**Южно – Уральский государственный университет**

**Заочный инженерно-экономический факультет**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

по дисциплине Электропитающие системы и сети

группа: ЭС-411

специальность: 140211

Выполнил: Смирнова Е.В.

Проверил: Пястолова А.В.

Челябинск

2009

**Вариант № 37**

# Выбор сечения проводов районных сетей

На рис. 1 представлена схема районной электрической сети, проектируемой на напряжение Uном. Линия l1 воздушная двухцепная, а линии l2–l5 воздушные одноцепные. Исходные данные для всех вариантов контрольного задания представлены в таблице. Для подстанций указаны наибольшие значения нагрузок. Требуется выбрать сечения проводов по экономической плотности тока и проверить их по короне и по нагреву.

# l4

# l5

# l3

# l1

# l2

# 4

# Sн3

# Sн2

# 3

# 2

# A

Рис.1

# Sн4

# 1

# Sн1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uном, кВ | Длина линии, км | | | | | П/ст 1 | | П/ст 2 | | П/ст 3 | | П/ст 4 | |
| l1 | l2 | l3 | l4 | l5 | Р/tg φ, МВт/ | Тнб, ч. | Р/tg, МВт/ | Тнб, ч. | Р/tg φ, МВт/ | Тнб, ч. | Р/tg, МВт/ | Тнб, ч. |
| 150 | 80 | 10 | 30 | 60 | 40 | 45/0,25 | 6500 | 50/0,4 | 7500 | 25/0,29 | 4500 | 25/0,35 | 3500 |

Решение:

При заданных значениях tg φ значения cos φ и sin φ нагрузок будут

cos φ1=0,97 sin φ1=0,24

cos φ2=0,93 sin φ2=0,37

cos φ3=0,96 sin φ3=0,28

cos φ4=0,94 sin φ4=0,33

Представим нагрузки в следующем виде:











Разрезаем кольцевую сеть по узлу А и рассматриваем ее как линию с двухсторонним питанием (рис. 1.1). По формуле определяем потоки мощности на головных участках сети:

L2/10 2 L5/40 3 L4/60 4 L3/30

S1 S2 S3 S4

Рис.1.1







Проверка:





Следовательно, расчет потоков мощности на головных участках сети выполнен правильно.

По первому закону Кирхгофа определяем поток мощности в линии 2:



Определяем токи в линиях по формуле:











Для всей сети Tнб определяем как средневзвешенное значение:





Согласно расчета для данного Tнб экономическая плотность тока jэ = 1 А/мм2.

Экономически целесообразные сечения проводов линий:











Принимаем ближайшие стандартные, наименьшие сечения проводов с учетом недопущения короны:

для линии 1,2,3,4 – провод АС – 70/11 c Iдоп = 265 А

Проверяем провода по допустимому нагреву, для чего рассчитаем максимальные токи в линиях в послеаварийных режимах.









Максимальные значения токов в послеаварийных режимах меньше допустимых. Окончательно принимаем сечения проводов, выбранные ранее.

*Контрольное задание 3*

Задача 1. Расчет потерь напряжения в местной сети. Разомкнутая сеть, представленная на рис.2 выполнена кабельными линиями с алюминиевыми жилами. Исходные данные для всех вариантов контрольного задания представлены в табл. Допустимую потерю напряжения ΔUдоп для всех вариантов принять равной 0,05Uном. Коэффициент реактивной мощности tg ϕ нагрузок принять для всех вариантов одинаковым. Требуется определить максимальную потерю напряжения и сравнить ее с допустимой.

l3/F3

l4/F4

l2/F2

D

l1/F1

Sн2

Sн3

Sн1

В

EС

Sн4

C

А

Рис. 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uном, кВ | Нагрузка потребителей | | | | | | | Параметры линий | | | | |
| Sн1, кВА | | Sн2, кВА | Sн3, кВА | Sн4, кВА | | tg φ | l1/F1,  км/мм2 | l2/F2,  км/мм2 | | l3/F3,  км/мм2 | l4/F4,  км/мм2 |
| 0,38 | 10 | 15 | | 7 | | 20 | 0,75 | 0,3/95 | 0,08/70 | 0,3/16 | | 0,06/35 |

 

 

 

 

















S315кВА

1 Z1 Z2 Z4

U1 2 3 5

S1 S2

Z3

S2 10кВА S5 20кВА

4 S47кВА

Рис.2.1

































Задача 2. Расчет низковольтной электрической сети и выбор плавких вставок. Питание двухсекционного распределительного щита РЩ предприятия осуществляется по двум кабельным линиям от шин 380 В трансформаторной подстанции ТП 10/0,38 кВ (рис. 3). Секции распределительного щита в нормальном режиме работают раздельно. При повреждении одного из кабелей замыкается секционный разъединитель QS на щите, и питание всех потребителей осуществляется по одному кабелю, оставшемуся в работе. Кабельная линия выполнена кабелями с алюминиевыми жилами в алюминиевой оболочке марки ААШв1, проложенными в общей траншее при расстоянии между ними в свету 100 мм. Наивысшая температура почвы на глубине прокладки кабеля плюс 200С. Коэффициент одновременности m для линии равен 0,6. От РЩ получают питание несколько асинхронных двигателей и осветительная нагрузка. Двигатели и осветительная нагрузка находятся на первом этаже цеха. Наивысшая расчетная температура воздуха в цехе плюс 300С. Распределительная сеть для питания двигателей и освещения выполнена проводом марки АПВ и АПВС с алюминиевыми жилами. Прокладка проводов к двигателям осуществляется в стальных трубах, а для осветительной нагрузки предусматривается групповая сеть. Продолжительность использования максимальной нагрузки для всех потребителей составляет не более 2500 ч. Остальные исходные данные приведены в табл.

Требуется: 1) указать места установки в сети предохранителей; 2) выбрать сечения проводов и кабелей по условиям нагрева; 3) рассчитать номинальные токи плавких вставок предохранителей.

# Д2

# Д1

# РЩ

# Освещение

# QS

Рис. 3

10 кВ ккВ

# Т

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Двигатель Д1 | | | | | | Двигатель Д2 | | | | | | Нагрузка  освещения, кВт |
| Рн,кВт | Cos φ | η | Iп/Iн | Кз | N1 | Рн,кВт | Cos φ | η | Iп/Iн | Кз | N2 |
| 20 | 0,91 | 0,87 | 6,0 | 0,92 | 5 | 10 | 0,85 | 0,88 | 5,5 | 0,95 | 4 | 29 |

;;

**Д1:** Для двигателей, имеющих номинальную мощность Pном, коэффициент мощности cos ϕ, коэффициент полезного действия η и коэффициент загрузки kз, Iнб.р - наибольший рабочий ток определяется по формуле







Выбираем сечение 10мм2, допустимый длительный ток равен 65А.

 

,

где k=3 коэффициент для промышленных предприятий и силовых установок.



 выбираем по  наиболее ближайший равный 

Условия по выбору сечения выполняются.

**Д2:**





Выбираем сечение 4мм2, допустимый длительный ток равен 50А.

 





 выбираем по  наиболее ближайший равный .

Условия по выбору сечения выполняются.

**Освещение:**

Для осветительной нагрузки при известной мощности Pосв







Выбираем сечение 6мм2, допустимый длительный ток равен 80А.





 выбираем 60А.

Для линии, по которой осуществляется электроснабжение нескольких электроприемников и которая защищается предохранителем, при расчете Iнб.р предполагается, что пускается только один самый крупный двигатель. При n нагрузках, коэффициенте одновременности m и пуске двигателя k







Выбираем сечение от ТП до РЩ 185мм2, допустимый длительный ток равен 345А.



Условие по выбору сечения выполняется.

для обеих линий.