

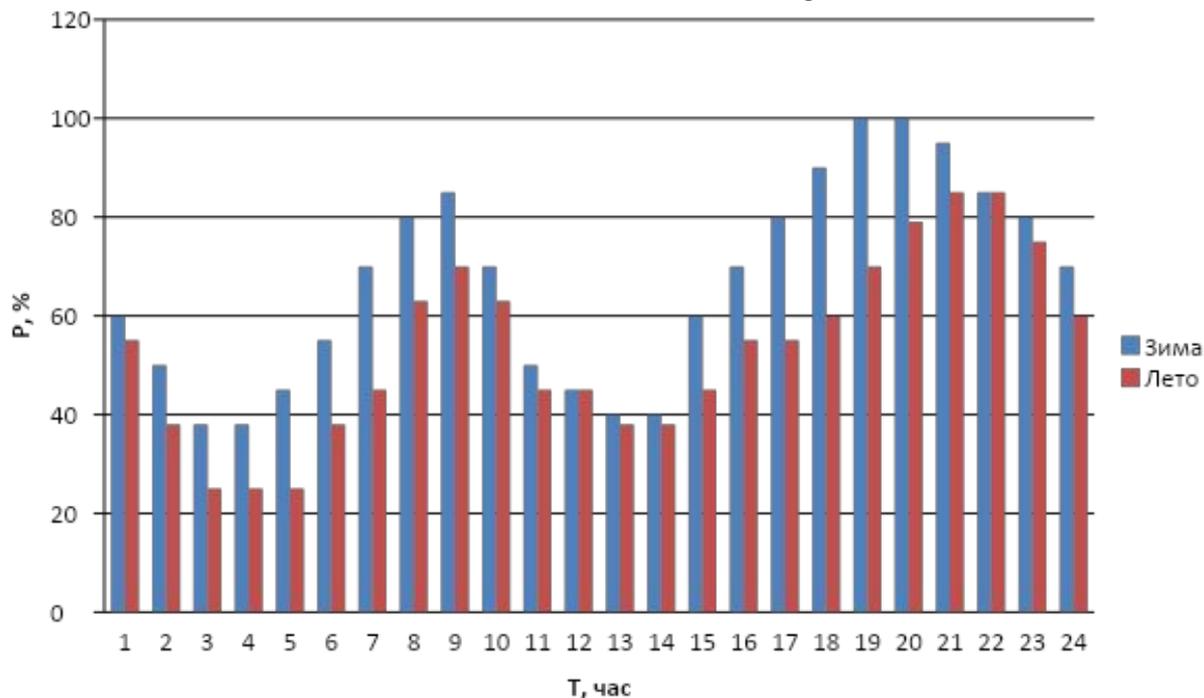
Разработка проекта
реконструкции электрической
сети 110 кВ ПС 110/35/6 кВ
«Хатын-Юрях» Центрального
энергорайона Республики Саха
(Якутия)

- Актуальность работы заключается в том, что силовые трансформаторы как самой подстанции 110/35/6 кВ «Хатын-Юрях», так и подстанций, связанных с ПС 110/35/6 кВ «Хатын-Юрях» по стороне 110 кВ перегружены. Кроме того, воздушные линии в рассматриваемом участке энергорайона выполнены, в большинстве своем, на деревянных опорах и эксплуатируются больше 30 лет.
- Цель работы - разработать проект реконструкции электрической сети 110 кВ ПС 110/35/6 кВ «Хатын-Юрях» Центрального энергорайона Республики Саха (Якутия)

Задачи ВКР

- представить краткие сведения об энергосистеме Республики Саха (Якутия);
- определить нагрузки на подстанциях электрической сети;
- обосновать необходимость реконструкции электрической сети 110 кВ ПС 110/35/6 кВ «Хатын-Юрях» Центрального энергорайона Республики Саха (Якутия);
- выбрать силовые трансформаторы и компенсирующие устройства на подстанциях сети;
- выбрать провода воздушных линий;
- выбрать опоры воздушных линий;
- схемы распределительных устройств подстанций
- выбрать оборудование на подстанциях электрической сети;
- технико-экономическое сравнение двух вариантов реконструкции электрической сети
- моделирование установившихся режимов электрической сети в программном комплексе «MUSTANG»
- рассчитать экономическую эффективность проекта;
- разработать мероприятия по охране труда, молниезащиту и

Типовой график нагрузки населенных пунктов



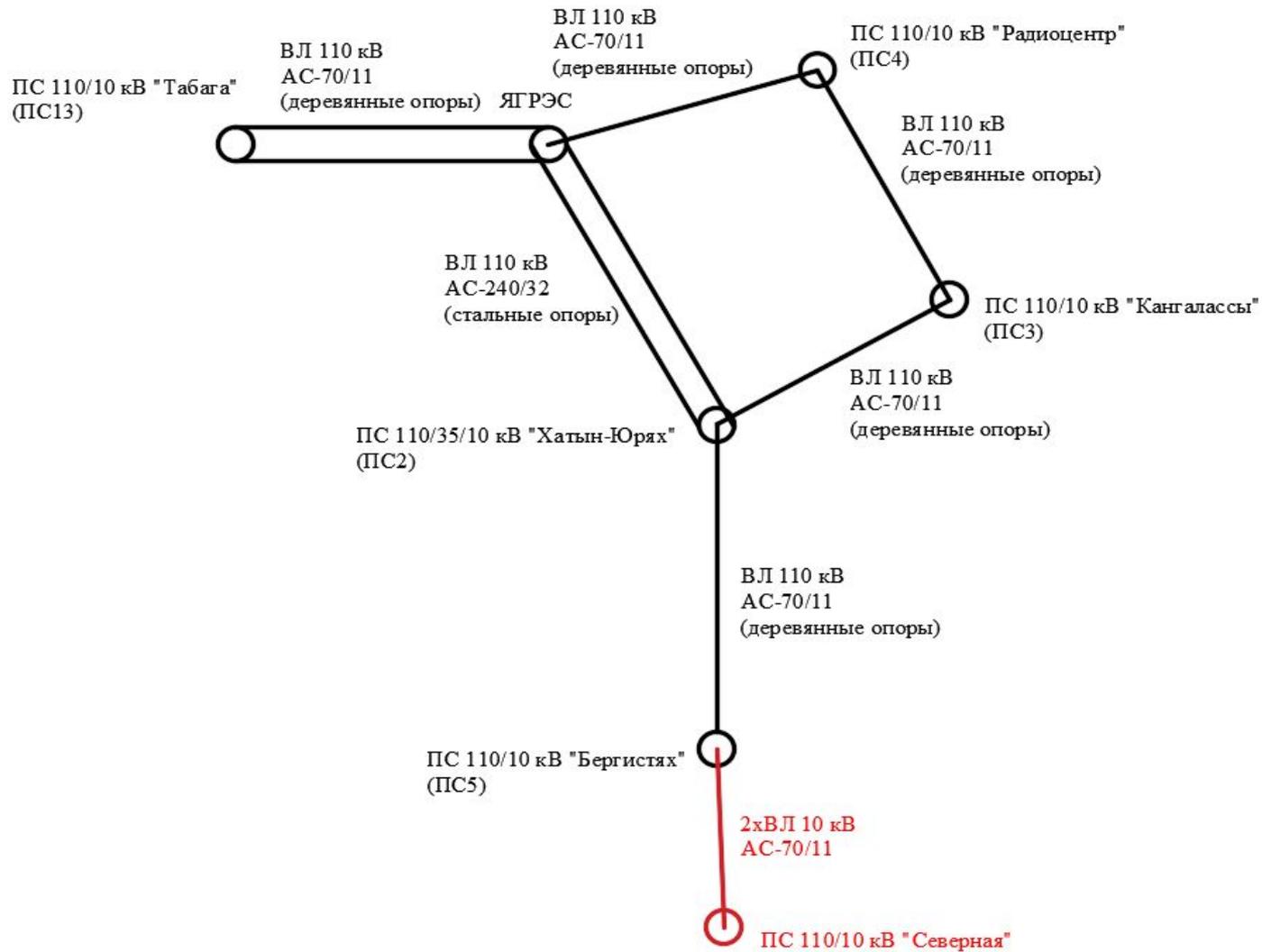
Зимний график нагрузок населенных пунктов

0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	Час
60	50	38	38	45	55	70	80	85	70	50	45	ni,%
12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Час
40	40	60	70	80	90	100	100	95	85	80	70	ni,%

Летний график нагрузок населенных пунктов

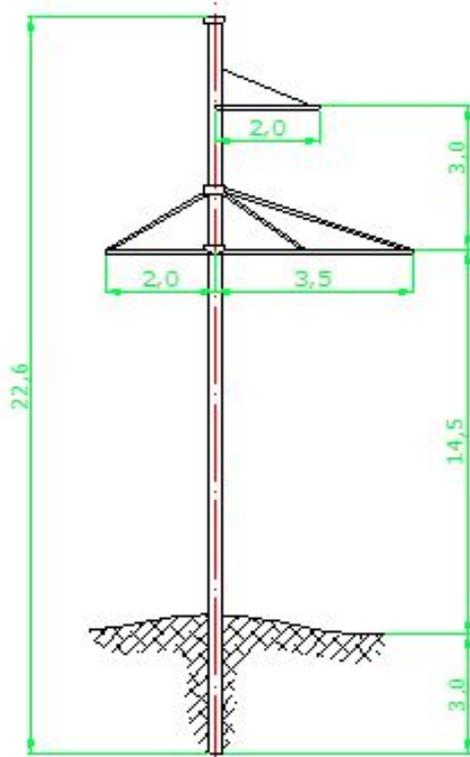
0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	Час
55	38	25	25	25	38	45	63	70	63	45	45	ni,%
12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	Час
38	38	45	55	55	60	70	79	85	85	75	60	ni,%

Существующая схема электрической сети рассматриваемого энергопайона

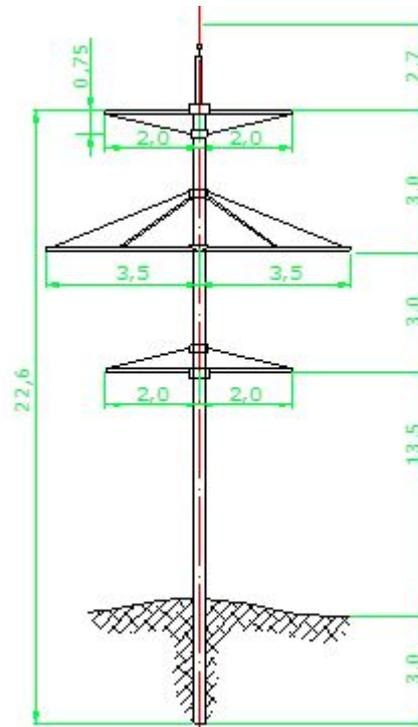


Опоры ВЛЭП-110 кВ

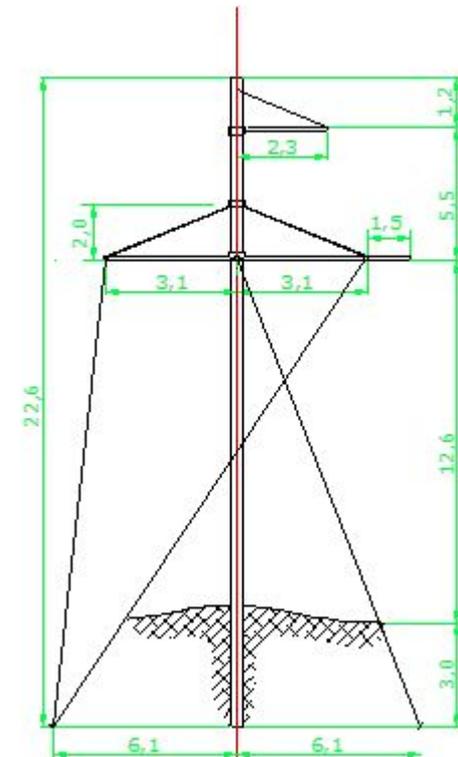
ПБ
110-1



ПБ
110-2



УБ
110-1



Моделирование максимального

Mustang - [УР. Исходные данные. Результаты]

Файлы УР Дин.-данные Дин.-результаты Утяжеление Прочие функции Установки Окна ?

"Дерево" Шрифт Поиск узлов Сохранить Суммы дочерних папок

Исходные данные Результаты Кусты узлов

Узлы	ВПТ				МППТ п/ст				МППТ участки				
	Ветви	Ветви (доп. инф.)	Суммарные параметры	Пограничные связи	Найденные сечения и составляющие	Заданные сечения и составляющие	Небалансы						
Название	N	Код	Uрас	dU	Rн	Qн	Unorm	Unom	Pг	Qг	Qmin	Qmax	
ЯГРЭС	1	1100	121.00				121.00	110.00	127.7	67.6	-5000	5000	
Хатын-Юрях	2	11	119.00	-1.0			110.00	110.00					
Хатын-Юрях0	22	11	114.75	-4.5			6.00	6.00					
Канглассы	3	11	117.67	-1.2			110.00	110.00					
Канглассы10	33	11	9.92	-4.1	25.00	12.11	10.00	10.00					
Радиоцентр	4	11	118.95	-0.8			110.00	110.00					
Радиоцентр10	44	11	10.05	-3.5	15.00	7.26	10.00	10.00					
Бергидестях	5	11	117.46	-1.2			110.00	110.00					
Бергидестя10	55	11	9.73	-4.9	10.00	4.84	10.00	10.00					
Табага	13	11	117.78	-0.5			110.00	110.00					
Табага10	1313	11	9.81	-3.7	45.00	21.79	10.00	10.00					
Хатын-Юрях6	221	11	5.91	-5.5	15.00	7.26	6.00	6.00					
Хатын-Юрях35	222	11	35.03	-4.5	15.00	7.26	35.00	35.00					

19/1 Табага ЯГРЭС 13 1

Mustang - [УР. Исходные данные. Результаты]

Файлы УР Дин.-данные Дин.-результаты Утяжеление Прочие функции Установки Окна ?

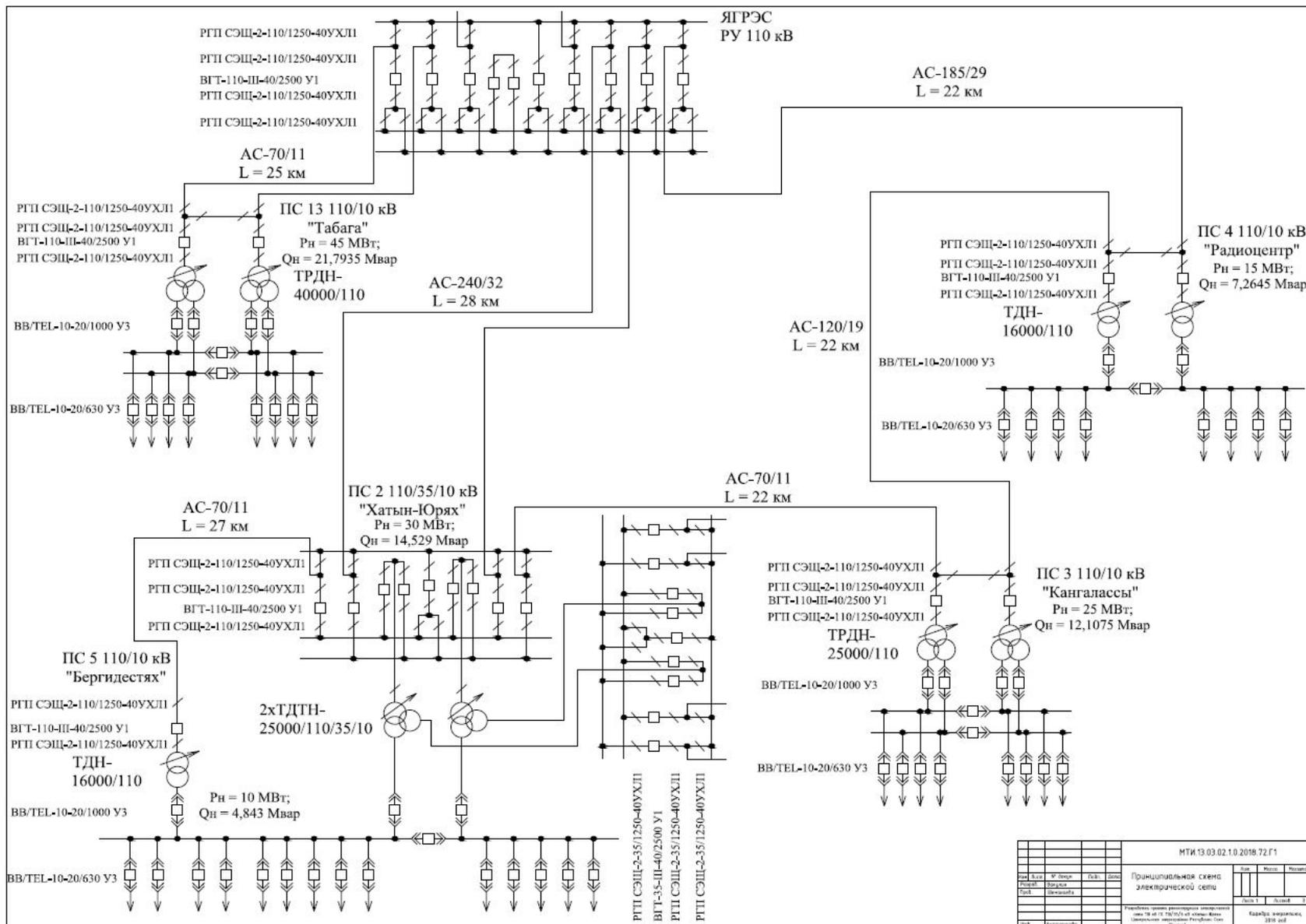
"Дерево" Шрифт Поиск узлов Сохранить Суммы дочерних папок

Исходные данные Результаты Кусты узлов

Узлы	ВПТ				МППТ п/ст				МППТ участки							
	Ветви	Ветви (доп. инф.)	Суммарные параметры	Пограничные связи	Найденные сечения и составляющие	Заданные сечения и составляющие	Небалансы									
Ni	Nj	Ui	Pij	Qij	Iij	Uj	Pji	Qji	Iji	dPн	dQн	dPобщ	dQобщ	Pкор/Pтрxx	Qг/Qтрxx	Kт
13	1	117.8	-45.2	-25.6	0.25	121.0	46.2	24.9	0.25	1.02	1.06	1.02	-0.75		-1.816	
1	2	121.0	52.0	26.7	0.28	119.0	-51.6	-27.6	0.28	0.40	1.33	0.40	-0.96		-2.293	
2	3	119.0	11.2	5.0	0.06	117.7	-11.1	-5.7	0.06	0.10	0.11	0.10	-0.68		-0.785	
1	4	121.0	29.5	16.0	0.16	119.0	-29.2	-16.1	0.16	0.26	0.71	0.26	-0.16		-0.870	
3	4	117.7	-14.1	-8.4	0.08	119.0	14.2	7.8	0.08	0.10	0.18	0.10	-0.64		-0.819	
2	5	119.0	10.2	4.9	0.05	117.5	-10.1	-5.8	0.06	0.11	0.11	0.11	-0.85		-0.961	
2	22	119.0	30.2	17.7	0.17	114.7	-30.1	-14.9	0.17	0.11	2.43	0.16	2.79	0.055	0.358	1.00
22	221	114.7	15.0	7.6	0.08	5.9	-15.0	-7.3	1.63	0.03	0.36	0.03	0.36			19.20
22	222	114.7	15.0	7.3	0.08	35.0	-15.0	-7.3	0.27	0.03	0.01	0.03	0.01			3.27
3	33	117.7	25.1	14.1	0.14	9.9	-25.0	-12.1	1.62	0.08	1.64	0.13	1.99	0.054	0.350	11.52
4	44	119.0	15.1	8.4	0.08	10.1	-15.0	-7.3	0.96	0.04	0.90	0.08	1.12	0.038	0.224	11.52
5	55	117.5	10.1	5.8	0.06	9.7	-10.0	-4.8	0.66	0.04	0.84	0.06	0.95	0.019	0.112	11.62
13	1313	117.8	45.2	25.6	0.25	9.8	-45.0	-21.8	2.94	0.14	3.32	0.21	3.84	0.072	0.520	11.62

19/1 Табага ЯГРЭС 13 1

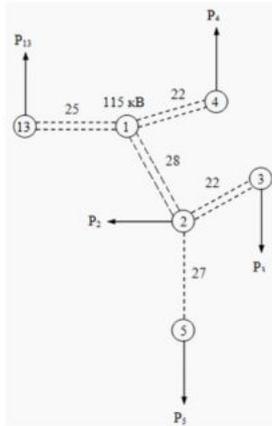
Принципиальная схема сети



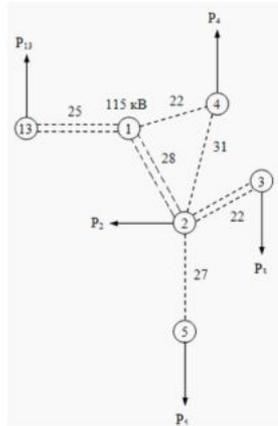
				МТИ 13.03.02.10.2018.72.Г1			
№ п/п	№ докум.	Дата	Статус	Принципиальная схема электрической сети			
1	1			Изм.	Масштаб	Масштаб	
2	2			Лист	Кол-во	Листов	1
Разработчик: [Blank]				Код документа: [Blank]			
Проверщик: [Blank]				Дата: [Blank]			
Утвержден: [Blank]				Подпись: [Blank]			
[Blank]				[Blank]			

Экономика

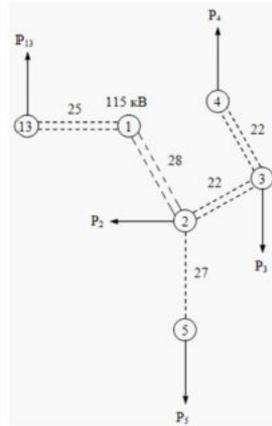
Вариант 1 сети



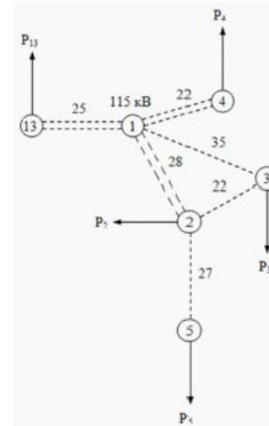
Вариант 2 сети



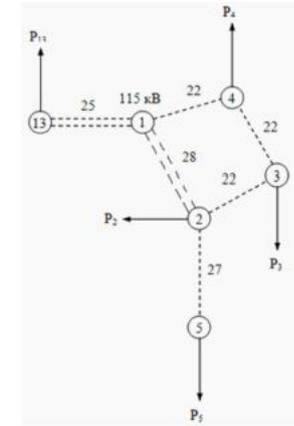
Вариант 3 сети



Вариант 4 сети



Вариант 5 сети

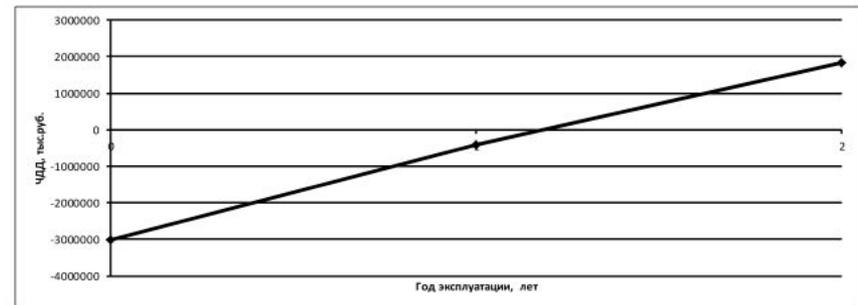


№ вар.	K _л	K _п	K _у	I _Δ	З	З, отн.ед.
1	173250	120350	293600	3264,643	54660,543	1,10
2	185340	120350	305690	3179,795	56365,015	1,14
3	173250	132800	306050	4542,42	58602,62	1,18
4	186900	120350	307250	2638,381	56054,481	1,13
5	152790	112050	264840	2973,734	49565,354	1,00

Расчет капитальных вложений в элементы сети

Элемент сети	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость за единицу в ценах 2000 года, тыс. руб.	Стоимость всего в ценах 2000 года, тыс. руб.	Стоимость всего в ценах 2017 года, тыс. руб.
Воздушные линии	-	-	-	152790	1097032
Подстанция 110/35/10 с двумя трансформаторами мощностью 25 МВА	шт.	1	97592	97592	700711
Подстанция 110/10 с двумя трансформаторами мощностью 40 МВА	шт.	1	60360	60360	433385
Подстанция 110/10 с двумя трансформаторами мощностью 25 МВА	шт.	1	45418	45418	326101
Подстанция 110/10 с двумя трансформаторами мощностью 16 МВА	шт.	1	42884	42884	307907
Подстанция 110/10 с одним трансформатором мощностью 16 МВА	шт.	1	19612	19612	140814
				418656	3005950

График окупаемости внедрения проекта



				МТИ.13.03.02.1.0.2018.72.ГЗ			
				Экономическая эффективность реконструкции			
Итого	Итого	Итого	Итого	Итого	Итого	Итого	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8
				Содержание: экономика, 2018 год			

Выводы

В первой главе ВКР обоснована необходимость проведения реконструкции рассматриваемого участка Центрального энергорайона Республики Саха (Якутия). Приведены краткие сведения об энергосистеме Республики Саха (Якутия). Рассмотрена структура установленной электрической мощности на территории Республики Саха (Якутия). Далее определены нагрузки на подстанциях электрической сети, приведен график нагрузки для потребителей. Обоснована необходимость проведения электрической сети. Приведены пять вариантов формирования рассматриваемой электрической сети.

Во второй главе ВКР разработана реконструкция электрической сети 110 кВ. Выбраны силовые трансформаторы на подстанциях сети. Рассчитаны потокораспределения для вариантов сети. Выбраны сечения линий электропередач и проверены по условию нагрева в послеаварийном режиме. Выбраны опоры воздушных линий. Выбраны схемы распределительных устройств 110 кВ подстанций сети, оборудование подстанций. Проведено технико-экономическое сравнение двух вариантов реконструкции электрической сети. Определено, что самый экономически выгодный вариант – вариант 5. Принимается к дальнейшей разработке пятый вариант электрической сети.

Выполнено моделирование установившихся режимов электрической сети в программном комплексе «MUSTANG». Результаты моделирования показали, что нормируемые показатели сети не выходят за рамки допустимых значений и корректировка выбранного оборудования не требуется. Таким образом разработанная сеть будет работать во всех режимах.

В третьей главе ВКР рассчитаны капитальные вложения на реконструкцию сети. Они составляют 3005950 тыс. руб. Издержки рассматриваемой сети составляют 210588 тыс. руб. в год. Доход от передачи электроэнергии для каждого потребителя составляет 3195000 тыс. руб. Для определения срока окупаемости строительства электрической сети использован чистый дисконтированный доход. Внедренный проект окупится на второй год эксплуатации, а значит реконструкция сети экономически эффективна.

Также разработаны мероприятия по охране труда, рассчитана молниезащита и

Спасибо за внимание!