

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**».

2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. **Исходные данные для проектирования:**

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1). Вариант 1.

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 1

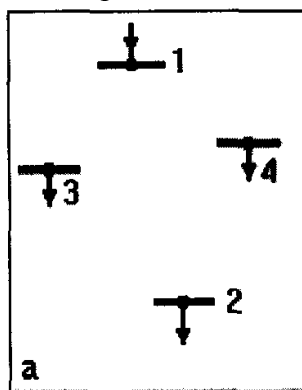


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м ²)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
400 (40)	25	-40	20	-5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
40	10	40	20	50	20

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-4}	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{4-2}	L_{4-3}	L_{2-3}
1	30,0	50,0	30,0	40,0	40,0	40,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.

2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{ном} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{ном}$.

3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{сн}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\lg \varphi_{сн} = 1,0$.

4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{max} = 5350$ ч.

5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\lg \varphi_2 = 0,7$; $\lg \varphi_3 = 0,8$; $\lg \varphi_4 = 0,9$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
8. Расчет установившегося режима электрической сети.
9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
10. Оценка экономичности режима электрической сети.
11. Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.
2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «Электроэнергетика»
Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «Расчёт и проектирование электроэнергетической системы». Вариант 2.
2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1).

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

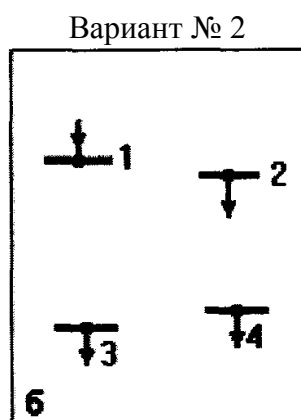


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м ²)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
500 (50)	20	-35	25	0

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
30	15	30	70	40	40

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-4}	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{4-2}	L_{4-3}	L_{2-3}
2	88,0	60,0	68,0	56,0	60,0	84,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.
2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.
3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.
4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5600$ ч.
5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,68$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,79$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,88$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
8. Расчет установившегося режима электрической сети.
9. Расчёт напряжений на вторичной обмотке трансформаторов.
10. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
11. Оценка экономичности режима электрической сети.
12. Расчет конструктивной части ВЛ (выбор опоры, удельные нагрузки на провод, определение исходного режима, расчёт монтажных схем провеса провода, проверка габарита воздушной линии).

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ, с нанесёнными обозначениями выбранного оборудования (трансформаторов, генераторов, ЛЭП) и указанием напряжения в узлах (при расчёте установившегося режима), на вторичной стороне трансформаторов (до и после регулирования напряжения).
2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ (фрагмент ВЛ с указанием геометрических характеристик линии, сборочный чертёж крепления провода к траверсе опоры, монтажный график провода).

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**». Вариант 3.
2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1).

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 3

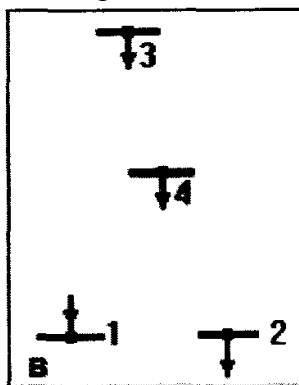


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м^2)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
650 (65)	15	-30	30	0

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
40	20	35	45	30	15

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{4-3}
3	24,0	48,0	30,0	51,0	60,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.

2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{ном} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{ном}$.

3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{сн}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\tan \varphi_{сн} = 1,0$.

4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{max} = 5490$ ч.

5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\tan \varphi_2 = 0,72$; $\tan \varphi_3 = 0,81$; $\tan \varphi_4 = 0,89$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.

4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.

5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.

6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.

7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.

8. Расчет установившегося режима электрической сети.

9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.

10. Оценка экономичности режима электрической сети.

11 Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.

2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**». Вариант 4.
2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1).

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 4

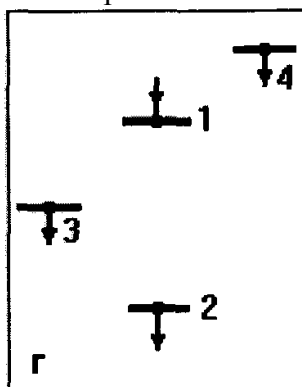


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м ²)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
400 (40)	10	-25	35	5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
50	25	50	35	65	50

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
4	100,0	70,0	65,0	80,0	145,0	140,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.

2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{ном} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{ном}$.

3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{сн}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{сн} = 1,0$.

4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{max} = 5505$ ч.

5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,73$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,82$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,88$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.

4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.

5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.

6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.

7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.

8. Расчет установившегося режима электрической сети.

9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.

10. Оценка экономичности режима электрической сети.

10. Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.

2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**». Вариант 5.
2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1).

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 5

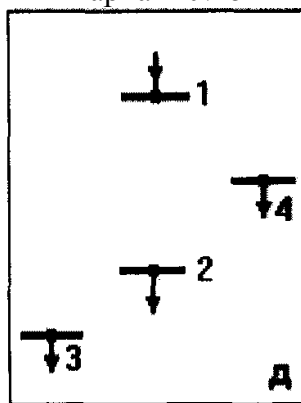


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м^2)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
500 (50)	25	-20	40	5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
60	30	45	30	35	20

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
5	36,0	56,0	30,0	26,0	30,0	54,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.

2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.

3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.

4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5600$ ч.

5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,69$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,79$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,87$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.

4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.

5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.

6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.

7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.

8. Расчет установившегося режима электрической сети.

9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.

10. Оценка экономичности режима электрической сети.

11. Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.

2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «Электроэнергетика»
Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «Расчёт и проектирование электроэнергетической системы». Вариант 6.
2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1).

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 6

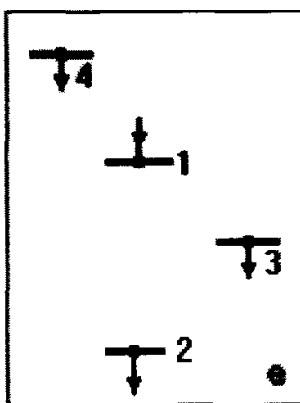


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (H/m^2)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °C	Температура высшая, °C	Температура средняя, °C
650 (65)	20	-20	35	5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
40	10	60	55	50	50

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
6	90,0	70,0	65,0	80,0	160,0	140,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.

2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.

3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.

4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5620$ ч.

5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,75$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,73$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,88$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.

4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.

5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.

6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.

7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.

8. Расчет установившегося режима электрической сети.

9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.

10. Оценка экономичности режима электрической сети.

11. Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.

2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**».

2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. **Исходные данные для проектирования:**

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1). Вариант 7.

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

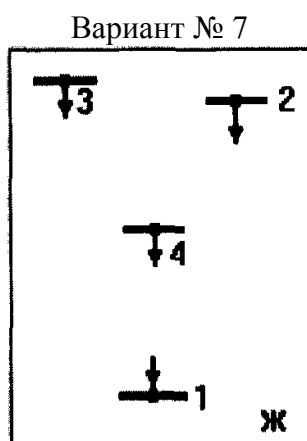


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м ²)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
400 (40)	15	-25	40	5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
30	15	30	40	30	15

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
7	48,0	52,5	27,0	28,5	24,0	28,5

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

- Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.
- Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{ном} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{ном}$.
- Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{сн}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\tan \varphi_{сн} = 1,0$.
- Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{max} = 5350$ ч.
- Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\tan \varphi_2 = 0,7$; $\tan \varphi_3 = 0,8$; $\tan \varphi_4 = 0,9$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

- Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
- Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
- Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
- Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
- Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
- Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
- Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
- Расчет установившегося режима электрической сети.
- Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
- Оценка экономичности режима электрической сети.
- Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

- Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.
- Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «Электроэнергетика»
Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «Расчёт и проектирование электроэнергетической системы».

2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные для проектирования:

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1). Вариант 8.

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 8

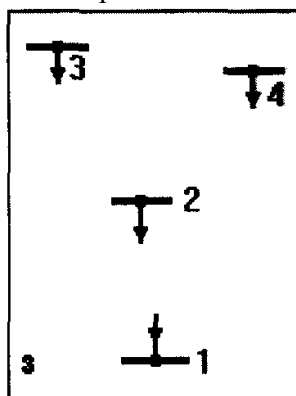


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м^2)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
500 (50)	10	-30	30	0

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
40	20	40	70	40	40

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
8	68,0	136,0	128,0	72,0	68,0	80,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

1. Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.
2. Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.
3. Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.
4. Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5350$ ч.
5. Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,74$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,83$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,88$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

1. Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
2. Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
3. Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
4. Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
5. Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
6. Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
7. Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
8. Расчет установившегося режима электрической сети.
9. Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
10. Оценка экономичности режима электрической сети.
11. Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.
2. Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 – «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование районной электроэнергетической системы**».

2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. **Исходные данные для проектирования:**

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1). Вариант 9.

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

Вариант № 9

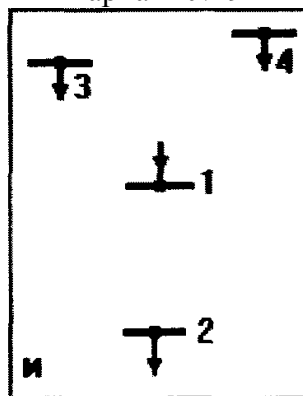


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источника питания и электрических нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (даН/м ²)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
650 (65)	20	-35	25	-5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
50	25	40	30	50	15

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
9	22,5	16,0	28,5	45,0	49,5	33,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

- Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.
- Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.
- Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.
- Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5350$ ч.
- Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,75$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,8$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,9$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

- Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
- Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
- Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
- Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
- Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
- Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
- Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
- Расчет установившегося режима электрической сети.
- Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
- Оценка экономичности режима электрической сети.
- Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

- Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.
- Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» _____ 20 г.
(подпись, дата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине «**Электроэнергетика**»
 Направление подготовки: 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема: «**Расчёт и проектирование электроэнергетической системы**».

2. Срок предоставления к защите «__» _____ 20__ г.

3. **Исходные данные для проектирования:**

3.1. Объект проектирования: электроэнергетическая система (рисунок 3.1). Вариант 10.

Расположение узлов источников питания электроэнергией и нагрузок потребителей показано на карте-схеме сети электроэнергетической системы (рисунок 3.1). Климатические условия электроэнергетической системы даны в таблице 3.1. Электроэнергетическая характеристика потребителей электроэнергии представлена в таблице 3.2.

Проектируемая электроэнергетическая система представлена существующей районной подстанцией (узел 1) и тремя развивающимися узлами нагрузки (узлы 2, 3 и 4) с расчетными мощностями P_2 , P_3 и P_4 .

Из балансов активной и реактивной мощности электроэнергетической системы более высокого уровня известно, что в период максимальной нагрузки мощность, передаваемая через районную подстанцию к узлам нагрузки 2, 3 и 4, ограничена величиной $P_1 + jQ_1$.

Система является дефицитной по активной мощности ($P_1 < P_2 + P_3 + P_4$), поэтому в узле 2, где имеются мощные потребители тепловой энергии, планируется строительство ТЭЦ, от шин генераторного напряжения которой будет получать питание нагрузка узла 2, а избыточная мощность ТЭЦ через шины высшего напряжения может передаваться в систему.

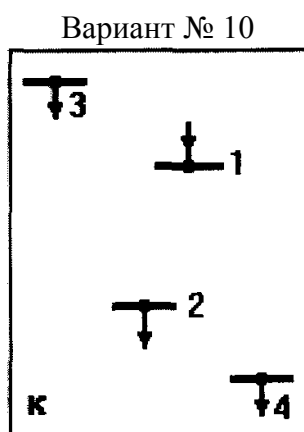


Рисунок 3.1 - Схема расположения узлов источников питания и нагрузок

Таблица 3.1 – Климатические условия районной электросети

Нормативное ветровое давление, Па (Н/м^2)	Толщина стенки гололёда, мм	Температура низшая, °С	Температура высшая, °С	Температура средняя, °С
500 (50)	15	-40	20	-5

Таблица 3.2 – Электроэнергетическая характеристика узлов нагрузки

P_1 , МВт	Q_1 , Мвар	P_2 , МВт	P_3 , МВт	P_4 , МВт	Масштаб 1 см: ... км
60	30	30	40	70	50

3.2. Параметры воздушных линий электропередачи. Параметры воздушных линий электропередачи энергосистемы и расстояния между районной подстанцией 1 и узлами нагрузки питающей энергосистемы приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Длина воздушных ЛЭП между подстанциями узлов нагрузки, км

Вариант	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{1-4}	L_{2-3}	L_{2-4}	L_{3-4}
10	75,0	85,0	120,0	125,0	70,0	190,0

4. Общая характеристика электроэнергетической системы:

- Во всех узлах нагрузки имеются электроприемники 1, 2 и 3-й категорий по надежности электроснабжения.
- Номинальные напряжения на шинах районной подстанции (узел 1) $U_{\text{ном}} = 110$ и 220 кВ; уровень напряжения в период наибольшей нагрузки $U_1 = 1,05 U_{\text{ном}}$.
- Мощность собственных нужд ТЭЦ $P_{\text{сн}}$ составляет 10% от мощности станции; коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg } \varphi_{\text{сн}} = 1,0$.
- Продолжительность использования наибольшей нагрузки в узлах 2, 3 и 4 $T_{\text{max}} = 5350$ ч.
- Коэффициенты реактивной мощности нагрузок в узлах 2, 3 и 4 соответственно составляют $\text{tg } \varphi_2 = 0,6$; $\text{tg } \varphi_3 = 0,73$; $\text{tg } \varphi_4 = 0,87$.

5. Содержание расчётно-пояснительной записки:

- Составление баланса активной мощности и выбор генераторов ТЭЦ.
- Обоснование схемы и напряжения электрической сети.
- Составление баланса реактивной мощности, выбор и размещение компенсирующих устройств.
- Выбор и проверка сечений проводов линий электропередачи.
- Выбор схемы выдачи мощности и трансформаторов ТЭЦ.
- Выбор трансформаторов и схем подстанций в узлах нагрузки.
- Приведение нагрузок узлов и мощности ТЭЦ к стороне высшего напряжения.
- Расчет установившегося режима электрической сети.
- Регулирование напряжения в узлах нагрузки.
- Оценка экономичности режима электрической сети.
- Расчет конструктивной части ВЛ.

6. Перечень графического материала:

- Однолинейная схема электроэнергетической системы, включая схемы подстанций и ТЭЦ.
- Результаты расчёта конструктивной части ВЛ.

Руководитель проекта _____ Степанов В. М.
проф, докт. техн. наук (подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ «__» ____ 20__ г.
(подпись, дата)