КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

 Ленинградской области

 ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

 **«Сосновоборский политехнический колледж»**

 **ЦМК технических дисциплин**

***ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА***

 **Курсовая работа**

 Исполнитель:

 Унгурян ГВ студент

 4 курса группы 401к

 Очная форма обучения

 Специальность 140613

 Руководитель:

 Староватых Л Г

 Сосновый Бор 2010г

# Введение:

Первое место по количеству потребляемой электроэнергии принадлежит промышленности, на долю которого приходится более 60% вырабатываемой в стране энергии. С помощью электрической энергии приводятся в движение миллионы станков и механизмов, освещение помещений, осуществляется автоматическое управление технологическими процессами и др. Существуют технологии, где электроэнергия является единственным энергоносителем.

В связи с ускорением научно-технологического прогресса потребление электроэнергии в промышленности значительно увеличилось благодаря созданию гибких автоматизированных производств.

Энергетической программой предусмотрено создание мощных территориально-производственных комплексов (ТПК) в тех регионах, где сосредоточены крупные запасы минеральных и водных ресурсов. Такие комплекс добывают, перерабатывают, транспортируют энергоресурсы, используя в своей деятельности различные электроустановки по производству, передаче и распределению электрической и тепловой энергии.

Энергетической программой России предусматривается дальнейшее развитие энергосберегающей политики. Экономия энергетических ресурсов должна осуществляться путем перехода на энергосберегающие технологии производства; совершенствования энергетического оборудования; реконструкции устаревшего оборудования; сокращения всех видов энергетических потерь и повышения уровня использования вторичных ресурсов; улучшения структуры производства, преобразования и использования энергетических ресурсов.

Современная энергетика характеризуется нарастающей централизацией производства и распределения электроэнергии. Энергетические системы образуют несколько крупных энергообъединений.

Объединение региональных ОЭС в более мощную систему образовало Единую энергетическую систему (ЕЭС) Российской Федерации. ЕЭС позволило снизить необходимую генераторную мощность по сравнению с изолированно работающими электростанциями и осуществлять более оперативное управление перетоками энергетических мощностей с Востока, где находиться около 80% топливных и гидроресурсов, на Запад страны, так как в европейской части страны размещается 80% всех потребителей энергии. Для электрической связи между ОЭС служат сверхдальние линии электропередач напряжением 330; 500; 750 и 1150 кВ и выше.

Энергетическая политика РФ предусматривает дальнейшее развитие энергосберегающей программы. Экономия энергетических ресурсов должна осуществляться путем: перехода на энергосберегающие технологии производства; совершенствование энергетического оборудования, реконструкция устаревшего оборудования; сокращение всех видов энергетических потерь и повышение уровня использования вторичных энергетических ресурсов. Предусматривается также замещение органического топлива другими энергоносителями, в первую очередь ядерной и гидравлической энергией.

В настоящее время основой межсистемных энергетических связей России являются линии напряжением 500кВ. Введены в эксплуатацию линии напряжением 750кВ, построена линия переменного тока Итат - Кузбасс, напряжением 1150кВ, которая проложена до Урала. Начато строительство линии постоянного тока Экибастуз - Центр напряжением 1500кВ протяженностью 2400км.

Перед энергетикой в ближайшем будущем стоит задача всемерного развития и использования возобновляемых источников энергии: солнечной, геотермальной, ветровой, приливной и др.; развития комбинированного производства электроэнергии и теплоты для централизованного теплоснабжения промышленных городов.

1. **Выбор рода тока и напряжения.**

Питание электроприемников электроэнергией в здании производственных предприятий. Источниками этих сетей являются трансформаторы в здании. Системы здания создаются в соответствии с конкретными требованиями здания (конструкция сети, универсальность и достаточная гибкость сети). Конструктивное исполнение сети должно обеспечить безопасность эксплуатации.

Питание подстанции электромеханического цеха принимает 10 кв. как основное от городского РПП. В здании электромеханического цеха применяется напряжение 220/380В, напряжение 220В применяется для осветительных приборов, а так же бытовых, расположенных в здании. Для питания других приборов (двигателей лифтов и вент-камер) используются 380В.

Напряжение системы 380/220В получило самое широкое распространение т.к. наиболее полно удовлетворяет основным условиям питания потребителя. Она обеспечивает относительно низкое напряжение между землей и проводом по сравнению с системой 660/380В и дает возможность совместного питания силовой и осветительной сети по сравнению с системой 220/127В, имеет меньшие потери напряжения и мощности, что позволяет уменьшить сечение проводов, Основной род ток переменный.

**2.1 Расчёт электрических нагрузок электромеханического цеха**

Расчетную активную нагрузку группы электроприемников Pр, кВт, определяем по формуле

Pр = KмPс.м = KмKиPном,(2.1)

где Км – коэффициент максимума активной мощности. Принимаем по /22/.

Рсм – средняя активная нагрузка группы электроприемников за наиболее загруженную смену;

Ки – коэффициент использования активной мощности группы электроприемников. Принимаем по /22/;

Pном – установленная (номинальная) мощность группы электроприемников, равная сумме номинальных паспортных Рном мощностей отдельных приемников.

Средневзвешенное значение коэффициента использования Kи, необходимое для определения общего максимума нагрузки группы электроприемников с различным значением kи, вычисляют по формуле

(2.2)

Значение коэффициента максимума зависит от коэффициента использования Ки данной группы электроприемников и эффективного числа электроприемников nэ. Под эффективным числом приемников группы различных по номинальной мощности и режиму работы приемников понимают число однородных по режиму работы электроприемников одинаковой мощности, которое обуславливает ту же величину расчетного максимума, что и группа из n различных по мощности и режиму работы электроприемников.

Эффективное число электроприемников nэ вычисляют по формуле

(2.3)

Величина Kм определяется в зависимости от Kи и nэ согласно /21/.

Учитывая характер потребления реактивной мощности асинхронными двигателями, мало зависящей от коэффициента загрузки двигателей, принято рассчитывать расчетную реактивную мощность Qр, кВАр, при nэ>10 по формуле

Qр = Qсм = KиPнtgϕ,(2.4)

при nэ≤10

Qр = 1.1Qсм = 1.1KиPнtgϕ,(2.5)

где Qсм - средняя реактивная нагрузка за наиболее загруженную смену, кВАр;

tgϕ - определяется по характерному для данной группы электроприемников средневзвешенному значению коэффициента мощности.

Средневзвешенное значение tgϕ группы электроприемников с различным значением tgϕi, вычисляют по формуле

Эффективное число приемников для ШРА1 по формуле (6.3) составит



Средневзвешенное значение коэффициента использования Kи группы электроприемников вычисляем по формуле (6.2)



По графикам, приведенным в /21/, в зависимости от Ки и nэ определяем Км=1,69. Тогда активная мощность, вычисляемая по формуле (6.1), равна

Pр=0.231.69(65.5+311+24.4+218+29) = 50.80кВт.

Средневзвешенное значение tgϕ группы электроприемников вычисляем по формуле (6.6)



Учитывая что nэ больше 10 (nэ = 12), расчетную реактивную мощность определяем по формуле (6.5)

Qр=1.10.23(65.5+311+24.4+218+29)0.99=32.1 кВАр.

Расчетную нагрузку полной мощности для ШРА1 вычисляем по формуле (2.7)

 кВА

**2.2 Расчёт электрических нагрузок всего предприятия**

Определение общезаводских нагрузок проведем по методу коэффициента спроса.

Расчетную активную нагрузку Pр, кВт, вычисляют по формуле

Pр = КсPном,(2.8)

где Кс - коэффициент спроса электроприемников цеха. Принимаем по /16/;

Pном - установленная мощность электроприемников, кВт.

Расчетную реактивную нагрузку электроприемников цеха Qр, кВАр,вычисляют по формуле

Qр = Pрtgϕ,(2.9)

где tgϕ - рассчитывается по коэффициенту мощности электроприемников цеха cosϕ. Принимаем по /16/.

Расчетная активная нагрузка установок электроосвещения Pр.о, кВт, определяется по методу коэффициента спроса

Pр.о = Кс.оPу.оКпра,(2.10)

где Кс.о - коэффициент спроса осветительных нагрузок цеха, принимаем

Кс.о = 0.95 по /16/;

Кпра - коэффициент потерь в пускорегулирующей аппаратуре. Принимаем Кпра =1.1 /16/;

Установленную мощность установок электроосвещения цеха, территории завода Pу.о, кВт, вычисляют по формуле

Pу.о = PудS10-3,(2.11)

где S - освещаемая площадь цеха , территории завода, м2;

Pуд - удельная расчетная нагрузка освещения на 1 м2 освещаемой поверхности, Вт/м2.

Расчетную реактивную нагрузку электроосвещения Qр.о, кВАр,вычисляют по формуле

Qр.о = Pр.оtgϕо,(2.12)

где tgϕо -определяется по коэффициенту мощности установок электроосвещения cosϕо.

(2.6)

Расчетную нагрузку полной мощности для силовых электроприемников на разных ступенях системы электроснабжения Sр, кВА, вычисляют по формуле

(2.7)

Расчетная активная и реактивная нагрузка предприятия в целом, приведенная к шинам центральной распределительной подстанции (ЦРП), PрΣ, кВт и QрΣ, кВАр, определяется как сумма расчетных нагрузок всех цехов с учетом расчетной нагрузки освещения территории предприятия, потерь мощности в трансформаторах цеховых подстанций и несовпадения максимумов нагрузок различных цехов во времени

PрΣ = Kрм ΣPр +ΣΔPт +ΣPр .о +Pрот,(2.13)

QрΣ = Kрм ΣQр +ΣΔQт +ΣQр .о +Qрот,(2.14)

где Крм - коэффициент разновременности максимумов силовой нагрузки. По /17/ принимаем Крм = 0.9;

ΣΔPт, ΣΔQт - потери, соответственно, активной, кВт и реактивной, кВАр мощности в трансформаторах цеховых подстанций. При ориенировочных расчетах, когда не известен тип силового трансфарматора, принимаем по /19/ ΔPт = 0.02Sр,

ΔQт = 0.1Sр.

Расчетную полную мощность, передаваемую от источника питания, S рΣ, кВА, вычисляют по формуле

,(2.15)

где Qкв - мощность компенсирующих устройств, кВАр. Принимаем Qкв = 0.2Q

#  II. Расчет электроосвещения.

Рациональное освещение рабочего места является одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность трудовой деятельности человека, предупреждающих травматизм и профессиональные заболевания. Правильно организованное освещение создает благоприятные условия труда, повышает работоспособность и производительность труда. Освещение на рабочем месте должно быть таким, чтобы работник мог без напряжения зрения выполнять свою работу. Утомляемость органов зрения зависит от ряда причин:

1. недостаточность освещенности;
2. чрезмерная освещенность;
3. неправильное направление света.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

Расчет освещенности рабочего места сводится к выбору системы освещения, определению необходимого числа светильников, их типа и размещения. Процесс работы в цехе происходит в таких условиях, когда естественное освещение недостаточно или отсутствует. Исходя из этого, рассчитаем параметры искусственного освещения.

Целью расчета является выбор количества светильников, определение мощности источников света, расположение их в помещение цеха, а также расчет осветительной сети.

Исходными данными являются: назначение цеха (электромеханический цех) и его размеры:

А = 48 м - длина;

В = 30 м - ширина;

Н = 9 м - высота.

hр – пол

В качестве источников света выбираем дуговую ртутную лампу высокого давления для общего освещения типа ДРЛ, так как 1) высота помещения превышает 6м; 2) ДРЛ удобна в эксплуатации: Рассчитаны на большие сроки службы, имеют большой световой поток, высокую световую отдачу и незначительные размеры, выпускаются на большие мощности; 3) работа ДРЛ не зависит от температуры окружающей среды.

Норма освещенности для данного производственного помещения: Еmin=200 Лк.

Для производственного помещения выбираем рабочее равномерное общее освещение, а также аварийное освещение.

В качестве светильника выбираем светильник типа РСП 13 со степенью защиты 53 , классом светораспределения - П, КСС в нижнюю полусферу глубокий Г1 (0,8-1,2).

Расстояние от светильника до рабочей поверхности, м:

Нр = Н - (hс - hр)

где Н = 9 м- высота помещения;

hс = 0,7 м - высота свеса;

hр = 0 м - высота рабочей поверхности (пол).

Нр = 9 - (0,7 + 0) = 8,3 м.

Расстояние между светильниками для КСС Г1:

L = (0,8 - 1,2) ∙ Нр = 0,8 \* 8,3 = 6,64 м.

Расстояние от края светильника до стен:

l = 0,5 ∙ L = 0,5\*6,64 = 3,32 м.

Количество светильников в ряду:



Количество рядов:

nв = = = 4 шт.

Общее количество светильников:

nc = nв \*nа = 7\*4 = 32 шт.

Расстояние между светильниками в одном ряду:

LА=  =  = 6,89 м.

Расстояние между рядами:

LВ= =  = 7,78 м

Определяем показатель помещения

i =  =  = 2,78

По справочнику с учётом коэффициентов отражения и показателя помещения находим коэффициент использования светового потока:

ρпот=0,5;ρст=0,3; ρп=0,1:

u = 73%

Рассчитаем световой поток одой лампы в Лм, если коэффициент минимальной освещённости z = Еср / Еmin = 1,2:

Фл = 

где Kз = 2 - коэффициент запаса;

Еmin – нормированная освещённость, лк.

Фл.р. =  = 29589 лм.

По найденному значению Фл подбираем лампу, поток которой должен отличаться не более, чем на (-10 – +20)%.

Принимаем лампу ДРЛ 700(6) - 3 имеющую следующие технические данные:

номинальная мощность лампы Рн = 700 Вт; световой поток Фл = 40,6 клм.

Общая мощность световой установки:

Руст = Рл \*nсв = 700\*32 = 22400 Вт.

Составим схему расположения светильников рабочего освещения в цехе (рисунок 2)



Рисунок 2 - План расположения светильников в цехе.

Для аварийного освещения выбираем лампы типа ЛН (лампы накаливания).

Норма освещенности аварийного освещения сос -тавляет не менее 5% от нормы рабочего освещения, то есть:

Е = Еmin\*0,05 = 200\*0,05 = 10 лк

Выбираю светильник типа НСП 20, источник света которого должен иметь мощность 500 Вт, для создания кривой силы света Д3, класс светораспределения светльника - П, степень защиты IP52.

По заданной мощности лампы светильника НСП 20, Рл=500Вт, выберем ЛН типа Г125-135-500 с номинальным световым потоком, Фл=9200 лм.

Определим количество ламп для аварийного освещения преобразовав формулу (11.15):

nс =  =  = 6 шт.

Выбираем светильники типа НСП.

Рассчитаем осветительную сеть рабочего освещения, схема которой приведена на рисунке 3 Линии освещения питают светильники с лампами накаливания, коэффициент мощности которых cosϕ =1:



Рисунок 3 - Схема осветительной сети аварийного освещения.

Выберем осветительные щиты. При выборе осветительного щитка необходимо чтобы выполнялось условие:

Iном.щ ≥ I

где Iном.щ- номинальный ток осветительного щитка, А;

I-расчетный ток питающей линии, А.

Для рабочего освещения выберем щит серии ЯОУ -8503, так как выполняется условие

Iном.щ = 63 А ≥ 50 А = I1-2

Для аварийного освещения выберем осветительный щиток серии ЯОУ - 8504, так как выполняется условие

Iном.щ = 63 А ≥ 28 А = I1-2

Таблица 2 - Технические данные осветительных щитков серий ЯОУ - 8503 и ЯОУ - 8504 на напряжение 380/220В.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Автоматический выключатель |
| Тип | Номинальный ток, А | Количество |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЯОУ - 8503 | АЕ - 2044 - 10 | 63 | 6 |
| ЯОУ - 8504 | АЕ - 2046 - 10 | 63 | 2 |

 **Расчет компенсирующих устройств (КУ) и выбор трансформатора.**Передача значительного количества реактивной мощности из энергосистемы к потребителям нерациональна по следующим причинам: возникают дополнительные потери активной мощности и энергии во всех элементах системы электроснабжения, обусловленные загрузкой их реактивной мощностью, и дополнительные потери напряжения в питательных сетях. Ввод источника реактивной мощности приводит к снижению потерь в период максимума нагрузки в среднем на 0,081 кВт/квар. В настоящее время степень компенсации в период максимума составляет 0,25 квар/кВт, что значительно меньше экономически целесообразной компенсации, равной 0,6квар/кВт.

При выборе средств компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий необходимо различать по функциональным признакам две группы промышленных сетей в зависимости от состава их нагрузок: первая группа - сети общего назначения (сети с режимом прямой последовательности основной частоты 50 Гц.); вторая группа – сети со специфическими нелинейными, несимметричными и резко переменными нагрузками.

Наибольшая суммарная реактивная нагрузка предприятия, принимаемая для определения мощности компенсирующей установки равна: QM1=KHCQP, где KHC – коэффициент учитывающий несовпадения по времени наибольшей активной нагрузки энергосистемы и реактивной нагрузки предприятия.

По входной реактивной мощности QЭ1 определяют суммарную мощность компенсирующего устройства предприятия, а по назначению QЭ2 регулируемую часть компенсирующего устройства. Суммарную мощность компенсирующего устройства QЭ1 определяют по балансу реактивной мощности на границе электрического раздела предприятия и энергосистемы в период наибольшей активной нагрузки энергосистемы: QK1=QM1+QЭ2. Для промышленных предприятий с присоединяемой суммарной мощностью трансформаторов менее 750 кВ\*А, значение мощности компенсирующего устройства QЭ1 задается энергосистемой и является обязательным при выполнении проекта электроснабжения предприятия.

По согласованию с энергосистемой, выдавшей технические условия на присоединение потребителей, допускается принимать большую по сравнению с QЭ1 суммарную мощность компенсирующего устройства, если это снижает приведенные затраты на систему электроснабжения предприятия в целом.

Средствами компенсации реактивной мощности являются в сетях общего назначения батареи конденсаторов (низшего напряжения – НБК и высшего напряжения – ВБК) и синхронные двигатели в сетях со специфическими нагрузками, дополнительно к указанным средствам, силовые резонансные фильтры (СРФ), симметрирующие и фильтросимметрирующие устройства, устройства динамической и статической компенсации реактивной мощности с быстродействующими системами управления (СТК) и специальные быстродействующие синхронные компенсаторы (ССК).

РсмΣ = 5.85 + 16.4 + 49.6 + 1.8 + 1.8 + 12.2 = 87.7 кВт;

QсмΣ = 4.4 + 20.7 + 64.7 + 3.1 + 3.1 + 4 = 100 кВар;

SсмΣ = = 133 кВ · А;

РмΣ = 5.85 + 26.4 + 76.9 + 1.8 + 1.8 + 12.2 = 124.95 кВт;

QмΣ = 4.4 + 20.7 + 64.7 + 3.1 + 3.1 + 4 = 100кВар;

SмΣ = = 160 кВ ·А;

cosφ = PсмΣ / SсмΣ = 87.7 / 133 = 0.66;

tgφ = QсмΣ / PсмΣ = 1.14.

Исходные данные для выбора компенсирующего устройства приведены в (табл. 2.2.).

Таблица 2.2.. Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Cosφ | tgφ | Pм, кВт | Qм, квар | Sм, кВ · А |
| Всего на НН без КУ | 0,67 | 1,09 | 191,5 | 144,45 | 239,9 |

Определяем расчетную мощность компенсирующего устройства:

Qкр = α · Рм · (tgφ – tgφк)

α = 0.9; Рм = 124.95 кВт;

Qкр = 0.9 · 124.95 (1.14 – 0.33) = 91.1 кВар;

Применяется cosφк = 0.95, тогда tgφк = 0.33;

Из (7, табл. 31.24) выбирается 5 × КС 0.38 - 18 – ЗУЗ (1УЗ);

Определяется фактическое значение tgφф и cosφф после компенсации реактивной мощности:

Qкст = 5×18; Pм = 124.95;

cosφф = 0.75;

Результаты расчетов заносятся в сводную ведомость нагрузок (табл. 2.3.).

Таблица 2.3. Сводная ведомость нагрузок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | cosφ | tgφ | Рм, кВт | Qм, кВар | Sм, кВ · А |
| Всего на НН без КУ | 0.66 | 1.14 | 124.95 | 100 | 160 |
| КУ |  |  |  | 5 × 18 |  |
| Всего на НН с КУ | 0.75 | 0.8 | 124.95 | 10 | 125.4 |
| Потери |  |  | 2.5 | 12.5 | 12.6 |
| Всего на ВН с КУ |  |  | 127.5 | 22.5 | 129.5 |

Определяется расчетная мощность трансформатора с учетом потерь.

Рт. = 0,02 Sнн = 0,02 · 125.4 = 2.5 кВт;

Qт. = 0,1 Sнн = 0,1 ·125.4 = 12.5 кВар;

Sт. = = 12.6 кВА;

По (5) выбираем трансформатор типа ТМ 250 – 10 / 04;

U1н. = 10; 6 кВ;

U2н. = 0.4; 0.69 кВ;

Мощность потерь:

Pх.х. = 0.82 кВт; Pкз. = 3.7 кВт;Lх.х. = 2.3%.

Рассчитываем коэффициент загрузки трансформатора:

Кз = Sнн / Sт;

Кз = 125.4 / 250 = 0.5

Рекомендуемый коэффициент загрузки трансформатора 0.5 – 0.7.

 **Расчет силовых сетей**

Согласно ПУЭ сечения проводников силовой сети напряжением до 1 кВ при числе использования максимума нагрузки в год меньше 4000 выбирают по нагреву или по допустимому току нагрузки.

Известно, что ток, проходя по проводнику, нагревает его. Количество выделенного тепла определяется по закону Джоуля-Ленца . Чем больше ток, тем больше температура нагрева проводника. Чрезмерно высокая температура может привести к преждевременному износу изоляции, ухудшению контактных соединений, а также пожарной опасности. Поэтому ПУЭ устанавливает предельно допустимые температуры нагрева проводников в зависимости от марки и материала изоляции проводника.

Ток, длительно протекающий по проводнику, при котором устанавливается наибольшая допустимая температура, называется длительно допустимым током по нагреву .

Значение токов 1ДОП для проводников различных марок и сечений, с учётом температуры окружающей среды и условий прокладки определены расчётно, проверены экспериментально и приведены в справочниках. При этом значения допустимых токов приведены для нормальных условий прокладки - температура воздуха + 25 °С, температурой земли + 15 °С и в траншеи проложен один кабель.

Если условия прокладки отличаются от нормальных, то допустимый ток определяется с поправками на температуру и поправкой на количества кабелей проложенных в одной траншее, тогда

.

Сечение жил проводников выбирают по условию , где - это максимальный расчётный ток в рассматриваемой линии.

**4.1 Расчёт и выбор питающих линий**

Вид и марку проводника сети выбирают в зависимости от среды, харак-теристики помещений его конфигурации, размещения оборудования, способу прокладки сетей.

Питающие сети будут выполняются кабелем АВВГ (АВРГ).

Результаты расчетов приведены в таблице 3.

Таблица 3 Питающие линии

|  |
| --- |
|  |
| **Питающие линии** | , А | , А | Четырехжильный кабель до 1 кВ |  |
| К СП1, СП2, СП3 | 231,1 | 240 | АВВГ мм2 |  |
| К СП4, СП5 | 41,45 | 65 | АВВГ мм2 |  |
| К СП6, СП7 | 50,8 | 65 | АВВГ мм2 |  |
| К КТП | 315 | 345 | АВВГ мм2 |  |
|  |  |  |  |  |

**4.2 Расчет и выбор распределительных линий**

Распределительные линии предполагается выполнять поливинилхлоридным проводом марки АПВ, уложенным в трубе. Сечение провода выбирается по условию . Ток расчётный определяется по формуле

, где = 0,85.

Находим СП1.

1) =33,3 А..

2) =41,7 А..

3) =14,5 А..

Длительно допустимый ток для любой распределительной линии определяется по [2] стр. 42 таблица 2,7 для четырех одножильных проводников.

=37 А.

=37 А.

=37 А.

 **Расчёт токов короткого замыкания**

По электрической сети и электрооборудованию в нормальном режиме протекают токи, допустимые для данной установки.

При нарушении электрической прочности изоляции проводов или короткого замыкания оборудования возникает аварийный режим короткого замыкания, вызывающий резкое повышение токов во много раз превышающий допустимые токи.

Значительные по величине токи к.з. представляют большую опасность для элементов электрической сети и оборудования, т. к. чрезмерный нагрев токоведущих частей и создают большие механические усилия, которые могут привести к разрушению электрического оборудования.

Поэтому для правильной эксплуатации электросетей и оборудования их выбирают не только по условиям нормального режима работы, но и аварийного режима, чтобы они выдерживали без повреждений действия наибольших возможных токов к.з. Определение токов к.з. необходимо для выбора выключателей на коммутационную способность и электродинамическую и термическую устойчивость.

Кроме того, в 4-х проводных сетях напряжением 380/220 В работающих на глухо заземленных нейтралах, при замыкании на нулевой провод или металлический корпус оборудования, защитный аппарат должен автоматически отключить аварийный участок сети. Для проверки надежности срабатывания защитного аппарата при к.з., между фазным и нулевым проводами необходимо определить расчётный ток однофазного короткого замыкания на землю.

 **Расчёт токов трёхфазного короткого замыкания**

В процессе расчёта 3-х фазного к.з. определяются:

1. . - начальное действующее значение периодически составляющей точки по ней определяют термическую стойкость и коммутационную способность аппарата.
2. Ударное значение тока к.з. - по нему проверяют аппараты, шины, изоляторы на электродинамическую устойчивость.

Считаем, что мощность системы во много раз превышает мощность трансформатора, то напряжение на шинах НН подстанций считается неизменным. То есть, считаем, что к.з. питается от источника с неограниченной мощностью.

Тогда периодическая составляющая тока к.з. остаётся неизменной в те­чении всего времени действия к.з.,тогда считаем, что IП 0=IКЗ. На расчётной схеме отмечаем расчётные точки к.з. и для каждой точки составляем схему замещения, на которой указываем активные и индуктивные составляющие, сопротивления всех элементов схемы от точки питания до точки к.з.

Принципиальная схема для расчёта токов коротких замыканий:

Расчёт трёхфазного короткого замыкания в точке К-1.

Схема замещения:

**Установка заземлений в распределительных устройствах.** При работах на отключенном линейном разъединителе на провода спусков со стороны ВЛ независимо от наличия заземляющих ножей на разъединителе должно быть установлено дополнительное заземление, не нарушаемое при манипуляциях с разъединителем.

Заземленные токоведущие части должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, видимым разрывом.

Установленные заземления могут быть отделены от токоведущих частей, на которых непосредственно ведется работа, отключенными выключателями, разъединителями, отделителями или выключателями нагрузки, снятыми предохранителями, демонтированными шинами или проводами, выкатными элементами комплектных устройств.

Непосредственно на рабочем месте заземление на токоведущие части дополнительно должно быть установлено в тех случаях, когда эти части могут оказаться под наведенным напряжением (потенциалом).

Переносные заземления следует присоединять к токоведущим частям в местах, очищенных от краски.

В электроустановках напряжением до 1000 В при работах на сборных шинах РУ, щитов, сборок напряжение с шин должно быть снято и шины (за исключением шин, выполненных изолированным проводом) должны быть заземлены. Необходимость и возможность заземления присоединений этих РУ, щитов, сборок и подключенного к ним оборудования определяет выдающий наряд, распоряжение.

Допускается временное снятие заземлений, установленных при подготовке рабочего места, если это требуется по характеру выполняемых работ (измерение сопротивления изоляции и т. п.).

Временное снятие и повторную установку заземлений выполняют оперативный персонал либо по указанию выдающего наряд производитель работ.

Разрешение на временное снятие заземлений, а также на выполнение этих операций производителем работ должно быть внесено в строку наряда «Отдельные указания» с записью о том, где и для какой цели должны быть сняты заземления.

В электроустановках, конструкция которых такова, что установка заземления опасна или невозможна (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов, сборках с вертикальным расположением фаз), должны быть разработаны дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности работ, включающие установку диэлектрических колпаков на ножи разъединителей, диэлектрических накладок или отсоединение проводов, кабелей и шин. Перечень таких электроустановок утверждается работодателем и доводится до сведения персонала.

В электроустановках напряжением до 1000 В операции по установке и снятию заземлений разрешается выполнять одному работнику, имеющему группу III, из числа оперативного персонала.

Отключать заземляющие ножи и снимать переносные заземления единолично может работник из числа оперативного персонала, имеющий группу III.

**Заключение**

Курсовой проект по дисциплине «Электроснабжение приборостроительного завода» рассчитан согласно рекомендованным методикам. В процессе выполнения курсового проекта по теме «Электроснабжение электромеханического цеха» я изучил техническую и справочную литературу, научился составлять однолинейные и развернутые схемы электроснабжения. Я рассчитал сменные и максимальные активные, реактивные и полные нагрузки электроприемников методом коэффициента использования и коэффициента максимума. Все коэффициенты я выбирал из справочной литературы, с условием всех требований ПУЭ.

Электроприемники, работающие в повторно-кратковременном режиме были приведены мной к длительному режиму работы, а однофазные нагрузки – к условной трехфазной мощности. Также я обосновал выбор силового трансформатора с учетом категории электроснабжения электромеханического цеха, определил коэффициент загрузки трансформатора с учетом компенсирующих устройств. В процессе выполнения курсового проекта я рассчитал аппараты защиты для всех электроприемников и выбрал марку кабеля по сечению и допустимому току, согласно требованиям ПУЭ.

# Литература:

1. Cоколов М.В. Электрическое освещение.2008 г.
2. Абдулаев М.К. Техника безопасности при производстве сварочных работ. Оборониз-2009 г.
3. Батурин В.В. Отопление, вентиляция и газоснабжение.2009 г.
4. *Васин В.М. Электрический привод: Учеб. Пособие для техникумов. - М.: Высшая школа, 2004г.*
5. Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Вишток А.М. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Высшая школа, 2008г.
6. Коновалова Л.Л., Рожкова Л.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. - М.: Высшая школа, 2009г.
7. Крановое электрооборудование: Справочник / Ю.В. Алексеев, А.П. Богословский. - М.: Энергия, 2009г.
8. Крановый электропривод: Справочник / А.Г. Яуре, Е.М. Певзнер. - М.: Энергоатомиздат, 2008г.
9. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных установок, Москва, Высшая школа, 2008г.
10. *Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных пред- приятий и установок. - М.: Высшая школа, 2009г.*
11. Методическое пособие по практической работе по электрооборудованию по теме: Расчет мощности и выбор кранового электродвигателя. Выбор аппаратуры управления и защиты.
12. *Методическое пособие по практической работе по электрооборудованию по теме: Расчет освещения произ -водственного цеха по заданным условиям. Составление схемы питания осветительной установки. Выбор аппаратов управле- ния освещением.*
13. Справочная книга по светотехнике / Ю.Б. Айзенберг. – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат,2005г.
14. Справочник по проектированию электрических сетей электрооборудования. Москва, Энергоатомиздат, 2008г. ред. Ю.Г.Барыбина и др.
15. Справочник по проектированию электроснабжения. Ред. Ю. Г. Барыбина и др. Москва, Энергоатомиздат, 2009г.
16. Справочник электромонтера, том 1 и 2, М.Д.Гаренштейн, Новосибирск, 2005г.
17. Цетлин Б.Б. Техника безопасности в машиностроении.2007 г.
18. Чекалин. «Охрана труда в электрохозяйствах промышленных предприятий» Москва, Энергоатомиздат, 2009г.
19. Электротехнический справочник, тома 1, 2,3. Москва, Энергоатомиздат, 2010г.