

РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СВЯЗИ С УСТАНОВКОЙ НА ТАЛИМАРДЖАНСКОЙ ТЭС ДВУХ ПГУ МОЩНОСТЬЮ ПО 471МВт.

Салойдинов Сардоржон Кодирджон угли

Ташкентского Государственного Технического Университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10802130>

Аннотация: Юго-западная часть энергосистемы (ЮЗЧЭ) осуществляет централизованное электроснабжение потребителей четырех областей: Самаркандской, Бухарской, Навоийской и Кашкадарьинской. С учетом новых генерирующих объектов в энергоузле требуется рассмотреть режимы выдачи мощности и разработать рекомендации по сетевой инфраструктуре.

Ключевые слова: ЮЗЧЭ; Талимарджанской ТЭС; Согдиана; Каракуль.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на неравномерность, нагрузка неуклонно растет. Согласно разработанной «Схемы развития энергосистемы Узбекистана» на перспективу заложен рост из расчета – 2,5, 3 и 3,5% в год на перспективу до 2025г. по этапам. Так, в зимний максимум 2021г., нагрузка ЮЗЧЭ ожидается в размере 3520МВт.

1-таблица. Проведенный ретроспективный анализ электрических нагрузок ЮЗЧЭ показывает следующее:

	Наименование	Отчет						План
		2003г	2009г	2010г	2011г	2013г	2014г	2021г
№	Электрические нагрузки (МВт)	2585	2586	2828	2698	2817	2739	3520

Основными генерирующими источниками ЮЗЧЭ являются:

- **Талимарджанская ТЭС** с установленной мощностью первого блока 800МВт и ДГА мощностью 5МВт. В настоящее время на станции строятся две ПГУ мощностью по 471МВт с выдачей на напряжении 500кВ.

На ОРУ 500кВ ТЭС осуществлен заход-выход ВЛ ПС Гузар – ПС Каракуль и заканчивается строительство ВЛ 500кВ Талимарджанской ТЭС – ПС Согдиана. Ведется монтаж одной группы АТ связи шин 500/220кВ (3х167МВА). Согласно выполненным расчетам института, необходимо обеспечить ввод второй группы АТ связи. С установкой блоков ПГУ-4 и 5 общая установленная мощность ТЭС составит 2689МВт.

Баланс мощности энергоузла при прохождении зимнего и летнего максимума и баланс энергии дефицитны на весь рассматриваемый период. Так, в 2014г., дефицит достигал 733МВт и покрывался из центральной части энергосистемы.

Для ликвидации дефицита в ЮЗЧЭ, на Навоийской ТЭС предусматривается строительство третьей ПГУ мощностью 450МВт, на Талимарджанской ТЭС следующих двух ПГУ по 471МВт.

Создание собственных мощных генерирующих источников в СБЭУ повысит надежность и качество электроснабжения всех потребителей, уменьшит потери на передачу электроэнергии от других источников энергосистемы.

И только с вводом блоков ПГУ-4 и 5 на Талимарджанскую ТЭС узел ЮЗЧЭ может стать самодостаточным по генерирующим источникам. Высшим напряжением

электрических сетей ЮЗЧЭ является напряжение 500кВ, но кроме того, узел связан с энергосистемой рядом ВЛ 220кВ.

Согласно «Схемы развития энергосистемы Республики Узбекистана на период до 2025г. с учетом перспективы до 2030г. Сети 220,500кВ» в Северо-Западной и Самарканд-Бухарской частях энергосистемы к 2025г. планируется строительство кольца ВЛ 500кВ.

В настоящее время начато в Северо-Западном энергоузле поэтапное проектирование ПС 500кВ Сарымай с ВЛ на ПС Каракуль. В дальнейшем, от ПС 500кВ Сарымай планируется строительство ВЛ 500кВ к ПС 500кВ Мурунтау в Заравшан-Учкудукском районе. В районе Навоийской ТЭС намечается строительство ПС 500кВ Навои с ВЛ от ПС Мурунтау. Замкнется кольцо ВЛ 500кВ со строительством ВЛ Навои - Талимарджанская ТЭС. Формирование полного кольца ВЛ 500кВ должно закончиться на этапе 2025г.

Строительство кольца ВЛ 500кВ с ПС позволит обеспечить надежное, качественное и, в требуемых размерах, электроснабжение всех потребителей района.

В работе выполнены расчеты электрических режимов при установке блоков ПГУ-4 и ПГУ-5 мощностью по 471МВт каждая на Талимарджанской ТЭС.

Выдача мощности блоков ПГУ-4,5 предусматривается на ОРУ 500кВ Талимарджанской ТЭС. На следующем этапе строительства кольца 500кВ в Западной части энергосистемы, предусматривается ввод ПС Навои с ВЛ 500кВ Талимарджанская ТЭС – ПС Навои длиной 237км.

Расчеты электрических режимов были выполнены с учетом выдачи мощности Навоийской ТЭС с ПГУ-3 – 1931МВт. В нормальном режиме загрузка всех элементов сети не превышает допустимых величин (уровни напряжения, загрузка линий и подстанций).

В послеаварийном режиме отключения блока 800МВт на шинах 220кВ, при заходах на Талимарджанскую ТЭС одной существующей ВЛ 500кВ, АТ связи будет загружен на 471МВт. Одна группа АТ (3х167)=501МВА пропускает $501 \times 0,9 = 451$ МВт. То есть, АТ связи перегружается и необходима установка второй группы АТ связи. При отключении существующей ВЛ 500кВ Талимарджанская ТЭС- ПС Гузар, АТ связи загрузится на 670МВт, АТ связи перегружается, что еще раз подтверждает необходимость установки второй группы АТ связи.

В послеаварийном режиме отключения существующей ВЛ 500кВ Талимарджанская ТЭС- ПС Гузар, ВЛ 500кВ Талимарджанская ТЭС-ПС Согдиана загрузится на 598МВт, на ПС Каракуль переток мощности составит 424МВт. АТ связи загрузится на 440МВт. При выдаче мощности блока 800МВт в сеть 220кВ, переток мощности по ВЛ 220кВ на ПС ШГХК составит 306МВт. Для ВЛ 220кВ сечением АС-400 длительно допустимая мощность при температуре +25°C составляет 309МВт и с повышением температуры в летний период, уменьшается. Но, так как летний максимум приходится на вечерний час (21.00), с учетом температурного коэффициента при +30°C $k=0.94$, $P=309 \times 0.94 = 298$ МВт. То есть, ВЛ загружается по длительной допустимой мощности. Рекомендуются строительство второй ВЛ 500кВ на ПС Гузар.

Расчеты производились с использованием программного комплекса DlgSilent PowerFactory в Национальном диспетчерском центре.

2-таблица. Нормальный режим после ввода второй цепи Талимарджан-Гузар

Имя	Полная активная мощность	UI, величина	Загрузка
	Терминал i in MW	Терминал j in kV	%
Л-527	661,937	511,0189	36,31729
Л-526	-212,9	498,7097	14,42784
Л-513	742,6012	506,1162	35,09617
Л-33-Ш	174,33	234,7383	51,79278
Л-33-КД	46,31087	231,5619	19,80307
Л-33-К 1.2	188,2408	232,8002	28,34011
Л-33-6-2	118,3502	232,067	36,4457
Л-33-6-1	116,9513	232,067	36,01991

3- таблица. Трансформатор связи 220-500 кВ на ОРУ Талимаржанской ТЭС

Имя	Полная мощность	IP	Активная мощность	Реакт. мощность	Ток, величина	Загрузка (ВН)
	Сторона-ВН in MVA	Сторона-ВН in kA	Сторона-ВН in MW	Сторона-ВН in Mvar	Сторона-ВН in kA	%
Tal_AT2	60,95466	- 0,06783991	-60,04632	-10,48383	0,06886615	11,92797

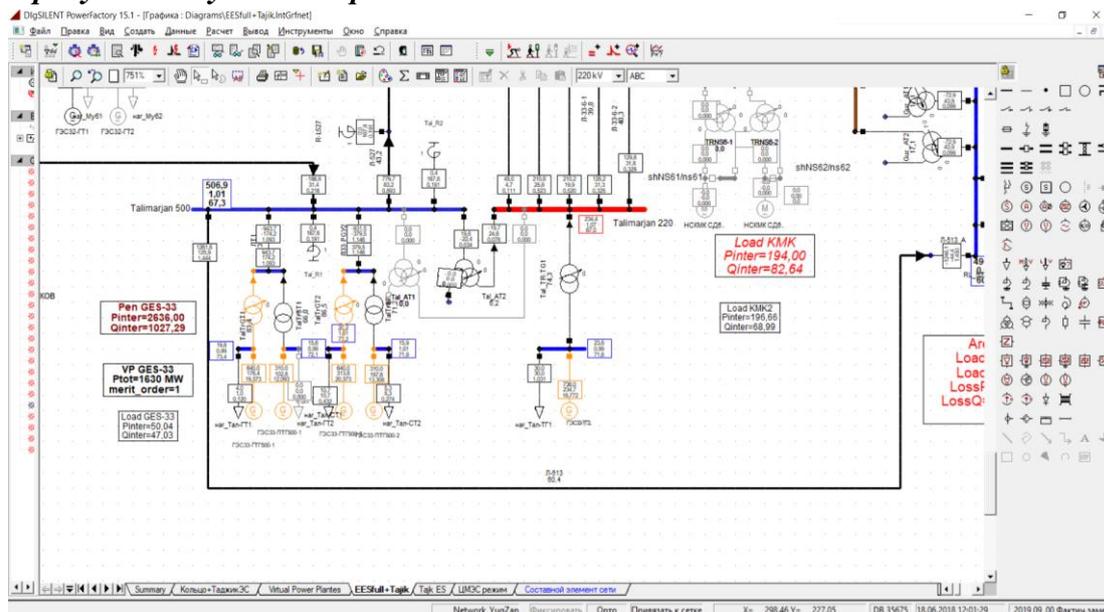
4- таблица. Результаты расчетов после ввода 2-х ПГУ по 478МВт

Имя	Полная активная мощность	UI, величина	Загрузка
	Терминал i in MW	Терминал j in kV	%
Л-33-6-1	128,2236	230,2044	39,8488
Л-33-6-2	129,7574	230,2044	40,32027
Л-33-К 1.2	210,8177	230,7561	32,06772
Л-33-КД	44,9617	230,0377	19,56172
Л-33-Ш	210,2197	232,7829	63,11182
Л-513	1261,762	496,3361	60,43665
Л-526	-186,8898	494,2461	13,62082
Л-527	779,7449	506,8577	43,15132

5- таблица. Трансформатор связи 220-500 кВ на ОРУ Талимаржанской ТЭС

Имя	Сеть	Полная мощность	IP	Активная мощность	Реакт. мощность	Ток, величина	
		Сторона-ВН in MVA	Сторона-ВН in kA	Сторона-ВН in MW	Сторона-ВН in Mvar	Сторона-ВН in kA	
Tal_AT2	GES-33full	29,84881	0,02253319	19,78216	-22,35212	0,03399977	

1-рисунок. Результаты расчетов после ввода 2-х ПГУ по 478МВт



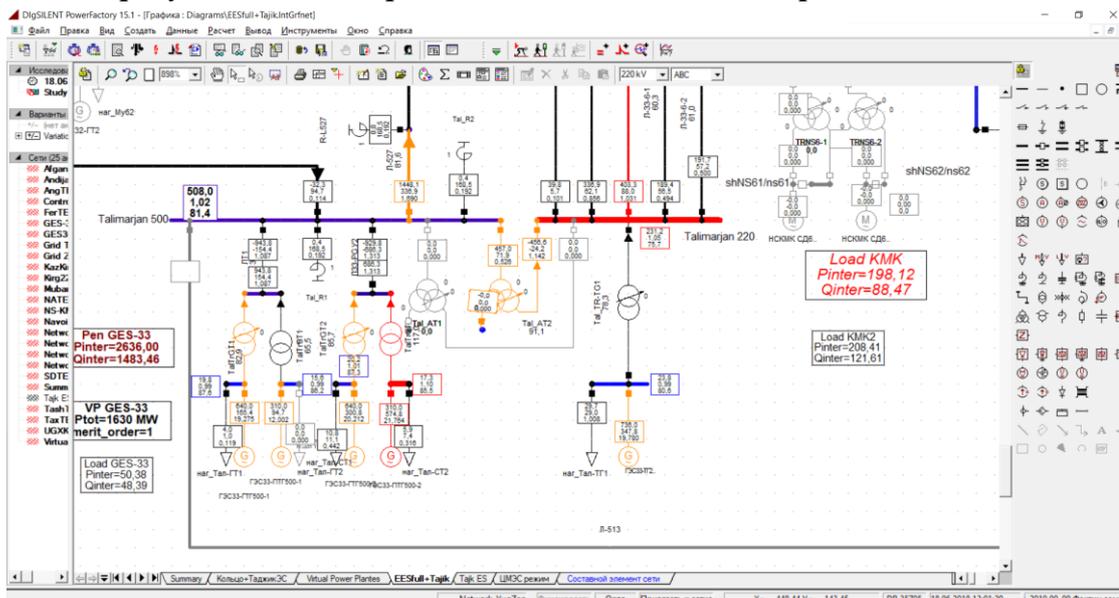
6- таблица (а). Вывод в ремонт линии Л-527 Талимарджан-Согдиана

Имя	Полная активная мощность	UI, величина	Загрузка
	Терминал i in MW	Терминал j in kV	%
Л-33-6-1	139,7004	227,4822	44,16104
Л-33-6-2	141,3715	227,4822	44,68367
Л-33-К 1.2	256,0697	227,6188	39,46204
Л-33-КД	52,5386	227,4602	22,75042
Л-33-Ш	254,9027	229,8912	78,01187
Л-513	1846,295	481,3483	90,59606
Л-526	-112,5591	487,2373	11,95964
Л-527	0	0	0

7- таблица. Вывод в ремонт Л—513

Имя	Полная активная мощность	UI, величина	Загрузка
	Терминал i in MW	Терминал j in kV	%
Л-527	1448,064	507,9592	81,63342
Л-526	-32,30483	485,3569	13,5309
Л-513	0	0	0
Л-33-Ш	403,2728	226,7706	125,0857
Л-33-КД	39,84898	226,8636	18,02808
Л-33-К 1.2	336,9279	224,7396	52,28033
Л-33-6-2	191,6576	224,3986	61,02788
Л-33-6-1	189,3922	224,3986	60,31175

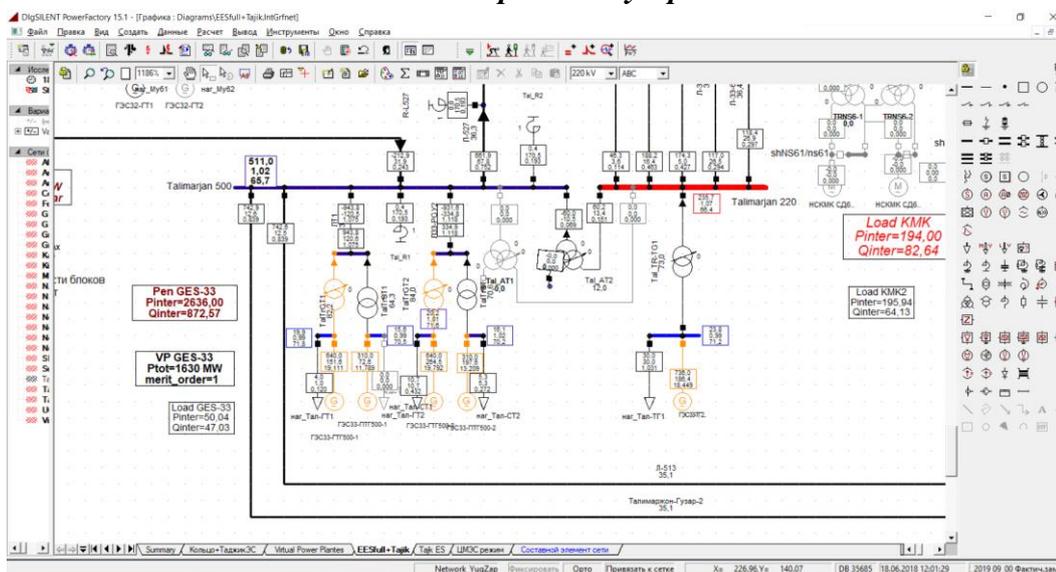
2-рисунок. Вывод в ремонт линии Л-527 Талимарджан-Согдиана



8- таблица (а). Результаты расчетов нормального режима после ввода второй цепи Талимарджан-Гузар.

Имя	Полная активная мощность	U _i , величина	Загрузка
	Терминал i in MW	Терминал j in kV	
Л-527	661,937	511,0189	36,31729
Л-526	-212,9	498,7097	14,42784
Л-513	742,6012	506,1162	35,09617
Л-33-Ш	174,33	234,7383	51,79278
Л-33-КД	46,31087	231,5619	19,80307
Л-33-К 1.2	188,2408	232,8002	28,34011
Л-33-6-2	118,3502	232,067	36,4457
Л-33-6-1	116,9513	232,067	36,01991

3-рисунок. Результаты расчетов нормального режима после ввода второй цепи Талимарджан-Гузар



ВЫВОДЫ

Выводы по расчетам электрических режимов.

Анализ выполненных расчетов электрических режимов позволяет сделать следующие выводы:

1. При сохранении существующей схемы сетей 500кВ и выдаче полной мощности Талимарджанской ТЭС с учетом ввода ПГУ-4,5, в режимах отключения любой ВЛ 500кВ от ТЭС в сторону ПС Гузар и ПС Каракуль (либо выводе их в ремонт), перегружаются отдельные участки параллельной сети 220кВ.

1.1 Так, при отключении существующей ВЛ 500кВ от ТЭС на ПС Гузар, ВЛ 220кВ от ТЭС на ПС ШГХК в режимах зимнего максимума загружается выше длительной допустимой мощности. С дальнейшим ростом нагрузок, ситуация будет только усугубляться. При строительстве второй ВЛ 500кВ на ПС Гузар, ВЛ 220кВ в этом режиме разгружаются до допустимых значений.

1.2 В режиме летнего максимума нагрузки при отключении существующей ВЛ 500кВ на ПС Каракуль, при ограничении выдачи мощности Навойская ТЭС(ремонт, профилактика оборудования), ВЛ 220кВ ПС Карши – ПС Касан загружается по длительной допустимой мощности. При строительстве второй ВЛ 500кВ на ПС Каракуль, потоки мощности по ВЛ и уровни напряжений на ПС находятся в допустимых пределах.

2. При сохранении существующей схемы сетей 500кВ и выдаче полной мощности Талимарджанской ТЭС с учетом ввода блоков ПГУ-4,5, при отключении ВЛ 500кВ от ТЭС на ПС Согдиана, ВЛ 500кВ от ТЭС на ПС Гузар загружается на 1412МВт, то есть выше натуральной мощности. В дальнейшем, с ростом нагрузок в Сурхандарьинском энергоузле, ситуация в таком режиме только ухудшится.

3. На рассматриваемом этапе, при заданном уровне нагрузок, при отключении блока 800МВт, осуществляющего выдачу мощности на шины 220кВ ТЭС, АТ связи шин 500, 220кВ перегружается в режиме летнего максимума. В этом режиме, при отключении существующей ВЛ 500кВ Талимарджанская ТЭС – ПС Гузар, АТ связи значительно перегружается как в летнем, так и зимнем режимах. Это требует установки второй группы АТ связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti qarorlari.
2. Схема выдачи мощности по проекту «Расширение Талимарджанской ТЭС со строительством очередных двух парогазовых установок мощностью 450МВт» Ташкент – 2016 г..
3. «Расширение Талимарджанской тепловой электростанции со строительством очередных 2-х парогазовых установок общей мощностью не менее 900 МВт» Ташкент – 2018 г.
4. Internet ma'lumotlari.