**Практическая работа № 7**

**Выбор шинопроводов и расчет троллейных линий**

**Цель работы:** усвоить навыки выбора шинопроводов и расчета троллейных линий.

**Теоретические сведения.**

**Выбор шинопроводов.**

В электрических сетях наряду с алюминиевыми и медными проводами применяются стальные провода и шинопроводы. Они используются в воздушных линиях с малыми нагрузками (например, в сетях наружного освещения), а также в высоковольтных линиях в виде шинопроводов. Применение стальных проводов и шинопроводов дает значительную экономию цветных металлов, однако приводит к значительным потерям напряжения в сети, что обуславливается относительно небольшой проводимостью стали.

Магистральные и распределительные шинопроводы выбирают таким образом, чтобы номинальный ток шинопровода Iн был не меньше расчетного тока Iр :

При этом для магистральных шинопроводов Iр может быть принят равным номинальному току силового трансформатора, если к нему подключен только шинопровод.

Распределительный шинопровод может иметь промежуточное место подключения к электрической сети по своей длине. В этом случае за Iр принимается ток наиболее нагруженного плеча от точки присоединения питающей линии до конца шинопровода. Для этого предварительно вычисляет ток нагрузки на 1 м шинопровода по формуле

где – полная мощность расчетной нагрузки группы электроприемников, питающихся от шинопровода;

Lрш – длина распределительного шинопровода.

Расчетный ток плеча шинопровода, имеющего длину Lр, определяется по формуле:

При присоединении питающей линии в начале шинопровода LP=Lш.

**Задание**

Выбрать распределительный шинопровод, если известны его длина Lш, длина наиболее загруженного плеча Lр, полная расчетная нагрузка Sрш группы электроприемников, напряжение питающей сети Uн=380 В.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Lш, м | Lр, м | Sрш, кВ⋅А |
| 1 | 60 | 13 | 540 |
| 2 | 50 | 14 | 350 |
| 3 | 40 | 12 | 470 |
| 4 | 45 | 18 | 660 |
| 5 | 60 | 19 | 550 |
| 6 | 65 | 10 | 600 |
| 7 | 70 | 12 | 850 |
| 8 | 50 | 13 | 900 |
| 9 | 60 | 13 | 700 |
| 10 | 90 | 14 | 400 |
| 11 | 60 | 15 | 1540 |
| 12 | 50 | 16 | 1350 |
| 13 | 40 | 17 | 1470 |
| 14 | 45 | 18 | 1660 |
| 15 | 60 | 19 | 1550 |
| 16 | 65 | 13 | 1600 |
| 17 | 70 | 14 | 1850 |
| 18 | 50 | 15 | 1900 |
| 19 | 60 | 16 | 1700 |
| 20 | 90 | 17 | 1400 |
| 21 | 60 | 18 | 1540 |
| 22 | 50 | 19 | 1350 |
| 23 | 40 | 17 | 1470 |
| 24 | 45 | 18 | 1660 |
| 25 | 60 | 19 | 1550 |

**Расчет троллейных линий**

Питание двигателей кранов, кран-балок и тельферов может осуществляться при помощи троллейных линий, выполненных из угловой стали, троллейных шинопроводов или гибкого кабеля (провода). В помещении с нормальной средой, как правило, применяются троллейные линии и троллейные шинопроводы типа ШМТ-АУ2, ТТТМТ-АЗУ2. Основные технические данные шинопровода ШМТ-АУ2 приведены в табл.3 приложения.

В крановых установках имеются двигатели для подъема груза, перемещения тележки и моста, которые работают в повторно-кратковременном режиме с низким коэффициентом использования (Ки = 0,15 ... 0,35). При расчете троллеев следует учитывать, что на кранах малой грузоподъемности устанавливаются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором серии MTKF, работающие с cosφ = 0,45...0,5, а на кранах большой грузоподъемности – двигатели с фазным ротором серии MTКF, для которых среднее значение cosφ = 0,6.

Расчет троллейных линий сводится к выбору размеров угловой стали или типа троллейного шинопровода, удовлетворяющих условиям нагрева и допустимой потере напряжения. Первое условие проверяют сравнением тока тридцатиминутной нагрузки I30 с допустимым током угловой стали IДОП илиноминальным током шинопровода Iн:

Величина тока I30 определяется по формуле:

где Pпотр – потребляемая мощность крановой установки при номинальной нагрузке;

К30 – коэффициент спроса для крановой установки, определяемый в зависимости от режима работы и приведенного числа электроприемников;

tg φ – среднее значение коэффициента реактивной мощности.

Величина потребляемой мощности:

где Рh и ηi – номинальная мощность (при ПВ = 100%) и коэффициент полезного действия i -го двигателя;

n – число электродвигателей крановой установки. Отметим, что при n≤ 3 следует принять К30= 1

Пиковый ток группы крановых двигателей Iпик может быть рассчитан по выражению

где iпуск м – наибольший из пусковых токов двигателей в группе;

iнм – номинальный ток двигателя с наибольшим пусковым током.

Потеря напряжения в троллейном шинопроводе в % :

где Rш и Хш – активное и индуктивное сопротивление участка шинопровода.

Напряжение на зажимах электродвигателей крана при всех режимах работы должно быть не ниже 85% номинального.

**Задание.**

Произвести выбор троллейного шинопровода в соответствии с данными своего варианта и проверить его по потере напряжения, если известны мощности электродвигателей, коэффициент спроса для крановой установки номинальное напряжение сети Uном =380 В.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | P1,кВт/η1/Кп | P2,кВт/η2/Кп | P3,кВт/η3/Кп | tan ϕ | L,м |
| 1 | 40/0,84/5,5 | 5,5/0,87/6 | 7,5/0,87/7 | 0,5 | 40 |
| 2 | 75/0,87/6 | 11/0,88/6,5 | 15/0,86/7 | 0,55 | 38 |
| 3 | 55/0,87/5 | 7,5/0,87/5,5 | 4/0,84/6 | 0,6 | 54 |
| 4 | 55/0,85/5,5 | 11/0,87/6,5 | 15/0,86/7 | 0,65 | 29 |
| 5 | 15/0,88/5 | 22/0,89/5,5 | 15/0,89/5,5 | 0,7 | 36 |
| 6 | 75/0,87/5,5 | 11/0,87/7 | 5,5/0,87/6,5 | 0,75 | 43 |
| 7 | 60/0,84/5 | 5,5/0,87/5,5 | 7,5/0,87/6 | 0,8 | 52 |
| 8 | 80/0,87/6,5 | 11/0,88/6 | 15/0,86/5 | 0,5 | 44 |
| 9 | 90/0,87/5,5 | 7,5/0,87/6 | 4/0,84/7 | 0,55 | 37 |
| 10 | 5,5/0,85/6,5 | 11/0,87/5,5 | 15/0,86/5,5 | 0,6 | 41 |
| 11 | 30/0,82/5,5 | 22/0,89/6 | 15/0,89/6 | 0,65 | 50 |
| 12 | 15/0,81/5 | 11/0,87/5 | 5,5/0,87/6,5 | 0,7 | 30 |
| 13 | 20/0,88/6 | 5,5/0,87/6 | 7,5/0,87/5,5 | 0,75 | 25 |
| 14 | 75/0,82/5 | 11/0,88/5 | 15/0,86/5,5 | 0,8 | 37 |
| 15 | 65/0,81/6 | 7,5/0,87/6,5 | 4/0,84/6 | 0,5 | 48 |
| 16 | 35/0,89/5,5 | 11/0,87/7 | 15/0,86/6 | 0,55 | 42 |
| 17 | 15/0,87/5,5 | 22/0,89/6 | 15/0,89/6,5 | 0,6 | 51 |
| 18 | 25/0,86/6 | 11/0,87/5,5 | 5,5/0,87/6 | 0,65 | 28 |
| 19 | 10/0,82/6 | 5,5/0,87/6,5 | 7,5/0,87/5,5 | 0,7 | 33 |
| 20 | 10/0,85/7 | 11/0,88/6,5 | 15/0,86/6 | 0,75 | 47 |
| 21 | 30/0,86/6 | 7,5/0,87/7 | 4/0,84/7,5 | 0,8 | 52 |
| 22 | 20/0,81/5,5 | 11/0,87/6 | 15/0,86/6 | 0,5 | 26 |
| 23 | 40/0,86/6 | 22/0,89/6,5 | 15/0,89/6,5 | 0,55 | 37 |
| 24 | 40/0,81/6 | 11/0,87/6,5 | 5,5/0,87/7 | 0,6 | 45 |
| 25 | 50/0,84/6 | 5,5/0,87/6,5 | 7,5/0,87/6 | 0,65 | 39 |