

Милославцев

Задача 3

В схеме каждая из дублируемых ветвей системы пропускает одинаковую мощность. Данные о надежности и графике работы предприятия взять из задачи 2. Формулы для расчета капитальных и эксплуатационных затрат приведены в табл., где P – номинальная мощность элемента в МВт.

Экономические данные элементов

Элементы	1	2	3	4	5
Срок службы (год)	10	15	15	8	5
Кап. затраты (млн. руб.)	$2 + 2 \cdot P$	$1 + 1 \cdot P$	$1 + 1,5 \cdot P$	$5 + 0,2 \cdot P$	$3 + 0,1 \cdot P$
Эксп. затраты (тыс. руб. в год)	$40 + 100 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$20 + 10 \cdot P$	$50 + 20 \cdot P$

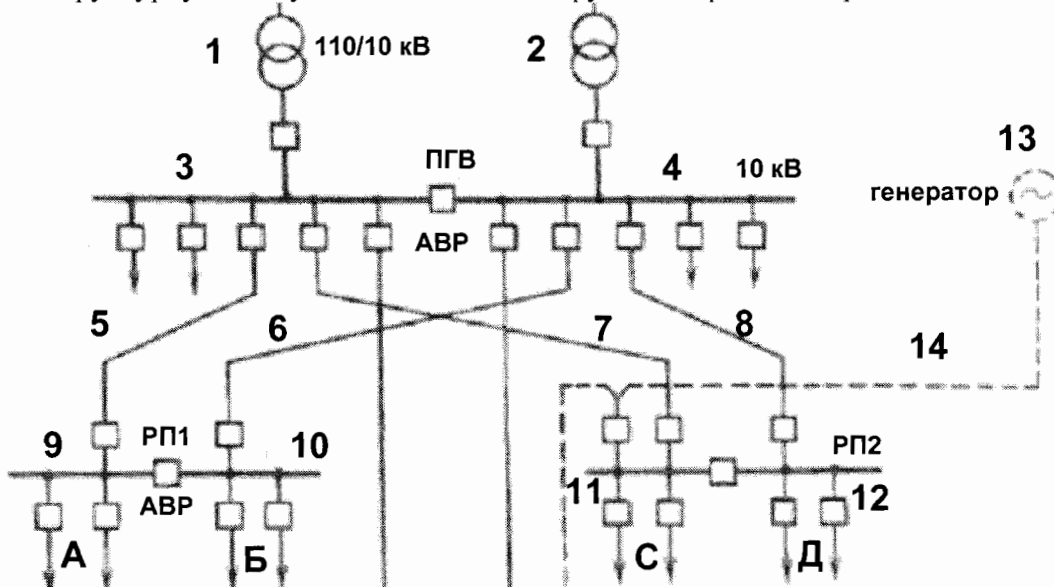
Данные предприятия и снабжающей организации

Мощность, МВт	10
Часть средств снабжающей организации на проект	1/3
Тариф на транспорт электроэнергии (руб./кВт ч)	0,1
Удельный ущерб от внезапности (руб./кВт ч)	80
Ущерб от аварийного простоя производства (руб./кВт*ч)	40
Ущерб от планового простоя производства (руб./кВт*ч)	4
Категория по надежности электроснабжения	2

Требуется оценить экономическую целесообразность дублирования элементов в структурной схеме (сравнить не менее 3 наиболее целесообразных вариантов). Расчеты провести на период 10 лет, считая норму дисконта 0,1, а прогнозируемый уровень инфляции 5 % в год.

Задача 4

Схема электроснабжения промышленного предприятия показана на рис. Рассчитать вероятность отключения нагрузки (Д нагрузка РП2) при ремонте элемента (11 секция шин РП2). Составить структурную схему надежности для нагрузки в нормальном режиме.

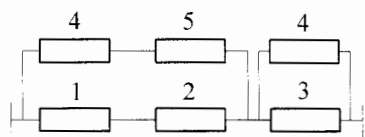


Масловцев

Задание по дисциплине «Надежность СЭС»

Студента группы _____

Вариант 27



Структурная схема надежности системы электроснабжения предприятия для задач 1-3

Задача 1

Номинальная мощность потребителя и номинальные мощности элементов СЭС

Номинальная мощность элемента СЭС, МВт					Мощность потребителя, МВт			Номер журнала ремонта для элемента				
1	2	3	4	5	1 кат	2 кат	3 кат	1	2	3	4	5
1,6	1,7	1,8	1,7	1,5	–	2	1	12	6	1	16	9

В аварийном режиме максимальная пропускаемая мощность элемента СЭС составляет 140 % номинальной мощности. Плановый ремонт продолжительностью 20 ч необходимо предусмотреть 1 раз в год для каждого элемента.

элемент	Журнал аварийных ремонтов
1	15 января (16 ч), 17 марта (8ч), 25 июня (12 ч), 17 ноября (10 ч)
2	7 число 2, 4, 7, 9 и 11 месяца (по 9ч), 22 число 3, 4 и 12 месяца (по 6ч)
3	15 марта (2ч), 6 мая (3ч), 9 июня (4ч), 17 июля (4ч), 11 ноября (6ч)
4	20 января (10ч), 20 апреля (12ч), 5 июля (14ч), 16 сентября (9ч)
5	11 февраля (12ч), 17 апреля (6ч), 1 и 11 июля (по 12ч), 17 октября (7ч)

Ущерб от аварийного простоя потребителей 3 категории 500 руб./МВт*ч, 2 категории – 4000 руб./МВт*ч, 1 категории – недопустимый ущерб. Ущерб от планового простоя в 2 раза меньше. Ущерб от внезапности для потребителей 3 категории 1000 руб./МВт, 2 категории – 20000 руб./МВт, 1 категории – недопустимый ущерб. График работы предприятия – непрерывный. Потери энергии при ее передаче в нормальном режиме при напряжении 10 кВ составляют 4 %. Каждый час проведения ремонтных работ – 2 т.р. Стоимость электроэнергии 2 руб./кВт *ч.

Требуется:

а) Найти оперативные показатели надежности системы: коэффициент готовности; коэффициенты простоя от аварийных ремонтов и плановых ремонтов; общий недоотпуск электроэнергии (в процентах); экономический ущерб от аварийных и плановых отключений.

б) Найти технические показатели надежности: среднюю наработку на отказ и ее дисперсию для каждого элемента; среднее время аварийного ремонта и его дисперсию для каждого элемента; коэффициент отказов для каждого элемента; коэффициент относительного простоя для каждого элемента; дополнительные затраты на проведение ремонта.

в) Сделать вывод о надежности системы и ее элементов.

Задача 2

Для оценки экономических рисков определить для проектируемой системы: частоту аварийных ремонтов и среднее время аварийных ремонтов; коэффициенты аварийных и плановых ремонтов и их СКО. График работы предприятия односменный с 6-ти дневной рабочей неделей

Частоты отказов и среднее время восстановления элементов

$w_1, \text{год}^{-1}$	$T_{в1}, \text{ч}$	$w_2, \text{год}^{-1}$	$T_{в2}, \text{ч}$	$w_3, \text{год}^{-1}$	$T_{в3}, \text{ч}$	$w_4, \text{год}^{-1}$	$T_{в4}, \text{ч}$	$w_5, \text{год}^{-1}$	$T_{в5}, \text{ч}$
0,2	70	2	4	0,9	40	1	10	0,05	2

Частоты плановых ремонтов и среднее время ремонтов элементов

$\mu_1, \text{год}^{-1}$	$T_{р1}, \text{ч}$	$\mu_2, \text{год}^{-1}$	$T_{р2}, \text{ч}$	$\mu_3, \text{год}^{-1}$	$T_{р3}, \text{ч}$	$\mu_4, \text{год}^{-1}$	$T_{р4}, \text{ч}$	$\mu_5, \text{год}^{-1}$	$T_{р5}, \text{ч}$
0,1	5	2	40	0,1	15	0,2	40	2	80

Фролов

Задача 3

В схеме каждая из дублируемых ветвей системы пропускает одинаковую мощность. Данные о надежности и графике работы предприятия взять из задачи 2. Формулы для расчета капитальных и эксплуатационных затрат приведены в табл., где P – номинальная мощность элемента в МВт.

Экономические данные элементов

Элементы	1	2	3	4	5
Срок службы (год)	10	15	15	8	5
Кап. затраты (мил. руб.)	$2 + 2 \cdot P$	$1 + 1 \cdot P$	$1 + 1,5 \cdot P$	$5 + 0,2 \cdot P$	$3 + 0,1 \cdot P$
Эксп. затраты (тыс. руб. в год)	$40 + 100 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$20 + 10 \cdot P$	$50 + 20 \cdot P$

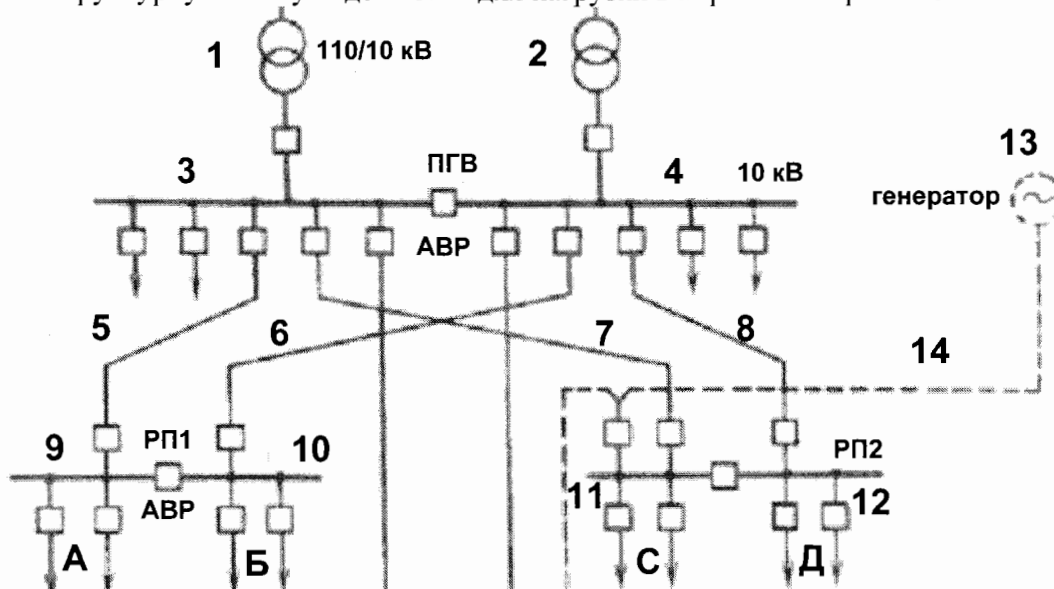
Данные предприятия и снабжающей организации

Мощность, МВт	10
Часть средств снабжающей организации на проект	1/3
Тариф на транспорт электроэнергии (руб./кВт ч)	0,1
Удельный ущерб от внезапности (руб./кВт)	80
Ущерб от аварийного простоя производства (руб./кВт*ч)	40
Ущерб от планового простоя производства (руб./кВт*ч)	4
Категория по надежности электроснабжения	2

Требуется оценить экономическую целесообразность дублирования элементов в структурной схеме (сравнить не менее 3 наиболее целесообразных вариантов). Расчеты провести на период 10 лет, считая норму дисконта 0,1, а прогнозируемый уровень инфляции 5 % в год.

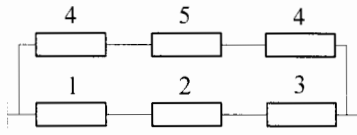
Задача 4

Схема электроснабжения промышленного предприятия показана на рис. Рассчитать вероятность отключения нагрузки (С нагрузка РП2) при ремонте элемента (12 секция шин РП2). Составить структурную схему надежности для нагрузки в нормальном режиме.



Фролов

Задание по дисциплине «Надежность СЭС»
Студента группы _____
Вариант 28



Структурная схема надежности системы электроснабжения предприятия для задач 1-3

Задача 1

Номинальная мощность потребителя и номинальные мощности элементов СЭС

Номинальная мощность элемента СЭС, МВт					Мощность потребителя, МВт			Номер журнала ремонта для элемента				
1	2	3	4	5	1 кат	2 кат	3 кат	1	2	3	4	5
1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	–	1	2	13	7	13	10	10

В аварийном режиме максимальная пропускаемая мощность элемента СЭС составляет 140 % номинальной мощности. Плановый ремонт продолжительностью 20 ч необходимо предусмотреть 1 раз в год для каждого элемента..

элемент	Журнал аварийных ремонтов
1	15 января (16 ч), 17 марта (8ч), 25 июня (12 ч), 17 ноября (10 ч)
2	20 января (10ч), 20 апреля (12ч), 5 июля (14ч), 16 сентября (9ч)
3	11 февраля (12ч), 17 апреля (6ч), 1 и 11 июля (по 12ч), 17 октября (7ч)
4	19 февраля (6ч), 21 апреля (14ч), 22 июля (10 ч), 22 октября (11ч)
5	17 марта (10 ч), 29 октября (15 ч), 20 декабря (12 ч)

Ущерб от аварийного простоя потребителей 3 категории 500 руб./МВт*ч, 2 категории – 4000 руб./МВт*ч, 1 категории – недопустимый ущерб. Ущерб от планового простоя в 2 раза меньше. Ущерб от внезапности для потребителей 3 категории 1000 руб./МВт, 2 категории – 20000 руб./МВт, 1 категории – недопустимый ущерб. График работы предприятия – непрерывный. Потери энергии при ее передаче в нормальном режиме при напряжении 10 кВ составляют 4 %. Каждый час проведения ремонтных работ – 2 т.р. Стоимость электроэнергии 2 руб./кВт *ч.

Требуется:

а) Найти оперативные показатели надежности системы: коэффициент готовности; коэффициенты простоя от аварийных ремонтов и плановых ремонтов; общий недоотпуск электроэнергии (в процентах); экономический ущерб от аварийных и плановых отключений.

б) Найти технические показатели надежности: среднюю наработку на отказ и ее дисперсию для каждого элемента; среднее время аварийного ремонта и его дисперсию для каждого элемента; коэффициент отказов для каждого элемента; коэффициент относительного простоя для каждого элемента; дополнительные затраты на проведение ремонта.

в) Сделать вывод о надежности системы и ее элементов.

Задача 2

Для оценки экономических рисков определить для проектируемой системы: частоту аварийных ремонтов и среднее время аварийных ремонтов; коэффициенты аварийных и плановых ремонтов и их СКО. График работы предприятия односменный с 6-ти дневной рабочей неделей

Частоты отказов и среднее время восстановления элементов

$w_1, \text{год}^{-1}$	$T_{в1}, \text{ч}$	$w_2, \text{год}^{-1}$	$T_{в2}, \text{ч}$	$w_3, \text{год}^{-1}$	$T_{в3}, \text{ч}$	$w_4, \text{год}^{-1}$	$T_{в4}, \text{ч}$	$w_5, \text{год}^{-1}$	$T_{в5}, \text{ч}$
0,05	2	0,2	70	2	4	0,9	40	1	10

Частоты плановых ремонтов и среднее время ремонтов элементов

$\mu_1, \text{год}^{-1}$	$T_{р1}, \text{ч}$	$\mu_2, \text{год}^{-1}$	$T_{р2}, \text{ч}$	$\mu_3, \text{год}^{-1}$	$T_{р3}, \text{ч}$	$\mu_4, \text{год}^{-1}$	$T_{р4}, \text{ч}$	$\mu_5, \text{год}^{-1}$	$T_{р5}, \text{ч}$
2	80	0,1	5	2	40	0,1	15	0,2	40

Задача 3

В схеме каждая из дублируемых ветвей системы пропускает одинаковую мощность. Данные о надежности и графике работы предприятия взять из задачи 2. Формулы для расчета капитальных и эксплуатационных затрат приведены в табл., где P – номинальная мощность элемента в МВт.

Экономические данные элементов

Элементы	1	2	3	4	5
Срок службы (год)	10	15	15	8	5
Кап. затраты (мил. руб.)	$2 + 2 \cdot P$	$1 + 1 \cdot P$	$1 + 1,5 \cdot P$	$5 + 0,2 \cdot P$	$3 + 0,1 \cdot P$
Эксп. затраты (тыс. руб. в год)	$40 + 100 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$20 + 10 \cdot P$	$50 + 20 \cdot P$

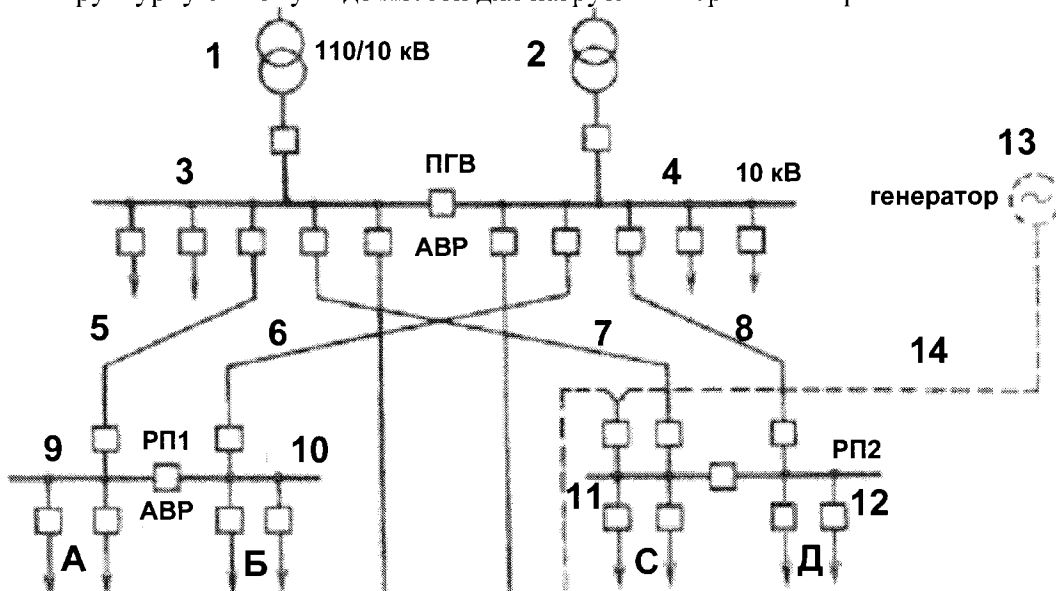
Данные предприятия и снабжающей организации

Мощность, МВт	10
Часть средств снабжающей организации на проект	1/3
Тариф на транспорт электроэнергии (руб./кВт ч)	0,1
Удельный ущерб от внезапности (руб./кВт)	80
Ущерб от аварийного простоя производства (руб./кВт*ч)	40
Ущерб от планового простоя производства (руб./кВт*ч)	4
Категория по надежности электроснабжения	2

Требуется оценить экономическую целесообразность дублирования элементов в структурной схеме (сравнить не менее 3 наиболее целесообразных вариантов). Расчеты провести на период 10 лет, считая норму дисконта 0,1, а прогнозируемый уровень инфляции 5 % в год.

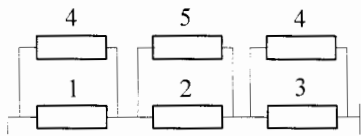
Задача 4

Схема электроснабжения промышленного предприятия показана на рис. Рассчитать вероятность отключения нагрузки (Д нагрузка РП2) при ремонте элемента (13 генератор). Составить структурную схему надежности для нагрузки в нормальном режиме.



Белуцкий

Задание по дисциплине «Надежность СЭС»
Студента группы _____
Вариант 29



Структурная схема надежности системы электроснабжения предприятия для задач 1-3

Задача 1

Номинальная мощность потребителя и номинальные мощности элементов СЭС

Номинальная мощность элемента СЭС, МВт					Мощность потребителя, МВт			Номер журнала ремонта для элемента				
1	2	3	4	5	1 кат	2 кат	3 кат	1	2	3	4	5
1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1	1	1	14	13	9	1	5

В аварийном режиме максимальная пропускаемая мощность элемента СЭС составляет 140 % номинальной мощности. Плановый ремонт продолжительностью 20 ч необходимо предусмотреть 1 раз в год для каждого элемента..

элемент	Журнал аварийных ремонтов
1	15 января (16 ч), 17 марта (8ч), 25 июня (12 ч), 17 ноября (10 ч)
2	20 января (10ч), 20 апреля (12ч), 5 июля (14ч), 16 сентября (9ч)
3	11 февраля (12ч), 17 апреля (6ч), 1 и 11 июля (по 12ч), 17 октября (7ч)
4	19 февраля (6ч), 21 апреля (14ч), 22 июля (10 ч), 22 октября (11ч)
5	17 марта (10 ч), 29 октября (15 ч), 20 декабря (12 ч)

Ущерб от аварийного простоя потребителей 3 категории 500 руб./МВт*ч, 2 категории – 4000 руб./МВт*ч, 1 категории – недопустимый ущерб. Ущерб от планового простоя в 2 раза меньше. Ущерб от внезапности для потребителей 3 категории 1000 руб./МВт, 2 категории – 20000 руб./МВт, 1 категории – недопустимый ущерб. График работы предприятия – непрерывный. Потери энергии при ее передаче в нормальном режиме при напряжении 10 кВ составляют 4 %. Каждый час проведения ремонтных работ – 2 т.р. Стоимость электроэнергии 2 руб./кВт *ч.

Требуется:

а) Найти оперативные показатели надежности системы: коэффициент готовности; коэффициенты простоя от аварийных ремонтов и плановых ремонтов; общий недоотпуск электроэнергии (в процентах); экономический ущерб от аварийных и плановых отключений.

б) Найти технические показатели надежности: среднюю наработку на отказ и ее дисперсию для каждого элемента; среднее время аварийного ремонта и его дисперсию для каждого элемента; коэффициент отказов для каждого элемента; коэффициент относительного простоя для каждого элемента; дополнительные затраты на проведение ремонта.

в) Сделать вывод о надежности системы и ее элементов.

Задача 2

Для оценки экономических рисков определить для проектируемой системы: частоту аварийных ремонтов и среднее время аварийных ремонтов; коэффициенты аварийных и плановых ремонтов и их СКО. График работы предприятия односменный с 6-ти дневной рабочей неделей

Частоты отказов и среднее время восстановления элементов

$w_1, \text{год}^{-1}$	$T_{в1}, \text{ч}$	$w_2, \text{год}^{-1}$	$T_{в2}, \text{ч}$	$w_3, \text{год}^{-1}$	$T_{в3}, \text{ч}$	$w_4, \text{год}^{-1}$	$T_{в4}, \text{ч}$	$w_5, \text{год}^{-1}$	$T_{в5}, \text{ч}$
0,05	2	0,2	70	2	4	0,9	40	1	10

Частоты плановых ремонтов и среднее время ремонтов элементов

$\mu_1, \text{год}^{-1}$	$T_{р1}, \text{ч}$	$\mu_2, \text{год}^{-1}$	$T_{р2}, \text{ч}$	$\mu_3, \text{год}^{-1}$	$T_{р3}, \text{ч}$	$\mu_4, \text{год}^{-1}$	$T_{р4}, \text{ч}$	$\mu_5, \text{год}^{-1}$	$T_{р5}, \text{ч}$
2	80	0,1	5	2	40	0,1	15	0,2	40

Кутшев

Задача 3

В схеме каждая из дублируемых ветвей системы пропускает одинаковую мощность. Данные о надежности и графике работы предприятия взять из задачи 2. Формулы для расчета капитальных и эксплуатационных затрат приведены в табл., где P – номинальная мощность элемента в МВт.

Экономические данные элементов

Элементы	1	2	3	4	5
Срок службы (год)	10	15	15	8	5
Кап. затраты (млн. руб.)	$2 + 2 \cdot P$	$1 + 1 \cdot P$	$1 + 1,5 \cdot P$	$5 + 0,2 \cdot P$	$3 + 0,1 \cdot P$
Эксп. затраты (тыс. руб. в год)	$40 + 100 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$80 + 20 \cdot P$	$20 + 10 \cdot P$	$50 + 20 \cdot P$

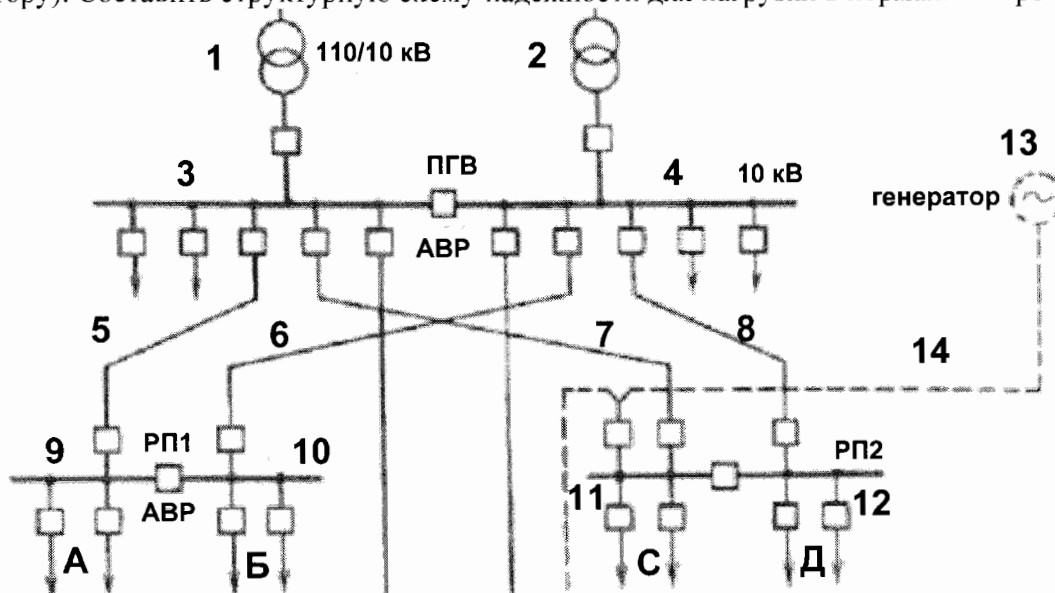
Данные предприятия и снабжающей организации

Мощность, МВт	10
Часть средств снабжающей организации на проект	1/3
Тариф на транспорт электроэнергии (руб./кВт ч)	0,1
Удельный ущерб от внезапности (руб./кВт ч)	80
Ущерб от аварийного простоя производства (руб./кВт*ч)	40
Ущерб от планового простоя производства (руб./кВт*ч)	4
Категория по надежности электроснабжения	2

Требуется оценить экономическую целесообразность дублирования элементов в структурной схеме (сравнить не менее 3 наиболее целесообразных вариантов). Расчеты провести на период 10 лет, считая норму дисконта 0,1, а прогнозируемый уровень инфляции 5 % в год.

Задача 4

Схема электроснабжения промышленного предприятия показана на рис. Рассчитать вероятность отключения нагрузки (С нагрузка РП2) при ремонте элемента (14 кабель к генератору). Составить структурную схему надежности для нагрузки в нормальном режиме.



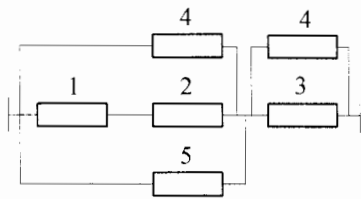
Колышев

Задание по дисциплине «Надежность СЭС»

Студента группы _____

Вариант 30

Структурная схема надежности системы электроснабжения предприятия для задач 1-3



Задача 1

Номинальная мощность потребителя и номинальные мощности элементов СЭС

Номинальная мощность элемента СЭС, МВт					Мощность потребителя, МВт			Номер журнала ремонта для элемента				
1	2	3	4	5	1 кат	2 кат	3 кат	1	2	3	4	5
1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	—	2	1	5	17	11	7	3

В аварийном режиме максимальная пропускаемая мощность элемента СЭС составляет 140 % номинальной мощности. Плановый ремонт продолжительностью 20 ч необходимо предусмотреть 1 раз в год для каждого элемента..

элемент	Журнал аварийных ремонтов
1	15 января (16 ч), 17 марта (8ч), 25 июня (12 ч), 17 ноября (10 ч)
2	3 число 2, 4, 6, и 10 месяца (по 4 ч), 15 число 1, 5 и 7 месяца (по 6ч)
3	5 число 3, 7, 12 месяца (по 10ч), 23 число 1, 5, 6, 9 и 11 месяца (по 5ч)
4	20 января (10ч), 20 апреля (12ч), 5 июля (14ч), 16 сентября (9ч)
5	11 февраля (12ч), 17 апреля (6ч), 1 и 11 июля (по 12ч), 17 октября (7ч)

Ущерб от аварийного простоя потребителей 3 категории 500 руб./МВт*ч, 2 категории – 4000 руб./МВт*ч, 1 категории – недопустимый ущерб. Ущерб от планового простоя в 2 раза меньше. Ущерб от внезапности для потребителей 3 категории 1000 руб./МВт, 2 категории – 20000 руб./МВт, 1 категории – недопустимый ущерб. График работы предприятия – непрерывный. Потери энергии при ее передаче в нормальном режиме при напряжении 10 кВ составляют 4 %. Каждый час проведения ремонтных работ – 2 т.р. Стоимость электроэнергии 2 руб./кВт *ч.

Требуется:

а) Найти оперативные показатели надежности системы: коэффициент готовности; коэффициенты простоя от аварийных ремонтов и плановых ремонтов; общий недоотпуск электроэнергии (в процентах); экономический ущерб от аварийных и плановых отключений.

б) Найти технические показатели надежности: среднюю наработку на отказ и ее дисперсию для каждого элемента; среднее время аварийного ремонта и его дисперсию для каждого элемента; коэффициент отказов для каждого элемента; коэффициент относительного простоя для каждого элемента; дополнительные затраты на проведение ремонта.

в) Сделать вывод о надежности системы и ее элементов.

Задача 2

Для оценки экономических рисков определить для проектируемой системы: частоту аварийных ремонтов и среднее время аварийных ремонтов; коэффициенты аварийных и плановых ремонтов и их СКО. График работы предприятия односменный с 6-ти дневной рабочей неделей

Частоты отказов и среднее время восстановления элементов

$w_1, \text{год}^{-1}$	$T_{в1}, \text{ч}$	$w_2, \text{год}^{-1}$	$T_{в2}, \text{ч}$	$w_3, \text{год}^{-1}$	$T_{в3}, \text{ч}$	$w_4, \text{год}^{-1}$	$T_{в4}, \text{ч}$	$w_5, \text{год}^{-1}$	$T_{в5}, \text{ч}$
0,05	2	0,2	70	2	4	0,9	40	1	10

Частоты плановых ремонтов и среднее время ремонтов элементов

$\mu_1, \text{год}^{-1}$	$T_{р1}, \text{ч}$	$\mu_2, \text{год}^{-1}$	$T_{р2}, \text{ч}$	$\mu_3, \text{год}^{-1}$	$T_{р3}, \text{ч}$	$\mu_4, \text{год}^{-1}$	$T_{р4}, \text{ч}$	$\mu_5, \text{год}^{-1}$	$T_{р5}, \text{ч}$
2	80	0,1	5	2	40	0,1	15	0,2	40