево с отпайкой Богородицк                 | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1960      |                   | 26,09                            | 380               | 38                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Волово - Бегичево с отпайкой Богородицк                 | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1960      |                   | 6,78                             | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Волово - Бегичево с отпайкой Богородицк                 | Отпайка ВЛ    | АС-120                 | 1967      |                   | 3,4                              | 380               |                                       |
| 22    | ВЛ 110 кВ Узловая - Северная                                      | ВЛ            | АС-150                 | 1948      |                   | 14,59                            | 445               | 164                                   |
| 23    | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Сокольники с отпайкой Фенольная          | ВЛ            | АС-120                 | 1956      |                   | 26,28                            | 380               | 45                                    |
| 24    | ВЛ 110 кВ Узловая- Машзавод I                                     | ВЛ            | АС-95                  | 1962      |                   | 7,73                             | 330               | 8                                     |
| 25    | ВЛ 110 кВ Узловая - Машзавод II                                   | ВЛ            | АС-95                  | 1962      |                   | 7,73                             | 330               | 0                                     |
| 26    | ВЛ 110 кВ Оболенская - Северная                                   | ВЛ            | АС-120                 | 1962      |                   | 11,59                            | 380               | 74                                    |
| 27    | ВЛ 110 кВ Оболенская - Красный Яр с отпайкой Шатск I              | Участок ВЛ    | АС-120                 | 1962      |                   | 4,1                              | 380               | 65                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Оболенская - Красный Яр с отпайкой Шатск I              | ВЛ            | АС-150                 | 1938      | 2010              | 8,5                              | 445               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Оболенская - Красный Яр с отпайкой Шатск I              | Отпайка ВЛ    | АС-120                 | 1957      | 1993              | 2,4                              | 380               |                                       |
| 28    | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Задонье с отпайками Залесная, СМС        | ВЛ            | АС-120                 | 1954      |                   | 15,314                           | 380               | 139                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Задонье с отпайками Залесная, СМС        | Отпайка ВЛ    | АС-120                 | 1954      |                   | 1,831                            | 380               |                                       |
| 29    | ВЛ 110 кВ Люторичи - Задонье                                      | ВЛ            | АС-120                 | 1971      |                   | 20,25                            | 380               | 101                                   |
| 30    | ВЛ 110 кВ Люторичи - Zubovo                                       | ВЛ            | АС-120                 | 1971      |                   | 31,69                            | 380               | 85                                    |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи               | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|--|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 31    | ВЛ 110 кВ Зубово - Горлово                                     | ВЛ            | АС-120        | 1953      |                   | 24,69                            | 380               | 109                                   |
| 32    | ВЛ 110 кВ Северная - Метаноловская                             | ВЛ            | АС-240        | 1963      | 2010              | 8,2                              | 610               |                                       |
| 33    | ВЛ 110 кВ Бегичево - Арматурная I                              | ВЛ            | АС-150        | 1976      |                   | 15,1                             | 445               |                                       |
| 34    | ВЛ 110 кВ Бегичево - Арматурная II                             | ВЛ            | АС-150        | 1976      |                   | 15,1                             | 445               |                                       |
| 35    | ВЛ 110 кВ Химическая - Грызлово                                | ВЛ            | АС-120        | 1959      |                   | 2,6                              | 380               |                                       |
| 36    | ВЛ 110 кВ Химическая - Кислородная                             | ВЛ            | АС-150        | 1959      |                   | 10,79                            | 445               |                                       |
| 37    | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Метаноловская                         | ВЛ            | АС-240        | 1963      | 2010              | 2,2                              | 610               |                                       |
| 38    | ВЛ 110 кВ Новомосковск - Северная                              | ВЛ            | АС-240        | 1963      | 2010              | 9,2                              | 610               |                                       |
| 39    | ВЛ 110 кВ Люторичи - Епифань                                   | ВЛ            | АС-95         | 1990      |                   | 16,6                             | 330               |                                       |
| 40    | ВЛ 110 кВ Ушаково - Епифань с отпайкой Казановка               | ВЛ            | АС-95         | 1990      |                   | 10,98                            | 330               | 29                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ушаково - Епифань с отпайкой Казановка               | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1996      |                   | 8,73                             | 380               |                                       |
| 41    | ВЛ 110 кВ Керамик - Угольная                                   | ВЛ            | АС-185        | 1963      |                   | 3,34                             | 510               | 131                                   |
| 42    | ВЛ 110 кВ КПД I  | ВЛ            | АС-120        | 1979      |                   | 6,3                              | 380               | 15                                    |
| 43    | ВЛ 110 кВ КПД II   | ВЛ            | АС-120        | 1979      |                   | 6,3                              | 380               | 18                                    |
| 44    | ВЛ 110 кВ Технологическая I                                    | ВЛ            | АС-95         | 1981      |                   | 6,01                             | 330               |                                       |
| 45    | ВЛ 110 кВ Технологическая II                                   | ВЛ            | АС-95         | 1981      |                   | 6,01                             | 330               |                                       |
| 46    | ВЛ 110 кВ Ушатово - Дубна                                      | ВЛ            | АС-150        | 1992      |                   | 36,2                             | 445               |                                       |
| 47    | ВЛ 110 кВ Черепеть - Суворов                                   | ВЛ            | АС-185        | 1955      |                   | 1,6                              | 510               | 273                                   |
| 48    | ВЛ 110 кВ Черепеть - Агево                                     | ВЛ            | АС-150        | 1956      | 2000              | 20,7                             | 445               |                                       |
| 49    | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «С» с отпайками Чекалин, Краинка | ВЛ            | АС-185        | 1974      |                   | 35,3                             | 510               | 209                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «С» с отпайками Чекалин, Краинка | Отпайка ВЛ    | АС-70         | 1974      |                   | 2,2                              | 265               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «С» с отпайками Чекалин, Краинка | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1974      |                   | 5,2                              | 380               |                                       |
| 50    | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «Ю» с отпайками Чекалин, Краинка | ВЛ            | АС-185        | 1974      |                   | 35,3                             | 510               | 197                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «Ю» с отпайками Чекалин, Краинка | Отпайка ВЛ    | АС-70         | 1974      |                   | 2,2                              | 265               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Черепеть - Шепелево «Ю» с отпайками Чекалин, Краинка | Отпайка ВЛ    | АС-185        | 1974      |                   | 5,2                              | 380               |                                       |
| 51    | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 1 с отпайками Трансмаш, Давыдово 1  | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 28,9                             | 380               | 66                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 1 с отпайками Трансмаш, Давыдово 1  | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1957      |                   | 3,4                              | 330               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 1 с отпайками Трансмаш, Давыдово 1  | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1957      |                   | 3,4                              | 380               |                                       |
| 52    | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 2 с отпайками Трансмаш, Давыдово 2  | ВЛ            | АС-120        | 1977      |                   | 28,9                             | 380               | 57                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 2 с отпайками Трансмаш, Давыдово 2  | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1977      |                   | 3,4                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Шепелево - Белев 2 с отпайками Трансмаш, Давыдово 2  | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1977      |                   | 3,3                              | 330               |                                       |
| 53    | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 1 с отпайкой Кальна, Тургеневская 1     | ВЛ            | АС-120        | 1963      |                   | 20,1                             | 380               | 67                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 1 с отпайкой Кальна, Тургеневская 1     | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1963      |                   | 8,3                              | 330               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 1 с отпайками Кальна, Тургеневская 1    | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1963      |                   | 8                                | 330               |                                       |
| 54    | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 2 с отпайками Кальна, Тургеневская 2    | ВЛ            | АС-120        | 1963      |                   | 20,1                             | 380               | 51                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 2 с отпайками Кальна, Тургеневская 2    | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1963      |                   | 8,3                              | 330               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Чернь - Клен 2 с отпайками Кальна, Тургеневская 2    | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1963      |                   | 8                                | 330               |                                       |
| 55    | ВЛ 110 кВ Суворов - Безово                                     | ВЛ            | АС-120        | 1977      |                   | 8,3                              | 380               |                                       |
| 56    | ВЛ 110 кВ Дубна - Лужное                                       | ВЛ            | АС-150        | 1986      | 2014              | 16,633                           | 445               | 247                                   |
| 57    | ВЛ 110 кВ Лужное - Малахово с отпайкой Селиваново              | ВЛ            | АС-150        | 1986      |                   | 4,7                              | 445               | 231                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Лужное - Малахово с отпайкой Селиваново              | Участок ВЛ    | АС-185        | 2010      |                   | 24,6                             | 510               |                                       |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                      | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|---|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
|       | ВЛ 110 кВ Лужное - Малахово с отпайкой Селиваново                     | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1982      | 2010              | 3,7                              | 445               |                                       |
| 58    | ВЛ 110 кВ Волово – Доробино   | Участок ВЛ    | АС-95         | 1978      |                   | 27,8                             | 330               |                                       |
| 59    | ВЛ 110 кВ Смычка – Доробино   | ВЛ            | АС-120        | 1993      |                   | 42,3                             | 380               | 40                                    |
| 60    | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 1 с отпайками Говоренки, Одоев       | ВЛ            | АС-120        | 1981      |                   | 55,8                             | 380               | 37                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 1 с отпайками Говоренки, Одоев       | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1981      |                   | 2,4                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 1 с отпайками Говоренки, Одоев       | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1981      |                   | 2,7                              | 380               |                                       |
| 61    | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 2 с отпайками Говоренки, Одоев       | ВЛ            | АС-120        | 1981      |                   | 55,8                             | 380               | 55                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 2 с отпайками Говоренки, Одоев       | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1981      |                   | 2,4                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ушатово – Даргомьжская 2 с отпайками Говоренки, Одоев       | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1981      |                   | 2,7                              | 380               |                                       |
| 62    | ВЛ 110 кВ Суворов – Ушатово   | ВЛ            | АС-185        | 1987      |                   | 8,5                              | 510               | 212                                   |
| 63    | ВЛ 110 кВ Черепеть – Ушатово  | ВЛ            | АС-185        | 1987      |                   | 10                               | 510               | 240                                   |
| 64    | ВЛ 110 кВ Ушатово – Точмаш 1  | ВЛ            | АС-120        | 1984      |                   | 1,2                              | 380               | 4                                     |
| 65    | ВЛ 110 кВ Ушатово – Точмаш 2  | ВЛ            | АС-120        | 1984      |                   | 1,2                              | 380               | 6                                     |
| 66    | ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой Турдей                           | ВЛ            | АС-120        | 1960      | 1979;2012         | 49,21                            | 380               | 21                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой Турдей                           | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 2012      | 2012              | 3,9                              | 445               |                                       |
| 67    | ВЛ 110 кВ Звезда - Ефремов 1  | ВЛ            | АС-120        | 1960      | 1979              | 16,6                             | 380               | 20                                    |
| 68    | ВЛ 110 кВ Звезда - Ефремов 2  | ВЛ            | АС-120        | 1960      | 1979              | 16,6                             | 380               | 15                                    |
| 69    | ВЛ 110 кВ Компрессорная I с отпайкой ГПК                              | ВЛ            | АС-120        | 1961      |                   | 3,31                             | 380               | 43                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Компрессорная I с отпайкой ГПК                              | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1980      |                   | 10,9                             | 445               |                                       |
| 70    | ВЛ 110 кВ Компрессорная II с отпайкой ГПК                             | ВЛ            | АС-120        | 1961      |                   | 3,3                              | 380               | 55                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Компрессорная II с отпайкой ГПК                             | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1980      |                   | 10,89                            | 445               |                                       |
| 71    | ВЛ 110 кВ Ефремовская I   | ВЛ            | АС-150        | 1964      |                   | 2,34                             | 445               | 59                                    |
| 72    | ВЛ 110 кВ Ефремовская III   | ВЛ            | АС-240        | 1979      |                   | 1,65                             | 610               | 13                                    |
| 73    | ВЛ 110 кВ Ефремовская IV (недейств.)                                  | ВЛ            | АС-240        | 1979      |                   | 1,47                             | 610               |                                       |
| 74    | ВЛ 110 кВ Звезда - Самарская  | ВЛ            | АС-120        | 1983      |                   | 50,78                            | 380               | 20                                    |
| 75    | ВЛ 110 кВ Звезда - Черёмушки  | ВЛ            | АС-120        | 1990      |                   | 27,77                            | 380               | 15                                    |
| 76    | ВЛ 110 кВ Звезда - Каменка  | ВЛ            | АС-120        | 1993      |                   | 32,55                            | 380               | 15                                    |
| 77    | КВЛ 110 кВ ЕТЭЦ - Звезда с отпайкой Глюкозная                         | Участок КВЛ   | АС-150        | 2013      |                   | 7,13                             | 445               | 74                                    |
| 78    | ВЛ 110 кВ Ревакино - Кировская  | ВЛ            | АС-150        | 1957      | 1999              | 21,7                             | 445               | 45                                    |
| 79    | ВЛ 110 кВ Ревакино - Ясногорск  | ВЛ            | АС-120        | 1957      | 2001              | 21,8                             | 380               | 50                                    |
| 80    | КВЛ 110 кВ Тула - Кировская с отпайкой Пролетарская 2                 | Участок КВЛ   | АС-150        | 1963      |                   | 13,9                             | 445               | 20                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Кировская с отпайкой Пролетарская 2                 | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1973      |                   | 0,2                              | 380               |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Кировская с отпайкой Пролетарская 2                 | Участок КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,85                             |                   |                                       |
| 81    | КВЛ 110 кВ Тула - Щегловская с отпайкой Центральная 1                 | КВЛ           | АС-150        | 1963      |                   | 11,9                             | 445               | 25                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Щегловская с отпайкой Центральная 1                 | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1973      |                   | 1,4                              | 380               |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Щегловская с отпайкой Центральная 1                 | Участок КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,85                             |                   |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Щегловская с отпайкой Центральная 1                 | Отпайка КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,4                              |                   |                                       |
| 82    | ВЛ 110 кВ Тула - Перекоп 1  | ВЛ            | АС-185        | 2010      |                   | 6,1                              | 510               | 220                                   |
| 83    | ВЛ 110 кВ Тула - Перекоп 2  | ВЛ            | АС-185        | 2010      |                   | 6,1                              | 510               | 220                                   |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Щегловская с отпайкой Центральная 2, Юбилейная 2 | КВЛ           | АС-120        | 1951      |                   | 8,9                              | 380               | 25                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Щегловская с отпайкой Центральная 2, Юбилейная 2 | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1973      |                   | 1,4                              | 380               |                                       |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                          | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|---|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 84    | КВЛ 110 кВ Перекоп - Щегловская с отпайкой Центральная 2, Юбилейная 2     | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1962      |                   | 2,2                              | 380               |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Щегловская с отпайкой Центральная 2, Юбилейная 2     | Участок КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,85                             |                   |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Щегловская с отпайкой Центральная 2, Юбилейная 2     | Отпайка КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,4                              |                   |                                       |
| 85    | КВЛ 110 кВ Перекоп - Кировская с отпайками Юбилейная 1, Пролетарская 1    | КВЛ           | АС-120        | 1954      |                   | 10,25                            | 380               | 90                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Кировская с отпайками Юбилейная 1, Пролетарская 1    | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1962      |                   | 2                                | 380               |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Кировская с отпайками Юбилейная 1, Пролетарская 1    | Отпайка КВЛ   | АС-120        | 1973      |                   | 0,2                              | 380               |                                       |
|       | КВЛ 110 кВ Перекоп - Кировская с отпайками Юбилейная 1, Пролетарская 1    | Участок КВЛ   | кабель        | 2012      |                   | 1,85                             |                   |                                       |
| 86    | ВЛ 110 кВ Щегловская - Красный Яр с отпайками Шатск 2, Глушанки           | ВЛ            | АС-120        | 1931      | 1993              | 15,5                             | 380               | 30                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Щегловская - Красный Яр с отпайками Шатск 2, Глушанки           | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1979      | 1993              | 0,7                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Щегловская - Красный Яр с отпайками Шатск 2, Глушанки           | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1974      | 1993              | 1,4                              | 380               |                                       |
| 87    | ВЛ 110 кВ Щегловская - Глушанки   | ВЛ            | АС-120        | 1974      |                   | 2,4                              | 380               | 5                                     |
| 88    | ВЛ 110 кВ Щегловская - НТМЗ с отпайкой Криволучье 1                       | ВЛ            | АС-185        | 1981      | 2007              | 8,7                              | 510               | 90                                    |
| 89    | ВЛ 110 кВ Прессовая - 1   | ВЛ            | АС-120        | 1977      |                   | 0,1                              | 380               | 25                                    |
| 90    | ВЛ 110 кВ Прессовая - 2   | ВЛ            | АС-120        | 1977      |                   | 0,1                              | 380               | 15                                    |
| 91    | ВЛ 110 кВ Кировская - Металлургическая с отпайкой Криволучье 2            | ВЛ            | АС-120        | 1940      | 2007              | 12,7                             | 380               | 120                                   |
| 92    | ВЛ 110 кВ НТМЗ - Металлургическая   | ВЛ            | АС-185        | 1940      | 2007              | 2,5                              | 510               | 160                                   |
| 93    | ВЛ 110 кВ Заречье 1   | ВЛ            | АС-120        | 1967      |                   | 3,5                              | 380               | 40                                    |
| 94    | ВЛ 110 кВ Заречье 2   | ВЛ            | АС-120        | 1967      |                   | 3,5                              | 380               | 40                                    |
| 95    | ВЛ 110 кВ Ленинская - Щегловская 1 с отпайками Тулица 1, Рождественская 1 | ВЛ            | АС-150        | 1960      |                   | 25,6                             | 445               | 40                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Щегловская 1 с отпайками Тулица 1, Рождественская 1 | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1984      |                   | 2,6                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Щегловская 1 с отпайками Тулица 1, Рождественская 1 | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1972      |                   | 5,9                              | 380               |                                       |
| 96    | ВЛ 110 кВ Ленинская - Щегловская 2 с отпайкой Баташовская 1               | ВЛ            | АС-150        | 1960      |                   | 25,6                             | 445               | 40                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Щегловская 2 с отпайкой Баташовская 1               | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1960      |                   | 1                                | 380               |                                       |
| 97    | ВЛ 110 кВ Тула - Мясново 1 с отпайками Южная 1, Рассвет 1                 | ВЛ            | АС-120        | 1960      |                   | 16,4                             | 380               | 80                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Тула - Мясново 1 с отпайками Южная 1, Рассвет 1                 | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1973      |                   | 0,6                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Тула - Мясново 1 с отпайками Южная 1, Рассвет 1                 | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1979      |                   | 4,5                              | 380               |                                       |
| 98    | ВЛ 110 кВ Тула - Мясново 2 с отпайкой Южная 2                             | ВЛ            | АС-120        | 1960      |                   | 16,4                             | 380               | 80                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Тула - Мясново 2 с отпайкой Южная 2                             | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1973      |                   | 0,6                              | 380               |                                       |
| 99    | ВЛ 110 кВ Ленинская - Мясново с отпайками Барсуки 2, Рассвет 2            | ВЛ            | АС-150        | 1960      |                   | 24,2                             | 445               | 90                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Мясново с отпайками Барсуки 2, Рассвет 2            | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1979      |                   | 0,2                              | 445               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Мясново с отпайками Барсуки 2, Рассвет 2            | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1979      |                   | 4,7                              | 380               |                                       |
| 100   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Ратово с отпайкой Барсуки 1                         | ВЛ            | АС-150        | 1960      |                   | 18,6                             | 445               | 30                                    |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                           | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|--|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 100   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Ратово с отпайкой Барсуки 1                          | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1979      |                   | 0,2                              | 445               |                                       |
| 101   | ВЛ 110 кВ Ратово-Мясново   | ВЛ            | АС-120        | 1960      |                   | 5,8                              | 380               | 5                                     |
| 102   | ВЛ 110 кВ Кировская-Октябрьская  | ВЛ            | АС-120        | 1938      | 2012              | 15,2                             | 380               | 90                                    |
| 103   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 1 с отпайками Баташовская 2, Медвенка 1    | ВЛ            | АС-150        | 1975      |                   | 24,7                             | 445               | 90                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 1 с отпайками Баташовская 2, Медвенка 1    | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1960      |                   | 1                                | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 1 с отпайками Баташовская 2, Медвенка 1    | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 2008      |                   | 0,8                              | 380               |                                       |
| 104   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 2 с отпайками Рождественская 2, Тулица 2   | ВЛ            | АС-150        | 1975      |                   | 24,5                             | 445               | 55                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 2 с отпайками Рождественская 2, Тулица 2   | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1975      |                   | 5,9                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Кировская 2 с отпайками Рождественская 2, Тулица 2   | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1984      |                   | 2,6                              | 380               |                                       |
| 105   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Ясногорск  | ВЛ            | АС-150        | 1977      |                   | 39,8                             | 445               | 40                                    |
| 106   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Никулинская  | ВЛ            | АС-150        | 1977      |                   | 17,5                             | 445               | 50                                    |
| 107   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Привокзальная с отпайками Фрунзенская, Мелиоративная | ВЛ            | АС-185        | 1974      |                   | 21,2                             | 510               | 170                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Привокзальная с отпайками Фрунзенская, Мелиоративная | Отпайка ВЛ    | АС-185        | 1974      |                   | 1,7                              | 510               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Ленинская - Привокзальная с отпайками Фрунзенская, Мелиоративная | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1987      |                   | 1,3                              | 380               |                                       |
| 108   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Фрунзенская  | ВЛ            | АС-185        | 1974      |                   | 21,2                             | 510               | 80                                    |
| 109   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Обидимо  | ВЛ            | АС-150        | 1938      |                   | 3,6                              | 445               | 130                                   |
| 110   | ВЛ 110 кВ Обидимо - Октябрьская с отпайкой Привокзальная                   | ВЛ            | АС-120        | 1938      | 2010              | 14,7                             | 380               | 110                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Обидимо - Октябрьская с отпайкой Привокзальная                   | Отпайка ВЛ    | АС-185        | 1974      |                   | 1,7                              | 510               |                                       |
| 111   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Алешня 1 с отпайкой Афанасьевская 1                  | ВЛ            | АС-150        | 1982      |                   | 15,5                             | 445               | 10                                    |
| 112   | ВЛ 110 кВ Ленинская - Алешня 2 с отпайкой Афанасьевская 2                  | ВЛ            | АС-150        | 1982      |                   | 15,5                             | 445               | 15                                    |
| 113   | ВЛ 110 кВ Чернь-Плавск   | ВЛ            | АС-240        | 1994      |                   | 31,2                             | 610               | 130                                   |
| 114   | ВЛ 110 кВ Капролактам-Первомайская   | ВЛ            | АС-185        | 1979      |                   | 0,8                              | 510               | 40                                    |
| 115   | ВЛ 110 кВ Капролактам-Восточная  | ВЛ            | АС-185        | 1979      |                   | 2,5                              | 510               | 40                                    |
| 116   | ВЛ 110 кВ Metallургическая - Болоховская 1 с отпайкой Временная            | ВЛ            | АС-150        | 1989      |                   | 16,3                             | 445               | 25                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Metallургическая - Болоховская 1 с отпайкой Временная            | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1989      |                   | 0,4                              | 380               |                                       |
| 117   | КВЛ 110 кВ Metallургическая - Болоховская 2 с отпайкой Стечкин             | КВЛ           | АС-150        | 1989      |                   | 16,3                             | 445               | 20                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Metallургическая - Болоховская 2 с отпайкой Стечкин             | КВЛ           | кабель        | 2009      |                   | 3,026                            |                   |                                       |
| 118   | ВЛ 110 кВ Яснополянская - КС-2   | ВЛ            | АС-120        | 1988      |                   | 30,7                             | 380               | 20                                    |
| 119   | ВЛ 110 кВ Селиваново - Малахово с отпайкой КС-2                            | ВЛ            | АС-120        | 1982      |                   | 11,8                             | 380               | 65                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Селиваново - Малахово с отпайкой КС-2                            | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1988      |                   | 14,9                             | 380               |                                       |
| 120   | ВЛ 110 кВ Щекино - Кирпичная   | ВЛ            | АС-120        | 1951      | 1994              | 8,5                              | 380               | 70                                    |
| 121   | ВЛ 110 кВ Кирпичная - Яснополянская с отпайкой Ломинцево 2                 | ВЛ            | АС-120        | 1965      | 1989              | 13,8                             | 380               | 50                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Кирпичная - Яснополянская с отпайкой Ломинцево 2                 | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1965      | 1989              | 0,3                              | 380               |                                       |
| 122   | ВЛ 110 кВ Яснополянская - КС-9   | ВЛ            | АС-185        | 1961      |                   | 5,44                             | 510               | 90                                    |
| 123   | ВЛ 110 кВ Яснополянская - Западная   | ВЛ            | АС-185        | 1961      |                   | 5,1                              | 510               | 90                                    |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи             | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|--|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 124   | ВЛ 110 кВ Первомайская- КС-9                                 | ВЛ            | АС-185        | 1960      |                   | 2,4                              | 510               | 5                                     |
| 125   | ВЛ 110 кВ Первомайская - Западная                            | ВЛ            | АС-240        | 1960      |                   | 2,7                              | 610               | 65                                    |
| 126   | ВЛ 110 кВ Яснополянская - Восточная 1                        | ВЛ            | АС-185        | 1961      |                   | 2,2                              | 510               | 220                                   |
| 127   | ВЛ 110 кВ Яснополянская - Восточная 2                        | ВЛ            | АС-185        | 1961      |                   | 2,2                              | 510               | 60                                    |
| 128   | ВЛ 110 кВ Щекино - Ясенки с отпайкой Ломинцево 1             | ВЛ            | АС-120        | 1951      | 1994              | 23,2                             | 380               | 65                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Щекино - Ясенки с отпайкой Ломинцево 1             | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1965      | 1994              | 0,3                              | 380               |                                       |
| 129   | ВЛ 110 кВ Плавск - Щекино с отпайкой Смычка 2                | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 38,3                             | 380               | 24                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Плавск - Щекино с отпайкой Смычка 2                | Отпайка ВЛ    | АС_120        | 1975      |                   | 3,2                              | 380               |                                       |
| 130   | ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой Смычка 1              | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 22,6                             | 380               | 24                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой Смычка 1              | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1975      |                   | 3,2                              | 380               |                                       |
| 131   | ВЛ 110 кВ Лазарево - Щекино                                  | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 22                               | 380               | 24                                    |
| 132   | ВЛ 110 кВ Мценск - Плавск цепь левая                         | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 30,4                             | 380               | 50                                    |
| 133   | ВЛ 110 кВ Мценск - Плавск цепь правая                        | ВЛ            | АС-120        | 1957      |                   | 30,4                             | 380               | 50                                    |
| 134   | ВЛ 110 кВ Труново - Советская                                | ВЛ            | АС-120        | 1956      |                   | 21,1                             | 380               | 25                                    |
| 135   | ВЛ 110 кВ Щекино - Советская                                 | ВЛ            | АС-150        | 1956      |                   | 0,7                              | 445               | 10                                    |
| 136   | ВЛ 110 кВ Щекино - Первомайская 1                            | ВЛ            | АС-240        | 1961      |                   | 14,1                             | 610               | 120                                   |
| 137   | ВЛ 110 кВ Щекино - Первомайская 2                            | ВЛ            | АС-240        | 1961      |                   | 14,1                             | 610               | 130                                   |
| 138   | ВЛ 110 кВ Щекино - Липки 1 с отпайкой Огаревка 1             | ВЛ            | АС-120        | 1963      |                   | 8,4                              | 380               | 20                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Щекино - Липки 1 с отпайкой Огаревка 1             | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1983      |                   | 7,6                              | 330               |                                       |
| 139   | ВЛ 110 кВ Щекино - Липки 2 с отпайкой Огаревка 2             | ВЛ            | АС-120        | 1963      |                   | 8,4                              | 380               | 25                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Щекино - Липки 2 с отпайкой Огаревка 2             | Отпайка ВЛ    | АС-95         | 1983      |                   | 7,6                              | 330               |                                       |
| 140   | ВЛ 110 кВ Труново - Олень 1                                  | ВЛ            | АС-120        | 1973      |                   | 8,4                              | 380               | 25                                    |
| 141   | ВЛ 110 кВ Труново - Олень 2                                  | ВЛ            | АС-120        | 1973      |                   | 8,4                              | 380               | 25                                    |
| 142   | ВЛ 110 кВ Тула - Подземгаз 1                                 | ВЛ            | АС-120        | 1975      |                   | 2,1                              | 380               | 25                                    |
| 143   | КВЛ 110 кВ Тула - Подземгаз 2 с отпайкой Стечкин             | КВЛ           | АС-120        | 1975      |                   | 2,1                              | 380               | 25                                    |
|       | КВЛ 110 кВ Тула - Подземгаз 2 с отпайкой Стечкин             | Отпайка КВЛ   | кабель        | 2010      |                   | 4,875                            |                   |                                       |
| 144   | ВЛ 110 кВ Первомайская - Малахово 1 с отпайкой Гагаринская 1 | ВЛ            | АС-120        | 1982      |                   | 7,5                              | 380               | 50                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Первомайская - Малахово 1 с отпайкой Гагаринская 1 | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1985      |                   | 0,7                              | 380               |                                       |
| 145   | ВЛ 110 кВ Первомайская - Малахово 2 с отпайкой Гагаринская 2 | ВЛ            | АС-120        | 1982      |                   | 7,5                              | 380               | 60                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Первомайская - Малахово 2 с отпайкой Гагаринская 2 | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1985      |                   | 0,7                              | 445               |                                       |
| 146   | ВЛ 110 кВ Первомайская - Восточная                           | ВЛ            | АС-185        | 1951      |                   | 2,5                              | 510               | 110                                   |
| 147   | ВЛ 110 кВ Тула - Восточная с отпайкой Рудаково 1             | ВЛ            | АС-120        | 1951      |                   | 9,8                              | 380               | 20                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Тула - Восточная с отпайкой Рудаково 1             | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1982      |                   | 0,9                              | 445               |                                       |
| 148   | ВЛ 110 кВ Тула-Яснополянская с отпайкой Рудаково 2, Ясенки   | ВЛ            | АС-120        | 1951      |                   | 10                               | 380               | 120                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Тула-Яснополянская с отпайкой Рудаково 2, Ясенки   | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1982      |                   | 0,9                              | 445               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Тула-Яснополянская с отпайкой Рудаково 2, Ясенки   | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1965      |                   | 6,1                              | 380               |                                       |
| 149   | ВЛ 110 кВ Пушкинская - Алексин с отпайкой Авангард 2         | ВЛ            | АС-120        | 1938      | 1969              | 16                               | 380               | 150                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Пушкинская - Алексин с отпайкой Авангард 2         | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1979      | 1969              | 0,2                              | 380               |                                       |
| 150   | ВЛ 110 кВ Пушкинская - Ленинская с отпайкой Авангард 1       | ВЛ            | АС-120        | 1938      |                   | 36,3                             | 380               | 100                                   |

| № п/п | Диспетчерское наименование линии электропередачи                          | Участок ВЛ/ВЛ | Марка провода | Год ввода | Год реконструкции | Протяженность общая по цепям, км | Допустимый ток, А | Нагрузка зимняя (по замерному дню), А |
|-------|---|---------------|---------------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 150   | ВЛ 110 кВ Пушкинская - Ленинская с отпайкой Авангард 1                    | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1979      | 1969              | 2,3                              | 380               |                                       |
| 151   | ВЛ 110 кВ Космос - Заокская с отпайкой Яковлево 2                         | ВЛ            | АС-120        | 1980      | 1998              | 28,3                             | 380               | 50                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Космос - Заокская с отпайкой Яковлево 2                         | Отпайка ВЛ    | АС-70         | 1980      | 1998              | 11,7                             | 265               |                                       |
| 152   | ВЛ 110 кВ Протон - Заокская с отпайкой Яковлево 1                         | ВЛ            | АС-120        | 1980      |                   | 16,1                             | 380               | 35                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Протон - Заокская с отпайкой Яковлево 1                         | Отпайка ВЛ    | АС-70         | 1980      |                   | 10,5                             | 265               |                                       |
| 153   | ВЛ 110 кВ Шипово - Глебово 1 с отпайками Крушма 1, Средняя 2              | ВЛ            | АС-150        | 1990      |                   | 15,2                             | 445               | 15                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Шипово - Глебово 1 с отпайками Крушма 1, Средняя 2              | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1990      |                   | 0,1                              | 445               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Шипово - Глебово 1 с отпайками Крушма 1, Средняя 2              | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1990      |                   | 1,2                              | 380               |                                       |
| 154   | ВЛ 110 кВ Шипово - Глебово 2 с отпайкой Крушма 2                          | ВЛ            | АС-150        | 1990      |                   | 15,2                             | 445               | 115                                   |
|       | ВЛ 110 кВ Шипово - Глебово 2 с отпайкой Крушма 2                          | Отпайка ВЛ    | АС-150        | 1990      |                   | 0,2                              | 445               |                                       |
| 155   | ВЛ 110 кВ Алексин - Космос с отпайкой Айдарово                            | ВЛ            | АС-120        | 1941      | 2011              | 30,5                             | 380               | 50                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Алексин - Космос с отпайкой Айдарово                            | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1997      |                   | 3,9                              | 380               |                                       |
|       | ВЛ 110 кВ Алексин - Космос с отпайкой Айдарово                            | Участок ВЛ    | АС-185        | 1997      |                   | 0,9                              |                   |                                       |
| 156   | ВЛ 110 кВ Алексин - Мышега  | ВЛ            | АС-120        | 1952      |                   | 5,3                              | 380               | 130                                   |
| 157   | ВЛ 110 кВ Мышега - Шипово   | ВЛ            | АС-120        | 1952      | 1989              | 4,4                              | 380               | 50                                    |
| 158   | ВЛ 110 кВ Шипово - Ферзиково с отпайкой Средняя 1                         | ВЛ            | АС-150        | 1952      | 2010              | 15,4                             | 445               | 30                                    |
|       | ВЛ 110 кВ Шипово - Ферзиково с отпайкой Средняя 1                         | Отпайка ВЛ    | АС-120        | 1982      |                   | 1,5                              | 380               |                                       |
| 159   | ВЛ 110 кВ Никулинская - Ясногорск   | ВЛ            | АС-150        | 1977      |                   | 25,9                             | 445               | 48                                    |
| 160   | ВЛ 110 кВ Пятницкая - Ясногорск   | ВЛ            | АС-120        | 1929      | 1996              | 26,2                             | 380               | 180                                   |
| 161   | ВЛ 110 кВ Временная   | ВЛ            | АС-120        | 1980      |                   | 11,96                            |                   |                                       |
| 162   | ВЛ 110 кВ Ефремовская 2   | ВЛ            | АС-150        | 1960      | 1979              | 2,28                             | 380               | 35                                    |
|       | <b>Итого ЛЭП 110 кВ филиала "Тулэнерго" ПАО "МРСК Центра и Приволжья"</b> |               |               |           |                   | <b>2845,19</b>                   |                   |                                       |
| 1     | ВЛ 110 кВ Узловая - Пластик с отпайкой                                    | ВЛ            | АС-185        | 1966      | 2009              | 16,33                            | 380               | 23                                    |
| 2     | ВЛ 110 кВ Северная- Пластмасс- 1 с отп.                                   | ВЛ            | АС-120        | 1967      | 2015              | 17,19                            | 400               | 21                                    |
| 3     | ВЛ 110 кВ Северная- Пластмасс- 2  | ВЛ            | АС-120        | 1967      | 2015              | 9,20                             | 400               | 42                                    |
|       | <b>Итого ЛЭП 110 кВ ООО "Трансэлектро"</b>                                |               |               |           |                   | <b>42,72</b>                     |                   |                                       |

Приложение № 3  
к Схеме и Программе развития  
электроэнергетики Тульской области  
на 2018–2022 годы

**Основные характеристики электрических подстанций напряжением 220 кВ энергосистемы  
Тульской области  
(по филиалу ПАО «ФСК ЕЭС» - Приокское ПМЭС)**

| №<br>п/п | Подстанция                 | №<br>Трансфор-<br>матора | Дата<br>максимума<br>нагрузки | Год ввода в<br>эксплуатацию | Тип РНТ и<br>режим<br>работы:<br>автомат/<br>ручной/<br>выведен | Номинальная<br>мощность<br>трансформа-<br>тора<br>$S_{тр ном}$ , МВА | Нагрузка<br>трансформатора за<br>зимний режимный<br>день 2016 года |           |            | Величина загрузки<br>трансформатора<br>(в%) |
|----------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|--|--|-----------|------------|---|
|          |                            |                          |                               |                             |   |  | S,<br>МВА  | P,<br>МВт | Q,<br>Мвар |   |
| 1        | 2                          | 3                        | 4                             | 5                           | 6   | 7  | 8  | 9         | 10         | 11  |
| 1        | ПС 220 кВ<br>Тула          | АТ-1                     | 21.12.2016                    | 1998                        | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                           | 250  | 71,4   | 71,3      | 2,9        | 28,5  |
|          |                            | АТ-2                     | 21.12.2016                    | 2015                        | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                           | 250  | 75,1   | 75,1      | 0,2        | 31,3  |
| 2        | ПС 220 кВ<br>Ленинская     | АТ-1                     | 21.12.2016                    | 1972                        | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                           | 200  | 72   | 63,1      | 34,7       | 36  |
|          |                            | АТ-2                     | 21.12.2016                    | 1982                        | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                           | 200  | 71,2   | 62,5      | 34,1       | 35,6  |
| 3        | ПС 220 кВ<br>Яснополянская | АТ-1                     | 21.12.2016                    | 1974                        | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                           | 125  | 45,8   | 37,3      | 26,6       | 36,6  |

| 1 | 2                             | 3    | 4          | 5    | 6   | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---|-------------------------------|------|------------|------|---|------|------|------|------|------|
|   |                               | АТ-2 | 21.12.2016 | 1986 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 125  | 19,7 | 19,6 | 2,4  | 35,6 |
| 4 | ПС 220 кВ<br>Металлургическая | АТ-1 | 21.12.2016 | 1981 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 125  | 39,2 | 33,9 | 19,8 | 31,4 |
|   |                               | АТ-2 | 21.12.2016 | 1982 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 125  | 38,9 | 33,5 | 19,8 | 31,1 |
| 5 | ПС 220 кВ<br>Северная         | АТ-1 | 21.12.2016 | 1980 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 200  | 91,4 | 81,4 | 41,6 | 45,7 |
|   |                               | АТ-2 | 21.12.2016 | 1966 | ПБВ ±2*2,5%,<br>ВДТ<br>±9*2,26%,<br>ручной      | 180  | 60,2 | 53,9 | 26,9 | 33,5 |
| 6 | ПС 220 кВ<br>Химическая       | АТ-1 | 21.12.2016 | 1973 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 200  | 46,7 | 40,5 | 23,3 | 23,4 |
|   |                               | АТ-2 | 21.12.2016 | 1973 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 200  | 46   | 39,8 | 23,1 | 23   |
| 7 | ПС 220 кВ<br>Бегичево         | АТ-1 | 21.12.2016 | 1964 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 120  | 25,7 | 24,3 | 8,4  | 21,4 |
|   |                               | АТ-2 | 21.12.2016 | 1964 | ±6*2% РПН<br>на стороне<br>СН, ручной           | 120  | 27,6 | 24,5 | 12,5 | 23   |
|   |                               | Т-1  | 21.12.2016 | 1950 | ВН ПБВ<br>±2*2,5%, СР<br>ПБВ ±2х2,5%,<br>ручной | 20   | 4,23 | 4,2  | 1,4  | 21,2 |
|   |                               | Т-2  | 21.12.2016 | 1966 | ВН РПН<br>±4*2,5%, СР                           | 31,5 | -    |      |      | -    |

| 1  | 2                     | 3    | 4          | 5    | 6  | 7   | 8     | 9    | 10   | 11   |
|----|-----------------------|------|------------|------|--|-----|-------|------|------|------|
|    |                       |      |            |      | ПБВ $\pm 2*2,5\%$ ,<br>ручной                                  |     |       |      |      |      |
| 8  | ПС 220 кВ<br>Люторичи | АТ-2 | 21.12.2016 | 1983 | $\pm 6*2\%$ РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                    | 125 | 28,4  | 1,1  | 28,4 | 22,8 |
|    |                       | Т-1  | 21.12.2016 | 1982 | ВН РПН<br>$\pm 9*1,78\%$ , СР<br>ПБВ $\pm 2*2,5\%$ ,<br>ручной | 25  | -     |      |      | -    |
|    |                       | Т-2  | 21.12.2016 | 2014 | ВН РПН<br>$\pm 9*1,78\%$ , СР<br>ПБВ $\pm 2*2,5\%$ ,<br>ручной | 25  | 6,1   | 5,9  | 2,8  | 24,2 |
| 9  | ПС 220 кВ<br>Звезда   | АТ-1 | 21.12.2016 | 1981 | $\pm 6*2\%$ РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                    | 125 | 29,3  | 24,8 | 15,6 | 23,4 |
| 10 | ПС 220 кВ<br>Шипово   | АТ-2 | 21.12.2016 | 1989 | $\pm 6*2\%$ РПН<br>на стороне<br>СН, ручной                    | 125 | 52,33 | 52,3 | 1,2  | 41,9 |

Приложение № 4  
к Схеме и Программе развития  
электроэнергетики Тульской области  
на 2018–2022годы

**Основные характеристики электрических подстанций напряжением 110 кВ энергосистемы Тульской области  
(по филиалу «Тулэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья»)**

| №/№ | Диспетчерское наименование подстанции 110 кВ | Месторасположение подстанции (адрес) | Количество и мощность трансформаторов | Общая установленная мощность ПС | Пропускная способность ПС (N-1) | Текущий объем свободной мощности на 01.01.2017 (- дефицит) | Присоединенная мощность потребителей за 2016 год | Объем свободной мощности с учетом присоединенных потребителей и заключенных договоров на ТП на 01.01.2017 | Действующие ДПП на 01.01.2017 | Мощность по действующим заявкам на ТП на 01.01.2017 | Планируемый объём свободной для ТП потребителей трансформаторной мощности с учётом присоединенных потребителей, заключенных договоров и поданных заявок на ТП и исполнения ИПР по состоянию на 31.12.2017 |
|-----|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|---|-------------------------------|---|---|
| 1   | 2  | 3                                    | 4                                     | 5                               | 6                               | 7  | 8  | 9   | 10                            | 11  | 12  |
|     |  |                                      | шт.×МВА                               | МВА                             | МВА                             | МВА  | МВА  | МВА   | МВА                           | МВА   | МВА   |
| 1.  | ПС 110/35/6 кВ №1<br>Зубово                  | Кимовский р-н,<br>д. Румянцево       | 1×10;<br>1×16                         | 26,0                            | 10,50                           | 1,80   | 0,61   | 1,19  | 3,59                          | 0,00  | -2,40   |

| 1   | 2                                | 3  | 4               | 5    | 6     | 7     | 8    | 9     | 10    | 11   | 12     |
|-----|----------------------------------|--|-----------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|
|     |                                  |  | шт.×МВА         | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА    |
| 2.  | ПС 110/35/10 кВ №3<br>Белев      | г. Белев                                 | 1×15;<br>1×25   | 40,0 | 15,75 | 5,48  | 0,99 | 4,50  | 2,06  | 0,00 | 2,44   |
| 3.  | ПС 110/35/6 кВ №7<br>Угольная    | г. Новомосковск                          | 1×40,5;<br>1×40 | 80,5 | 42,00 | 3,19  | 1,46 | 1,73  | 3,13  | 0,54 | -1,94  |
| 4.  | ПС 110/35/10 кВ<br>№10 Одоев     | пос. Одоев                               | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 9,26  | 0,84 | 8,42  | 1,31  | 0,00 | 7,12   |
| 5.  | ПС 110/35/6 кВ №11<br>Дубна      | пос. Дубна                               | 1×16;<br>1×10   | 26,0 | 10,50 | 2,63  | 1,87 | 0,76  | 8,76  | 0,00 | -8,00  |
| 6.  | ПС 110/6 кВ №13<br>Суворов       | г. Суворов                               | 1×25;<br>2×15   | 55,0 | 26,25 | 14,09 | 0,76 | 13,33 | 1,17  | 0,00 | 12,16  |
| 7.  | ПС 110/35/6 кВ №17<br>Щегловская | г. Тула                                  | 2×40            | 80,0 | 42,00 | 8,29  | 3,29 | 5,00  | 21,47 | 0,00 | -16,48 |
| 8.  | ПС 110/35/6 кВ №20<br>Барсуки    | Ленинский р-н, пос.<br>Барсуки           | 2×25            | 50,0 | 26,25 | 11,69 | 6,64 | 5,05  | 17,54 | 0,00 | -12,49 |
| 9.  | ПС 110/6 кВ №21<br>Подземгаз     | г. Тула                                  | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 5,27  | 0,77 | 4,50  | 5,37  | 2,67 | -3,54  |
| 10. | ПС 110/6 кВ №22<br>Задонье       | Новомосковский р-н, г.<br>Северо-Задонск | 2×25            | 50,0 | 26,25 | 18,66 | 0,45 | 18,21 | 0,47  | 0,00 | 17,74  |
| 11. | ПС 110/35/6 кВ №24<br>Рудаково   | г. Тула                                  | 2×25            | 50,0 | 26,25 | -1,35 | 4,98 | -6,33 | 10,90 | 0,00 | -17,23 |
| 12. | ПС 110/35/6 кВ №26<br>Липки      | Киреевский р-н, пос.<br>Гвардейский      | 2×20            | 40,0 | 21,00 | 10,75 | 0,83 | 9,92  | 2,53  | 0,00 | 7,39   |
| 13. | ПС 110/35/6 кВ №28<br>Ушатово    | Суворовский р-н,<br>пос. Центральный     | 1×7,5;<br>1×20  | 27,5 | 7,88  | 3,53  | 0,55 | 2,98  | 0,59  | 0,00 | 2,39   |
| 14. | ПС 110/35/6 кВ №31               | Щекинский р-н, д. Косое                  | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 14,02 | 0,11 | 13,91 | 1,27  | 0,00 | 12,64  |

| 1   | 2                                | 3                                 | 4             | 5     | 6     | 7     | 8    | 9     | 10    | 11   | 12     |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|
|     |                                  |                                   | шт.×МВА       | МВА   | МВА   | МВА   | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА    |
|     | Ломинцево                        |                                   |               |       |       |       |      |       |       |      |        |
| 15. | ПС 110/35/10 кВ<br>№37 Грызлово  | Веневский р-н, пос.<br>Грицовский | 1×20;<br>1×25 | 45,0  | 13,13 | 6,86  | 0,51 | 6,35  | 2,94  | 0,00 | 3,41   |
| 16. | ПС 110/35/10 кВ №<br>38 Венев    | г. Венев                          | 2×40          | 80,0  | 42,00 | 24,96 | 2,66 | 22,30 | 10,18 | 1,09 | 11,03  |
| 17. | ПС 110/10/6 кВ №41<br>Перекоп    | г. Тула                           | 1×63;<br>1×60 | 123,0 | 63,00 | 20,21 | 2,42 | 17,78 | 9,17  | 0,00 | 8,61   |
| 18. | ПС 110/35/10 кВ<br>№44 Казановка | Кимовский р-н, пос.<br>Казановка  | 2×10          | 20,0  | 10,50 | 6,01  | 1,20 | 4,81  | 1,44  | 0,00 | 3,37   |
| 19. | ПС 110/35/10 кВ<br>№46 Труново   | Киреевский р-н, д.<br>Стойлово    | 1×20;<br>1×25 | 45,0  | 21,00 | 6,99  | 2,12 | 4,88  | 7,00  | 0,22 | -2,34  |
| 20. | ПС 110/6 кВ №49<br>Криволучье    | г. Тула                           | 2×16          | 32,0  | 16,80 | 3,54  | 3,29 | 0,25  | 12,54 | 0,00 | -12,29 |
| 21. | ПС 110/6 кВ №51<br>Оболенская    | Киреевский р-н, пос.<br>Шварц     | 2×16          | 32,0  | 16,80 | 14,32 | 0,11 | 14,21 | 8,96  | 0,00 | 5,25   |
| 22. | ПС 110/35/6 кВ №52<br>Медвенка   | Ленинский р-н,<br>д. Медвенка     | 2×16          | 32,0  | 16,80 | 1,97  | 8,36 | -6,39 | 39,82 | 1,12 | -47,33 |
| 23. | ПС 110/35/10 кВ<br>№56 Мордвес   | Веневский р-н,<br>с. Дьяково      | 2×10          | 20,0  | 10,50 | 2,89  | 3,24 | -0,35 | 12,84 | 0,00 | -13,19 |
| 24. | ПС 110/35/10 кВ<br>№58 Клен      | Арсеньевский р-н, д.<br>Гремячка  | 1×10;<br>1×16 | 26,0  | 10,50 | 5,47  | 0,21 | 5,26  | 0,21  | 0,00 | 5,05   |
| 25. | ПС 110/6 кВ №60<br>Ушаково       | Узловский р-н,<br>д. Ушаково      | 1×20;<br>1×16 | 36,0  | 16,80 | 15,90 | 0,05 | 15,84 | 5,21  | 0,00 | 10,63  |
| 26. | ПС 110/35/6 кВ №62<br>Ефремов    | г. Ефремов                        | 3×40          | 120,0 | 84,00 | 59,76 | 1,63 | 58,13 | 6,85  | 0,00 | 51,28  |

| 1   | 2                                  | 3                                     | 4             | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12     |
|-----|------------------------------------|---------------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
|     |                                    |                                       | шт.×МВА       | МВА   | МВА   | МВА   | МВА   | МВА   | МВА   | МВА  | МВА    |
| 27. | ПС 110/6 кВ №64<br>Кировская       | г. Тула                               | 2×40          | 80,0  | 42,00 | 27,18 | 0,00  | 27,18 | 4,44  | 0,00 | 22,74  |
| 28. | ПС 110/35/6 кВ №68<br>Богородицк   | г. Богородицк                         | 2×25          | 50,0  | 26,25 | 12,39 | 0,31  | 12,08 | 2,29  | 0,65 | 9,14   |
| 29. | ПС 110/35/6 кВ №75<br>Ясногорск    | г. Ясногорск                          | 2×63          | 126,0 | 66,15 | 30,79 | 15,36 | 15,43 | 77,73 | 2,59 | -64,89 |
| 30. | ПС 110/35/6 кВ №76<br>Сокольники   | г. Новомосковск, мкр.<br>Сокольники   | 1×20;<br>1×16 | 36,0  | 16,80 | 8,02  | 0,12  | 7,90  | 5,62  | 0,00 | 2,28   |
| 31. | ПС 110/35/6 кВ №77<br>Болоховская  | Киреевский р-н, г.<br>Болохово        | 1×10;<br>1×25 | 35,0  | 10,50 | 1,96  | 1,19  | 0,77  | 3,28  | 0,00 | -2,51  |
| 32. | ПС 110/35/6 кВ №79<br>Узловая      | г. Узловая                            | 2×40          | 80,0  | 42,00 | 10,84 | 1,79  | 9,05  | 2,43  | 0,00 | 6,62   |
| 33. | ПС 110/35/6 кВ №86<br>Малахово     | Щёкинский р-н, д.<br>Малахово         | 2×20          | 40,0  | 21,00 | 9,02  | 1,76  | 7,26  | 4,40  | 0,00 | 2,86   |
| 34. | ПС 110/6 кВ №88<br>Ясенки          | г. Щекино                             | 2×25          | 50,0  | 26,25 | 9,63  | 0,25  | 9,37  | 3,33  | 0,00 | 6,04   |
| 35. | ПС 110/35/6 кВ №89<br>Огаревка     | Щекинский р-н, пос.<br>Новоогаревский | 1×25;<br>1×16 | 41,0  | 16,80 | 5,50  | 0,39  | 5,11  | 1,73  | 0,00 | 3,38   |
| 36. | ПС 110/10 кВ №102<br>Турдей        | Воловский р-н,<br>д. Булычевка        | 2×10          | 20,0  | 10,50 | 5,61  | 0,18  | 5,43  | 1,37  | 0,28 | 3,78   |
| 37. | ПС 110/35/10 кВ<br>№137 Доробино   | Тепло-Огаревский р-н, с.<br>Доробино  | 2×16          | 32,0  | 16,80 | 12,21 | 0,61  | 11,60 | 2,08  | 0,00 | 9,52   |
| 38. | ПС 110/10/6 кВ<br>№145 Октябрьская | г. Тула                               | 2×40          | 80,0  | 42,00 | 11,80 | 0,55  | 11,25 | 7,92  | 2,45 | 0,88   |
| 39. | ПС 110/6 кВ №146<br>Гремячее       | Новомосковский р-н, с.<br>Гремячее    | 1×10;<br>1×16 | 26,0  | 10,50 | 5,17  | 0,33  | 4,84  | 0,73  | 1,25 | 2,87   |

| 1   | 2                                       | 3                                     | 4               | 5    | 6     | 7     | 8    | 9     | 10    | 11   | 12     |
|-----|---|---------------------------------------|-----------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|
|     |   |                                       | шт.×МВА         | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА    |
| 40. | ПС 110/10/6 кВ<br>№149 Мясново          | г. Тула                               | 3×25            | 75,0 | 52,50 | 22,63 | 6,78 | 15,85 | 51,11 | 1,51 | -36,78 |
| 41. | ПС 110/35/10 кВ<br>№163 Волово          | Воловский р-н, пос. Волово            | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 8,91  | 0,30 | 8,61  | 11,31 | 0,00 | -2,70  |
| 42. | ПС 110/10 кВ №183<br>Пушкинская         | г. Алексин                            | 1×25;<br>1×16   | 41,0 | 13,13 | 0,75  | 0,86 | -0,11 | 1,19  | 0,00 | -1,30  |
| 43. | ПС 110/35/10 кВ<br>№193 Чекалин         | Суворовский р-н, г.<br>Чекалин        | 1×7,5;<br>1×6,3 | 13,8 | 6,62  | 4,48  | 0,33 | 4,16  | 0,61  | 0,00 | 3,55   |
| 44. | ПС 110/10 кВ №199<br>Залесная           | г. Новомосковск                       | 2×25            | 50,0 | 26,25 | 11,22 | 1,11 | 10,10 | 0,18  | 0,00 | 9,92   |
| 45. | ПС 110/35/10 кВ<br>№200 Тургеневская    | Чернский р-н,<br>пос. Чернь           | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 8,05  | 0,89 | 7,16  | 2,25  | 0,00 | 4,90   |
| 46. | ПС 110/10/6 кВ<br>№202 Пролетарская     | г. Тула                               | 2×25            | 50,0 | 26,25 | -1,18 | 6,79 | -7,97 | 0,22  | 0,00 | -8,19  |
| 47. | ПС 110/6 кВ №213<br>Рождественская      | Ленинский р-н, пос.<br>Рождественский | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 10,75 | 1,82 | 8,94  | 9,61  | 0,00 | -0,68  |
| 48. | ПС 110/10/6 кВ<br>№218 Южная            | г. Тула                               | 3×25            | 75,0 | 52,50 | 26,65 | 2,60 | 24,05 | 40,95 | 1,63 | -18,53 |
| 49. | ПС 110/10/6 кВ<br>№219 Центральная      | г. Тула                               | 1×40;1×25       | 65,0 | 26,25 | 2,94  | 0,32 | 2,62  | 2,35  | 0,48 | -0,22  |
| 50. | ПС 110/10 кВ №240<br>Красный Яр         | Киреевский р-н, пос.<br>Красный Яр    | 2×6,3           | 12,6 | 6,62  | 2,49  | 0,17 | 2,31  | 4,05  | 0,00 | -1,74  |
| 51. | ПС 110/10/6 кВ<br>№243<br>Привокзальная | г. Тула                               | 2×40            | 80,0 | 42,00 | 8,29  | 1,91 | 6,39  | 3,49  | 4,52 | -1,63  |
| 52. | ПС 110/35/10 кВ<br>№245 Смычка          | г. Плавск                             | 2×25            | 50,0 | 26,25 | 10,34 | 2,32 | 8,03  | 4,73  | 0,90 | 2,40   |
| 53. | ПС 110/35/6 кВ<br>№246 Безово           | Суворовский р-н, д. Безово            | 1×10            | 10,0 | 10,50 | 9,70  | 0,06 | 9,63  | 0,09  | 0,00 | 9,54   |

| 1   | 2                                 | 3                                    | 4               | 5    | 6     | 7     | 8     | 9      | 10    | 11   | 12     |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|--------|-------|------|--------|
|     |                                   |                                      | шт.×МВА         | МВА  | МВА   | МВА   | МВА   | МВА    | МВА   | МВА  | МВА    |
| 54. | ПС 110/6 кВ №254<br>Шатск         | Ленинский р-н, пос. Шатск            | 2×10            | 20,0 | 10,50 | 9,24  | 0,00  | 9,24   | 5,28  | 0,00 | 3,97   |
| 55. | ПС 110/10 кВ №278<br>Алешня       | Ленинский р-н,<br>д. Медведки        | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 11,87 | 3,45  | 8,42   | 14,11 | 0,36 | -6,05  |
| 56. | ПС 110/35/10 кВ<br>№302 Рассвет   | Ленинский р-н, пос. Рассвет          | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 8,09  | 6,97  | 1,12   | 22,01 | 0,68 | -21,57 |
| 57. | ПС 110/35/10 кВ №<br>303 Авангард | Алексинский р-н, пос.<br>Авангард    | 2×10            | 20,0 | 10,50 | 8,44  | 0,59  | 7,85   | 5,31  | 0,00 | 2,54   |
| 58. | ПС 110/10 кВ №304<br>Глушанки     | Ленинский р-н,<br>с. Глухие Поляны   | 1×16;<br>1×10   | 26,0 | 10,50 | 5,12  | 0,00  | 5,12   | 3,97  | 1,57 | -0,42  |
| 59. | ПС 110/6 кВ №310<br>Партизан      | Узловский р-н, пос.<br>Дубовка       | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 8,72  | 0,04  | 8,68   | 4,58  | 0,00 | 4,11   |
| 60. | ПС 110/6 кВ №319<br>КПД           | г. Донской,<br>пос. Шахты 13         | 2×10            | 20,0 | 10,50 | 3,76  | 1,31  | 2,45   | 2,88  | 0,00 | -0,43  |
| 61. | ПС 110/35/10 кВ<br>№321 Заокская  | Заокский р-н, пос. Заокский          | 2×16            | 32,0 | 16,80 | -2,13 | 17,11 | -19,23 | 59,63 | 2,07 | -80,93 |
| 62. | ПС 110/10 кВ №322<br>Яковлево     | Заокский р-н, д. Верхнее<br>Романово | 2×10            | 20,0 | 10,50 | 6,01  | 3,51  | 2,50   | 15,03 | 1,29 | -13,83 |
| 63. | ПС 110/10/6 кВ<br>№326 Краинка    | Суворовский р-н, с.<br>Рождественно  | 1×16;<br>1×10   | 26,0 | 10,50 | 7,13  | 0,10  | 7,03   | 1,70  | 0,00 | 5,33   |
| 64. | ПС 110/35/6 кВ<br>№334 Селиваново | Щекинский р-н, с.<br>Селиваново      | 2×16            | 32,0 | 16,80 | 11,61 | 0,36  | 11,26  | 3,09  | 0,50 | 7,66   |
| 65. | ПС 110/10 кВ №338<br>Говоренки    | Одоевский р-н,<br>с. Говоренки       | 1×6,3           | 6,3  | 6,62  | 5,83  | 0,06  | 5,77   | 0,16  | 0,00 | 5,61   |
| 66. | ПС 110/10 кВ №339<br>Кальна       | Чернский р-н,<br>д. Русино           | 1×6,3;<br>1×5,6 | 11,9 | 5,88  | 4,28  | 0,05  | 4,23   | 0,32  | 0,00 | 3,90   |
| 67. | ПС 110/6 кВ №344<br>Средняя       | Алексинский р-н, ст.<br>Средняя      | 1×16;           | 26,0 | 10,50 | -0,92 | 0,95  | -1,87  | 2,76  | 0,00 | -4,63  |

| 1   | 2                                       | 3   | 4              | 5    | 6     | 7     | 8    | 9     | 10   | 11   | 12    |
|-----|---|---|----------------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|
|     |   |   | шт.×МВА        | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА   | МВА  | МВА  | МВА   |
|     |   |   | 1×10           |      |       |       |      |       |      |      |       |
| 68. | ПС 110/35/6 кВ<br>№351 Самарская        | Куркинский р-н,<br>пос. Куркино               | 2×16           | 32,0 | 16,80 | 11,39 | 0,53 | 10,86 | 2,13 | 0,00 | 8,74  |
| 69. | ПС 110/35/10 кВ<br>№358 Арматурная      | Богородицкий р-н, пос.<br>Товарково           | 2×25           | 50,0 | 26,25 | 15,72 | 0,59 | 15,13 | 0,95 | 0,22 | 13,95 |
| 70. | ПС 110/6 кВ №363<br>Временная           | Киреевский р-н, д. Присады                    | 1×6,3          | 6,3  | 6,62  | 5,10  | 0,03 | 5,07  | 1,64 | 0,00 | 3,42  |
| 71. | ПС 110/10 кВ №367<br>Технологическая    | г. Богородицк                                 | 2×16           | 32,0 | 16,80 | 15,63 | 0,07 | 15,57 | 3,47 | 0,00 | 12,10 |
| 72. | ПС 110/10/6 кВ<br>№370 Тулица           | г. Тула                                       | 2×25           | 50,0 | 26,25 | 12,59 | 0,32 | 12,26 | 2,98 | 0,41 | 8,87  |
| 73. | ПС 110/10/6 кВ №<br>371 Никулинская     | Алексинский р-н, вблизи<br>пос. Новогуровский | 2×25           | 50,0 | 26,25 | 19,00 | 3,23 | 15,77 | 0,00 | 0,00 | 15,77 |
| 74. | ПС 110/6 кВ №378<br>Гагаринская         | Щекинский р-н, д. Ясенки                      | 1×25;<br>1×16  | 41,0 | 13,13 | 5,55  | 0,01 | 5,54  | 0,00 | 0,00 | 5,54  |
| 75. | ПС 110/6 кВ №384<br>Советская           | Щекинский р-н, г. Советск                     | 1×16;<br>1×10  | 26,0 | 10,50 | 6,90  | 0,08 | 6,82  | 0,70 | 0,00 | 6,12  |
| 76. | ПС 110/35/6 кВ<br>№385 Обидимо          | Ленинский р-н, пос.<br>Ленинский              | 1×16;<br>1×7,5 | 23,5 | 7,88  | 0,44  | 1,16 | -0,73 | 5,09 | 0,00 | -5,81 |
| 77. | ПС 110/35/6 кВ<br>№386<br>Мелиоративная | Ленинский р-н, пос.<br>Ленинский              | 1×10           | 10,0 | 10,50 | 5,31  | 2,00 | 3,31  | 3,03 | 0,00 | 0,28  |
| 78. | ПС 110/35/6 кВ<br>№390 Лужное           | Дубенский р-н, пос.<br>Воскресенский          | 1×16           | 16,0 | 16,80 | 13,34 | 1,37 | 11,96 | 3,70 | 0,00 | 8,26  |
| 79. | ПС 110/6 кВ №404                        | Ленинский р-н,                                | 2×10           | 20,0 | 10,50 | 8,55  | 0,42 | 8,13  | 8,84 | 1,60 | -2,31 |

| 1   | 2                                       | 3  | 4              | 5    | 6     | 7     | 8    | 9     | 10    | 11   | 12     |
|-----|---|--|----------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|
|     |   |  | шт.×МВА        | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА   | МВА   | МВА  | МВА    |
|     | Ратово                                  | д. Ратово  |                |      |       |       |      |       |       |      |        |
| 80. | ПС 110/10 кВ №406<br>Крушма             | Алексинский р-н, вблизи д.<br>Слободка             | 1×6.3          | 6,3  | 6,62  | 6,24  | 0,00 | 6,24  | 0,00  | 0,00 | 6,24   |
| 81. | ПС 110/10 кВ №407<br>Глебово            | Калужская обл.,<br>Ферзиковский<br>р-н, д. Глебово | 1×6.3          | 6,3  | 6,62  | 5,76  | 0,00 | 5,76  | 0,00  | 0,00 | 5,76   |
| 82. | ПС 110/10 кВ №408<br>Епифань            | Узловский р-н, д.<br>Мельгуново                    | 1×10;<br>1×6,3 | 16,3 | 6,62  | 4,83  | 0,15 | 4,68  | 0,08  | 0,00 | 4,60   |
| 83. | ПС 110/35/10 №409<br>Черемушки          | Ефремовский<br>р-н, с. Шилово                      | 1×10           | 10,0 | 10,50 | 8,16  | 0,88 | 7,27  | 1,66  | 0,00 | 5,61   |
| 84. | ПС 110/10 кВ №410<br>Давыдово           | Белевский р-н,<br>д. Давыдово                      | 1×6.3          | 6,3  | 6,62  | 5,88  | 0,22 | 5,66  | 0,63  | 0,00 | 5,03   |
| 85. | ПС 110/35/10 кВ<br>№415 Савино          | Новомосковский р-н, д.<br>Савино                   | 2×10           | 20,0 | 10,50 | 9,11  | 0,08 | 9,02  | 1,30  | 0,00 | 7,72   |
| 86. | ПС 110/35/10 кВ<br>№421 Каменка         | Каменский р-н,<br>с. Архангельское                 | 1×16;<br>1×10  | 26,0 | 8,40  | 4,70  | 0,30 | 4,39  | 0,18  | 0,00 | 4,21   |
| 87. | ПС 110/35/10 кВ<br>№423<br>Даргомьжская | Арсеньевский<br>р-н, пос. Арсеньево                | 1×16           | 16,0 | 16,80 | 14,74 | 0,26 | 14,48 | 0,13  | 0,00 | 14,35  |
| 88. | ПС 110/6 кВ №427<br>Айдарово            | Алексинский р-н, д.<br>Айдарово                    | 1×25           | 25,0 | 13,13 | 11,75 | 0,50 | 11,25 | 2,48  | 0,00 | 8,77   |
| 89. | ПС 110/10 кВ №430<br>Точмаш             | Суворовский р-н, пос.<br>Центральный               | 2×16           | 32,0 | 16,80 | 16,12 | 0,05 | 16,06 | 0,26  | 0,00 | 15,80  |
| 90. | ПС 110/10/10 кВ<br>№433 Стечкин         | Ленинский р-н,<br>с. Осиновая гора                 | 2×40           | 80,0 | 42,00 | 37,00 | 0,97 | 36,03 | 67,78 | 6,05 | -37,80 |

**Вводы электросетевых объектов напряжением 220 кВ и ниже энергосистемы Тульской области на 2017-2022 годы.  
данные по развитию электрических сетей.****Сводные**

| №   | ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ   | ВЛ, км; ПС, МВА           | 2017 г.     |             | 2018 г.      |              | 2019 г.     |            | 2020 г.    |             | 2021 г.     |            | 2022 г.     |             | 2017-2022 гг. |              |
|---|---|---------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|---------------|--------------|
|   |   |                           | км          | МВА         | км           | МВА          | км          | МВА        | км         | МВА         | км          | МВА        | км          | МВА         | км            | МВА          |
| 1   | 2   | 3                         | 4           | 5           | 6            | 7            | 8           | 9          | 10         | 11          | 12          | 13         | 14          | 15          | 16            | 17           |
| <b>Перечень электросетевых объектов, рекомендуемых к вводу в соответствии с базовым прогнозом потребления электроэнергии и мощности</b> |   |                           |             |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             |               |              |
|   | <b>220 кВ</b>   |                           | <b>6</b>    | <b>200</b>  | <b>0</b>     | <b>125</b>   | <b>0</b>    | <b>200</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>50</b>   | <b>125</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>56</b>     | <b>650,0</b> |
| 1   | Сооружение ПС 220 кВ Сталь и ВЛ 220 кВ<br>Металлургическая – Сталь 1,2  | 1x40, 2x80 МВА, 2x3<br>км | 6           | 200         |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 6,0           | 200,0        |
| 2   | Реконструкция ПС 220 кВ Северная с установкой<br>силового автотрансформатора АТ-3   | 1x200 МВА                 |             |             |              |              |             | 200        |            |             |             |            |             |             | 0,0           | 200,0        |
| 3   | Реконструкция ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2,<br>двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек<br>выключателей 110 кВ             | 1x125 МВА                 |             |             |              | 125          |             |            |            |             |             |            |             |             | 0,0           | 125,0        |
| 4   | Реконструкция ПС 220 кВ Звезда с установкой АТ-2 и<br>строительством ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая*                                    | 1x125 МВА                 |             |             |              |              |             |            |            | 50          | 125         |            |             |             | 50,0          | 125,0        |
|   | <b>110 кВ</b>   |                           | <b>71,2</b> | <b>50,0</b> | <b>149,0</b> | <b>306,0</b> | <b>12,4</b> | <b>0,0</b> | <b>9,5</b> | <b>25,0</b> | <b>48,6</b> | <b>0,0</b> | <b>75,0</b> | <b>32,0</b> | <b>365,7</b>  | <b>413,0</b> |
| 5   | Строительство ПС 110 кВ ГПП РМЗ   |                           |             |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 0,0           | 0,0          |
| 6   | Строительство ВЛ 110 кВ Ленинская - ГПП РМЗ   | 2x19 км                   | 38          |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 38,0          | 0,0          |
| 7   | Строительство ПС 110 кВ КБП   | 2x25 МВА                  |             | 50          |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 0,0           | 50,0         |
| 8   | Строительство отпайки от ВЛ 110 кВ Кировская -<br>Металлургическая с отпайкой на ПС Криволучье и ВЛ<br>110 кВ Щегловская - Глушанки | 2x2,2 км                  | 4,4         |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 4,4           | 0,0          |
| 9   | Строительство ПС 110 кВ Новая   | 2x63 МВА                  |             |             |              | 126          |             |            |            |             |             |            |             |             | 0,0           | 126,0        |
| 10  | Строительство двух новых ЛЭП 110 кВ от ПС 220<br>кВ Химическая до ПС 110 кВ Новая   | 2x4 км                    |             |             | 8            |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 8,0           | 0,0          |
| 11  | Реконструкция ПС 110 кВ Рудаково с установкой<br>силового трансформатора Т-3, монтажом КРУН 10<br>кВ и реконструкцией РУ 110 кВ     | 25 МВА                    |             |             |              |              |             |            |            | 25          |             |            |             |             | 0,0           | 25,0         |
| 12  | Реконструкция ПС 110 кВ Средняя с заменой Т-2   | 16 МВА                    |             |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             | 16          | 0,0           | 16,0         |
| 13  | Реконструкция ПС 110 кВ Обидимо с заменой Т-2   | 16 МВА                    |             |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             | 16          | 0,0           | 16,0         |
| 14  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Обидимо - Октябрьская<br>с отпайкой на ПС Привокзальная   | 3 км                      |             |             |              |              | 3           |            |            |             |             |            |             |             | 3,0           | 0,0          |
| 15  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС -<br>Первомайская ТЭЦ № 1 и №2   | 14,1 км                   | 14,1        |             |              |              |             |            |            |             |             |            |             |             | 14,1          | 0,0          |
| 16  | Реконструкция ВЛ 110 кВ Пятницкая - Ясногорск   | 0,8 км                    |             |             |              |              |             |            | 0,8        |             |             |            |             |             | 0,8           | 0,0          |

| 1  | 2  | 3        | 4     | 5 | 6 | 7 | 8    | 9 | 10  | 11 | 12   | 13 | 14    | 15 | 16   | 17   |
|----|--|----------|-------|---|---|---|------|---|-----|----|------|----|-------|----|------|------|
| 17 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Лазарево  | 13,33 км | 13,33 |   |   |   |      |   |     |    |      |    |       |    | 13,3 | 0,0  |
| 18 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Плавск с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой на ПС Смычка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Лазарево (2-я очередь)  | 12,0 км  |       |   |   |   |      |   |     |    | 12   |    |       |    | 12,0 | 0,0  |
| 19 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда-Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой на ПС Турдей. Пролеты опор №105-163А (ЕЭС)  | 20,0 км  |       |   |   |   |      |   |     |    | 20   |    |       |    | 20,0 | 0,0  |
| 20 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО"ЕЭС")  | 8,7 км   |       |   |   |   |      |   | 8,7 |    |      |    |       |    | 8,7  | 0,0  |
| 21 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Волово - Бегичево с отпайкой на ПС Турдей (ПО "НЭС")   | 29,4 км  |       |   |   |   | 9,44 |   |     |    | 16,6 |    | 3,4   |    | 29,4 | 0,0  |
| 22 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Труново - Советская  | 21 км    |       |   |   |   |      |   |     |    |      |    | 21    |    | 21,0 | 0,0  |
| 23 | Реконструкция двухцепной ВЛ 110 кВ Ленинская - Мясново с отпайками, ВЛ 110 кВ Ратово - Мясново, ВЛ 110 кВ Ленинская - Ратово с отпайкой на ПС Барсуки, ВЛ 110 кВ Тула - Мясново с отпайкой на ПС Южная                 | 20,55 км |       |   |   |   |      |   |     |    |      |    | 20,55 |    | 20,6 | 0,0  |
| 24 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Мценск - Плавск с отпайками  | 30 км    |       |   |   |   |      |   |     |    |      |    | 30    |    | 30,0 | 0,0  |
| 25 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево (АС 150 – 20,7 км) и ВЛ 110 кВ Суворов – Безово (АС-120 – 8,3 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Агеево с отпайкой на ПС 110 кВ Безово                              | 0,437 км | 0,437 |   |   |   |      |   |     |    |      |    |       |    | 0,4  | 0,0  |
| 26 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Ушатово (АС-185 – 10 км) с образованием ВЛ 110 кВ Шепелево – Ушатово с отпайками | 0,535 км | 0,535 |   |   |   |      |   |     |    |      |    |       |    | 0,5  | 0,0  |
| 27 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Суворов (АС-185 – 1,6 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Шепелево с отпайками   | 0,427 км | 0,427 |   |   |   |      |   |     |    |      |    |       |    | 0,4  | 0,0  |
| 28 | Реконструкция ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ  | 2х40 МВА |       |   |   |   | 80   |   |     |    |      |    |       |    | 0,0  | 80,0 |

| 1  | 2  | 3                    | 4     | 5    | 6     | 7    | 8     | 9    | 10    | 11    | 12    | 13   | 14    | 15   | 16     | 17    |
|----|--|----------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|--------|-------|
| 29 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская                      | 2x10,5 км            |       |      | 21    |      |       |      |       |       |       |      |       |      | 21,0   | 0,0   |
| 30 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ  | 17 км                |       |      | 17    |      |       |      |       |       |       |      |       |      | 17,0   | 0,0   |
| 31 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ  | 16 км                |       |      | 16    |      |       |      |       |       |       |      |       |      | 16,0   | 0,0   |
| 32 | Реконструкция ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов и реконструкцией ОРУ 110 кВ   | 2x40 МВА             |       |      |       | 80   |       |      |       |       |       |      |       |      | 0,0    | 80,0  |
| 33 | Реконструкция ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов 2x2,5 МВА на два трансформатора 2x10 МВА | 2x10 МВА             |       |      |       | 20   |       |      |       |       |       |      |       |      | 0,0    | 20,0  |
| 34 | Сооружение ВЛ 110 кВ Шипово – Космос   | 28 км                |       |      | 28    |      |       |      |       |       |       |      |       |      | 28,0   | 0,0   |
| 35 | Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово   | 59 км                |       |      | 59    |      |       |      |       |       |       |      |       |      | 59,0   | 0,0   |
|    | 35 кВ  |                      | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 26,4  | 10,0 | 26,4   | 10,0  |
|    | 6-10 кВ  |                      | 85,0  | 57,1 | 151,2 | 16,2 | 191,8 | 13,2 | 145,5 | 280,8 | 135,0 | 11,8 | 434,5 | 16,8 | 1143,0 | 395,9 |
| 36 | Ф-л «Тулэнерго»: Реконструкция, строительство сетей 6-10 кВ  | 907,5 км, 256,1 МВА  | 43,1  | 0,2  | 113,9 | 0,2  | 155,3 | 0,0  | 96,4  | 250,4 | 93,9  | 0,0  | 404,9 | 5,3  | 907,5  | 256,1 |
| 37 | Реконструкция, строительство сетей 6-10 кВ ОАО «ТГЭС»  | 136,9 км, 88,5 МВА   | 25,7  | 47,5 | 25,4  | 3,8  | 17,0  | 6,0  | 22,7  | 21,4  | 27,8  | 5,3  | 18,3  | 4,6  | 136,9  | 88,5  |
| 38 | Реконструкция, строительство сетей 6-10 кВ ЗАО «АЭСК»  | 17,7 км, 9,4 МВА     | 3,1   | 5,5  | 2,5   | 0,3  | 1,3   | 1,5  | 9,2   | 1,7   | 1,6   | 0,4  | 0,0   | 0,0  | 17,7   | 9,4   |
| 39 | Реконструкция, строительство сетей 6-10 кВ ОАО «ЩГЭС»  | 33,3 км, 10,7 МВА    | 7,2   | 0,5  | 4,0   | 1,2  | 9,9   | 0,9  | 6,3   | 3,7   | 3,0   | 2,7  | 3,0   | 1,7  | 33,3   | 10,7  |
| 40 | Реконструкция, строительство сетей 6-10 кВ ООО «ПромЭнергоСбыт»  | 47,5 км, 31,2 МВА    | 5,9   | 3,4  | 5,4   | 10,6 | 8,3   | 4,9  | 10,9  | 3,7   | 8,7   | 3,4  | 8,2   | 5,2  | 47,5   | 31,2  |
| 41 | 0,4 кВ   |                      | 559,3 | 20,4 | 438,5 | 18,2 | 565,4 | 17,9 | 481,4 | 15,8  | 680,7 | 17,8 | 629,8 | 17,2 | 3354,9 | 107,3 |
| 42 | Технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей максимальной мощностью до 15 кВт включительно ф-ла «Тулэнерго»            | 2001,3 км, 101,9 МВА | 355,2 | 19,6 | 199,2 | 17,0 | 335,7 | 17,0 | 312,1 | 14,9  | 416,4 | 17,1 | 382,7 | 16,5 | 2001,3 | 101,9 |
| 43 | Технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей максимальной мощностью до 150 кВт включительно ф-ла «Тулэнерго»           | 88,6 км, 4,1 МВА     | 17,2  | 0,0  | 11,6  | 1,0  | 10,5  | 1,0  | 16,7  | 0,7   | 16,6  | 0,7  | 16,1  | 0,7  | 88,6   | 4,1   |
| 44 | Технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей свыше 150 кВт ф-ла «Тулэнерго»  | 3,3 км, 0,8 МВА      | 3,3   | 0,8  | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0  | 0,0   | 0,0  | 3,3    | 0,8   |
| 45 | Реконструкция, строительство сетей 0,4 кВ ф-ла «Тулэнерго»   | 892,9 км, 0,5 Мва    | 123,0 | 0,0  | 162,0 | 0,3  | 162,4 | 0,0  | 88,3  | 0,3   | 185,8 | 0,0  | 171,4 | 0,0  | 892,9  | 0,5   |
| 46 | Реконструкция, строительство сетей 0,4 кВ ОАО «ТГЭС»   | 185,1 км             | 29,1  | 0,0  | 34,3  | 0,0  | 26,6  | 0,0  | 33,1  | 0,0   | 36,2  | 0,0  | 25,8  | 0,0  | 185,1  | 0,0   |

| 1  | 2   | 3                              | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           | 13           | 14            | 15          | 16            | 17            |
|--|---|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 47   | Реконструкция, строительство сетей 0,4 кВ ЗАО «АЭСК»  | 2,2 км                         | 1,0          | 0,0          | 0,2          | 0,0          | 0,2          | 0,0          | 0,6          | 0,0          | 0,3          | 0,0          | 0,0           |             | 2,2           | 0,0           |
| 48   | Реконструкция, строительство сетей 0,4 кВ ОАО «ЦГЭС»  | 83,0 км                        | 13,0         | 0,0          | 14,0         | 0,0          | 14,0         | 0,0          | 14,0         | 0,0          | 14,0         | 0,0          | 14,0          | 0,0         | 83,0          | 0,0           |
| 49   | Реконструкция, строительство сетей 0,4 кВ ООО «ПромЭнергоСбыт»  | 98,5 км                        | 17,5         | 0,0          | 17,1         | 0,0          | 16,0         | 0,0          | 16,6         | 0,0          | 11,4         | 0,0          | 19,8          | 0,0         | 98,5          | 0,0           |
|  | <b>Всего по 220 кВ</b>  |                                | <b>6,0</b>   | <b>200,0</b> | <b>0,0</b>   | <b>125,0</b> | <b>0,0</b>   | <b>200,0</b> | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>50,0</b>  | <b>125,0</b> | <b>0,0</b>    | <b>0,0</b>  | <b>56,0</b>   | <b>650,0</b>  |
|  | <b>Всего по 110 кВ</b>  |                                | <b>71,2</b>  | <b>50,0</b>  | <b>149,0</b> | <b>306,0</b> | <b>12,4</b>  | <b>0,0</b>   | <b>9,5</b>   | <b>25,0</b>  | <b>48,6</b>  | <b>0,0</b>   | <b>75,0</b>   | <b>32,0</b> | <b>365,7</b>  | <b>413,0</b>  |
|  | <b>Всего по 35 кВ</b>   |                                | <b>0,0</b>   | <b>26,4</b>   | <b>10,0</b> | <b>26,4</b>   | <b>10,0</b>   |
|  | <b>Всего по 10-6 кВ</b>   |                                | <b>85,0</b>  | <b>57,1</b>  | <b>151,2</b> | <b>16,2</b>  | <b>191,8</b> | <b>13,2</b>  | <b>145,5</b> | <b>280,8</b> | <b>135,0</b> | <b>11,8</b>  | <b>434,5</b>  | <b>16,8</b> | <b>1143,0</b> | <b>395,9</b>  |
|  | <b>Всего по 0,4 кВ</b>  |                                | <b>559,3</b> | <b>20,4</b>  | <b>438,5</b> | <b>18,2</b>  | <b>565,4</b> | <b>17,9</b>  | <b>481,4</b> | <b>15,8</b>  | <b>680,7</b> | <b>17,8</b>  | <b>629,8</b>  | <b>17,2</b> | <b>3354,9</b> | <b>107,3</b>  |
|  | <b>Итого по базовому сценарию развития</b>  |                                | <b>721,5</b> | <b>327,5</b> | <b>738,6</b> | <b>465,4</b> | <b>769,6</b> | <b>231,1</b> | <b>636,4</b> | <b>321,6</b> | <b>914,4</b> | <b>154,6</b> | <b>1165,6</b> | <b>76,0</b> | <b>4946,1</b> | <b>1576,2</b> |
| <b>Перечень электросетевых объектов напряжением 110 кВ и выше, рекомендуемых к вводу в соответствии с региональным прогнозом потребления электроэнергии и мощности</b> |   |                                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             |               |               |
|  | <b>500 кВ</b>   |                                | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>88</b>    | <b>1002</b>  | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>    | <b>88,0</b>   | <b>1002,0</b> |
| 50   | Строительство ПС 500 кВ Новая в районе Щекинской ГРЭС со строительством заходов от существующей ВЛ 500 кВ Смоленская АЭС – Михайловская в РУ 500 кВ, установкой двух автотрансформаторных групп с ВДТ 2×(3×167) МВА и организацией заходов 220 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Северная путем достройки участка ВЛ 220 кВ с образованием двух ВЛ 220 кВ: Щекинская ГРЭС – Металлургическая и Северная – Металлургическая | 2×40 км, 2×(3×167) МВА, 2×4 км |              |              |              |              |              |              | 88           | 1002         |              |              |               |             | 88,0          | 1002,0        |
|  | <b>220 кВ</b>   |                                | <b>10</b>    | <b>392</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>325</b>   | <b>10</b>    | <b>0</b>     | <b>50</b>    | <b>125</b>   | <b>0</b>      | <b>0</b>    | <b>70,0</b>   | <b>842,0</b>  |
| 51   | Сооружение ПС 220 кВ Сталь и ВЛ 220 кВ Металлургическая – Сталь 1,2   | 1×40, 2×80 МВА, 2×3 км         | 6            | 200          |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 6,0           | 200,0         |
| 52   | Реконструкция ПС 220 кВ Северная с установкой силового автотрансформатора АТ-3  | 1×200 МВА                      |              |              |              |              |              | 200          |              |              |              |              |               |             | 0,0           | 200,0         |
| 53   | Строительство ПС 220 кВ Тульский ТК   | 1×160 МВА                      |              | 160          |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 0,0           | 160,0         |
| 54   | Строительство отпаек от ВЛ 220 кВ Щекинская ГРЭС – Тула №2 с отпайкой на ПС Яснополянская на ПС 220 кВ Тульский ТК  | 2×1,5 км                       | 3            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 3,0           | 0,0           |
| 55   | Реконструкция ПС 110 кВ Гипсовая (перевод на напряжение 220 кВ)   | 2×16 МВА                       |              | 32           |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 0,0           | 32,0          |
| 56   | Строительство заходов ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Люторичи на ПС 220 кВ Гипсовая  | 2×0,5                          | 1            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 1,0           | 0,0           |
| 57   | Строительство ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная  | 10 км                          |              |              |              |              |              |              | 10           |              |              |              |               |             | 10,0          | 0,0           |
| 58   | Реконструкция РУ 220 кВ ПС 220 кВ Химическая  |                                |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |             | 0,0           | 0,0           |

| 1  | 2  | 3         | 4     | 5    | 6     | 7     | 8    | 9   | 10   | 11   | 12   | 13  | 14   | 15   | 16    | 17    |
|----|--|-----------|-------|------|-------|-------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|-------|-------|
| 59 | Реконструкция ПС 220 кВ Звезда с установкой АТ-2 и строительством ВЛ 220 кВ Звезда – Елецкая*  | 1x125 МВА |       |      |       |       |      |     |      |      | 50   | 125 |      |      | 50,0  | 125,0 |
| 60 | Реконструкция ПС 220 кВ Шипово с установкой АТ-2, двух ячеек выключателей 220 кВ и двух ячеек выключателей 110 кВ  | 1x125 МВА |       |      |       |       |      | 125 |      |      |      |     |      |      | 0,0   | 125,0 |
|    | 110 кВ   |           | 81,2  | 66,0 | 121,0 | 306,0 | 62,4 | 0,0 | 37,5 | 25,0 | 48,6 | 0,0 | 75,0 | 32,0 | 425,7 | 429,0 |
| 61 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Агеево (АС 150 – 20,7 км) и ВЛ 110 кВ Суворов – Безово (АС-120 – 8,3 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Агеево с отпайкой на ПС 110 кВ Безово                            | 0,437 км  | 0,437 |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,4   | 0,0   |
| 62 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Северная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС Ушатово (АС-185 – 10 км) с образованием ВЛ 110 кВ Шепелево – Ушатово с отпайками | 0,535 км  | 0,535 |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,5   | 0,0   |
| 63 | Соединение ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС – Шепелево Южная с отпайкой на ПС Козельск (АС 185 – 33,7 км) и ВЛ 110 кВ Черепетская ГРЭС - Суворов (АС-185 – 1,6 км) с образованием ВЛ 110 кВ Суворов – Шепелево с отпайками | 0,427 км  | 0,427 |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,4   | 0,0   |
| 64 | Строительство ПС 110 кВ ГПП РМЗ  |           |       |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,0   | 0,0   |
| 65 | Строительство ВЛ 110 кВ Ленинская - ГПП РМЗ  | 2x19 км   | 38    |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 38,0  | 0,0   |
| 66 | Строительство ПС 110 кВ КБП  | 2x25 МВА  |       | 50   |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,0   | 50,0  |
| 67 | Строительство отпайки от ВЛ 110 кВ Кировская - Металлургическая с отпайкой на ПС Криволучье и ВЛ 110 кВ Щегловская - Глушанки  | 2x2,2 км  | 4,4   |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 4,4   | 0,0   |
| 68 | Строительство ПС 110 кВ Новая  | 2x63 МВА  |       |      |       | 126   |      |     |      |      |      |     |      |      | 0,0   | 126,0 |
| 69 | Строительство двух новых ЛЭП 110 кВ от ПС 220 кВ Химическая до ПС 110 кВ Новая   | 2x4 км    |       |      | 8     |       |      |     |      |      |      |     |      |      | 8,0   | 0,0   |
| 70 | Реконструкция ПС 110 кВ Рудаково с установкой силового трансформатора Т-3, монтажом КРУН 10 кВ и реконструкцией РУ 110 кВ  | 25 МВА    |       |      |       |       |      |     |      | 25   |      |     |      |      | 0,0   | 25,0  |
| 71 | Реконструкция ПС 110 кВ Средняя с заменой Т-2  | 16 МВА    |       |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      | 16   | 0,0   | 16,0  |
| 72 | Реконструкция ПС 110 кВ Обидимо с заменой Т-2  | 16 МВА    |       |      |       |       |      |     |      |      |      |     |      | 16   | 0,0   | 16,0  |
| 73 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Обидимо - Октябрьская с отпайкой на ПС Привокзальная   | 3 км      |       |      |       |       | 3    |     |      |      |      |     |      |      | 3,0   | 0,0   |

| 1  | 2  | 3         | 4     | 5  | 6  | 7  | 8    | 9 | 10  | 11 | 12   | 13 | 14    | 15 | 16   | 17   |
|----|--|-----------|-------|----|----|----|------|---|-----|----|------|----|-------|----|------|------|
| 74 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Первомайская ТЭЦ № 1 и №2   | 14,1 км   | 14,1  |    |    |    |      |   |     |    |      |    |       |    | 14,1 | 0,0  |
| 75 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Пятницкая - Ясногорск  | 0,8 км    |       |    |    |    |      |   | 0,8 |    |      |    |       |    | 0,8  | 0,0  |
| 76 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Плавск с отпайкой на ПС Смышка, ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой на ПС Смышка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Лазарево                                      | 13,33 км  | 13,33 |    |    |    |      |   |     |    |      |    |       |    | 13,3 | 0,0  |
| 77 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Плавск с отпайкой на ПС Смышка, ВЛ 110 кВ Плавск - Лазарево с отпайкой на ПС Смышка, ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС - Лазарево (2-я очередь)                        | 12,0 км   |       |    |    |    |      |   |     |    | 12   |    |       |    | 12,0 | 0,0  |
| 78 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда-Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой на ПС Турдей. Пролеты опор №105-163А (ЕЭС)  | 20,0 км   |       |    |    |    |      |   |     |    | 20   |    |       |    | 20,0 | 0,0  |
| 79 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Звезда - Волово с отпайкой на ПС Турдей (ПО"ЕЭС")  | 8,7 км    |       |    |    |    |      |   | 8,7 |    |      |    |       |    | 8,7  | 0,0  |
| 80 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Звезда - Бегичево с отпайками и ВЛ 110 кВ Волово - Бегичево с отпайкой на ПС Турдей (ПО "НЭС")   | 29,4 км   |       |    |    |    | 9,44 |   |     |    | 16,6 |    | 3,4   |    | 29,4 | 0,0  |
| 81 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Труново - Советская  | 21 км     |       |    |    |    |      |   |     |    |      |    | 21    |    | 21,0 | 0,0  |
| 82 | Реконструкция двухцепной ВЛ 110 кВ Ленинская - Мясново с отпайками, ВЛ 110 кВ Ратово - Мясново, ВЛ 110 кВ Ленинская - Ратово с отпайкой на ПС Барсуки, ВЛ 110 кВ Тула - Мясново с отпайкой на ПС Южная | 20,55 км  |       |    |    |    |      |   |     |    |      |    | 20,55 |    | 20,6 | 0,0  |
| 83 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Мценск - Плавск с отпайками  | 30 км     |       |    |    |    |      |   |     |    |      |    | 30    |    | 30,0 | 0,0  |
| 84 | Строительство ПС 110 кВ Велес  | 1х16 МВА  |       | 16 |    |    |      |   |     |    |      |    |       |    | 0,0  | 16,0 |
| 85 | I-II этапы подключения ПС 110 кВ Велес: Отпайка от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево на ПС 110 кВ Велес  | 10        | 10,00 |    |    |    |      |   |     |    |      |    |       |    | 10,0 | 0,0  |
| 86 | III этап подключения ПС 110 кВ Велес: Отпайка от ВЛ 110 кВ Нижулинская - Ясногорск на ПС 110 кВ Велес (отсоединение отпайки от ВЛ 110 кВ Космос – Заокская с отпайкой на ПС Яковлево)                  | 50        |       |    |    |    | 50   |   |     |    |      |    |       |    | 50,0 | 0,0  |
| 87 | Реконструкция ПС 35 кВ Ненашево с переводом питания на 110 кВ  | 2х40 МВА  |       |    |    | 80 |      |   |     |    |      |    |       |    | 0,0  | 80,0 |
| 88 | Реконструкция ВЛ 110 кВ Ленинская – Ясногорск с образованием ВЛ 110 кВ Ненашево – Ясногорск, ВЛ 110 кВ Ненашево – Ленинская  | 2х10,5 км |       |    | 21 |    |      |   |     |    |      |    |       |    | 21,0 | 0,0  |

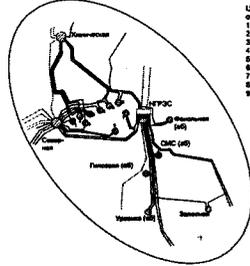
| 1  | 2  | 3        | 4           | 5            | 6            | 7            | 8           | 9            | 10           | 11            | 12          | 13           | 14          | 15          | 16           | 17            |
|----|--|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 89 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Хрипково – Ненашево с переводом на напряжение 110 кВ  | 17 км    |             |              | 17           |              |             |              |              |               |             |              |             |             | 17,0         | 0,0           |
| 90 | Реконструкция ВЛ 35 кВ Заокская – Хрипково с переводом на напряжение 110 кВ  | 16 км    |             |              | 16           |              |             |              |              |               |             |              |             |             | 16,0         | 0,0           |
| 91 | Реконструкция ПС 110 кВ Заокская с заменой силовых трансформаторов и реконструкцией ОРУ 110 кВ   | 2х40 МВА |             |              |              | 80           |             |              |              |               |             |              |             |             | 0,0          | 80,0          |
| 92 | Реконструкция ПС 35 кВ Хрипково с переводом питания на напряжение 110 кВ с заменой двух трансформаторов 2х2,5 МВА на два трансформатора 2х10 МВА | 2х10 МВА |             |              |              | 20           |             |              |              |               |             |              |             |             | 0,0          | 20,0          |
| 93 | Сооружение ВЛ 110 кВ Шипово – Космос   | 28 км    |             |              |              |              |             |              | 28           |               |             |              |             |             | 28,0         | 0,0           |
| 94 | Строительство двухцепной ВЛ 110 кВ Глебово – Ушатово   | 59 км    |             |              | 59           |              |             |              |              |               |             |              |             |             | 59,0         | 0,0           |
|    | <b>Всего по 500 кВ</b>   |          | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>   | <b>88,0</b>  | <b>1002,0</b> | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>88,0</b>  | <b>1002,0</b> |
|    | <b>Всего по 220 кВ</b>   |          | <b>10,0</b> | <b>392,0</b> | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>   | <b>0,0</b>  | <b>325,0</b> | <b>10,0</b>  | <b>0,0</b>    | <b>50,0</b> | <b>125,0</b> | <b>0,0</b>  | <b>0,0</b>  | <b>70,0</b>  | <b>842,0</b>  |
|    | <b>Всего по 110 кВ</b>   |          | <b>81,2</b> | <b>66,0</b>  | <b>121,0</b> | <b>306,0</b> | <b>62,4</b> | <b>0,0</b>   | <b>37,5</b>  | <b>25,0</b>   | <b>48,6</b> | <b>0,0</b>   | <b>75,0</b> | <b>32,0</b> | <b>425,7</b> | <b>429,0</b>  |
|    | <b>Итого по региональному сценарию развития</b>  |          | <b>91,2</b> | <b>458,0</b> | <b>121,0</b> | <b>306,0</b> | <b>62,4</b> | <b>325,0</b> | <b>135,5</b> | <b>1027,0</b> | <b>98,6</b> | <b>125,0</b> | <b>75,0</b> | <b>32,0</b> | <b>583,7</b> | <b>2273,0</b> |

\* Замещающее мероприятие в случае вывода из эксплуатации турбоагрегатов ст. № 4 ПР-25-90/10, ст. № 5 ПР-25-90/10, ст. № 6 ПТ-60-90/13 и ст. № 7 Р-50-130/13 Ефремовской ТЭЦ

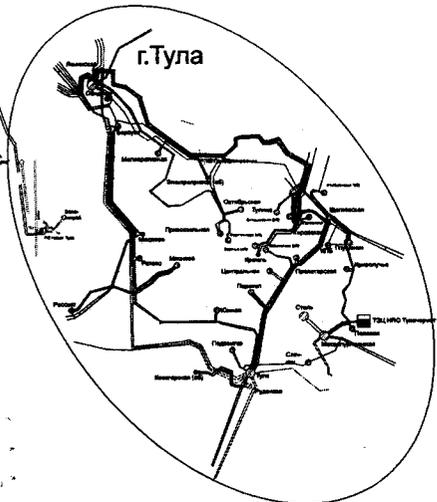
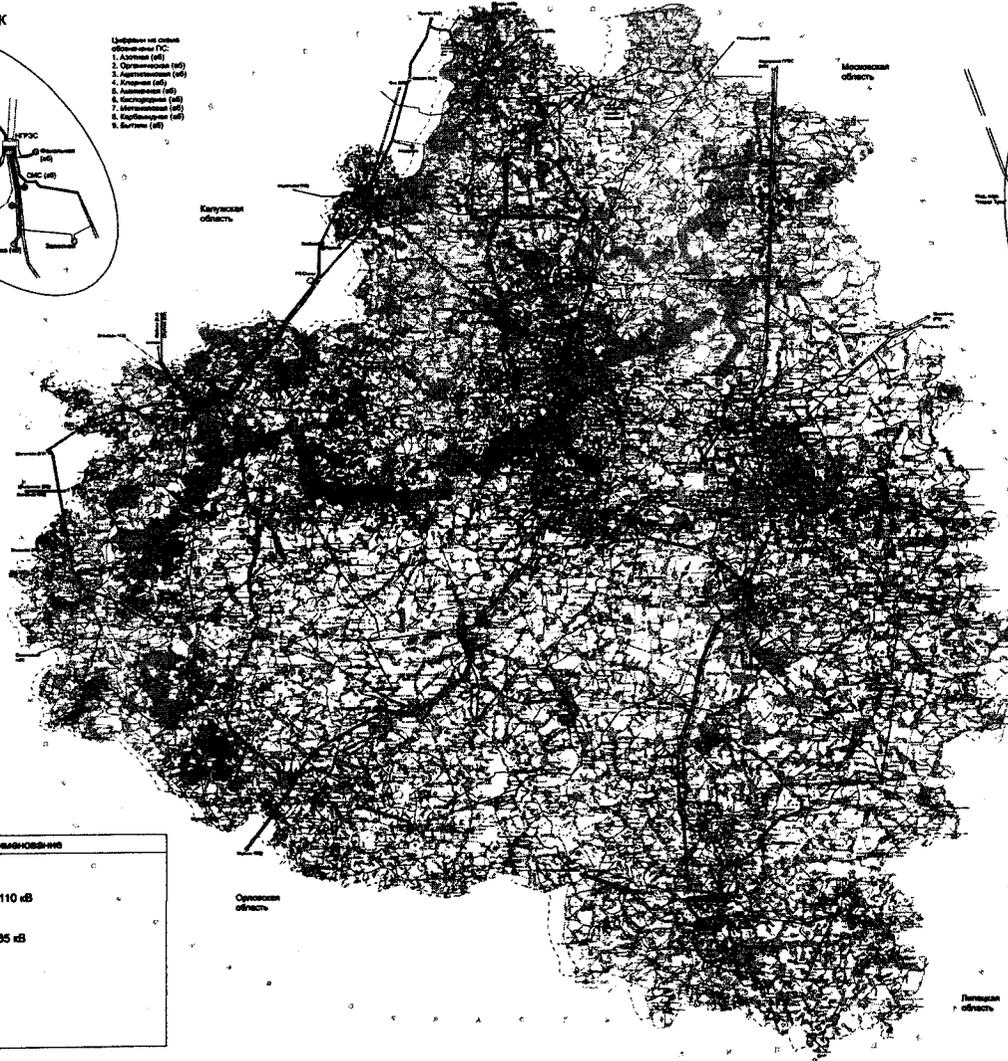
**СХЕМА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2018-2022 ГОДЫ**  
**КАРТА-СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ, ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 КВ И ВЫШЕ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**В СООТВЕТСТВИИ С БАЗОВЫМ ПРОГНОЗОМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ**

Приложение № 6  
 к Системе и Программе развития электроэнергетики Тульской области на 2018-2022 годы

г.Новомосковск



- Цифры на схеме обозначены ПС:
1. Золотой (110)
  2. Орловская (110)
  3. Железнодорожная (110)
  4. Золотой (110)
  5. Александров (110)
  6. Золотой (110)
  7. Мухоморова (110)
  8. Золотой (110)
  9. Выхляев (110)

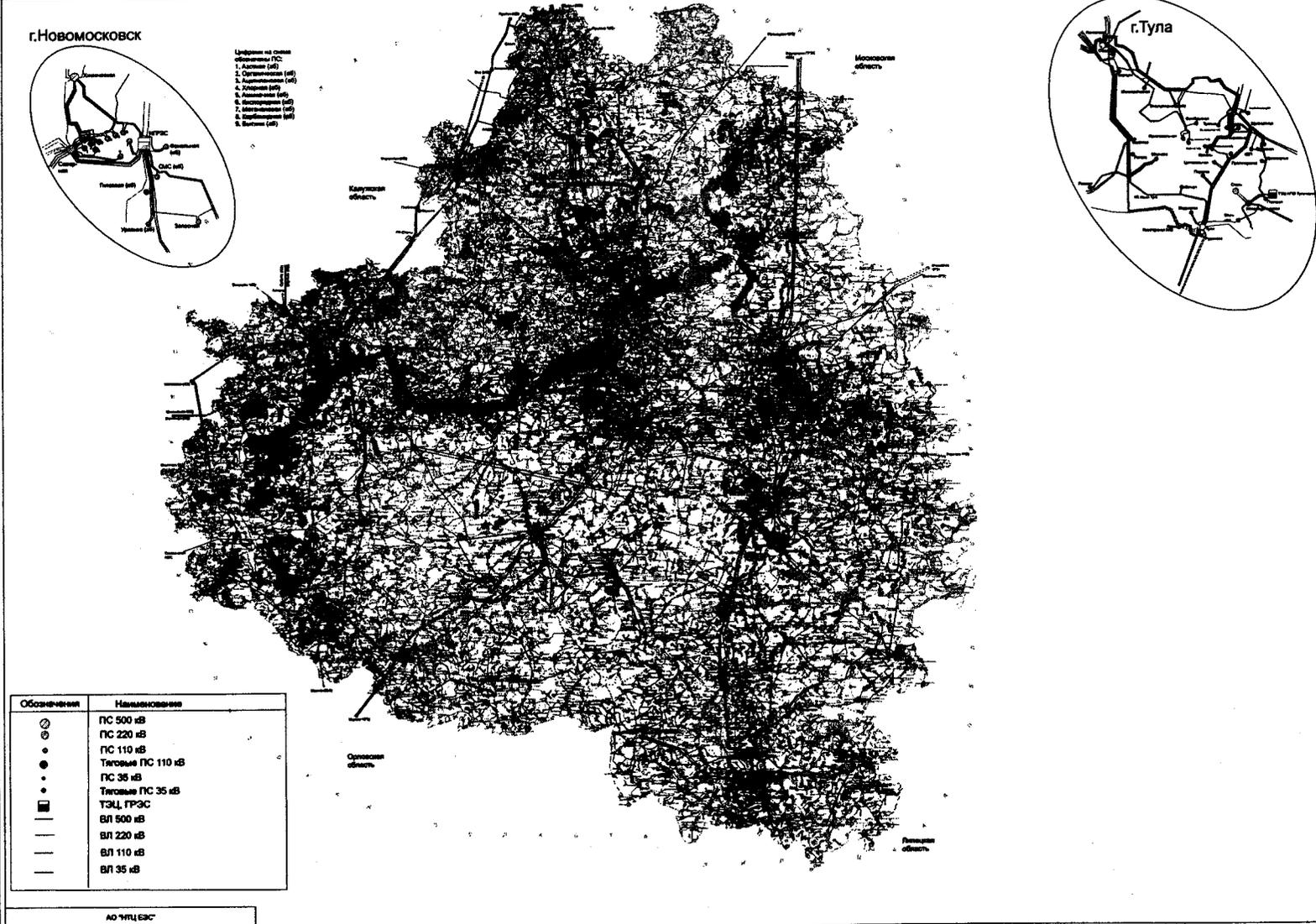


| Обозначение | Наименование      |
|-------------|-------------------|
| ⊙           | ПС 220 кВ         |
| ○           | ПС 110 кВ         |
| ●           | Тяговые ПС 110 кВ |
| •           | ПС 35 кВ          |
| •           | Тяговые ПС 35 кВ  |
| ■           | ТЭЦ, ГРЭС         |
| — (thick)   | ВЛ 500 кВ         |
| — (medium)  | ВЛ 220 кВ         |
| — (thin)    | ВЛ 110 кВ         |
| — (dotted)  | ВЛ 35 кВ          |

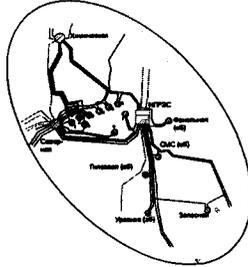
АО "ТГН ЭЭС"

**СХЕМА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2018-2022 ГОДЫ**  
**КАРТА-СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ, ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 110 КВ И ВЫШЕ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**В СООТВЕТСТВИИ С РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОГНОЗОМ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ**

Приложение № 7  
 к Схеме и Программе развития электроэнергетики Тульской области на 2018-2022 годы

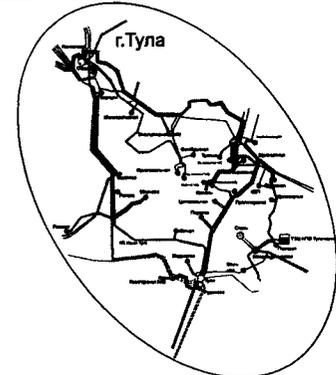


г.Новомосковск



- Цифрами на схеме обозначены ПЭС:
1. Ахтынский (кВт)
  2. Орловский (кВт)
  3. Орловский (кВт)
  4. Орловский (кВт)
  5. Орловский (кВт)
  6. Орловский (кВт)
  7. Орловский (кВт)
  8. Орловский (кВт)

г.Тула

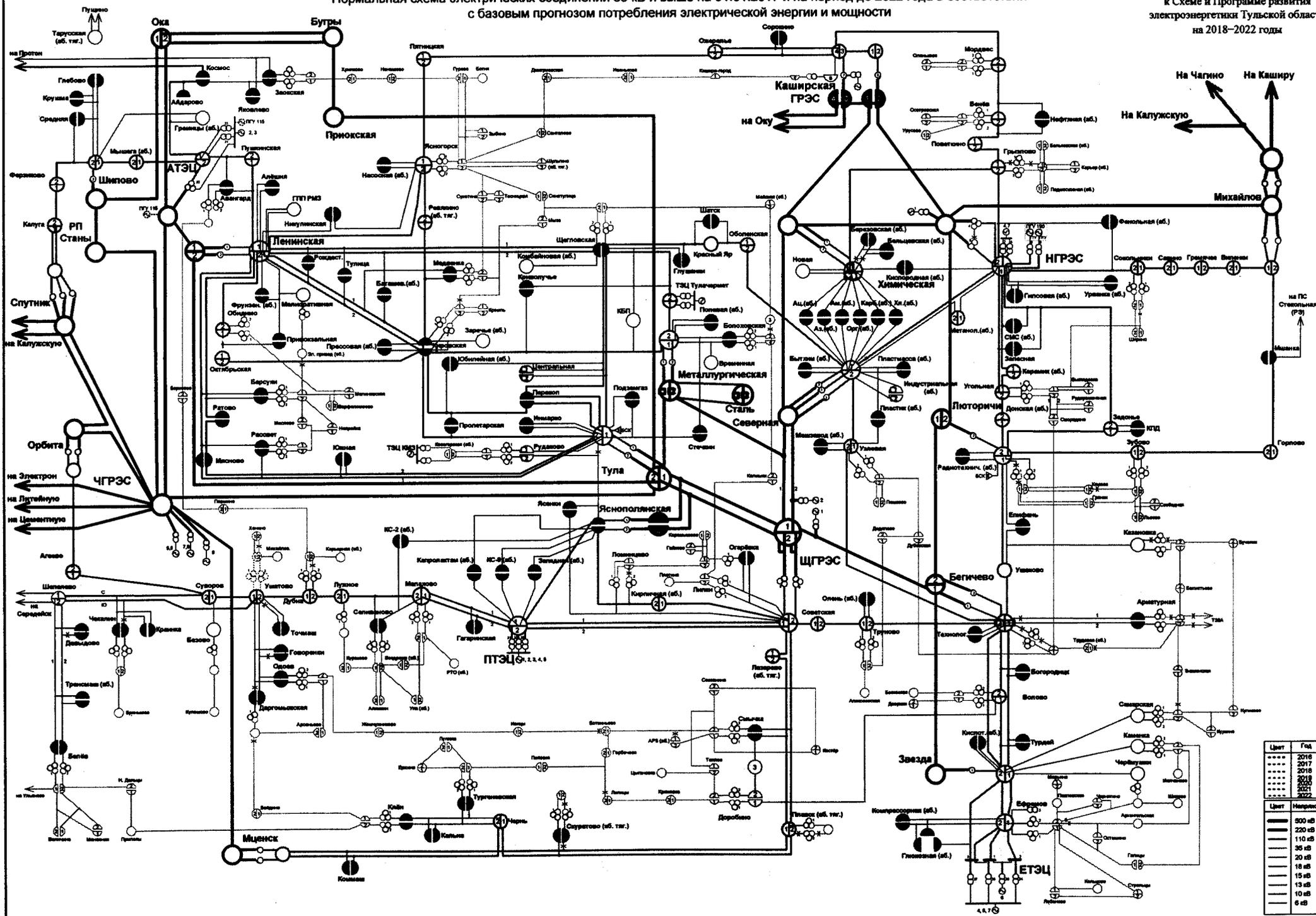


| Обозначение | Наименование       |
|-------------|--------------------|
| ⊙           | ПС 500 кВ          |
| ⊗           | ПС 220 кВ          |
| ●           | ПС 110 кВ          |
| ●           | Тепловые ПС 110 кВ |
| ●           | ПС 35 кВ           |
| ●           | Тепловые ПС 35 кВ  |
| ■           | ТЭЦ, ГРЭС          |
| —           | ВЛ 500 кВ          |
| —           | ВЛ 220 кВ          |
| —           | ВЛ 110 кВ          |
| —           | ВЛ 35 кВ           |

АО «ТГЭС»

**СХЕМА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2018-2022 ГОДЫ**  
 Нормальная схема электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии  
 с базовым прогнозом потребления электрической энергии и мощности

Приложение № 8  
 к Схеме и Программе развития  
 электроэнергетики Тульской области  
 на 2018–2022 годы



| Цвет  | Год  |
|-------|------|
| ----- | 2016 |
| ----- | 2017 |
| ----- | 2018 |
| ----- | 2021 |
| ----- | 2022 |

| Цвет  | Напряжение |
|-------|------------|
| ----- | 500 кВ     |
| ----- | 220 кВ     |
| ----- | 110 кВ     |
| ----- | 35 кВ      |
| ----- | 20 кВ      |
| ----- | 18 кВ      |
| ----- | 15 кВ      |
| ----- | 13 кВ      |
| ----- | 10 кВ      |
| ----- | 6 кВ       |

**СХЕМА РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2018-2022 ГОДЫ**  
 Нормальная схема электрических соединений 35 кВ и выше на 01.01.2017 и на период до 2022 года в соответствии с региональным прогнозом  
 потребления электрической энергии и мощности

Приложение № 9  
 к Схеме и Программе развития  
 электроэнергетики Тульской области  
 на 2018–2022 годы

