МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

ВСН 97-83
Минэнерго СССР

Москва 1984

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Согласована

с Госстроем СССР письмом Госстроя СССР от 25 января 1983 г. № ИИ-443-1

Утверждаю:

Заместитель Министра энергетики и электрификации СССР

_____ Ф.В. Сапожников

"25" марта 1983 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ГОРОДСКИХ И ПОСЕЛКОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

ВСН 97-83
Минэнерго СССР

Москва 1984

Инструкция по проектированию городских и поселковых электрических сетей (ВСН 97-83/Минэнерго СССР) разработана институтами Гипрокоммунэнерго Министерства жилищно-коммунального хозяйства РСФСР и Московским научно-исследовательским институтом типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП) ГлавАПУ г.Москвы (раздел 2) при участии Всесоюзного научно-исследовательского института электроэнергетики (ВНИИЭ) Министерства энергетики и электрификации СССР.

С введением в действие настоящей Инструкции утрачивают силу Указания по проектированию городских электрических сетей (ВСН 97-75), утвержденные Минэнерго СССР по согласованию с Госстроем СССР.

Инструкция согласована с Госстроем СССР в качестве общесоюзного нормативного документа, Управлением инженерного оборудования населенных мест Госгражданстроя при Госстрое СССР и Главным управлением пожарной охраны МВД СССР.

Редакторы- к.т.н. В.Д.Лордкипанидзе (Гипрокоммунэнерго), инж.В.М.Подольный (МНИИТЭП), инж. И.З.Рейн (Гипрокоммунэнерго), инж.С.Г.Королёв (Минэнерго СССР), к.т.н. Ф.И.Синьчугов (ВНИИЭ), инж.Б.А.Соколов (Госстрой СССР)

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
Раздел I.	Общие указания	4
	Объем и состав проектной документации	6
Раздел 2.	Расчетные электрические нагрузки	
	Нагрузки жилых домов	9
	Нагрузки общественных зданий и промышленных предприятий	I5
	Нагрузки распределительных линий напряжением до I000 В и ТП	I9
	Нагрузки сетей напряжением I0(6)-20 кВ и ЦП	24
Раздел 3.	Выбор напряжения и режима нейтрали сетей	27
Раздел 4.	Схемы сетей	30
	Надежность электроснабжения	
	Схемы электроснабжающих сетей напряжением II0(35) кВ и выше	35
	Схемы сетей напряжением 0,4-20 кВ	38
	Технико-экономические расчеты и показатели сетей в новых районах	4I
Раздел 5.	Расчеты сетей	
	Выбор сечений проводов и кабелей	43
	Расчет уровней напряжений и выбор средств регулирования. Компенсация реактивной мощности	43
Раздел 6.	Автоматика, защита и телемеханика	46
Раздел 7.	Конструктивное выполнение элементов электрической сети	
	Сети напряжением II0(35) кВ и выше	49
	Сети напряжением 0,4-20 кВ	50
Приложение I.	Основные определения	53
Приложение 2.	Перечень основной нормативной документации	55

Министерство энергетики и электрификации СССР (Минэнерго СССР)	Ведомственные строительные нормы	ВСН 97-83 Минэнерго СССР
	Инструкция по проектированию городских и поселковых электрических сетей	Взамен ВСН 97-75 Минэнерго СССР

РАЗДЕЛ I

Общие указания

I.I. Требования настоящей Инструкции должны выполняться при проектировании новых и реконструкции существующих электрических сетей городов (районов и микрорайонов) и поселков, включая сети к отдельным объектам независимо от ведомственной принадлежности сетей и объектов.

Требования Инструкции не распространяются на внутренние электрические сети зданий и сооружений.

I.2. Проекты городских и поселковых электрических сетей[x)] должны удовлетворять требованиям настоящей Инструкции, Правил устройства электроустановок (ПУЭ), соответствующих строительных норм и правил (СНиП и СН) и других нормативных документов, перечень которых приведен в приложении 2.

I.3. В состав городских электрических сетей входят все электроустановки, предназначенные для электроснабжения города и поселка и находящиеся на их территории.

---

x) В дальнейшем городские и поселковые электрические сети именуются городскими электрическими сетями.

Внесены	Утверждены	Срок введения
Министерством жилищно-коммунального хозяйства РСФСР	Министерством энергетики и электрификации СССР 4 февраля 1983 г.	в действие I июля 1983 г.

К городским электрическим сетям относятся:

- электроснабжающие сети напряжением II0(35)кВ и выше, включая кольцевые сети с понижающими подстанциями; линии и подстанции глубоких вводов;

- распределительные сети напряжением I0(6)-20 кВ, включая трансформаторные подстанции (ТП) и линии, соединяющие центры питания (ЦП) с ТП и ТП между собой, и вводы к потребителям;

- распределительные сети напряжением до I000 В.

При наличии промежуточного элемента - распределительного пункта (РП) в состав распределительной сети напряжением I0(6)-20 кВ входят также РП и питающие линии, соединяющие РП с ЦП.

I.4. В составе генерального плана города и поселка необходимо рассматривать основные вопросы перспективного развития его системы электроснабжения, включая баланс электрических нагрузок всех потребителей и источники их покрытия. На плане города и поселка при этом должна предусматриваться территория для размещения электросетевых объектов: коридоров для трасс воздушных линий электропередачи, зон для кабельных линий, площадок для подстанций и баз предприятий электрических сетей.

I.5. Проектирование городских сетей должно быть комплексным, т.е. выполняться с увязкой электроснабжающих сетей II0(35)кВ и выше и сетей I0(6)-20 кВ между собой, с учетом всех потребителей города и прилегающих к нему районов и обеспечивать наибольшую экономичность, требуемую степень надежности электроснабжения и соблюдение установленных норм качества электроэнергии. При этом необходимо предусматривать совместное использование отдельных элементов системы электроснабжения для питания различных потребителей независимо от их ведомственной принадлежности.

I.6. При определении основных принципов развития сетей на расчетный срок генерального плана города и поселка для ориентировочной оценки ожидаемых нагрузок следует исходить из среднегодовых темпов роста нагрузок, принимаемых для характерных

районов города на основании анализа их изменения за прошедшие 10-15 лет, материалов генерального плана и перспективных планов развития народного хозяйства.

1.7. В проектах должна предусматриваться возможность поэтапного развития системы электроснабжения по мере роста нагрузок на длительную перспективу без коренного переустройства электросетевых сооружений на каждом этапе.

1.8. Построение системы электроснабжения следует производить таким образом, чтобы в нормальном режиме все элементы системы находились под нагрузкой с максимально возможным использованием пропускной способности этих элементов.

Резервирование питания электроприемников потребителей должно предусматриваться в соответствии с их категорийностью при минимальных затратах средств и электрооборудования.

Применение резервных линий и трансформаторов, не несущих нагрузку, допустимо как исключение при наличии технико-экономических обоснований.

1.9. При реконструкции действующих сетей необходимо максимально использовать существующие электросетевые сооружения. Решение о их ликвидации может быть принято только при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

Объем и состав проектной документации

1.10. Для города на основе генерального плана, проектов планировки и застройки в увязке со схемой развития электрических сетей энергосистемы разрабатывается схема развития городских электрических сетей напряжением 10(6)-110 кВ и выше на расчетный срок текущей и следующей пятилеток с выделением очередности строительства.

В схеме должны рассматриваться основные принципы развития сетей на расчетный срок генерального плана города.

Схемы развития городских электрических сетей прежде всего

должны разрабатываться для крупных и крупнейших городов и городских агломераций.

Допускается разработка схемы развития электрических сетей напряжением 110(35) кВ и выше и схемы развития электрических сетей напряжением 10(6)-20 кВ в виде двух самостоятельных взаимоувязанных работ.

1.11. На основе схемы развития городских электрических сетей, выполненной в соответствии с требованиями п. 1.13 настоящей Инструкции, разрабатываются рабочие проекты отдельных элементов сети с продолжительностью строительства не более двух лет.

1.12. При отсутствии схемы развития городских электрических сетей, выполненной в соответствии с требованиями п. 1.13 настоящей Инструкции, разрабатывается проект реконструкции и расширения городской электрической сети в две стадии:

- проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства;
- рабочая документация со сметами.

Проект разрабатывается для города и поселка в целом на расчетный срок соответствующий текущей и следующей пятилеткам.

Для малых городов и поселков допускается одностадийное проектирование - разработка рабочих проектов.

1.13. В схеме (проекте, рабочем проекте) рассматриваются:

а) существующая система электроснабжения;

б) активные и реактивные электрические нагрузки с районированием по ЦП и источники их покрытия;

в) выбор схем электроснабжающих сетей районов города и поселка с определением количества, мощности, напряжения и мест расположения ЦП, при необходимости и РП;

г) выбор схемы, конфигурации и параметров сетей напряжением 10(6)-20 кВ, а в необходимых случаях и сетей напряжением 0,4 кВ[x];

д) регулирование напряжения;

е) компенсация реактивных нагрузок;

---

[x] В схеме объем проектных проработок может быть сокращен и использованы укрупненные показатели

ж) режим работы нейтрали и компенсация емкостных токов сети;

з) токи короткого замыкания;

и) учет электрической энергии[x];

к) релейная защита и автоматика сети;

л) молниезащита и заземление сети;

м) диспетчеризация и телемеханизация сети;

н) мероприятия по гражданской обороне;

о) организация эксплуатации сети;

п) организации строительства [xx];

р) сводка (паспорт) основных и удельных технико-экономических показателей сети;

с) ведомости на основное оборудование и материалы [x];

т) расчет стоимости строительства (сметы и сводный сметный расчет стоимости).

Объем графического материала должен включать:

а) схемы электрических соединений и конфигурацию сетей напряжением 110(35)кВ и выше на плане города и поселка с указанием нагрузок по элементам сети;

б) схемы электрических соединений и конфигурация сетей напряжением 10(6)-20 кВ на плане города и поселка (при необходимости и сетей напряжением 0,4 кВ) с указанием нагрузок по элементам сети [x].

1.14. Проектирование электрических сетей напряжением до 20кВ в новых жилых районах (микрорайонах) и сетей внешнего электроснабжения коммунальных, промышленных и других предприятий в селитебной зоне городов и поселков должно выполняться в составе проектов застройки районов (микрорайонов) и проектов предприятий в соответствии со схемой развития электрических сетей города и поселка (проектом реконструкции и расширения электрических сетей).

Технические условия на присоединение новых мощностей должны выдаваться на основе утвержденной в установленном порядке схемы развития электрических сетей города и поселка (проекта реконструкции и расширения электрических сетей).

---

[x] В схеме объем проектных проработок может быть сокращен и использованы укрупненные показатели

[xx] В сокращенных объемах

РАЗДЕЛ 2

Расчетные электрические нагрузки

Нагрузки жилых домов

2.I. Расчетная нагрузка квартир, приведенная к вводу жилого дома, линии или к шинам напряжением 0,4 кВ ТП определяется по формуле (кВт):

$$P_{кв} = P_{кв.уд.} \cdot n ,$$

где $P_{кв.уд.}$ - удельная расчетная нагрузка электроприемников квартир (домов), принимаемая по табл.I в зависимости от типа применяемых кухонных плит и количества квартир (домов), присоединенных к вводу жилого дома, линии, ТП, кВт/квартиру [x];

n - количество квартир, присоединенных к линии, ТП.

Расчетную нагрузку квартир при установке бытовых кондиционеров воздуха следует определять в соответствии с требованиями Инструкции по проектированию электрооборудования жилых зданий.

2.2. Расчетная нагрузка общежитий, приведенная к вводу, линии или шинам напряжением 0,4 кВ ТП определяется в соответствии с Инструкцией по проектированию электрооборудования жилых зданий.

2.3. Расчетная нагрузка силовых электроприемников, приведенная к вводу жилого дома, линии или к шинам напряжением 0,4 кВ ТП определяется:

а) лифтовых установок по формуле (кВт):

$$P_{р.л.} = K_c \cdot \sum_{1}^{n_л} \cdot P_{л\,i} ,$$

---

x) Здесь и далее удельные электрические нагрузки для расчета сети даны для 3-фазной 4-проводной сети при неравномерности нагрузки фаз не более I5%.

Таблица 1

Наименование потребителей электроэнергии	количество квартир													
	I-3	6	9	I2	I5	I8	24	40	60	I00	200	400	600	I000
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Квартиры с плитами на природном газе	4,5	2,3	I,75	I,45	I,3	I,I5	I	0,8	0,7	0,6	0,5	0,45	0,43	0,4
Квартиры с плитами на сжиженном газе (в том числе при групповых установках) и твердом топливе	5	2,6	2	I,65	I,48	I,35	I,I5	I	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,55
Квартиры с электрическими плитами мощностью до 5,8 кВт	6	3,2	2,7	2,4	2,I5	2	I,8	I,5	I,3	I,I5	I	0,9	0,85	0,8
Квартиры с электрическими плитами мощностью от 5,9 до 8 кВт	7	4	3	2,5	2,I5	2	I,8	I,5	I,3	I,I5	I	0,9	0,85	0,8
Дома на участках садоводческих товариществ	3	I,5	I,I	0,9	0,75	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4	0,38	0,35	0,33	0,3

Примечания: I. Определение расчетной нагрузки для количества квартир, не указанных в таблице, производится путем интерполяции

2. Удельные расчетные нагрузки квартир учитывают нагрузку освещения общедомовых помещений

3. Удельные расчетные нагрузки приведены для квартир с общей площадью до 55 м2. При общей площади квартир, превышающей указанную удельную нагрузку следует увеличить на I% на каждый квадратный метр дополнительной площади в домах с плитами на природном газе и на 0,5% в домах с электрическими плитами и плитами на твердом топливе и сжиженном газе. В обоих случаях увеличение удельной нагрузки не должно превышать 25% от значений, приведенных в таблице.

4. Для жилых домов с покомнатным расселением семей в квартире к удельной расчетной нагрузке следует вводить коэффициент I,5 при количестве семей в квартире до 3-х и 2 - при количестве семей 4 и более.

5. Для общежитий квартирного типа к удельным расчетным нагрузкам, приведенным в таблице, следует вводить коэффициент 2.

6. Удельные расчетные нагрузки не учитывают общедомовую силовую нагрузку и осветительную и силовую нагрузку встроенных помещений общественного назначения. В удельных нагрузках не учтено также применение в квартирах бытовых кондиционеров воздуха, электрических водонагревателей и отопления. Применение стационарных электрических водонагревателей и электроотопления в каждом конкретном случае должно обосновываться и учитываться дополнительно.

7. Для определения при необходимости величины утреннего или дневного максимума нагрузок необходимо вводить коэффициенты: 0,7 - для жилых домов с электрическими плитами; 0,5 - для жилых домов с плитами на газообразном и твердом топливе.

8. Удельные расчетные нагрузки действительны для любого климатического района страны.

где K_c – коэффициент спроса, определяемый по табл.2 в зависимости от количества лифтовых установок и этажности зданий;

$n_л$ – количество лифтовых установок, питаемых линий;

P_{ni} – установленная мощность электродфигателя i – того лифта по паспорту, кВт;

б) электродвигателей насосов водоснабжения, вентиляторов и других санитарно-технических устройств – по их установленной мощности с учетом коэффициента спроса 0,7.

Мощность резервных электродвигателей, а также электроприемников противопожарных устройств при расчете электрических нагрузок не учитывается.

Таблица 2

Количество лифтовых установок	Коэффициент спроса для домов	
	высотой до I2 этажей	высотой I2 этажей и более
2-3	0,8	0,9
4-5	0,7	0,8
6-7	0,6	0,7
8-I0	0,5	0,6
II-20	0,4	0,5
более 20	0,35	0,4

2.4. Расчетная нагрузка жилого дома (квартир и силовых электроприемников) определяется по формуле (кВт):

$$P_{р.ж.д.} = P_{кв} + 0,9\ P_c \ ,$$

где $P_{кв}$ – расчетная нагрузка электроприемников квартир, кВт;

P_c – расчетная нагрузка силовых электроприемников, кВт.

2.5. Расчетные коэффициенты для определения реактивной нагрузки линии жилых домов следует принимать по таблице 3.

Таблица 3

Линии питания	Расчетные коэффициенты	
	мощности ($Cos\varphi$)	реактивной нагрузки ($tg\varphi$)
Квартир с электрическими плитами	0,98	0,2
Квартир с плитами на природном газообразном или твердом топливе	0,96	0,29
Хозяйственных насосов, вентиляционных установок и др. санитарно-технических устройств	0,85	0,62
Лифтов	0,6	I,33

2.6. Расчетная нагрузка жилых домов микрорайона (квартала) ориентировочно определяется с помощью приведенных к шинам напряжением 0,4 кВ ТП удельных нагрузок, отнесенных к I м2 полезной площади квартир по формуле (кВт):

$$P_{р.ж.д.} = P_{уд.ж.д.} \cdot S \cdot 10^{-3}$$

где $P_{уд.ж.д.}$ - удельная расчетная нагрузка жилых домов на шинах напряжением 0,4 кВ ТП, принимаемая по табл.4

S - общая площадь жилых домов, подключенных к шинам напряжением 0,4 кВ ТП, м2.

Таблица 4

Этажность застройки	Удельные расчетные нагрузки жилых домов на шинах напряжением 0,4 кВ ТП, Вт/м2 общей площади / Коэффициент мощности		
	дома с плитами		
	на природном газе	на сжиженном газе или твердом топливе	электрическими
I	2	3	4
I-2 этажа	9,5 / 0,96	II,7 / 0,96	20 / 0,98

I	2	3	4
3-5 этажей (не более)	9,3	II,2	I8,2
	0,96	0,96	0,98
5 этажей и более с долей квартир в домах выше 5 этажей			
- 20%	I0,2	I2,2	I9,8
	0,94	0,94	0,97
- 50%	I0,9	I6,5	20,4
	0,93	0,93	0,97
- I00%	I2	I8	2I,5
	0,92	0,92	0,96

Примечания:

I. Приведенные данные включают нагрузки насосов систем отопления, горячего водоснабжения и подкачки водопровода, установленных в ЦТП или индивидуально в каждом доме, лифтов и наружного освещения территорий микрорайонов и не учитывают нагрузки электроотопления, электроводонагрева и бытовых кондиционеров воздуха.

2. Нагрузки наружного освещения улиц и площадей определяются в соответствии со СНиП по естественному и искусственному освещению и Инструкцией по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов.

3. Удельные нагрузки определены исходя из средней общей площади квартир 50 м2 и относятся как к первой очереди строительства, так и к расчетному сроку.

4. Удельные нагрузки определены при оптимальной мощности трансформаторов в ТП (см. п.п. 4.40, 4.41 настоящей Инструкции).

5. Для районов крайнего севера при соответствующих обоснованиях удельные нагрузки могут быть увеличены.

6. Удельные нагрузки общественных зданий, отнесенные к I м2 общей площади квартир, приведены в п.2.II настоящей Инструкции.

Нагрузки общественных зданий и промышленных предприятий

2.7. Расчетные электрические нагрузки на вводах в общественные здания (помещения) следует принимать по проектам электрооборудования этих зданий.

2.8. Нагрузки промышленных предприятий, приведенные к их вводам, шинам ТП или РП следует принимать по соответствующим проектам или по данным аналогичных предприятий.

Нагрузки существующих предприятий допускается принимать по данным фактических замеров с учетом планов развития предприятий и естественного увеличения нагрузок на I,5–2% в год.

2.9. Укрупненные удельные нагрузки и коэффициенты мощности (коэффициенты реактивной нагрузки) общественных зданий массового строительства следует принимать по табл.5.

Таблица 5

Общественные здания	Единица измерения	Удельная нагрузка	Расчетные коэффициенты	
			мощности ($Cos\,\varphi$)	реактивной нагрузки ($tg\,\varphi$)
I	2	3	4	5
Предприятия общественного питания:				
Полностью электрифицированные с количеством посадочных мест до 400	кВт/место	0,9[x)]	0,98	0,2
То же, с количеством посадочных мест 500 и более	-"-	0,75[x)]	0,98	0,2
То же, частично электрифицированные (с плитами на газообразном топливе) с количеством посадочных мест до 400	-"-	0,7[x)]	0,85	0,33

I	2	3	4	5
То же, с количеством посадочных мест 500 и более	кВт/место	0,6[x)]	0,95	0,33
Продовольственные магазины без кондиционирования воздуха	кВт/м2 торгового зала	0,II	0,82	0,7
То же, с кондиционированием воздуха	-"-	0,I4	0,8	0,75
Промтоварные магазины без кондиционирования воздуха	-"-	0,08	0,92	0,43
То же, с кондиционированием воздуха	-"-	0,II	0,9	0,48
Универсамы без кондиционирования воздуха	-"-	0,I	0,87	0,57
То же с кондиционированием воздуха	-"-	0,I3	0,85	0,62
Общеобразовательные школы с электрифицированными столовыми (без приготовления горячих блюд)	кВт/учащегося	0,I4	0,95	0,33
Профессионально-технические училища со столовыми (без общежитий)	-"-	0,4[xx)]	0,8-0,92	0,75-0,43
Детские ясли-сады с электрифицированным пищеблоком	кВт/место	0,4	0,97	0,25
То же, с пищеблоком на газовых плитах	-"-	0,I	0,95	0,33
Больницы хирургического профиля с пищеблоком	кВт/койко-место	2,5[xxx)]	0,92	0,43
Хирургические корпуса больниц	-"-	0,7	0,95	0,33
Больницы многопрофильные с пищеблоками	-"-	2,2[xx)]	0,93	0,4

I	2	3	4	5
Терапевтические корпуса больниц	кВт/койко-место	0,45	0,95	0,33
Радиологические корпуса больниц	-"-	0,6	0,95	0,33
Детские больницы с пищеблоками	-"-	2,0 xx)	0,93	0,4
Терапевтические корпуса детских больниц	-"-	0,3	0,95	0,33
Поликлиники	кВт/посещ. в смену	0,I5	0,92	0,43
Аптеки без приготовления лекарств	кВт/м2 торгового зала	0,I	0,93	0,4
То же, с приготовлением лекарств	-"-	0,I5	0,9	0,48
Кинотеатры и киноконцертные залы:				
с кондиционированием воздуха	кВт/место	0,I2	0,92	0,43
без кондиционирования воздуха	-"-	0,I	0,95	0,33
Театры и цирки	-"-	0,3	0,9	0,48
Дворцы культуры, клубы	-"-	0,4	0,92	0,43
Парикмахерские	кВт/раб. место	I,3	0,97	0,25
Здания учреждений управления проектных и конструкторских организаций с кондиционированием воздуха всех рабочих помещений (со столовыми)	кВт/м2 полезной площади	0,045 xx)	0,87	0,57
То же, без кондиционирования воздуха	-"-	0,036 xx)	0,9	0,48

I	2	3	4	5
Гостиницы с кондиционированием воздуха в общих помещениях и номерах	кВт/место	0,4[xxx)]	0,85	0,62
То же, без кондиционирования воздуха	-"-	0,3[xxx)]	0,9	0,48
Дома отдыха, пансионаты, профилактории (без столовых)	-"-	0,35[xx)]	0,92	0,43
Общежития с электроплитами в кухнях	-"-	0,4	0,95	0,33
То же без электроплит в кухнях	-"-	0,I	0,93	0,4
Учебные корпуса высших и средних специальных учебных заведений (без столовых) с кондиционированием воздуха	кВт/м2 полезной площади	0,04[xx)]	0,9	0,48
То же, без кондиционирования воздуха	-"-	0,03[xx)]	0,92	0,43
Лабораторные корпуса высших и средних специальных учебных заведений (без столовых) с кондиционированием воздуха	-"-	0,06[xx)]	0,87	0,57
То же, без кондиционирования воздуха	-"-	0,05[xx)]	0,85	0,62
Комбинаты бытового обслуживания населения	кВт/раб. место	0,5	0,9	0,48
Фабрики химчистки и прачечные самообслуживания	кВт/кг вещей в смену	0,065	0,8	0,75

x) Удельная нагрузка не зависит от наличия кондиционирования воздуха

xx) Удельную нагрузку столовых и пищеблоков закрытого типа следует принимать как для предприятий общественного питания с учетом числа мест, равного I/3 лиц постоянно находящихся в данном учреждении

xxx) Удельную нагрузку ресторанов при гостиницах следует принимать как для предприятий общественного питания

Нагрузки распределительных линий напряжением до I000 В и ТП

2.I0. Расчетная нагрузка при смешанном питании линией (ТП) потребителей электроэнергии жилых домов и общественных зданий (помещений) определяется по формуле (кВт):

$$P_р = P_{зд.макс.} + K_I \cdot P_{зд.I} + K_2 \cdot P_{зд.2} + \dots K_i \cdot P_{зд.i} ,$$

где $P_{зд.макс.}$ – наибольшая из нагрузок зданий, питаемых линией (ТП), кВт;

$P_{зд.I} \dots P_{зд.i}$ – расчетные нагрузки зданий, кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку ($P_{зд.макс}$), питаемых линией (ТП), кВт;

$K_I \dots K_i$ – коэффициенты участия в максимуме, учитывающие долю электрических нагрузок общественных зданий (помещений) или жилых домов (квартир и силовых электроприемников) относительно наибольшей расчетной нагрузки ($P_{зд.макс.}$), принимаемые по табл.6.

Примечания: I. При нескольких нагрузках, имеющих равное или близкое к равному значение, расчет следует выполнять относительно той нагрузки, при которой $P_р$ получается наибольшей.

2. По данной формуле расчетная нагрузка может также определяться с использованием удельных показателей, приведенных в п. 2.9 настоящей Инструкции.

2.II. Укрупненная расчетная нагрузка микрорайона (квартала), приведенная к шинам напряжением 0,4 кВ ТП, определяется по формуле (кВт):

$$P_{р.м.р.} = (P_{уд.ж.д.} + P_{уд.общ.зд.}) \cdot S \cdot I0^{-3} ,$$

где: $P_{уд.общ.зд.}$ – удельная нагрузка общественных зданий микрорайонного значения, принимаемая при домах с электрическими плитами 2,6 Вт/м2, а с плитами на газообразном или твердом топливе – 2,3 Вт/м2.

Наименование зданий (помещений) с наибольшей расчетной нагрузкой	Коэффициенты участия					
	Жилые дома		Предприятия общественного питания		Средние учебные заведения, библиотеки	Общеобразовательные школы, профессионально-технические училища
	с электрическими плитами	с плитами на твердом или газообразном топливе	столовые	рестораны, кафе		
I	2	3	4	5	6	7
Жилые дома с электрическими плитами	-	0,9	0,6	0,7	0,6	0,4
Жилые дома с плитами на твердом топливе или газообразном	0,9	-	0,6	0,7	0,5	0,3
Предприятия общественного питания (столовые, кафе и рестораны)	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8
Общеобразовательные школы, средние учебные заведения, профессионально-технические училища, библиотеки	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7
Предприятия торговли (односменные и полуторасменные, двухсменные)	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7
Организации и учреждения управления, проектные и конструкторские организации, учреждения финансирования и кредитования	0,5	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8
Гостиницы	0,8	0,8	0,6	0,8	0,4	0,3

Таблица 6

в максимуме									
Организации и учреждения, управления, проектные и конструкторские организации, учреждения финансирования и кредитования	Предприятия торговли: односменные	Предприятия торговли: полусменные, двухсменные	Гостиницы	Парикмахерские	Детские ясли-сады	Поликлиники	Ателье и комбинаты бытового обслуживания	Предприятия коммунального обслуживания	Кинотеатры
8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,4	0,7	0,6	0,7	0,9
0,4	0,5	0,8	0,7	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,9
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,5
0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,4	0,7	0,5	0,7	0,9

I	2	3	4	5	6	7
Поликлиники	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8
Ателье и комбинаты бытового обслуживания, предприятия коммунального обслуживания	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8
Кинотеатры	0,9	0,9	0,4	0,6	0,3	0,2

Примечание: При нескольких нагрузках, имеющих значение, расчет следует выполнять $P_р$ получается наибольшим

Продолжение таблицы 6

8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8
0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
0,2	0,2	0,8	0,7	0,8	0,2	0,4	0,4	0,5	-

равное или близкое к равному наибольшее
относительно той нагрузки, при которой

Примечания: I. В удельных нагрузках общественных зданий микрорайонного значения учтены предприятия торговли и общественного питания, детские ясли-сады, школы, аптеки, раздаточные пункты молочных кухонь, приемные и ремонтные пункты, жилищно-эксплуатационные конторы и другие учреждения согласно СНиП по планировке и застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов.

2. Нагрузка общественных зданий районного и городского значения, включая лечебные учреждения и зрелищные предприятия, определяется в соответствии с п.п. 2.9 и 2.I0 настоящей Инструкции.

2.I2. Нагрузка в аварийном режиме взаиморезервируемых линий (трансформаторов) при ориентировочных расчетах определяется умножением суммы их расчетных нагрузок (принятых по п.п. 2.6, 2.9 настоящей Инструкции) на коэффициент 0,9.

Нагрузки сетей напряжением I0(6) - 20 кВ и ЩП

2.I3. Расчетные нагрузки городских сетей напряжением I0(6)-20 кВ определяются умножением суммы расчетных нагрузок трансформаторов отдельных ТП, присоединенных к данному элементу сети (ЩП, РП, линии и др.), на коэффициент, учитывающий совмещение максимумов их нагрузок, принимаемый по табл. 7. Коэффициент мощности для линий I0(6)-20 кВ в период максимума нагрузки принимается равным 0,92 (коэффициент реактивной нагрузки 0,43).

Таблица 7

Характеристика нагрузки	Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок трансформаторов в зависимости от их количества				
	2	3-5	6-I0	II-20	более 20
I	2	3	4	5	6
Жилая застройка (70% и более нагрузки жилых домов и до 30% нагрузки общественных зданий)	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7

Продолжение таблицы 7

I	2	3	4	5	6
Общественная застройка (70% и более нагрузки общественных зданий и до 30% нагрузки жилых домов)	0,9	0,75	0,7	0,65	0,6
Коммунально-промышленные зоны (65% и более нагрузки промышленных и общественных зданий и до 35% нагрузки жилых домов)	0,9	0,7	0,65	0,6	0,55

Примечания: I. Если нагрузка промышленных предприятий составляет менее 30% нагрузки общественных зданий, коэффициент совмещения максимумов нагрузок трансформаторов следует принимать как для общественных зданий

2. Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок трансформаторов для промежуточных значений состава потребителей определяется интерполяцией.

2.I4. Для реконструируемых электрических сетей в районах сохраняемой жилой застройки при отсутствии существенных изменений в степени ее электрификации (например, не предусматривается централизованный переход на электроприготовление) расчетные электрические нагрузки допускается принимать по фактическим данным с учетом их естественного годового увеличения до I%. При этом суммарные расчетные нагрузки не должны превышать значений, определяемых в соответствии с требованиями настоящей Инструкции.

2.I5. Расчетные нагрузки на шинах напряжением I0(6)-20кВ ЦП определяются с учетом несовпадения максимумов нагрузок потребителей городских распределительных сетей и сетей промышленных предприятий (питающихся от ЦП по самостоятельным линиям) путем умножения суммы их расчетных нагрузок на коэффициент совмещения максимумов, принимаемый по табл.8.

Таблица 8

Время максимума нагрузок	Коэффициенты совмещения максимумов нагрузок городских сетей и промышленных предприятий в зависимости от отношения расчетной нагрузки предприятий к нагрузке городской сети						
	20%	60%	100%	150%	200%	300%	400%
Утро	0,75	0,8	0,85	0,88	0,9	0,92	0,95
	0,6	0,7	0,75	0,8	0,85	0,87	0,9
Вечер	0,85-	0,65-	0,55-	0,45-	0,4-	0,3-	0,3-
	0,9	0,85	0,8	0,76	0,75	0,7	0,7

Примечания: I. В числителе приведены коэффициенты для жилой застройки с электроплитами, в знаменателе - с газовым или твердым топливом

2. Меньшие значения коэффициентов в период вечернего максимума нагрузок следует принимать при наличии промышленных предприятий с односменным режимом работы, большие - когда все предприятия имеют двух-трех-сменный режим работы. Если режим работы предприятий неодинаков, то коэффициент совмещения определяется интерполяцией.

3. При отношении расчетной нагрузки промпредприятий к нагрузке городской сети менее 20% коэффициент совмещения для утреннего и вечернего максимумов следует принимать равным I. Если это отношение более 400%, коэффициент совмещения для утреннего максимума следует принимать равным I; для вечернего максимума, когда все предприятия односменные - 0,25;при двух-трехсменных - 0,65.

РАЗДЕЛ 3

Выбор напряжения и режима нейтрали сетей

3.1. Напряжение городской сети выбирается с учетом перспективы развития города и поселка в пределах расчетного срока их генерального плана и системы напряжений, принятой в энергосистеме: 110-220--500 кВ или 110-330-750 кВ.

3.2. Выбор класса напряжений системы электроснабжения города и поселка должен производиться с учетом сокращения количества трансформаций энергии и ликвидации напряжений 6 и 35 кВ с переводом действующих сетей 6 и 35 кВ на повышенное напряжение 10 и 110 кВ.

Для большинства городов и поселков на ближайший период наиболее целесообразной является система напряжений 220-110/10 кВ; для крупнейших городов 500/220-110/10 кВ или 330/110/10 кВ.

3.3. Напряжение 35 кВ в городе и поселке может быть сохранено в исключительных случаях, при технико-экономических обоснованиях, например, в случаях питания близ расположенных сельскохозяйственных районов. Число городских понижающих подстанций с напряжением 35 кВ в этом случае должно быть предельно ограничено.

3.4. В проектах при наличии решения о переходе на повышенное напряжение оборудование и кабели должны приниматься на перспективное номинальное напряжение.

3.5. В новых районах застройки напряжение сетей принимается не ниже 10 кВ независимо от напряжения сети в существующей части города.

При расширении и реконструкции действующих сетей напряжением 6 кВ следует предусматривать их перевод на напряжение 10 кВ с использованием установленного оборудования и кабелей 6 кВ. Сохранение напряжения 6 кВ допускается как исключение при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

3.6. Существующие кабельные сети напряжением 6 кВ при темпах ежегодного увеличения нагрузок на 5% и более в течение I0-I5 расчетных лет во всех случаях (вне зависимости от их загрузки и износа) следует переводить в ближайшие 5-I0 лет на напряжение I0 кВ.

3.7. При использовании кабельных линий 6 кВ на напряжении I0 кВ рекомендуется предусматривать замену кабелей на вертикальных участках (вводы в ТП, крутонаклонные трассы) и участках линий с выраженными дефектами на кабелях I0 кВ.

Срок работы кабельных линий 6 кВ после перевода на напряжение I0 кВ следует принимать:

- не менее 20 лет для линий проработавших на напряжении 6 кВ до перевода не более I5 лет;
- не менее I5 лет для линий проработавших на напряжении 6 кВ свыше I5 лет, а также питающих линий, загрузка которых после перевода будет составлять выше 50% номинальной в течение ближайших 5 лет.

Указанные сроки могут быть увеличены в зависимости от технического состояния линий, износа их изоляции и режима работы.

3.8. Применение напряжения 20 кВ в городских распределительных сетях допустимо при следующих условиях:

а) наличии генераторного напряжения 20 кВ;

б) реконструкции и расширении действующих сетей напряжением 20 кВ.

Целесообразность применения сетей напряжением 20 кВ во всех случаях требует технико-экономического обоснования.

3.9. Городские электрические сети напряжением I0(6)-35 кВ должны выполняться трехфазными с изолированной или заземленной через дугогасящие реакторы нейтралью.

Компенсация емкостных токов должна применяться в соответствии с требованиями п. I-2-I6 ПУЭ.

3.I0. Сети напряжением до I000 В должны выполняться трехфазными четырехпроводными с глухим заземлением нейтрали напряжением 380/220 В. Действующие сети 220/I27 В и 3х220 В необходимо

переводить на напряжение 380/220 В. При наличии технико-экономических обоснований и обеспечении требований безопасности может применяться напряжение выше 380/220 В.

3.II. В городских распределительных сетях следует применять трансформаторы со схемой соединений обмоток звезда-зигзаг и треугольник-звезда. Трансформаторы со схемой соединений обмоток звезда-звезда допускается использовать в условиях перевода сети 6 кВ на напряжение I0 кВ (при переключении обмоток), а также при преобладании нагрузок трехфазных потребителей.

РАЗДЕЛ 4

Схемы сетей

Надежность электроснабжения

4.I. Надежность электроснабжения городских потребителей должна соответствовать ПУЭ, согласно которым электроприемники делятся на три категории.

4.2. При рассмотрении надежности электроснабжения коммунально-бытовых потребителей к соответствующей категории могут быть отнесены как отдельные электроприемники, так и группа электроприемников. Под группой электроприемников понимается их совокупность, характеризующаяся одинаковыми требованиями к надежности электроснабжения (например, электроприемники операционных, родильных отделений и др.). В отдельных случаях в качестве группы электроприемников могут рассматриваться потребители в целом (например, водопроводная насосная станция, детское учреждение и др.).

Требования к надежности электроснабжения отдельных электроприемников высшей категории недопустимо распространять на все остальные электроприемники потребителей.

4.3. Требования к надежности электроснабжения определяются применительно к вводному устройству электроприемника или вводному устройству группы электроприемников (потребителю).

4.4. К первой категории[x] относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей и нарушение функционирования особо важных элементов городского хозяйства. В их состав входят следующие[xx]:

---

[x] Городские потребители не имеют в своем составе электроприемников, которые согласно ПУЭ относятся к особой группе электроприемников первой категории

[xx] Данный перечень содержит электроприемники основных потребителей и не распространяется на электроприемники уникальных зданий и сооружений (крупнейшие театры, цирки, концертные залы, дворцы спорта и др.), а также электроприемники зданий центральных правительственных учреждений и особо важных объектов гражданской обороны, электроснабжение которых допускается решать по местным условиям.

а) электроприемники лечебно-профилактических учреждений, от бесперебойности работы которых непосредственно зависит жизнь больного (операционных, родильных отделений, отделений анастезиологии и реанимации, кабинетов лапароскопии и бронхоскопии);

б) электродвигатели и другие электроприемники противопожарных устройств в больницах и диспансерах для взрослых или их отдельных корпусов вместимостью более 400 коек (для детей более 250 коек), в поликлиниках с количеством посещений в смену более 600;

в) котельные первой категории, являющиеся единственным источником тепла системы теплоснабжения, обеспечивающие потребителей первой категории, не имеющих индивидуальных резервных источников тепла;

г) электродвигатели сетевых и подпиточных насосов котельных второй категории с водогрейными котлами единичной производительностью более 10 Гкал/ч;

д) водопроводные насосные станции в городах с числом жителей более 50 тыс.чел., канализационные насосные станции, не имеющие аварийного выпуска или с аварийным выпуском при согласованной продолжительности сброса менее 2 часов[x];

е) электродвигатели и другие электроприемники противопожарных устройств, лифты, эвакуационное и аварийное освещение, огни светового ограждения в жилых зданиях и общежитиях высотой 17 этажей и более;

ж) электродвигатели и другие электроприемники противопожарных устройств, лифты, охранная сигнализация - общественных зданий и гостиниц высотой 17 этажей и более, гостиниц более чем на 1000 мест[xx] и учреждений с количеством работающих более 2000 человек[xx] независимо от этажности, учреждений финансирования, кредитования и государственного страхования союзного и республиканского подчинения; библиотек, книжных палат и архивов на 1000 тыс.и более единиц хранения;

з)музеи и выставки союзного значения;

---

x) Насосные артезианских скважин, работающих на общую водопроводную сеть, относятся к третьей категории

xx) Здесь и далее дается вместимость одного здания

и) электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации музеев и выставок республиканского, краевого и областного значения;

к) электродвигатели и другие электроприемники противопожарных устройств общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, средних специальных и высших учебных заведений при количестве учащихся более 1000 человек;

л) электродвигатели пожарных насосов и другие электроприемники противопожарных устройств, эвакуационное и аварийное освещение крытых зрелищных и спортивных предприятий общей вместимостью более 800 мест;

м) электродвигатели и другие электроприемники противопожарных устройств и охранной сигнализации магазинов с торговой площадью более 2000 м2, а также столовых, кафе и ресторанов с числом посадочных мест свыше 500;

н) тяговые подстанции системы централизованного электроснабжения[x];

о) ЭВМ вычислительных центров решающих комплекс народнохозяйственных проблем и задачи управления отдельными отраслями, а также обслуживающие технологические процессы, основные электроприемники которых относятся к первой категории;

п) центральный диспетчерский пункт городской электрической сети, тепловой сети, сети газоснабжения, водопроводно-канализационного хозяйства и сети наружного освещения;

р) пункты централизованной охраны (ЦПО);

с) центральные тепловые пункты (ЦТП) обслуживающие здания высотой 17 этажей и более;

т) городской ЦП (РП) с суммарной нагрузкой более 10000 кВА.

Все прочие электроприемники перечисленных в подпунктах б,г,е,ж,к,л,м,о потребителей относятся ко второй категории.

4.5. К электроприемникам второй категории относятся электроприемники, перерыв в электроснабжении которых приводит к нарушению нормальной деятельности значительного количества городских жителей. В их состав входят следующие:

а) жилые дома с электроплитами за исключением одно-восьмиквартирных домов;

х) Тяговые подстанции системы децентрализованного электроснабжения относятся к третьей категории.

б) жилые дома высотой 6 этажей и выше с газовыми плитами или плитами на твердом топливе;

в) общежития вместимостью от 50 человек и более;

г) здания учреждений с количеством работающих от 50 до 2000 человек;

д) детские учреждения;

е) медицинские учреждения, аптеки;

ж) крытые зрелищные и спортивные предприятия с количеством мест в зале от 300 до 800;

з) открытые спортивные сооружения с искусственным освещением при наличии 20 рядов и более;

и) предприятия общественного питания с количеством посадочных мест от 100 до 500;

к) магазины с торговой площадью от 250 до 2000 м2;

л) предприятия по обслуживанию городского транспорта;

м) бани;

н) комбинаты бытового обслуживания, хозяйственные блоки и ателье с количеством рабочих мест более 50, салоны-парикмахерские с количеством рабочих мест 10 и более;

о) химчистки и прачечные (производительностью 400 кг и более белья в смену);

п) водопроводные насосные станции в городах и поселках с числом жителей от 500 до 50 тыс.чел., канализационные насосные станции, имеющие аварийный выпуск при согласованной продолжительности сброса менее одних суток, а также очистные водопроводные и канализационные сооружения;

р) учебные заведения с количеством учащихся от 200 до 1000 человек;

с) музеи и выставки местного значения;

т) гостиницы с количеством мест от 200 до 1000;

у) библиотеки, книжные палаты и архивы с фондом от 100 тыс. до 1000 тыс.единиц хранения;

ф) ЭВМ вычислительных центров, отделов и лабораторий, кроме указанных в п. 4.4 о;

х) ЦТП в микрорайонах, кроме указанных в п. 4.4. с;

ц) диспетчерские пункты жилых районов и микрорайонов;

ч) осветительные установки городских транспортных и пешеходных тоннелей, осветительные установки улиц, дорог и площадей категории "А" в столицах союзных республик, в городах-героях, портовых и крупнейших городах;

ш) городские ЦП (РП) и ТП с суммарной нагрузкой от 400 до 10000 кВА при отсутствии электроприемников, перечисленных в п. 4.4 настоящей Инструкции.

4.6. К электроприемникам третьей категории относятся все остальные электроприемники не подходящие под определение первой и второй категории.

4.7. Электроприемники первой категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания и перерыв их электроснабжения может быть допущен только на время автоматического ввода резервного питания. Независимыми источниками питания являются две секции или системы шин одной или двух электростанций и подстанций при соблюдении требований п. 1-2-10 ПУЭ. В качестве второго независимого источника могут также использоваться автономные источники питания (аккумуляторные батареи, дизельные электростанции и др.) и резервные связи по сети напряжением 0,4 кВ от ближайших ТП, питающихся по сети 10(6)-20 кВ от другого независимого источника.

Устройство автоматического включения резерва (АВР) предусматривается, как правило, непосредственно на вводе к электроприемникам первой категории.

4.8. Электроприемники второй категории рекомендуется обеспечивать электроэнергией от двух независимых источников питания.

Для электроприемников второй категории допустимы перерывы в электроснабжении на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

При определении резервных элементов в системе электроснабжения электроприемников второй категории следует учитывать допустимость их питания по одной воздушной линии напряжением 0,4-20 кВ, если обеспечена возможность проведения аварийного ремонта линии за время не более одних суток.

Допускается питание электроприемников второй категории по одной кабельной линии, состоящей не менее чем из двух кабелей присоединенных к общему аппарату.

Питание электроприемников второй категории, как правило, следует предусматривать от однотрансформаторных ТП при условии организации централизованного резерва трансформаторов и обеспе-

чении возможности замены повредившегося трансформатора за время не более одних суток.

Для электроприемников второй категории допускается резервирование в послеаварийном режиме путем устройства временных связей напряжением 0,4 кВ шланговым проводом.

4.9. Электроприемники третьей категории могут питаться от одного источника питания. Допустимы перерывы в электроснабжении на время, необходимое для подачи временного питания, ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, но не более чем на одни сутки.

4.10. При отсутствии в городе (районе), поселке двух независимых источников питания допускается временное, до появления второго источника питания, электроснабжение перечисленных в подпунктах б,е,ж,з,и,к,л,м,н,о,р,т пункта 4.4 и пункте 4.5 электроприемников (потребителей) от одного источника питания.

Временное отсутствие резервирования в одном из элементов системы электроснабжения не освобождает от выполнения требований к резервированию в остальных элементах системы с учетом требований к надежности в зависимости от категорий электроприемников.

4.11. Требования к надежности электроснабжения промышленных потребителей и предприятий связи определяются в соответствии с ПУЭ, Инструкцией по проектированию электроснабжения промышленных предприятий и разделами "электроснабжение" отраслевых СН и П и СН (ВСН).

Схемы электроснабжающих сетей напряжением 110(35) кВ и выше

4.12. Выбор оптимальной схемы электроснабжающих сетей должен производиться на основании технико-экономических расчетов с учетом размеров города, перспективы его развития, существующих электрических сетей, источников питания и других местных условий.

4.13. При разработке схемы электроснабжения крупнейших и крупных городов, как правило, следует предусматривать:

а) создание кольцевой магистральной сети напряжением 110 кВ и выше с понижающими подстанциями. Питание кольцевой сети должно осуществляться от подстанций более высоких напряжений энергосистемы, а также городских электрических станций;

б) сооружение глубоких вводов напряжением 110 кВ и выше для питания отдельных (центральных) районов города, не охватываемых кольцевой сетью указанного напряжения. В зависимости от местных условий питание подстанций глубокого ввода может предусматриваться от разных секций одной или разных опорных подстанций, а также ответвлениями от кольцевой сети;

в) по мере развития города и увеличения его электрической нагрузки кольцевая сеть, принятая на первый этап развития, должна преобразовываться в распределительную сеть с созданием кольцевой сети более высокого напряжения.

4.14. В сетях напряжением 110-220 кВ допустимо присоединение к одной цепи двухцепной линии по схеме с ответвлениями на отделителях без выключателей, как правило, не более двух трансформаторных подстанций при условии сохранения питания электроприемников первой и второй категорий от двух независимых источников питания.

4.15. Место сооружения, мощность, схема соединений подстанций 110(35) кВ и выше должны определяться на основе технико-экономических расчетов с учетом нагрузок и расположения основных потребителей, развития сетей 110 кВ и выше энергосистемы и распределительных сетей 10(6)-20 кВ города (района). При этом подстанции, сооружаемые для электроснабжения промышленных потребителей, должны использоваться также в качестве центров питания городской распределительной сети.

Сооружение подстанций 110(35) кВ и выше для самостоятельного электроснабжения промышленных потребителей без присоединения городских сетей 10(6)-20 кВ допускается при наличии технико-экономических обоснований.

4.16. Подстанции глубокого ввода напряжением 110-220 кВ необходимо выполнять по схеме двух блоков "линия-трансформатор" с использованием отделителей в соответствии с типовыми решениями. РУ 10(6)-20 кВ принимается с одиночной секционированной системой шин. Трансформаторы должны работать раздельно. Резервирование блоков осуществляется путем устройства АВР на секционном выключателе РУ 10(6)-20 кВ.

Допускается применение однотрансформаторных подстанций при обеспечении требуемой надежности электроснабжения потребителей.

4.17. Мощность трансформаторов подстанций глубокого ввода напряжением 110-220 кВ при установке двух трансформаторов и отсутствии резервирования по сети напряжением 10(6)-20 кВ, выбирается с учетом их загрузки в нормальном режиме на расчетный срок не более 70% от номинальной мощности.

Трансформаторы этих подстанций должны быть оборудованы устройством РПН.

4.18. В зависимости от территории района электроснабжения, плотности нагрузки, состава потребителей и других местных условий, мощность трансформаторов подстанций в крупнейших и крупных городах следует принимать:

- при питании по воздушным линиям напряжением 110 кВ не менее 25000 кВА, по линиям 220 кВ не менее 40000 кВА;

- при питании по кабельным линиям напряжением 110 кВ не менее 40000 кВА, по линиям 220 кВ не менее 63000 кВА.

4.19. На подстанциях напряжением 110-220 кВ на первую очередь допускается установка трансформаторов меньшей мощности или одного трансформатора если при этом выполняются требования к надежности электроснабжения потребителей.

4.20. На подстанциях напряжением 110(35) кВ и выше, при необходимости компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях напряжением 10 (6) - 20 кВ, следует предусматривать установку заземляющих дугогасящих реакторов.

4.21. При наличии на территории города генерирующих источников следует обеспечивать выдачу мощности на генераторном напряжении, руководствуясь Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей и Руководящими указаниями и нормативами по проектированию развития энергосистем.

4.22. Мощность короткого замыкания на сборных шинах ЦП при напряжении 10 (6) кВ не должна превышать 350 (200) мВА, при напряжении 20 кВ - 700 мВА.

Ограничение мощности короткого замыкания ниже приведенных значений должно осуществляться на основе технико-экономических расчетов, в которых сопоставляются затраты на ограничение мощности короткого замыкания с затратами на увеличение сечений проектируемых и замену существующих кабелей.

При использовании всех возможностей снижения выдержек времени релейной защиты по условиям сети для обеспечения термической устойчивости кабелей допускается завышение их сечений против расчетных по нагреву.

При необходимости ограничения мощности короткого замыкания на шинах 10(6)-20 кВ ЦП следует рассматривать применение трансформаторов с расщепленными обмотками или установку токоограничивающих реакторов в цепях вводов трансформаторов. Способ ограничения выбирается на основании технико-экономических расчетов.

Схемы сетей напряжением 0,4 - 20 кВ

4.23. Сети напряжением 10(6)-20 кВ должны использоваться для совместного питания городских коммунально-бытовых и промышленных потребителей.

При соответствующих технико-экономических обоснованиях допускается сооружение питающих сетей напряжением 10(6)-20 кВ для самостоятельного электроснабжения отдельных крупных потребителей.

4.24. Принцип построения городской распределительной сети выбирается применительно к основной массе электроприемников потребителей рассматриваемого района города. Принятый способ построения дополняется необходимыми мерами по созданию требуемой надежности электроснабжения для отдельных приемников высшей категории (при их наличии). Указанные меры определяются местными условиями.

4.25. Схема построения распределительной сети согласно Инструкции по световой маскировке населенных пунктов и объектов народного хозяйства должна обеспечивать питание объектов городского хозяйства в особом режиме, а также учитывать требования по инженерно-техническим мероприятиям гражданской обороны.

4.26. При выборе схемы распределительной сети необходимо учитывать, чтобы сборные шины напряжением 10(6)-20 кВ ЦП или их секции, связанные через секционный или сдвоенный реактор, не включались в нормальном и послеаварийном режимах на параллельную работу через указанную сеть.

4.27. Пропускная способность линий и трансформаторов определяется принятым способом построения распределительной сети, расчетными режимами ее работы с учетом допустимой перегрузки оборудования и кабелей в послеаварийных режимах.

4.28. Целесообразность сооружения РП в распределительной сети напряжением 10(6)-20 кВ должна обосновываться в каждом отдельном случае технико-экономическими расчетами.

Схемы с РП в первую очередь следует рассматривать при значительной удаленности района электроснабжения от ЦП и пониженном уровне надежности распределительной сети напряжением 10(6)-20 кВ.

Допускается применение РП при нагрузке на их шинах не менее 7,0 МВт при напряжении 10 кВ и не менее 4,0 МВт при напряжении 6 кВ.

4.29. РП следует применять с одной системой сборных шин секционированных выключателем.

В зависимости от передаваемой мощности питающую сеть напряжением 10(6)-20 кВ рекомендуется выполнять по одной из двух схем:

а) питание РП по двум взаиморезервируемым линиям, подключаемым к разным секциям с АВР на секционном выключателе;

б) питание РП по трем линиям, две из которых работают параллельно и подключаются к одной секции шин РУ 10(6)-20 кВ ЦП. Резервирование раздельно работающей линии производится в РП с помощью АВР на секционном выключателе.

Допускается при соответствующих обоснованиях применение и других схем питания РП.

4.30. При петлевой и радиальной схемах построения распределительных сетей должны применяться ТП, как правило, с одним трансформатором.

4.31. Основным принципом построения распределительной сети для электроприемников первой категории является двухлучевая схема с двусторонним питанием с АВР на напряжении 0,4 кВ двухтрансформаторных ТП при условии подключения взаиморезервируемых линий 10(6)-20 кВ к разным независимым источникам питания и устройства АВР непосредственно на вводе 0,4 кВ электроприемника.

Особенности выполнения системы электроснабжения приемников первой категории в других случаях определяются местными условиями. Следует рассматривать питание электроприемников первой категории от разных ТП, связанных разными распределительными линиями напряжением 10(6)-20 кВ, присоединенными к независимым источникам, предусматривая необходимые резервы в пропускной способности элементов системы в зависимости от нагрузки электроприемников первой категории.

4.32. Основным принципом построения распределительной сети для электроприемников второй категории является сочетание петлевых линий напряжением I0(6)-20 кВ, обеспечивающих двухстороннее питание каждой ТП, и петлевых линий напряжением 0,4 кВ для питания потребителей.

Петлевые линии напряжением 0,4 кВ могут присоединяться к одной или разным ТП.

Рекомендуется параллельная работа трансформаторов на напряжении 0,4 кВ по схеме со "слабыми" связями или по, так называемой, полузамкнутой схеме при условии, что обслуживание указанных сетей 0,4 кВ осуществляется электроснабжающей организацией (см. также п.6.9 настоящей Инструкции).

Допускается использование автоматизированных схем (двухлучевых и др.) для питания электроприемников второй категории, если их применение приводит к увеличению приведенных затрат на сооружение сети не более, чем на 5%.

4.33. Основным принципом построения распределительной сети для электроприемников третьей категории является сочетание петлевых резервируемых линий напряжением I0(6)-20 кВ, с целью двухстороннего питания каждой ТП, и радиальных нерезервируемых линий 0,4 кВ к потребителям. При выполнении сети напряжением I0(6)-20кВ воздушными линиями их резервирование может не предусматриваться. При выполнении сети напряжением 0,4 кВ кабельными линиями должны учитываться требования п. 4.9 настоящей Инструкции.

4.34. Рекомендуется применение двухлучевой (многолучевой) схемы с устройством АВР на напряжении 0,4 кВ, представляющей собой сочетание распределительных линий напряжением I0(6)-20 кВ, ТП на два трансформатора, подключаемых к разным линиям I0(6)--20 кВ, и распределительных линий напряжением 0,4 кВ, связанных с разными трансформаторами. При этом распределительные линии и трансформаторы взаимно резервируют друг друга. Устройство АВР предусматривается на шинах напряжением 0,4 кВ ТП.

Допускается применение двухлучевой (многолучевой) схемы с устройством АВР на напряжении I0(6)-20 кВ, содержащей автоматические взаиморезервируемые распределительные линии I0(6)-20 кВ с устройством АВР на одном из двух вводов каждой, как правило, однотрансформаторной ТП. При этом распределительная сеть напряжением 0,4 кВ выполняется, в основном, по петлевой схеме с подключением линий к одной или разным ТП.

4.35. Для электроснабжения районов с электроприемниками первой и второй категории рекомендуется на напряжении I0(6)--20 кВ применять комбинированную петлевую - двухлучевую схему с двусторонним питанием.

4.36. Для жилых и общественных зданий с электрическими плитами и всех зданий высотой 9 этажей и более при питании от однотрансформаторных ТП следует предусматривать резервирование по сети напряжением 0,4 кВ от других ТП.

4.37. Допускается перегрузка трансформаторов[x] :

- в резервируемых распределительных сетях аварийная на I,7-I,8 номинальной мощности;
- в нерезервируемых распределительных сетях систематическая на I,5-I,7 номинальной мощности.

4.38. Рекомендуется предусматривать взаимное резервирование линий напряжением 0,4 кВ, питающих в нормальном режиме раздельно силовую и осветительную нагрузку.

Технико-экономические расчеты и показатели сетей в новых районах

4.39. Технико-экономические расчеты по выбору оптимального варианта при проектировании городских электрических сетей следует выполнять в соответствии с Инструкцией по определению экономической эффективности капитальных вложений в развитие энергетического хозяйства.

4.40. В районах малоэтажной застройки (I-4 этажа) мощность ТП в зависимости от плотности нагрузки на шинах 0,4 кВ рекомендуется принимать:

Плотность нагрузки, МВт/км2	Мощность ТП, кВА
0,8-I,0	IxI60
I,0-2,0	Ix250
2,0-5,0	Ix400

---

x) В соответствии с эксплуатационным циркуляром № Ц-02-82(Э) от I5.03.82 Главтехуправления Минэнерго СССР

4.4I. В районах многоэтажной застройки (5 этажей и выше) при плотности нагрузки более 5 МВт/км2 оптимальная нагрузка РП составляет: при напряжении I0 кВ - I2 МВт;
при напряжении 6 кВ - 8 МВт;
оптимальная мощность однотрансформаторных ТП - 630 кВА.

В случае применения двухтрансформаторных ТП их оптимальная мощность составляет 2х630 кВА.

РАЗДЕЛ 5

Расчеты сетей

Выбор сечений проводов и кабелей

5.I. Сечения проводов и кабелей должны выбираться по длительно допустимому току в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах и допустимым отклонениям напряжения.

Линии напряжением выше I000 В также проверяются по экономической плотности тока и токам короткого замыкания.

Кабельные линии с пластмассовой изоляцией напряжением до I000 В должны проверяться по токам короткого замыкания.

5.2. Электрические сети напряжением до I000 В с глухим заземлением нейтрали должны быть проверены, согласно требованиям главы I-7 ПУЭ, на обеспечение автоматического отключения поврежденного участка при однополюсных замыканиях.

5.3. При проверке кабельных линий по длительно допустимому току нагрева необходимо учитывать поправочные коэффициенты на реальную температуру почвы в период расчетного максимума нагрузки и удельное тепловое сопротивление грунта.

Расчет уровней напряжений и выбор средств регулирования. Компенсация реактивной мощности

5.4. Городские электрические сети должны обеспечивать на зажимах присоединенных к ним приемников электрической энергии в нормальном режиме отклонения напряжения (% номинального напряжения сети) не превышающие следующие значения:

а) для основной массы электроприемников $\pm$ 5%;

б) на зажимах приборов рабочего освещения установленных в производственных помещениях и общественных зданиях, где требуется значительное зрительное напряжение, а также в прожекторных установках наружного освещения от минус 2,5% до + 5%;

в) на зажимах электродвигателей и аппаратов для их пуска и управления от минус 5% до +I0%.

5.5. Для электроприемников, указанных в п. 5.4 (а и в), которые подключены к воздушным сетям в районах усадебной застройки городов и поселков или получают питание от тяговых подстанций электрифицированного транспорта, допускаются отклонения напряжения в пределах соответственно ± 7,5% и от минус 7,5% до +10%.

В этих случаях не менее чем у 50% указанных электроприемников (по общей мощности) отклонения напряжения должны быть не более ± 5%.

5.6. Расчеты электрических сетей на отклонения напряжения производятся для режимов максимальных и минимальных нагрузок. При отсутствии необходимых данных допускается принимать нагрузку в минимальном режиме в пределах 25-30% от максимальной.

При разнородном составе потребителей следует также производить расчет сети для промежуточного уровня нагрузок в утренние и дневные часы суток.

5.7. Предварительный выбор сечений проводов и кабелей допускается производить исходя из средних значений предельных потерь напряжения в нормальном режиме: в сетях напряжением 10(6)-20 кВ не более 6%, в сетях 0,4 кВ (от ТП до вводов в здания) не более 4-6%.

Большие значения относятся к линиям, питающим здания с малой потерей напряжения во внутридомовых сетях (малоэтажные и односекционные здания), меньшие значения - к линиям, питающим здания с большей потерей напряжения во внутридомовых сетях (многоэтажные многосекционные жилые здания, крупные общественные здания и учреждения).

Для отдельных электроприемников указанные выше предельные значения потерь напряжения могут быть увеличены в соответствии с п. 5.5 настоящей Инструкции.

5.8. На шинах напряжением 10(6)-20 кВ ЦП должно обеспечиваться встречное автоматическое регулирование напряжения, глубина которого определяется составом потребителей и параметрами сети.

5.9. В отдельных случаях, когда в рационально выполненной сети с централизованным встречным регулированием напряжения на шинах ЦП не обеспечиваются нормированные отклонения напряжения, допускается применение дополнительных средств местного регулирова-

ния напряжения, в первую очередь, с помощью батарей статических конденсаторов.

5.10. Сети напряжением 0,4-20 кВ должны проверяться в соответствии с ГОСТ 13109-67 на допустимые значения размаха изменения напряжения при пуске электродвигателей, а также по условию их самозапуска.

5.11. Для электроприемников потребителей, искажающих характеристики напряжения (тяговые подстанции, сварочные установки и др.), следует предусматривать мероприятия по улучшению качества напряжения с установкой фильтров или стабилизирующих устройств в комплексе с электроприемниками потребителей.

5.12. Компенсация реактивной нагрузки промышленных и приравненных к ним потребителей (см. Правила пользования электрической и тепловой энергией) выполняется в соответствии с требованиями Инструкции по компенсации реактивной мощности в электрических сетях.

Компенсирующие устройства должны, как правило, устанавливаться непосредственно у потребителей.

В жилых домах и общественных зданиях, включая индивидуальные и центральные тепловые пункты, компенсация реактивной мощности не предусматривается.

РАЗДЕЛ 6

Автоматика, защита и телемеханика

6.I. В устройствах релейной защиты, автоматики и телемеханики, а также для целей управления и сигнализации в городских распределительных сетях должен применяться оперативный переменный и в обоснованных случаях выпрямленный ток.

Устройства следует выполнять по наиболее простым и надежным схемам с минимальным количеством аппаратуры.

6.2. Расстановку устройств автоматического резервирования (АВР) элементов распределительных сетей необходимо согласовывать с размещением устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР).

6.3. Питающие сети напряжением I0(6)-20 кВ должны выполняться с автоматическим резервированием линий в РП. При параллельной работе питающих линий на их приемных концах следует применять токовую максимальную направленную защиту. При раздельной работе необходимо предусматривать взаимное резервирование линий с помощью двустороннего АВР на секционном выключателе.

6.4. При выполнении устройства АВР в распределительных сетях напряжением I0(6)-20 кВ допускается однократное автоматическое включение на поврежденные сборные шины ТП или РП.

6.5. Основным видом защиты сетей напряжением I0(6)-20 кВ от многофазных замыканий является максимальная токовая защита с выдержкой времени. Время действия защиты должно быть предельно сокращено при соблюдении условий ее селективности. Следует использовать максимальные токовые защиты без выдержки времени - токовые отсечки (время действия 0,2-0,3 с). Для исправления неселективной работы отсечки на выключателях линий следует предусматривать АПВ однократного действия. Отсечка должна отстраиваться от токов короткого замыкания на шинах 0,4 кВ в ТП.

6.6. На секционных выключателях РП I0(6)-20 кВ должна устанавливаться максимальная токовая защита с ускорением действия после работы АВР. При необходимости сокращения выдержек времени в сети на секционном выключателе допускается устанавливать защиту, вводимую на время действия АВР.

6.7. Для защиты трансформаторов в ТП со стороны I0(6)-20кВ следует использовать предохранители с проверкой обеспечения селективности их работы с вышестоящими и нижестоящими защитами.

На линиях напряжением I0(6)-20 кВ при петлевой схеме построения сети рекомендуется предусматривать указатели протекания токов короткого замыкания.

6.8. Для защиты элементов сетей напряжением до I000 В необходимо, как правило, использовать закрытые плавкие предохранители. В случае, когда защита линий и трансформаторов ТП находится в ведении одной организации, защиту трансформаторов со стороны низшего напряжения допускается не предусматривать.

При выборе предохранителей для защиты линий напряжением до I000 В следует учитывать также требования п.5.2 настоящей Инструкции.

6.9. При параллельной работе трансформаторов через сеть напряжением 0,4 кВ следует в точках токораздела петлевых линий устанавливать предохранители с номинальным током на одну-две ступени меньше (в зависимости от величины тока короткого замыкания), чем номинальный ток головных предохранителей петлевых линий в ТП.

6.I0. Для двухлучевых (многолучевых) сетей с АВР на напряжении 0,4 или I0(6)-20 кВ параллельная работа трансформаторов через сеть 0,4 кВ не допускается.

6.II. Защита сетей напряжением I0(6)-20 кВ от замыканий на землю должна предусматриваться с действием на сигнал.

6.I2. В автоматизированных распределительных сетях рекомендуется предусматривать телемеханические устройства для диспетчерского контроля основного коммутационного оборудования ЦП и РП, от которых осуществляется питание таких сетей.

Телемеханизацию сетей напряжением II0(35) кВ и выше следует выполнять в соответствии с Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах.

6.I3. Объем телемеханизации распределительных сетей следует определять совместно с объемом их автоматизации. Телемеханизация ЦП и РП должна включать:

а) телесигнализацию положения основного коммутационного оборудования;

б) телеизмерение нагрузок и напряжения;

в) аварийно-предупредительную сигнализацию в минимальном объеме, но не менее двух общих сигналов - авария, неисправность;

г) телеуправление (одна общая команда) для целей гражданской обороны.

При применении автоматизированных систем диспетчерского управления в городских электрических сетях при соответствующих обоснованиях допускается телеуправление выключателями отходящих линий.

6.I4. В качестве каналов связи для целей телемеханики рекомендуется использовать городские телефонные сети.

При необходимости допускается применение специально прокладываемых линий связи.

РАЗДЕЛ 7

Конструктивное выполнение элементов электрической сети

Сети напряжением II0 (35) кВ и выше

7.I. Выбор конструктивного выполнения линий электропередачи напряжением II0 (35) кВ и выше производится с учетом местных условий, требований ПУЭ и Норм технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше.

7.2. Воздушные линии напряжением II0 (35) кВ и выше следует выполнять, как правило, двухцепными с размещением линий в закрепленных на территории города коридорах, в основном, за пределами селитебных территорий.

7.3. Для крупнейших и крупных городов, при необходимости прокладки линий электропередачи напряжением II0 кВ и выше в пределах селитебной территории, рекомендуется использовать маслонаполненные кабельные линии, а также кабели с пластмассовой изоляцией.

7.4. Прокладка кабельных линий напряжением II0 кВ и выше должна производиться в разделительных полосах проезжей части улиц.

Допускается прокладка кабельных линий:

а) в существующих районах под проезжей частью улиц;

б) в специальной канализации и в коллекторах совместно с другими подземными коммуникациями с учетом действующих требований к такого рода сооружениям.

7.5. Выбор конструктивного выполнения подстанций напряжением II0 (35) кВ и выше производится с учетом местных условий, требований ПУЭ и Норм технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ.

7.6. Подстанции глубокого ввода напряжением II0 кВ и выше с трансформаторами мощностью 25000 кВА и более, а также пункты перехода воздушных ЛЭП в кабельные указанного напряжения, размещаемые непосредственно на селитебной территории, следует предусматривать закрытого типа.

7.7. Расстояние от подстанций напряжением II0(35) кВ и выше до жилых и общественных зданий необходимо принимать с учетом обеспечения действующих нормативов на допустимый уровень шума

на границе жилых районов, применяя на подстанциях при необходимости соответствующие меры по его снижению.

7.8. От подстанций, размещаемых на территории промышленных предприятий и предназначенных также для электроснабжения района города, должны предусматриваться коридоры для прокладки кабельных линий и самостоятельные проезды к их территории.

7.9. Конструктивное выполнение подстанций глубокого ввода напряжением 110-220 кВ должно базироваться на типовых решениях с использованием комплектного оборудования серийного заводского изготовления. Строительная часть подстанции должна предусматриваться с применением сборного железобетона.

7.10. На территории города на подходах к подстанциям и переходным пунктам напряжением 110 (35) кВ и выше необходимо предусматривать технические коридоры и полосы для ввода и вывода воздушных и кабельных линий.

При необходимости, для прокладки кабельных линий на указанных подходах, следует предусматривать сооружение соответствующей канализации.

Сети напряжением 0,4 - 20 кВ

7.11. Электрические сети напряжением до 20 кВ включительно на селитебной территории городов и поселков, в районах застройки зданиями высотой 4 этажа и выше должны, как правило, выполняться кабельными, в районе застройки с домами до 3 этажей - воздушными.

7.12. Провода воздушных линий напряжением до 1000 В должны, как правило, располагаться на общих опорах с проводами наружного освещения.

7.13. Сечение кабелей с алюминиевыми жилами в распределительных сетях напряжением 10(6)-20 кВ при прокладке их в земляных траншеях следует принимать не менее 35 мм2. Распределительные линии 10(6)-20 кВ рекомендуется предусматривать с учетом изменения сечений кабелей вдоль линий, но при этом на каждой линии допускается не более трех разных сечений.

7.14. Кабели должны прокладываться непосредственно в земле, в траншеях. При наличии технико-экономических обоснований допускается прокладка кабелей напряжением 0,4-20 кВ в каналах, блоках, коллекторах и тоннелях, а транзитных кабелей 0,4 кВ также в

подвалах и технических подпольях жилых и общественных зданий с учетом требований Инструкции по проектированию электрооборудования жилых зданий и Инструкции по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства.

7.I5. Кабельные линии от ЩП до РП при прокладке их в земле следует, как правило, прокладывать по разным трассам. Допускается, в виде исключения, прокладка по общей трассе, но в разных траншеях.

7.I6. Выбор марок кабелей должен производиться в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических силовых кабелей.

7.I7. Переходы через дороги с усовершенствованными покрытиями должны предусматриваться кабелями того же сечения, что и основные линии с прокладкой их непосредственно в земле на глубине не менее I м. Для возможности замены кабелей без вскрытия дорожных покрытий следует предусматривать прокладку в одной траншее с кабелями резервных труб (без резервных отрезков кабеля) с плотно закрытыми устьями отверстий (при числе кабелей до трех - одной трубы, а при числе кабелей больше трех - двух труб).

7.I8. Для воздушных линий напряжением 0,4-20 кВ должны применяться железобетонные или деревянные опоры с учетом требований Технических правил по экономному расходованию основных строительных материалов, утвержденных Госстроем СССР. Допускается применение опор для совместной подвески проводов напряжением 0,4 и I0(6)-20 кВ при условии их обслуживания одной организацией.

7.I9. Подстанции (ЩП), ТП, РП, а также опоры для воздушных линий всех напряжений должны быть, как правило, типовыми, утвержденными в установленном порядке.

7.20. В городских электрических сетях наряду с кирпичными, панельными, блочными и другими ТП рекомендуется широко применять КТПН заводского изготовления, в районах с воздушными сетями допускается применение мачтовых ТП. В обоснованных случаях допускается применение встроенных в здания ТП и подземных ТП и РП. При размещении ТП в общественных зданиях должны соблюдаться требования Инструкции по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства.

7.21. Устройство АВР на напряжении 10(6)-20 кВ допускается выполнять с использованием выключателей нагрузки.

7.22. Для контроля за коррозией от блуждающих токов на кабельных линиях всех напряжений (с металлической оболочкой и стальной броней), прокладываемых в земле, следует устанавливать контрольные измерительные пункты.

Мероприятия по защите кабельных линий от коррозии должны предусматриваться в соответствии с требованиями ГОСТ, Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие технические требования.

Приложение I

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

I. Подстанцией называется электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительных устройств до и выше 1000 В, устройств управления и вспомогательных сооружений.

2. Распределительным устройством (РУ) называется электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая сборные и соединительные шины, коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики, измерительные приборы и вспомогательные устройства.

3. Распределительным пунктом (РП) городской электрической сети называется распределительное устройство напряжением 10(6)-20 кВ, предназначенное для приема электроэнергии от ПП и передачи ее в распределительную сеть.

4. Трансформаторной подстанцией городской распределительной сети называется подстанция, в которой электроэнергия трансформируется с высшего напряжения 10(6)-20 кВ на низшее 0,4 кВ и распределяется на этом напряжении. В настоящей Инструкции трансформаторная подстанция городской распределительной сети сокращенно называется ТП.

5. Независимым источником питания называется источник питания данного объекта, на котором сохраняется напряжение в пределах регламентированных ПУЭ для послеаварийного режима, при исчезновении его на других источниках питания объекта. Независимыми источниками питания являются две секции или системы шин одной или двух электростанций и подстанций при одновременном соблюдении следующих условий:

а) каждая из секций (систем шин) в свою очередь имеет питание от независимого источника;

б) секции (системы шин) не связаны между собой или имеют связь автоматически отключаемую при нарушении нормальной работы

одной из секций (систем шин). Для электроприемников второй категории допускается при наличии соответствующего технического обоснования несоблюдение этих требований.

6. Глубоким вводом называется система электроснабжения с приближением напряжения 110-220 кВ к центрам нагрузок потребителей с наименьшим количеством ступеней промежуточной трансформации.

7. Питающей линией называется линия, питающая РП от ЦП.

8. Распределительной линией называется линия, питающая ряд ТП от ЦП или РП, или вводы к потребителям.

9. Потребителем называется организация или отдельное лицо, имеющее в соответствии с Правилами пользования электрической и тепловой энергией юридически оформленный договор с энергоснабжающей организацией на право пользования электроэнергией.

10. Электроприемником называется электроустановка, предназначенная для приема и использования электрической энергии.

11. За величину расчетной электрической нагрузки $P_р$ потребителя или элемента сети принимается вероятная максимальная нагрузка за интервал времени 30 мин.

12. Коэффициентом спроса по нагрузке $K_с$ называется отношение расчетной нагрузки к установленной мощности электроприемников (без учета резервных электроприемников и противопожарных устройств):

$$K_с = \frac{P_р}{Pн} ,$$

где $P_р$ - расчетная электрическая нагрузка, кВт;

Pн - установленная мощность электроприемников, кВт.

13. Коэффициент совмещения (несовпадения) максимумов нагрузок электроприемников определяется по формуле:

$$K = \frac{P_р}{\sum_{1}^{n} \cdot P_{рi}} ,$$

где $\sum_{1}^{n} \cdot P_{рi}$ - сумма расчетных нагрузок электроприемников, кВт;

$P_р$ - расчетный максимум суммарной нагрузки электроприемников, кВт.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПОДЛЕЖАЩЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

I. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). М., Энергоиздат, I976-8I.

2. Правила пользования электрической и тепловой энергией. М. Энергоиздат, I982.

3. Инструкция по световой маскировке населенных пунктов и объектов народного хозяйства, СН 507-78. М. Стройиздат, I979.

4. Руководящие указания и нормативы по проектированию развития энергосистем. Минэнерго СССР, I98I.

5. Руководящие указания по релейной защите (выпуски 2, 3, 4, 6 и 8).

6. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций, ВНТП-8I.

7. Тепловые сети, СНиП II-36-73.

8. Нормы качества электрической энергии, ГОСТ I3I09-67 с изменениями № I и № 2.

9. Инструкция по проектированию электрооборудования жилых зданий, СН 544-82.

I0. Инструкция по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства, СН 543-82.

II. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше. ОНТП ВЛ-78, Минэнерго СССР.

I2. Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ. ОНТП-5-78, Минэнерго СССР.

I3. Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий, СН I74-75.

I4. Инструкция по компенсации реактивной мощности в электрических сетях.

I5. Руководящие указания по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах. М. Союзтехэнерго, I98I.

I6. Инструкция по проектированию внутриквартальных инженер-

ных коммуникаций в коллекторах, технических подпольях и технических коридорах.

17. Естественное и искусственное освещение. СНиП II-4-79.

18. Инструкция по проектированию наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов. СН 541-82.

19. Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие технические требования. ГОСТ 9.015-74.*

20. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в развитие энергетического хозяйства. Энергия, 1973.

21. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений, СН 202-81[x]).

22. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. СНиП II-60-75.

23. Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР и положение о порядке планирования. Госплан СССР, 1974.

Подписано в печать 11.05.84 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л. 3,48
Уч.-изд.л. 2,6 Тираж 7330 Заказ 313 Цена 52 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электроэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д.68

gost.e-ecolog.ru

Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5