

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



Свидетельство № СРО-П-081-5406168187-00241-6 от 18 сентября 2013г.

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ
СИСТЕМ КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ СОРУМ**

ТОМ 3 КНИГА 1.

**Схемы перспективного развития электрических сетей
напряжением 6 кВ сельского поселения Сорум
Белоярского района ХМАО-Югра
(Пояснительная записка)**

4-3.1-ПКР.ЭС

Инв.№ 3955

2017 год

НОВОСИБИРСК

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПОДРЯДЧИК
«СИБГИПРОКОММУНЭНЕРГО»



Свидетельство № СРО-П-081-5406168187-00241-6 от 18 сентября 2013г.

**ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
КОММУНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ СОРУМ**

ТОМ 3 КНИГА 1.

**Схемы перспективного развития электрических сетей
напряжением 6 кВ сельского поселения Сорум
Белоярского района ХМАО-Югра
(Пояснительная записка)**

4-3.1-ПКР.ЭС

Генеральный директор

Е. В. БАКИН

Главный инженер проекта

Е. С. КОЖЕВНИКОВ



г. Новосибирск
2017 год

**СОСТАВ ПРОЕКТА**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Инвентарный номер
1	2	3	4
		Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры сельского поселения Сорум	
Том 1	4-1.0-ПКР	Программный документ	3953
Том 2	4-2.0-ПКР	Обосновывающие материалы	3954
Том 3		Схемы перспективного развития электрических сетей напряжением 6 кВ сельского поселения Сорум Белоярского района ХМАО-Югра	
	4-3.1-ПКР.ЭС	КНИГА 1. Пояснительная записка	3955
	4-3.2-ПКР.ЭС	КНИГА 2. Графические материалы. Карты-схемы действующих и перспективных (на расчётный срок) электрических сетей напряжением 6-110 кВ. Принципиальные схемы действующих и перспективных (на расчётный срок) электрических сетей 6-110 кВ	3956



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ,
принимавших участие в разработке, контроле и согласовании

Должность	И.О.Ф.	Подпись	Дата
Ведущий инженер ОПРЭС	М.Ю. Пивоварова		11.2017г.
Инженер 1 категории ОПРЭС	М.В. Шрамко		11.2017г.

**СОДЕРЖАНИЕ****ТОМ 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

ВВЕДЕНИЕ	7
1 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ .	8
1.1 Краткая характеристика муниципального образования с.п. Сорум.....	8
1.2 Центры питания и электроснабжающие сети 110 кВ, резервы и дефициты ЦП	8
1.3 Анализ существующей структуры электроснабжения напряжением 6 кВ	11
1.3.1 Распределительные сети 6 кВ	11
1.3.2 Надёжность и безопасность систем электроснабжения. Существующие технические и технологические проблемы в системах электроснабжения выделенного класса напряжения	12
2 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПОСЕЛЕНИИ	13
2.1 Развитие с.п. Сорум.....	13
2.2 Прогноз численности населения.....	13
2.3 Сведения о фактических и определение перспективных электрических нагрузок на расчётный период.....	13
2.3.1 Коммунально-бытовые потребители.....	13
2.3.2 Промышленные и прочие потребители	14
2.3.3 Итоговые данные подсчёта электрических нагрузок	14
2.4 Районирование нагрузок по ТП	15
3 ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	16
3.1 Электроснабжающие сети 110 кВ.....	16
3.2 Электроснабжающие сети 0,4-6 кВ.	19
3.2.1 Распределительные сети 6 кВ	19
3.2.2 Надёжность электроснабжения.....	21
3.2.3 Техничко-экономические показатели проекта	21
4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ СЕТЕЙ 6 КВ В НОРМАЛЬНОМ И ПОСЛЕАВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ.....	23
4.1 Выбор сечений ЛЭП-6 кВ.....	23
4.2 Релейная защита и автоматика.....	23
4.3 Режим нейтрали и ёмкостные токи	23
4.4 Компенсация реактивной мощности	24
5 ОЦЕНКА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	26
6 ВЫВОДЫ.....	27
7 ПРИЛОЖЕНИЯ	28
Приложение А Техническое задание	29
Приложение Б Список новых коммунальных потребителей	32
Приложение В Список строящихся и новых жилых домов	32
Приложение Г Список трансформаторных подстанций	33



Приложение Д Расчёт потерь мощности и потерь напряжения в существующих электрических сетях 6 кВ	34
Приложение Е Расчёт потерь мощности и потерь напряжения в проектируемых электрических сетях 6 кВ	35

**ТОМ 3 КНИГА 2 ГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

№№ п.п.	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	2	3
1	Карта-схема действующих электрических сетей 6 кВ с.п. Сорум М 1:4000	4-3.2-ПКР.ЭС-001
2	Принципиальная схема действующих электрических сетей 6 кВ с.п. Сорум	4-3.2-ПКР.ЭС-002
3	Карта-схема проектируемых электрических сетей 6 кВ с.п. Сорум М 1:4000	4-3.2-ПКР.ЭС-003
4	Принципиальная схема проектируемых электрических сетей 6 кВ с.п. Сорум	4-3.2-ПКР.ЭС-004

ВВЕДЕНИЕ

«Схемы перспективного развития электрических сетей напряжением 6 кВ сельского поселения Сорум Белоярского района ХМАО-Югра» (далее «Схема...») разработана в соответствии с техническим заданием (см. приложение А).

«Схема...» разработана на расчётный период до 2027 г. с выделением первого этапа до 2022 г. (с 2017 по 2021 г.г. все показатели проекта приводятся на каждый год).

Основная задача «Схемы...» - разработка предложений по развитию электрических сетей в сельском поселении Сорум, реализация которых позволит повысить уровень надёжности электроснабжения, качество электроэнергии у потребителей с одновременным снижением потерь электроэнергии в сетях для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей на расчётный период.

В «Схеме...» принимались такие технические решения, которые позволяют решить поставленную задачу с минимально возможными затратами. Вся последующая проектная документация (проект, рабочий проект, рабочая документация) должна выполняться на основе технических решений, заложенных в «Схеме».

В «Схеме...» рассмотрены следующие вопросы:

- анализ существующего состояния системы электроснабжения потребителей сельского поселения Сорум;
- основные направления развития электрических сетей 6 кВ и перспективные электрические нагрузки с определением источников покрытия и районированием их по центрам питания;
- перспективные схемы электроснабжающих сетей поселения с определением количества, мощности, напряжения и мест расположения ЦП с учётом категорий электроприёмников потребителей;
- схемы распределительных сетей 6 кВ и их параметры, с учётом категорий электроприёмников потребителей;
- режим сетей выше 1 кВ и до 35 кВ и компенсации токов замыкания на землю;
- потребность в основном оборудовании и материалах;
- стоимость строительства и реконструкции сетей по укрупнённым показателям;
- технико-экономические показатели сетей.

Определённые настоящей «Схемой...» объёмы работ, необходимые капитальные вложения и инвестиционные ресурсы, должны являться основой для составления долгосрочных и краткосрочных инвестиционных программ по сельскому поселению Сорум.

Схема выполнена в объёме и составе, предусмотренными РД.34.20.185-94 («Инструкция по проектированию городских электрических сетей»), и соответствует требованиям всех действующих нормативных документов.

1 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

1.1 Краткая характеристика муниципального образования с. п. Сорум

Сельское поселение Сорум расположено на севере Белоярского района вблизи реки Сорум впадающей в реку Казым принадлежащей к Обскому бассейну.

Поселок Сорум образован – 12 ноября 1979 года (решение № 348 от 12.11.1979 г. Тюменского облисполкома).

На территории сельского поселения находится Сорумское ЛПУ магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск» (100-процентное дочернее общество ПАО «Газпром»).

В соответствии с климатическим районированием (по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология») с.п. Лыхма расположено в I климатическом районе по гололёду и во II по ветру.

Минимальная температура воздуха: -53°C , максимальная: $+33^{\circ}\text{C}$.

Численность населения (на конец 2016 года) составила – 1591 человек.

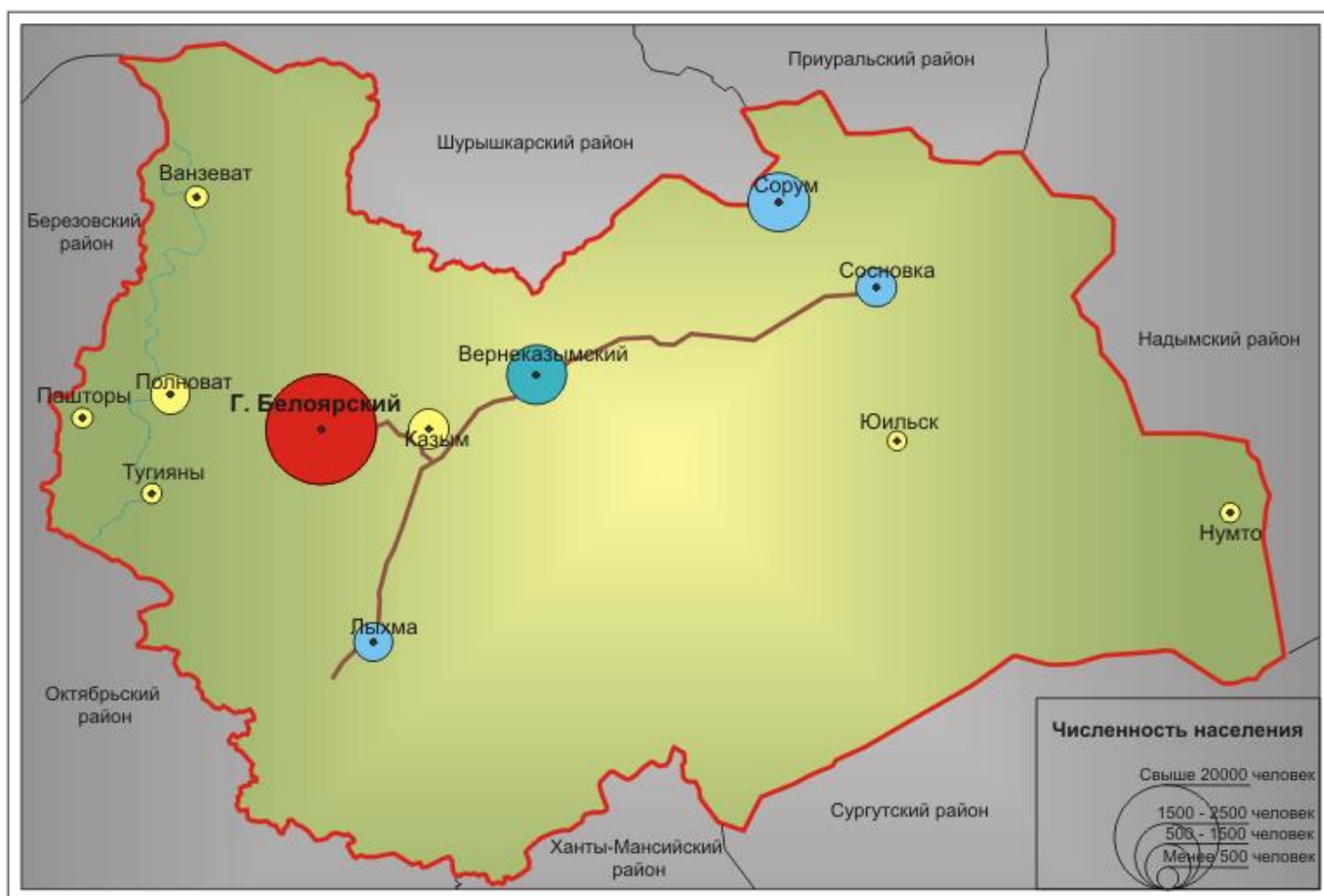


Рисунок 1 . Географическое положение и территориальное устройство района

1.2 Центры питания и электроснабжающие сети 110 кВ, резервы и дефициты ЦП

На отчётный период (2016 г.) электроснабжение объектов, расположенных на территории с.п. Сорум, осуществлялось от ПС 110/6 кВ «Сорум» подключенной по двум ВЛ-110 кВ: ВЛ-110 кВ Надым - Сорум и ВЛ-110 кВ Сорум – Белоярская (транзит с ПС «Вернеказымская»).

ПС «Сорум» (с установленными трансформаторами 2x16 МВА) и ВЛ-110 кВ обслуживаются филиалом АО «Тюменьэнерго» «Энергокомплекс»

Основные данные по существующим центрам питания приведены в таблице 1.2.1

Таблица 1.2.1

Основные данные по существующим центрам питания

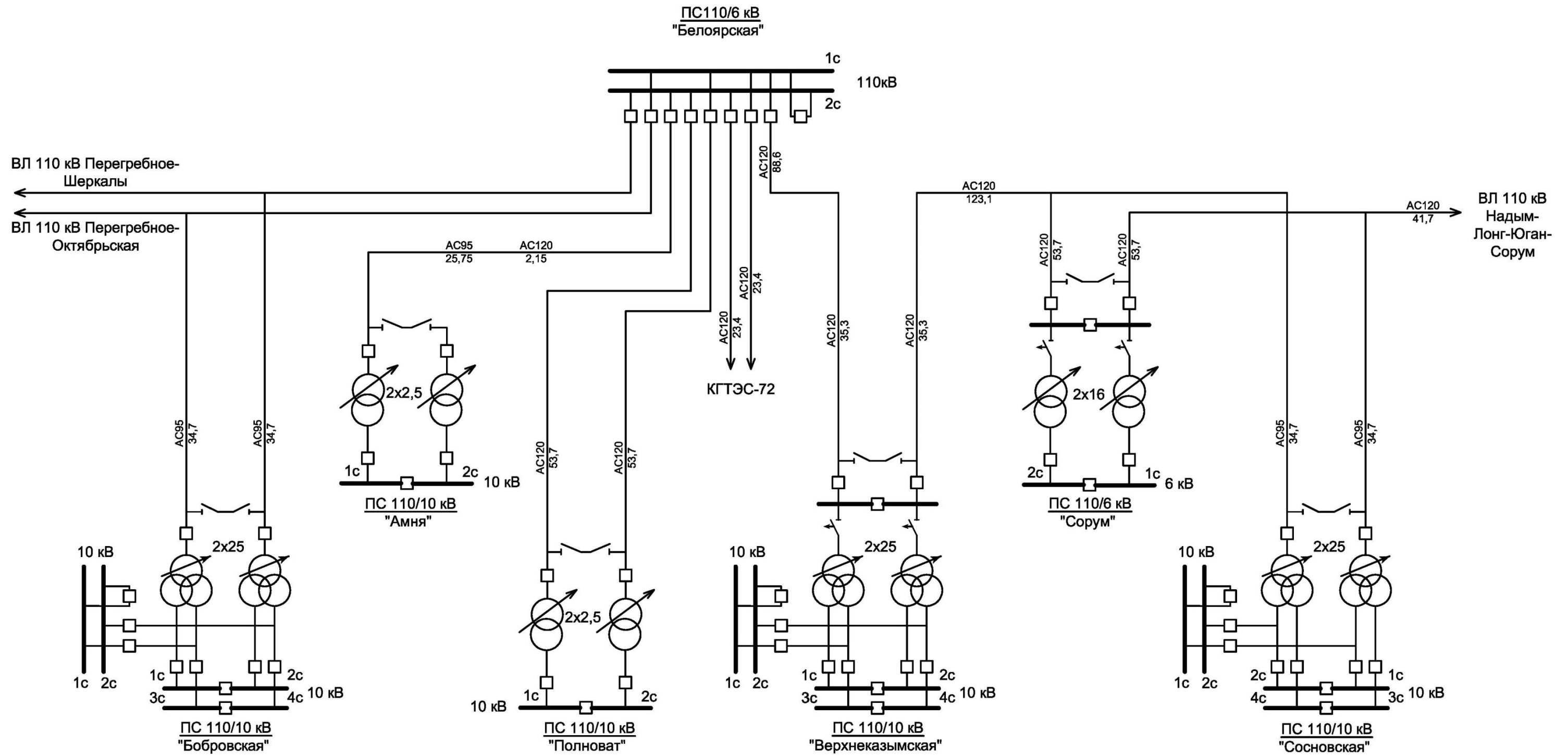
Наименование центра питания	Ведомственная принадлежность	Система напряжений, кВ	Кол-во и мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка на шинах 6-10 кВ ЦП (зимний максимум), МВт		Располагаемая мощность (для населённого пункта)	Резерв мощности на центре питания (для населённого пункта), МВт
				Всего	По населённому пункту		
1	2	3	4	5	6	7	8
ПС «Сорум»	АО «Тюменьэнерго» «Энергокомплекс»	110/6	2x16	0,86	0,86	нет данных	нет данных

Как следует из таблицы 1.2.1, общая максимальная нагрузка на шинах 6 кВ ПС «Сорум» составляет – 0,86 МВт, в т.ч. максимальная нагрузка по ЛЭП-6 кВ, с которых осуществляется электроснабжение потребителей посёлка, составила 0,86 МВт.

Максимальная нагрузка на шинах 6 кВ ПС «Сорум» приведена по результатам замеров максимальных нагрузок в 2015-2016 году, согласно данным, предоставленным филиалом АО «Тюменьэнерго» «Энергокомплекс».

Схема электрических соединений существующих сетей 110 кВ с указанием марок, сечений и длин линий приведена на рисунке 1.

Рисунок 1. Схема электрических соединений существующих сетей 110 кВ





1.3 Анализ существующей структуры электроснабжения напряжением 6 кВ

Электрические сети 6 кВ включают в себя трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ (ТП), линии электропередач 6 кВ в кабельном (КЛ) и воздушном (ВЛ) исполнении.

Распределение электроэнергии осуществляется воздушными и кабельными линиями напряжением 6 кВ через понизительные трансформаторные подстанции, распределённые по территории поселения.

Обслуживание электрических сетей 6 кВ осуществляется силами специалистов службы ЭВС Сорумского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск».

1.3.1 Распределительные сети 6 кВ

По состоянию на 01.06.2017 г. в электрических сетях с.п. Сорум находилось в эксплуатации 15 трансформаторных подстанций (ТП) 6/0,4 кВ, находящихся на балансе ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Суммарная установленная мощность существующих трансформаторов в ТП 6/0,4 кВ составляет 3768 кВА. Средняя загрузка трансформаторов ТП (в часы их собственного максимума нагрузок) составляет 18,2 %.

Электроснабжение потребителей сельского поселения осуществляется по двум ЛЭП-6кВ (яч.№26 и яч.№27), отходящим с разных секций шин ЗРУ-6 кВ ПС «Сорум». Схема построения распределительных сетей 6кВ радиальная с элементами двухлучевой.

Все трансформаторные подстанции и ЛЭП-6 кВ обслуживаются специалистами службы ЭВС Сорумского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Количественные данные по распределительным сетям 6 кВ по с.п. Сорум приведены в таблице 1.3.1., а так же в технико-экономических показателях (см. таблицу 3.2.3).

Таблица 1.3.1

Количественные данные по распределительным сетям 6 кВ с.п. Сорум

Количество ТП, шт.	Суммарная нагрузка ТП, кВт	Средняя загрузка трансформаторов в ТП в часы собственного максимума, %	Протяжённость линий, км		Количество демонтируемых ТП, шт.
			кабельных	воздушных	
1	2	3	4	5	6
15	1135	18,2	2,74	5,86	5

Суммарная протяжённость распределительных линий (по трассе) 6 кВ составляет 8,6 км.

Протяжённость кабельных линий 6 кВ составляет 2,74 км.

Протяжённость воздушных линий 6 кВ составляет 5,86 км.

По результатам расчётов потери мощности и потери напряжения в существующих и перспективных электрических сетях 6 кВ поселка Сорум не превышают нормативные (см. приложение Б и приложение В).

Карта-схема и принципиальная схема действующих электрических сетей 6 кВ составлены по материалам, предоставленным ООО «Газпром трансгаз Югорск» Сорумское ЛПУ МГ

Карта-схема действующих электрических сетей 6 кВ приведена на чертеже 4-3.2-ПКР.ЭС-001, принципиальная схема действующих электрических сетей 6 кВ, с указанием номеров линий, марок, сечений и длин кабельных и воздушных линий 6 кВ, соединяющих центр питания с ТП и ТП между собой, показана на чертеже 4-3.2-ПКР.ЭС-002.



1.3.2 Надёжность и безопасность систем электроснабжения. Существующие технические и технологические проблемы в системах электроснабжения выделенного класса напряжения

Существующая схема построения электрических сетей 110 кВ, обеспечивает достаточную надёжность электроснабжения сельского поселения Сорум.

Существующая схема построения распределительных сетей 6 кВ, параметры ТП в целом соответствуют требованиям ПУЭ и РД 34.20.185-94 по надёжности электроснабжения. Подстанции 6/0,4 кВ, питающих ответственных потребителей, являются двухтрансформаторными, подключены по двухлучевой схеме, что соответствует требованиям ПУЭ по надёжности электроснабжения этой группы потребителей.

Все ТП 6/0,4 кВ находятся в удовлетворительном техническом состоянии. Силами специалистов службы ЭВС Сорумского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск» ведётся контроль технического состояния трансформаторных подстанций и их своевременное плановое обслуживание.

В связи со значительным физическим износом и превышением эксплуатационного срока использования оборудования существующих электрических сетей 6 кВ на расчётный срок 2027 год необходимо провести реконструкцию электрических сетей 6 кВ с частичной заменой опор и подвеской изолированного провода (СИП-3) взамен голого провода, а так же заменить часть трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ.

Подвеска СИП позволит существенно сократить затраты на эксплуатацию воздушных линий, снизить количество аварийных отключений и объём недоотпуска электроэнергии, а также практически исключить случаи несанкционированных подключений к воздушным линиям и хищения электроэнергии, и, соответственно, повысить надёжность и качество электроснабжения потребителей.

Точки подключения, количество новых ЛЭП-0,4 кВ, их марки и сечения должны определяться на стадии конкретного проектирования.

Все категорированные потребители должны в перспективе подключаться к двум независимым источникам питания, в качестве которых в соответствии с §1-2-10 ПУЭ приняты секционированные сборные шины ТП, либо, в качестве резервного источника питания используются имеющиеся у потребителя стационарные или передвижные дизель-генераторы.

Для электроснабжения ответственных потребителей должны применяться двухтрансформаторные ТП-6/0,4 кВ с секционированными шинами или однострансформаторные с резервированием потребителей от ближайшей ТП (от смежной полупетли или другой магистрали). Для ответственных потребителей 1 категории по надёжности электроснабжения необходимо применение АВР.

2 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПОСЕЛЕНИИ

2.1 Развитие с.п. Сорум

Перспективные электрические нагрузки на период с 2017 по 2027 гг. для сельского поселения Сорум приняты по данным предоставленным администрациями поселения и Белоярского района.

До 2027 г. развитие рассматриваемой территории предполагается, преимущественно, за счет многоквартирного жилищного строительства, взамен демонтируемого ветхого жилищного фонда (по программе расселения ветхого жилья).

В настоящее время во введённой жилой застройке используется пищеприготовление на природном газе.

2.2 Прогноз численности населения

Прогнозируемая численность населения (представлена в таблице 2.2.1.) определяется как совокупность положительных вероятностей развития основных системных элементов, формирующих на расчетный срок население с.п. Сорум.

Таблица 2.2.1

Демографический прогноз с.п. Сорум до 2027 года

Показатель	Период					
	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2027г.
1	2	3	4	5	6	7
Численность населения, чел	1591	1599	1607	1607	1617	1657

2.3 Сведения о фактических и определение перспективных электрических нагрузок на расчётный период

В настоящей работе подсчёт электрических нагрузок выполнен с учётом всех потребителей, расположенных или намеченных к размещению в пределах рассматриваемых территорий сельского поселения Сорум.

Подсчёт выполнен в соответствии с «Инструкцией по проектированию городских электрических сетей» (РД34.20.185-94), раздел 2, с учётом «Нормативов для определения расчётных электрических нагрузок зданий (квартир), коттеджей, микрорайонов (кварталов) застройки и элементов городской распределительной сети», утверждённых приказом Минтопэнерго России от 29.06.99г №213 («Изменения и дополнения раздела 2 РД34.20.185-94»).

Подсчёт электрических нагрузок выполнен раздельно – для жилых, коммунально-бытовых, промышленных и прочих потребителей.

2.3.1 Коммунально-бытовые потребители

Электрические нагрузки существующих коммунально-бытовых потребителей определены по эксплуатационным измерениям на шинах ТП в часы их собственных максимумов в зимний период 2015-2016 г.г.

Расчётные электрические нагрузки для застраиваемых территорий и отдельных жилых зданий, в которых расчёт проводился по нормативам для определения расчётной электрической нагрузки электроприёмников квартир жилых зданий (таблица 2.1.1^н взамен табл.2.1.1 РД), приняты в соответствии с данными предоставленными администрациями сельского поселения Сорум и Белоярского района.

Полный перечень коммунально-бытовых потребителей, а также объектов жилья, намеченных к строительству на рассматриваемой территории на первый период с 2017 по 2021 годы и расчётный срок до 2027 г., с указанием расчётных электрических нагрузок и номеров ТП 6/0,4 кВ, от которых предполагается питание этих потребителей, приведены в приложениях Б и В соответственно.

Электрические нагрузки наружного освещения в районах существующей застройки учтены в замерах нагрузок на существующих ТП, а в районах новой застройки приняты в размере 5% от осветительно-бытовой нагрузки на шинах ТП. Нагрузки наружного освещения вошли в состав равномерно распределённой нагрузки и приведены в приложении Г.

2.3.2 Промышленные и прочие потребители

Нагрузки существующих промышленных и прочих потребителей, не подлежащих реконструкции, определены так же, как и для коммунально-бытовых потребителей - по данным фактических замеров максимумов нагрузок на шинах ТП в часы их собственных максимумов в зимний период 2015-2016 г.г..

2.3.3 Итоговые данные подсчёта электрических нагрузок

Итоговые данные подсчёта электрических нагрузок по населённому пункту Сорум на расчётный срок 2027 г. и первый этап до 2022г. с разбивкой на коммунально-бытовые объекты и промышленные (прочие) предприятия сведены в таблицу 2.3.1.

Таблица 2.3.1

Итоговые данные подсчёта электрических нагрузок

№№ п.п.	Наименование потребителя	Нагрузка на шинах ТП, МВт		
		существующая (2016 г.)	проектируемая I очередь (2021 г.)	Проектируемая расчётный срок (2027 г.)
1	2	3	4	5
	коммунально-бытовые	1,05	1,15	1,26
	промышленные и прочие	0,09	0,09	0,09
	Всего по с.п. Сорум	1,14	1,24	1,35

Как следует из таблицы 2.3.1, суммарный прирост нагрузок по поселению на первый период (2017-2021 г.г) составит 0,1 МВт (на шинах ТП), на расчётный срок 2027 г. – 0,21 МВт.

Динамика роста нагрузок на шинах ТП сельского поселения Сорум приведена на рисунке 2.

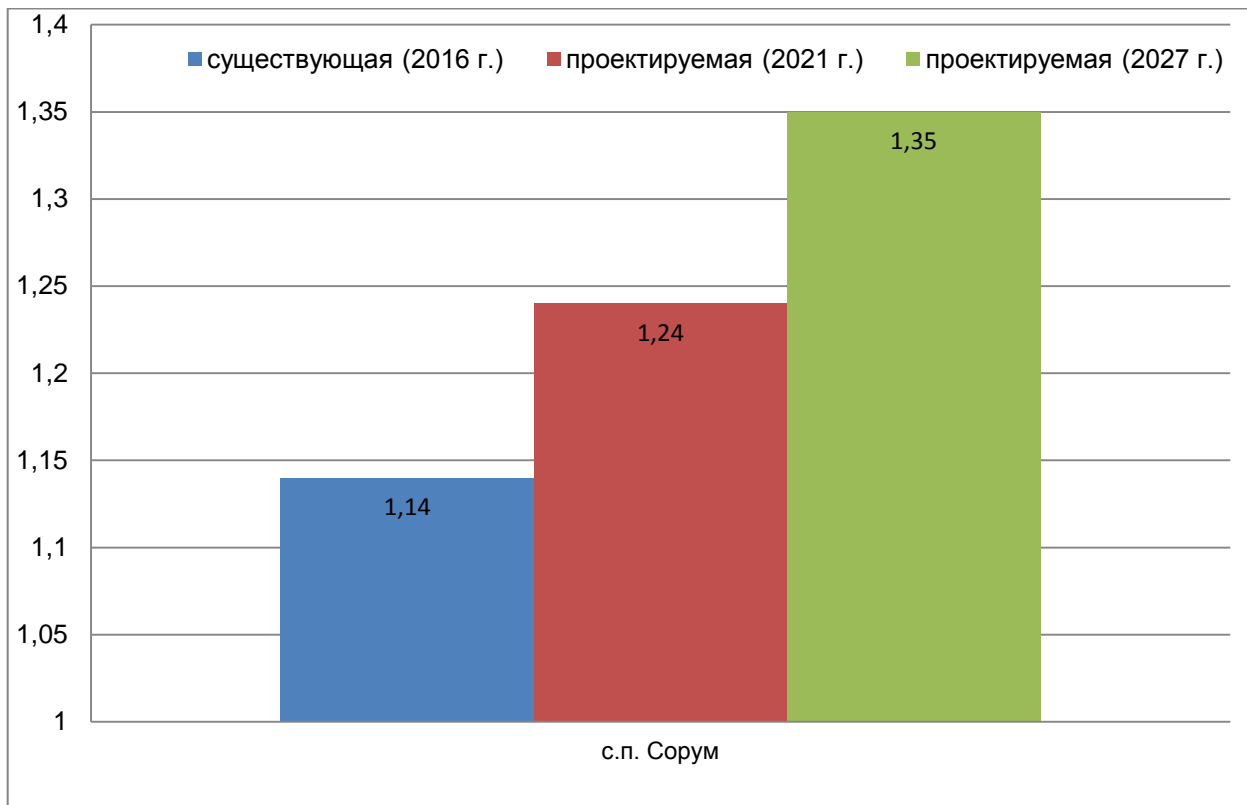


Рисунок 2 Динамика роста нагрузок на шинах ТП в границах населённого пункта Сорум в МВт на 2016 - 2027 гг..

2.4 Районирование нагрузок по ТП

Набор нагрузок (районирование) на трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ, находящиеся в границах поселения произведён на основании данных расчёта существующих нагрузок с учётом перспективы застройки территорий поселения и территориального расположения объектов нового строительства на расчётный срок до 2027 г. с выделением первого этапа до 2022 г.

Итоги районирования по ТП приведены в приложении Г.

3 ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**3.1 Электроснабжающие сети 110 кВ.**

Основным центром питания электрических сетей 110 кВ рассматриваемой зоны на период до 2021 года и прогнозный период до 2027 года остаётся ПС 110 кВ «Белоярская».

Питание существующих и проектируемых потребителей с.п. Сорум предусматривается от существующей ПС 110/6 кВ «Сорум» подключенной по двум ВЛ-110 кВ: ВЛ-110 кВ Надым - Сорум и ВЛ-110 кВ Сорум – Белоярская (транзит с ПС «Верхнеказымская»)..

Максимальная расчётная нагрузка на шинах 6 кВ ПС 110/6 кВ «Сорум» составит на период до 2021г. – 0,93 МВт, на прогнозный период до 2027 г. – 1,01 МВт.

Характеристика центра питания сельского поселения Сорум приведена в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1

Характеристика центра питания сельского поселения Сорум

№№ п.п.	Наименование ЦП	Система напряжений, кВ			Нагрузка на шинах 6 кВ ЦП, МВт (по с.п. Сорум)			Кол-во и мощность тр-ров, МВА		
		сущест- вующая 2016 г.	проект- ируемая 2021 г.	проект- ируемая 2027 г.	сущест- вующая 2016 г.	проект- ируемая 2021 г.	проект- ируемая 2027 г.	сущест- вующая 2016 г.	проект- ируе- мая 2021 г.	проект- ируе- мая 2027 г.
1	2	3	4	5	5	6	7	7	8	
1	«Сорум»	110/6	110/6	110/6	0,86	0,93	1,01	2x16,0		
	Итого:				0,86	0,93	1,01			

Как видно из таблицы 3.1.1 прирост нагрузок на шинах 6 кВ центра питания составит 0,07 МВт к 2021 году и 0,15 МВт к 2027 году, относительно существующей нагрузки.

Районирование и расчёт нагрузок по центрам питания на расчётный срок до 2021 г. приведены в таблице 3.1.2, с прогнозом до 2027 г. в таблице 3.1.3.

Районирование и расчёт нагрузок по ЦП на расчётный срок 2021 г.

№№ п.п.	Наименование ПС и потребителей	Сумма максимумов нагрузок ТП, МВт		Коэф-ты совмещ. макси- мумов нагру- зок	Совмещенные максимумы нагрузок на шинах ПС по категориям потребителей, МВт			Коэф-т совмещ. макс. на- грузок горсетей и системных потреби- телей	Общий совме- щенный максимум нагрузок ПС, МВт	Количество и мощность трансформа- торов, МВА	
		ком. быт.	промыш. и прочие		ком. быт.	промыш. и прочие	Всего			сущест.	проект.
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11
1	<u>ПС 110/6кВ "Сорум"</u>										
	л. 1 (яч.26)	0,42	0,09								
	л. 2 (яч.27)	0,73	0								
	Итого на шинах 6 кВ:	1,15	0,09	0,75	0,87	0,06	0,93	1	0,93		
	Всего по ПС*:							0,93		2x16	2x16

Таблица 3.1.3

Районирование и расчёт нагрузок по ЦП на прогнозный период до 2027 г.

№№ п.п.	Наименование ПС и потребителей	Сумма максимумов нагрузок ТП, МВт		Коэф-ты совмещ. макси- мумов нагру- зок	Совмещенные максимумы нагрузок на шинах ПС по категориям потребителей, МВт			Коэф-т совмещ. макс. на- грузок горсетей и системных потреби- телей	Общий совме- щенный максимум нагрузок ПС, МВт	Количество и мощность трансформа- торов, МВА	
		ком. быт.	промыш. и прочие		ком. быт.	промыш. и прочие	Всего			сущест.	проект.
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11
1	<u>ПС 110/6кВ "Сорум"</u>										
	л. 1 (яч.26)	0,54	0,09								
	л. 2 (яч.27)	0,72	0								
	Итого на шинах 6 кВ:	1,26	0,09	0,75	0,95	0,06	1,01	1	1,01		
	Всего по ПС*:							1,01		2x16	2x16



3.2 Электроснабжающие сети 6 кВ.

Электроснабжение новых жилых, общественно-деловых и производственных зон, размещаемых на территории сельского поселения Сорум, предусмотрено на напряжении 6 кВ от действующей ПС 110/6 кВ "Сорум".

Электрические сети 6 кВ сельского поселения Сорум предусматриваются по однозвеньеовой схеме при которой распределительные линии подключаются непосредственно к шинам ПС.

3.2.1 Распределительные сети 6 кВ

Питание потребителей населённого пункта на уровне 2027 г.г. предусматривается от 10-и существующих и 4-х новых ТП 6/0,4 кВ, подключенных к существующим распределительным линиям (л.26, л.27) ВЛ-6 кВ от ПС 110/6 кВ «Сорум».

Суммарная нагрузка на шинах 0,4 кВ ТП составит на расчетный 2021г. – 0,93 МВт, на прогнозный 2027г. – 1,01 МВт.

Протяжённость распределительных линий 6 кВ на расчётный 2021г. составит – 8,6 км, из них кабельных – 2,74 км (все существующие (сохраняемые)), воздушных – 5,86 км (все существующие (сохраняемые)).

Протяжённость распределительных линий 6 кВ на прогнозный 2027г. составит – 7,88 км, из них кабельных – 3,61 км (в том числе 2,88 км – новые, 0,73 км – существующие (сохраняемые)), воздушных – 4,27 км (в том числе 3,72 км – реконструируемые, 0,55 – существующие (сохраняемые)).

Суммарная установленная мощность трансформаторов на расчётный срок (2021 г.) и прогнозный 2027г. составит 6,768 МВА. Средняя загрузка трансформаторов составит на 2021г. 20,0%, на 2027г. 21,6%.

Такая относительно невысокая загрузка объясняется тем, что при разработке проекта, во избежание дополнительных затрат, действующие трансформаторы при их недогрузке не менялись на меньший габарит, а оставались в работе. В целях сокращения потерь электроэнергии возможно отключение вторых трансформаторов в ТП (в обоснованных случаях).

Новые воздушные ЛЭП предусмотрены на существующих железобетонных опорах с подвеской, взамен голого, изолированных (защищённых) проводов (ВЛЗ). Токопроводящая жила защищённого провода покрыта изолирующей полимерной оболочкой, обеспечивающей работу воздушной линии при уменьшенных по сравнению с ВЛ 6-20 кВ расстояниях между проводами на опорах и в пролётах. При этом исключается замыкание между проводами при их схлёстывании и снижается вероятность замыкания на землю.

Защищённый провод, марки СИП-3, представляет собой одножильный многопроволочный проводник, покрытый защитной оболочкой. Проводник изготавливается из алюминиевого сплава, защитный слой из светостабилизированного сшитого полиэтилена. Провод может изготавливаться с водонабухающим слоем под защитной оболочкой для защиты алюминиевой жилы от атмосферной влаги. Провод СИП-3 сохраняет механическую прочность и электрические параметры при температурах окружающей среды от минус 50°С до плюс 50°С, не распространяет горения.

ВЛ 6 кВ с защищёнными проводами имеют, в дополнение к вышесказанному, ряд преимуществ по сравнению с ВЛ с неизолированными проводами, в том числе:

- Повышенная надёжность в зонах интенсивного гололёдообразования, меньший вес и меньшая интенсивность налипания снега, инея, гололёда;
- Уменьшение расстояний между проводами на опорах и в пролёте, в том числе, в местах пересечений и сближений с другими ВЛ, а также при их совместной подвеске на общих опорах;



- Общее снижение электрических потерь в ЛЭП за счёт уменьшения реактивного сопротивления;
- Обеспечение бесперебойной работы линии в случаях падения веток и небольших деревьев на провода;
- Защищённые провода не пригодны для вторичной переработки с целью получения цветного металла;
- Сокращение общих эксплуатационных расходов в связи с меньшей повреждаемостью ВЛЗ.

Перечень мероприятий по новому строительству в электрических сетях 6 кВ с.п. Сорум приведены в таблице 3.2.1.1

Таблица 3.2.1.1

Мероприятия по новому строительству в электрических сетях 6 кВ с.п. Сорум

№ п/п	Наименование объекта	Проектная мощность/ протяженность сетей		Сроки реализации	Обоснование необходимости строительства объекта
		км	МВА		
1	2	3	4	5	6
1	Реконструкция ВЛ-6 кВ с подвеской на существующих опорах провода СИП-3 1x70 взамен голого провода	3,72	-	2022-2027г.г.	для повышения надёжности электроснабжения и обеспечения требуемого уровня качества электроснабжения потребителей
2	Строительство и монтаж линии 6кВ кабелем марки АПвПг, сечением 70 мм ²	2,88	-	2022-2027г.г.	для повышения надёжности электроснабжения и обеспечения требуемого уровня качества электроснабжения потребителей
4	Строительство и монтаж новой блочной трансформаторной подстанций типа 2БКТП напряжением 6/0,4 кВ с трансформаторами 2x630 кВА (ТП 1-4Н, ТП 1-8Н)	-	2,52	2022-2027г.г.	для снижение уровня износа систем электроснабжения. и обеспечения существующих и перспективных электрических нагрузок.
5	Строительство и монтаж новой блочной трансформаторной подстанций типа 2БКТП напряжением 6/0,4 кВ с трансформаторами 2x400 кВА (2-7Н)	-	0,8	2022-2027г.г.	для снижение уровня износа систем электроснабжения. и обеспечения существующих и перспективных электрических нагрузок.
6	Строительство и монтаж комплектной трансформаторной подстанций типа КТПН напряжением 6/0,4 кВ с трансформатором 1x160 кВА (ТП 2-4Н)	-	0,016	2017-2021г.г.	для снижение уровня износа систем электроснабжения. и обеспечения существующих и перспективных электрических нагрузок.

Количественные показатели по проектируемым распределительным сетям 6 кВ на прогнозный период до 2027г. приведены в технико-экономических показателях (таблица 3.2.3) и в таблице 3.2.1.2.

Таблица 3.2.1.2

Количественные показатели по проектируемым распределительным сетям 6 кВ на прогнозный период до 2027г.

п/п	Муниципальное образование	Количество ТП, шт.			Суммарная нагрузка ТП, МВт	Протяжённость линий, км					
		сущ.	новых	Всего		кабельных			воздушных		
						сущ.	новых	Всего	сущ.	рекон-стр.	Всего
1	Сельское поселение Сорум	10	4	14		0,73	2,88	3,61	0,55	3,72	4,27

Принципиальные схемы действующих и перспективных на 2027 г. электрических сетей 6кВ приведены на чертежах № 4-3.2-ПКР.ЭС-002 и № 4-3.2-ПКР.ЭС-004 соответственно.

Карты-схемы действующих и перспективных электрических сетей напряжением 6-110 кВ (с указанием сечений, марок и длин кабелей и проводов) приведены на чертежах № 4-3.2-ПКР.ЭС-001 и № 4-3.2-ПКР.ЭС-003 соответственно.

Показанные на чертеже № 4-3.2-ПКР.ЭС-003 трассы новых линий распределительных сетей 6 кВ должны быть уточнены при последующих стадиях проектирования.

При рабочем проектировании тип оборудования 6 кВ, принятый в настоящем проекте, должен быть уточнён в соответствии с номенклатурой оборудования, которое будет выпускаться промышленностью на момент проектирования.

3.2.2 Надёжность электроснабжения

Запроектированная схема электроснабжения с.п. Сорум, на уровне до 2021 года и с прогнозом до 2027 г. в целом обеспечивает необходимую надёжность, регламентируемую ПУЭ и РД34.20.185-94.

Все категорированные потребители подключаются к двум независимым источникам питания, в качестве которых в соответствии с §1-2-10 ПУЭ приняты секционированные сборные шины подстанций, либо, в качестве резервного источника питания используются имеющиеся у потребителя стационарные или передвижные автономные источники. Для электроснабжения указанных потребителей применяются двухтрансформаторные ТП-6/0,4 кВ с секционированными шинами или однострансформаторные с резервированием потребителей от ближайшей ТП (от смежной полупетли или другой магистрали). Для ответственных потребителей во всех случаях применяется АВР.

3.2.3 Техничко-экономические показатели проекта

В таблице 3.2.3 приведены технико-экономические показатели проекта на 2021 год с прогнозом до 2027 г. в сравнении с существующим положением по электрическим нагрузкам на шинах 0,4 кВ ТП, совмещённых максимумов нагрузок с.п. Сорум на шинах 6 кВ ПС, по количеству ПС, ТП 6/0,4 кВ, протяжённости распределительных линий 6 кВ и загрузкой трансформаторов в ТП.



Таблица 3.2.3

Технико – экономические показатели проекта

№ № п.п.	Наименование	Ед. изм.	Количество		
			Сущест- вующее положение 2016 г.	Расчётный срок до 2021г.	Прогноз- ный период до 2027г.
			6 кВ	6 кВ	6 кВ
1	2	3	4	5	6
1	<u>Электрические нагрузки</u>				
1.1	Сумма максимумов нагрузок на шинах ТП с.п.Сорум:	МВт	1,14	1,24	1,35
	• коммунально-бытовые	"-	1,05	1,15	1,26
	• промышленные и прочие	"-	0,09	0,09	0,09
1.2	Сумма совмещённых максимумов нагрузок на шинах 6 кВ ПС с.п.Сорум:	МВт	0,86	0,93	1,01
2	<u>Электроснабжающие сети</u>				
2.1	Количество ПС 110 кВ	шт.	1	1	1
4	<u>Распределительные сети 6 кВ</u>				
4.1	Количество ТП ООО «Газпром трансгаз Югорск» в том числе:	шт.	15	15	14
	• существующих	"-	15	15	10
	• новых	"-	-	-	4
	Средняя загрузка трансформаторов в ТП в часы собственного максимума	%	18,2	20,0	21,6
4.2	Протяжённость линий, в том числе:	км	8,6	8,6	7,88
	а) кабельных, из них:	"-	2,74	2,74	3,61
	существующих	"-	2,74	2,74	0,73
	новых	"-	-	-	2,88
	б) воздушных, из них:	"-	5,86	5,86	4,27
	существующих	"-	5,86	5,86	0,55
	новых (реконструируемых)	"-	-	-	3,72

4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ СЕТЕЙ 6 кВ В НОРМАЛЬНОМ И ПОСЛЕАВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ

4.1 Выбор сечений ЛЭП-6 кВ

Сечения проводов существующих ЛЭП-6 кВ проверены на пропускную способность и допустимые потери напряжения с учётом ожидаемых нагрузок на период до 2021 г. и до 2027 г.; кроме того кабели проверены на термическую стойкость к действию токов коротких замыканий.

Сечения новых проводов распределительных линий выбраны по экономической плотности тока, длительно допустимому току в нормальном и послеаварийном режимах с последующей проверкой на действие токов короткого замыкания (кабельные линии) и предельным потерям напряжения.

Расчёты сечений новых проводов выполнены для наихудших условий прокладки и максимальных зимних нагрузок.

Кроме этого, учитывалось, что предельные потери напряжения в сетях 6 кВ (согласно РД 34.20.185-94) в нормальном режиме не должны превышать 6%.

В результате расчётов определены сечения кабелей и проводов, на расчётный срок, которые показаны на чертеже № 4-3.2-ПКР.ЭС-003.

4.2 Релейная защита и автоматика

Защита от многофазных замыканий на всех линиях 6 кВ должна быть двухступенчатой, первая ступень которой выполняется в виде токовой отсечки, а вторая в виде максимальной токовой защиты (МТЗ). Время выдержки МТЗ с учётом собственного времени привода и выключателя для питающих линий принято 1,2 с и для распределительных линий 0,7 с.

В перспективе рекомендуется перейти на токовые защиты, выполняемые с помощью микропроцессорной техники (на всех новых РП релейная защита предусматривается микропроцессорной).

Защита от однофазных замыканий на землю на всех линиях 6 кВ выполняется с действием на сигнал.

В сетях 0,4 кВ токовая защита линий и трансформаторов выполняется с помощью предохранителей либо автоматических выключателей.

Основным, наиболее распространенным видом автоматики в электрических сетях является автоматический ввод резерва (АВР). В питающих сетях 6 кВ АВР выполняется в РУ на секционных выключателях. АВР на вводах к потребителям 1 категории выполняется на напряжении 0,4 кВ и осуществляется с помощью контакторов или автоматических выключателей. На всех воздушных и кабельно-воздушных линиях, отходящих от ПС и РП, предусматривается автоматическое повторное включение (АПВ) однократного действия.

4.3 Режим нейтрали и ёмкостные токи

Электрические сети 6 кВ не имеют глухого заземления нейтрали и относятся к сетям с малыми токами замыкания на землю.

Для сети 6 кВ с кабелями с пропитанной маслом бумажной изоляцией допускается длительное существование режима ОЗЗ (без отключения поврежденного фидера).

Определяющим срок жизни кабеля является принцип построения релейной защиты от ОЗЗ – действует она на сигнал или на отключение поврежденного фидера.

Согласно п. 2.8.13 ПТЭ электроустановок потребителей, компенсация ёмкостного тока ОЗЗ вводится при превышении значений этого тока для сети 6 кВ – более 10 А (при наличии в сетях ВЛ на железобетонных и металлических опорах).

Оценка необходимости компенсации токов замыкания на землю в сетях 6 кВ выполнена на основании расчётных значений ёмкостных токов однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) на уровне 2023г.

В таблице 4.4 приводятся расчётные значения токов замыкания на землю для ПС на 2027 г. Протяжённость сетей 6 кВ принята в соответствии с запроектированной схемой.

Таблица 4.4

Токи замыкания на землю и рекомендуемое оборудование для заземления нейтрали

№ № п.п.	Наименование ПС	$U_{\text{ном}}$ кВ	Суммарная протя- жённость линий 6 кВ, км		Ёмкостный ток ОЗЗ секции шин, А		Тип установленных ДТР и ФМЗО
			кабель- ных	воздуш- ных	расчёт- ный	предельно допус- тимый	
1	2	3	4	5	6	7	8
3	ПС 110/6кВ «Сорум»						
	- 1-я секция	6	2,02	2,57	2,74	10	-
	- 2-я секция		1,59	1,7	2,08	10	-

Каждая территориальная сетевая организация самостоятельно принимает решение о необходимости компенсации токов однофазных замыканий на землю с помощью установки дугогасящих реакторов и действия устройств релейной защиты на сигнал, либо применение резистивного заземления нейтрали с отключением ОЗЗ устройствами релейной защиты.

4.4 Компенсация реактивной мощности

Компенсацию реактивной мощности в городских электрических сетях (в соответствии с п.5.2.9 РД 34.20.185-94) рекомендуется осуществлять путём установки компенсирующих устройств непосредственно у потребителей электроэнергии вследствие их относительно незначительной мощности и низкой стоимости.

Устройствами компенсации реактивной мощности, при необходимости, должны быть оборудованы все промышленные и приравненные к ним потребители.

В жилых домах и общественных зданиях компенсация реактивной мощности не предусматривается.

Вследствие того, что реактивная составляющая в жилом и коммунальном секторе в последние годы растёт (применение энергосберегающих ламп, электронной бытовой техники и т.п.), рассмотрение необходимости установки устройств компенсации у таких потребителей становится актуальным.

Покрытие потребности в реактивной мощности может осуществляться из энергосистемы, либо за счёт установки компенсирующих устройств.

Предельное значение коэффициента реактивной мощности на шинах 6-35 кВ, в соответствии с Приказом Минпромэнерго № 49 от 22.02.2007 г., составляет 0,4.

Одним из наиболее эффективных способов коррекции коэффициента мощности у потребителя, может быть рекомендована установка комплектов конденсаторов в непосредственной близости от потребителя, то есть в сети 0,4 кВ (например, в корпусе электросчётчика бытового потребителя).



Места установки компенсирующих устройств должны определяться отдельными проектами на основании технико-экономических расчётов.

5 ОЦЕНКА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Объёмы работ по сетям 6 кВ и капвложения определены на основании принятых настоящей «Схемой...» проектных решений.

Стоимостные показатели элементов электрических сетей определены в ценах на IV кв. 2016 г, без учёта НДС и на год планируемой реализации мероприятий, по Укрупнённым нормативам цен типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства, утверждённым приказом Минэнерго России № 75 от 08.02.2016 г., по сборнику укрупнённых показателей стоимости строительства (реконструкции) подстанций и ЛЭП для нужд ОАО «Холдинг МРСК» так и по проектам – аналогам - с учётом конструктивных и экономических особенностей региона, а также зональных и регионально-климатических коэффициентов пересчёта стоимости строительства.

Объёмы работ и капвложения в новое строительство, реконструкцию и модернизацию объектов систем электроснабжения по сетям 6 кВ сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Объёмы работ и капвложения в новое строительство объектов систем электроснабжения

№№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Количество	Стоимость в ценах на год планируемой реализации мероприятий, тыс. руб. (без НДС)
1	2	3	4	6
1	Строительство и монтаж блочной трансформаторной подстанций типа 2БКТП напряжением 10(6)/0,4 кВ с трансформаторами 2х400 кВА (2-7Н)	шт.	1	11275,55
2	Строительство и монтаж блочной трансформаторной подстанций типа 2БКТП напряжением 10(6)/0,4 кВ с трансформаторами 2х630 кВА (ТП 1-4Н, ТП 1-8Н)	шт.	2	22551,09
3	Строительство и монтаж комплектной трансформаторной подстанций типа КТПН напряжением 10(6)/0,4 кВ с трансформатором 1х160 кВА (ТП 2-4Н)	шт.	1	1197,13
4	Строительство и монтаж линии 6кВ кабелем марки АПвПг, сечением 70 мм ² (2,88 км)	км	2,88	12835,71
5	Реконструкция ВЛ-6 кВ с подвеской на существующих опорах провода СИП-3 1х70 взамен голого провода (4,65 км)	км	4,65	432,95
Всего на период до 2027 г :				48292,43

6 ВЫВОДЫ

Результаты проделанной работы показывают:

1. Расчётный (ожидаемый) максимум электрических нагрузок сельского поселения Сорум на шинах 6 кВ ПС 110/6 кВ «Сорум» на расчётный срок 2021 г. составит 0,93 МВт, на прогнозный 2027 г. – 1,01 МВт.
2. Источником покрытия рассматриваемых в данной работе электрических нагрузок сельского поселения Сорум к 2021 г. и на уровне прогнозного 2027 г. будет один действующий центр питания - ПС 110/6кВ «Сорум».
3. Суммарная расчётная нагрузка на шинах 6 кВ ТП-6/0,4 кВ составит на расчётный срок 2021г. – 1,24 МВт и на прогнозный 2027 г. – 1,35 МВт.
4. Суммарный ожидаемый прирост нагрузок на шинах 6 кВ ТП-6/0,4 кВ в сельском поселении Сорум к расчётному сроку 2021 г составит 0,07 МВт, к 2027 году 0,15 МВт относительно существующей нагрузки.
5. Протяжённость распределительных линий 6 кВ на расчётный 2021г. составит –8,6 км, из них кабельных – 2,74 км(все существующие (сохраняемые)), воздушных – 5,86 км (все существующие (сохраняемые)).
Протяжённость распределительных линий 10 кВ на прогнозный 2027г. составит – 7,88 км, из них кабельных – 3,61 км (в том числе 2,88 км – новые, 0,73 км – существующие (сохраняемые)), воздушных – 4,27 км (в том числе 3,72 км – реконструируемые, 0,55 – существующие (сохраняемые)).
6. Для повышения энергетической эффективности и снижению потерь электроэнергии предусмотрено замена четырех трансформаторных подстанций (ТП №1-4Н, №1-8Н, №2-4Н, №2-7Н), строительство новых кабельных линий к ТП №2-4Н, ТП №2-7Н, ТП №1-7, ТП №1-4Н) а также реконструкция воздушной линий 6 кВ (замена голого провода АС на провод марки СИП-3).



7 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Техническое задание

Приложение к техническому заданию

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку «Схемы перспективного развития электрических сетей напряжением
10 кВ сельского поселения Сорум Белоярского района ХМАО-Югры»

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	2.
1. Вид документации	Схемы перспективного развития электрических сетей напряжением 10 кВ сельского поселения Сорум Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры (далее – Схема)
2. Нормативно – правовая база для разработки документации	Схема должна разрабатываться в соответствии с действующим законодательством в сфере электроэнергетики Российской Федерации и ХМАО-Югры в том числе: Градостроительным кодексом Российской Федерации Федеральным законом от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике»; Федеральным законом от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Постановлением Правительства РФ от 15.05.2010 №340 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности».
3. Цели и задачи	3.1.Основной целью услуги является разработка предложений по развитию электрических сетей в сельском поселении Сорум. Проектные предложения должны базироваться на анализе сложившейся в настоящее время ситуации в электроэнергетике, и определение ориентировочных объемов инвестиций в электросетевое строительство, обеспечивающее надежное электроснабжение объектов. 3.2.Основные задачи по разработке Схемы: - определение перспективного изменения электрических нагрузок потребителей по сельскому поселению Сорум; - разработка схемы развития электрических сетей 10 кВ сельского поселения Сорум с учетом оптимального развития сетей; - повышение надежности электроснабжения потребителей; - снижение потерь электроэнергии для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей на расчетный период.
4. Основные требования к содержанию и форме предоставляемых материалов по этапам разработки Схемы	4.1. Собрать исходные данные и произвести анализ существующего состояния электроснабжения потребителей сельского поселения Сорум, в том числе: 4.1.1. Определить нагрузку действующей сети. 4.1.2. Выполнить оценку технического состояния оборудова-

	<p>ния существующих электрических сетей 6-10 кВ, а также оценку схемы электрической сети 6-10 кВ и питающей сети 35-110 кВ для определения соответствия категории надежности электро-снабжения потребителей нормативным требованиям.</p> <p>4.1.3. Выполнить электрический расчет по потере напряжения для сетей 6-10 кВ.</p> <p>4.2. Определить основные направления развития электрических сетей 6-10 кВ и перспективные электрические нагрузки на основании технических условий, выданных потребителям на присоединение к электрической сети, данных администрации муниципального образования (генерального плана, схемы территориального планирования муниципального района и т.д.) и энергоемких предприятий, расположенных в рассматриваемой зоне с распределением по годам строительства объектов.</p> <p>4.3. Разработать схему развития электрических сетей 6-10 кВ в границах сельского поселения Сорум с учетом оптимального развития сети:</p> <p>4.3.1. Учесть электрические нагрузки потребителей электроэнергии, расположенных в зоне, независимо от балансовой принадлежности.</p> <p>4.3.2. Определить количество и параметры источников питания 35-110 кВ, необходимых для покрытия электрических нагрузок зоны, и, при необходимости, обосновать строительство дополнительного центра питания.</p> <p>4.3.3. Выполнить электрические расчеты сети на напряжении 6-10 кВ по потере напряжения от ЦП 35 кВ и 110 кВ в нормальном и послеаварийных режимах работы сети в наиболее загруженных и удаленных точках сети на расчетные периоды.</p> <p>4.3.4. Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие снижение потерь электроэнергии в сети 6-10 кВ.</p> <p>4.3.5. Дать рекомендации по компенсации реактивной мощности в сети 6-10 кВ.</p> <p>4.3.6. Выполнить расчеты токов короткого замыкания.</p> <p>4.3.7. Дать рекомендации по компенсации емкостных токов замыкания на землю, релейной защиты и автоматики сетей, учета электрической энергии.</p> <p>4.4. Оформить карту-схему и однолинейную схему сетей 6-10 кВ, расположенных в зоне, вне зависимости от балансовой принадлежности сетей.</p> <p>4.5. Определить объемы строительства, расширения, реконструкции и техперевооружения электрических сетей 6-10 кВ, 35 кВ и 110 кВ.</p> <p>4.6. Определить капиталовложения на выполнение намеченных мероприятий по укрупненным показателям в ценах 2000 г. и в текущих ценах.</p> <p>4.7. Согласовать разработанную Схему с заинтересованными организациями в части наименований, расположения и нагрузок перспективных потребителей, намечаемых к строительству (расширению) на территории сельского поселения Сорум, а также мест установки трансформаторных подстанций, прохождения трасс и коридоров линий электропередач.</p> <p>4.8. Подрядчик передает Заказчику выполненные материалы Схемы на бумажных носителях и в электронном виде.</p> <p>Отчетную документацию по оказанным услугам Подрядчик предоставляет Заказчику в следующем виде:</p>
--	--



	- в 2-х экземплярах на бумажном носителе; - в 2-х экземплярах на электронном носителе.
--	---

Заказчик:

Подрядчик:

_____ М. М. Маковей

_____ Е.В. Бакин

М.П.

М.П.



Приложение Б Список новых коммунальных потребителей

№№ п.п.	№№ по спис- ку	Наименование потребителей	Адрес	Прирост нагрузки, в кВт		Год ввода	№ ТП, от которых питается потребитель
				на вводе	на ши- нах ТП		
1	2	3	4	5	6	7	7
1	10	Пост пожарной охраны	сп.Сорум	65	46	2018	1-7Н
2	11	КОС	сп.Сорум	150	150	2022	2-7Н "КОС"
Всего по с.п. Сорум на 2027г.:				215	196		

Приложение В Список строящихся и новых жилых домов

№№ п.п.	№№ по спис- ку	Наименование потребителей	Адрес	Прирост нагрузки, в кВт		Год ввода	№ ТП, от которых питается потребитель
				на вводе	на ши- нах ТП		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	1	Жилой дом (3эт, 3 под, 36 кв)	Строителей 2	15	14	2018	1-8Н
2	2	Жилой дом (3 эт, 5 под, 66 кв)	Таёжная	67	60	2019	1-4Н
3	3	Жилой дом (3эт, 2 под, 24)	Строителей	38	34	2020	1-7
4	4	Жилой дом (3эт, 2 под, 24)	Строителей	38	34	2021	1-7
5	5	Жилой дом (3эт, 2 под, 24)	Строителей	38	34	2022	1-7
Всего по с.п. Сорум на 2027г.:				196	176		



Приложение Г Список трансформаторных подстанций

№№ п/п	№№ ТП	Наименование и адрес	Нагрузка на шинах ТП, кВт								Нагрузка новых потребителей, кВт (2016г.6-2021г.)		Нагрузка новых потребителей, кВт (2022г.-2027г.)		Расчетная нагрузка на шинах ТП на расчетный срок (2021г.), кВт			Расчетная нагрузка на шинах ТП на расчетный срок (2027г.), кВт			Мощность трансформаторов, кВА		Тип ТП	№ сосредоточенных нагрузок по списку и их величина, кВт (2016г.-2021г.)		№ сосредоточенных нагрузок по списку и их величина, кВт (2022г.-2027г.)				
			существующая		перераспределение		с учетом перераспределения на 2021г.		с учетом перераспределения на 2027г.		равномерно-распределенная на шинах ТП	сосредоточенная на вводе		равномерно-распределенная на шинах ТП	сосредоточенная на вводе		ком. быт	пром. и проч	всего	ком. быт	пром. и проч.	всего		сущ.	проект.	ком. быт	пром. и проч.	ком. быт	пром. и проч.	
			ком. быт	пром. и проч.	убыль	прирост	ком. быт	пром. и проч.	ком. быт	пром. и проч.		ком. быт	пром. и проч.		ком. быт	пром. и проч.														ком. быт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1 Существующие ТП 6/0,4 кВ																														
1.1 ТП 6/0,4 кВ - ООО «Газпром трансгаз Югорск»																														
1	1-1	Скважины №№5,6	15	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	15	0	15	100	100	КТП					
2	1-3	Скважины №№3,9	15	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	15	0	15	63	63	КТП					
3	1-4	ОРС	200	0	226	0	120	0	-	-	67	65	0	демонтируется			226	0	226	демонтируется			2x630	-	2КТП	2/67				
4	1-5	Школа	80	0	80	0	80	0	-	-	0	0	0	демонтируется			80	0	80	демонтируется			400	-	КТП					
5	1-7	Гостиница	200	0	0	0	200	0	200	0	76	0	0	38	0	0	268	0	268	303	0	303	2x630	2x630	2КТП	3/38		5/38		
6	1-8	Котельная	150	0	164	0	150	0	-	-	15	0	0	демонтируется			164	0	164	демонтируется			2x630	-	2КТП	1/15				
7	1-9	ФОК	160	0	0	0	160	0	160	0	0	0	0	0	0	0	160	0	160	160	0	160	2x400	2x400	2КТП					
8	2-1	Скважины №№8,10	15	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	15	0	15	40	40	КТП					
9	2-3	Скважина №1	10	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	10	0	10	25	25	КТП					
10	2-4	Пождепо	30	0	30	0	30	0	-	-	0	0	0	демонтируется			30	0	30	демонтируется			160	-	КТП					
11	2-5	УПТТиСТ	35	5	0	0	35	5	35	5	0	0	0	0	0	0	35	5	40	35	5	40	250	250	КТП					
12	2-7	КОС	80	0	0	0	80	0	80	0	0	0	0	демонтируется			80	0	80	демонтируется			400	-	КТП					
13	2-8	PCY-5	30	40	0	0	30	40	30	40	0	0	0	0	0	0	30	40	70	30	40	70	250	250	КТП					
14	2-9	ФКРС	10	40	0	0	10	40	10	40	0	0	0	0	0	0	10	40	50	10	40	50	250	250	КТП					
Итого по существующим ТП 6/0,4кВ ООО «Газпром трансгаз Югорск»:			1030	85	500	0	950	85	570	85	158	65	0	38	0	0	1138	85	1223	593	85	678	6518	3038						
1.2 ТП 6/0,4 кВ - потребителя																														
1	2-6	Вагон-городок	20	0	0	0	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	20	250	250	КТП					
Итого по ТП 6/0,4кВ потребителя:			20	0	0	0	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	20	0	20	250	250						
Всего по ТП 6/0,4кВ существующие:			1050	85	500	0	970	85	590	85	158	65	0	38	0	0	1158	85	1243	613	85	698	6768	3288						
2 ТП 6/0,4 кВ - новые																														
1	1-4Н	ОРС	0	0	0	306	0	0	306	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	306	0	306	-	2x630	2БКТП					
2	1-8Н	Котельная	0	0	0	164	0	0	164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164	0	164	-	2x630	2БКТП					
3	2-4Н	Пождепо	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	30	-	160	КТПН					
4	2-7Н	КОС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	0	150	0	150	-	2x400	2БКТП			11/150		
Итого по ТП 6/0,4кВ новые:			0	0	0	500	0	0	500	0	0	0	0	150	0	0	0	0	0	650	0	650	0	3480						
Всего по ТП 6/0,4кВ с.п.Сорум			1050	85	500	500	970	85	1090	85	158	65	0	38	150	0	1158	85	1243	1263	85	1348	6768	6768						

**Приложение Д Расчёт потерь мощности и потерь напряжения в существующих электрических сетях 6 кВ**

№№ п.п.	Наименование ЦП, номер линии 6 кВ	Наименование участка ЛЭП 6 кВ	Активная (P) нагрузка ЛЭП 6 кВ, МВт	Потери (ΔP) в ЛЭП 6 кВ, МВт	Реактивная (Q) нагрузка ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔQ) в ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔU) в ЛЭП 6 кВ, %
1	2	3	4	5	6	7	8
	ПС 1106 кВ "Сорум" 1 секция						
	яч.26	ПС "Сорум" - оп.1	0,501	0,001	0,200	0,000	0,17
		оп.1 - оп.4	0,500	0,001	0,200	0,000	0,14
		оп.4 - ТП 2-1	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.4 - оп.11	0,484	0,001	0,193	0,001	0,29
		оп.11 - ТП 2-3	0,010	0,000	0,004	0,000	0,00
		оп.11 - оп.16	0,473	0,001	0,188	0,001	0,17
		оп.16 - оп.18	0,181	0,000	0,072	0,000	0,01
		оп.18 - ТП 1-9 (1с)	0,080	0,000	0,032	0,000	0,05
		оп.18 - оп.21	0,101	0,000	0,040	0,000	0,03
		оп.21 - ТП 1-4 (1с)	0,101	0,000	0,040	0,000	0,00
		оп.16 - оп.26	0,292	0,000	0,116	0,000	0,09
		оп.16 - ТП 2-4	0,030	0,000	0,012	0,000	0,00
		оп.26 - оп.39	0,261	0,001	0,103	0,001	0,28
		оп.39 - ТП 2-6	0,020	0,000	0,008	0,000	0,01
		оп.39 - оп.42	0,241	0,000	0,095	0,000	0,03
		оп.42 - ТП 2-5	0,040	0,000	0,016	0,000	0,00
		оп.42 - оп.44	0,200	0,000	0,079	0,000	0,04
		оп.44 - оп.51	0,200	0,000	0,079	0,000	0,03
		оп.51 - ТП 2-8	0,070	0,000	0,028	0,000	0,00
		оп.51 - оп.56	0,130	0,000	0,052	0,000	0,04
		оп.56 - ТП 2-7	0,080	0,000	0,032	0,000	0,03
		оп.56 - ТП 2-9	0,050	0,000	0,020	0,000	0,02
	Итого по линии:			0,005		0,003	1,43
	ПС 110/6 кВ "Сорум" 2 секция						
	яч.27	ПС Сорум - оп.1	0,647	0,001	0,259	0,000	0,22
		оп.1 - оп.4	0,646	0,001	0,258	0,001	0,18
		оп.4 - ТП 1-3	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.4 - оп.9	0,629	0,001	0,251	0,001	0,27
		оп.9 - ТП 1-1	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.9 - оп.18	0,612	0,002	0,243	0,002	0,36
		оп.18 - ТП 1-9 (2с)	0,080	0,000	0,032	0,000	0,05
		оп.18 - оп.19	0,532	0,000	0,211	0,000	0,04
		оп.19 - оп.21	0,100	0,000	0,040	0,000	0,02
		оп.21 - ТП 1-4 (2с)	0,100	0,000	0,040	0,000	0,00
		оп.19 - оп.28	0,430	0,001	0,171	0,001	0,25
		оп.28 - ТП 1-5	0,080	0,000	0,032	0,000	0,00
		оп.28 - оп.33	0,350	0,000	0,139	0,000	0,13



№№ п.п.	Наименование ЦП, номер линии 6 кВ	Наименование участка ЛЭП 6 кВ	Активная (P) нагрузка ЛЭП 6 кВ, МВт	Потери (ΔP) в ЛЭП 6 кВ, МВт	Реактивная (Q) нагрузка ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔQ) в ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔU) в ЛЭП 6 кВ, %
1	2	3	4	5	6	7	8
		оп.33 - ТП 1-7	0,200	0,000	0,079	0,000	0,03
		оп.33 - ТП 1-7	0,200	0,000	0,079	0,000	0,01
		оп.33 - оп.38	0,150	0,000	0,059	0,000	0,06
		оп.38 - ТП 1-8	0,150	0,000	0,059	0,000	0,01
	Итого по линии:			0,008		0,005	1,65
	Всего по ПС:						

Приложение Е Расчёт потерь мощности и потерь напряжения в проектируемых электрических сетях 6 кВ

№№ п.п.	Наименование ЦП, номер линии 6 кВ	Наименование участка ЛЭП 6 кВ	Активная (P) нагрузка ЛЭП 6 кВ, МВт	Потери (ΔP) в ЛЭП 6 кВ, МВт	Реактивная (Q) нагрузка ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔQ) в ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔU) в ЛЭП 6 кВ, %
1	2	3	4	5	6	7	8
	ПС 1106 кВ "Сорум" 1 секция						
	яч.26	ПС Сорум - оп.1	0,633	0,003	0,254	0,001	0,39
		оп.1 - оп.4	0,632	0,001	0,253	0,001	0,20
		оп.4 - ТП 2-1	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.4 - оп.11	0,615	0,002	0,246	0,001	0,38
		оп.11 - ТП 2-3	0,010	0,000	0,004	0,000	0,00
		оп.11 - ТП 1-4Н (1с)	0,602	0,003	0,240	0,002	0,47
		ТП 1-4Н (1с) - ТП 1-9 (1с)	0,156	0,000	0,062	0,000	0,02
		ТП 1-4Н (1с) - ТП 1-9 (1с)	0,155	0,000	0,062	0,000	0,06
		ТП 1-9 (1с) - ТП 2-7Н (1с)	0,075	0,000	0,030	0,000	0,02
		ТП 1-4Н (1с) - ТП 2-4Н	0,293	0,000	0,117	0,000	0,09
		ТП 2-4Н - оп.39	0,262	0,001	0,105	0,000	0,20
		оп.39 - ТП 2-6	0,020	0,000	0,008	0,000	0,01
		оп.39 - оп.42	0,242	0,000	0,097	0,000	0,04
		оп.42 - ТП 2-5	0,040	0,000	0,016	0,000	0,00
		оп.42 - оп.44	0,202	0,000	0,081	0,000	0,05
		оп.44 - ТП 1-8Н (1с)	0,082	0,000	0,033	0,000	0,03
		оп.44 - оп.51	0,120	0,000	0,048	0,000	0,02
		оп.51 - ТП 2-8	0,070	0,000	0,028	0,000	0,00
		оп.51 - ТП 2-9	0,050	0,000	0,020	0,000	0,04
	Итого по линии:			0,010		0,005	2,02
	ПС 110/6 кВ "Сорум" 2 секция						



№№ п.п.	Наименование ЦП, номер линии 6 кВ	Наименование участка ЛЭП 6 кВ	Актив- ная (P) нагру- зка ЛЭП 6 кВ, МВт	Потери (ΔP) в ЛЭП 6 кВ, МВт	Реактив- ная (Q) нагрузка ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔQ) в ЛЭП 6 кВ, Мвар	Потери (ΔU) в ЛЭП 6 кВ, %
1	2	3	4	5	6	7	8
	яч.27	ПС Сорум - оп.1	0,732	0,004	0,293	0,001	0,45
		оп.1 - оп.4	0,731	0,002	0,292	0,001	0,23
		оп.4 - ТП 1-3	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.4 - оп.9	0,713	0,002	0,285	0,001	0,33
		оп.9 - ТП 1-1	0,015	0,000	0,006	0,000	0,00
		оп.9 - ТП 1-4Н (2с)	0,694	0,004	0,277	0,003	0,65
		ТП 1-4Н (2с) - ТП 1-9 (2с)	0,155	0,000	0,062	0,000	0,02
		ТП 1-4Н (2с) - ТП 1-9 (2с)	0,155	0,000	0,062	0,000	0,06
		ТП 1-9 (2с) - ТП 2-7Н (2с)	0,075	0,000	0,030	0,000	0,02
		ТП 1-4Н (2с) - ТП 1-7Н	0,385	0,001	0,153	0,000	0,19
		ТП 1-7 - ТП 1-8Н (2с)	0,082	0,000	0,033	0,000	0,05
		Итого по линии:		0,013		0,006	2,02
		Всего по ПС:					