ГЛАВНОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
г. МОСКВЫ

МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ ТИПОВОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В г. МОСКВЕ

РМ-565

(ВТОРАЯ РЕДАКЦИЯ, ИЗМЕНЕННАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ)

МНИИТЭП

Москва — 1973

gost.e-ecolog.ru

ГЛАВНОЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ г.МОСКВЫ

МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
ТИПОВОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(МНИИТЭП)

Утверждаю для обязательного применения
при проектировании внутреннего оборудования и
внутриквартальных электрических сетей напряжением
до 1000 вольт в новых и реконструируемых районах
жилой застройки г.Москвы

Главный инженер Технического управления
ГлавАПУ

М.Каменкович
30 мая 1978 г.

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В г.МОСКВЕ

РМ - 565

(вторая редакция, измененная и дополненная)

Москва - 1978

С выходом Временных указаний в измененной и дополненной редакции, РМ-565, введенные в действие 2 апреля 1968 г., утрачивают силу.

Авторы указаний - инженеры А.А.Тушина, И.К.Тульчин (МНИИТЭП) и Б.М.Баранов (МКС Мосэнерго).

© Московский научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП), 1973

Л 61132 Подписано к печати 7/VIII-1973 г. Формат 60x90 1/16
Бумага типографская № 2 Объем 2,5 печ.л., 1,98 уч.-изд.л.
Тираж 1000 экз. Цена 20 коп. Заказ 5139
РИО МНИИТЭП, Москва, Столешников пер., 13/15

Фабрика "Картография", Москва, ул.Зорге, 15

Временные указания разработаны Московским научно-исследовательским и проектным институтом типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП) на основе экспериментальных исследований электрических нагрузок общественных зданий, выполненных МНИИТЭП и Московской кабельной сетью (МКС) Мосэнерго в г.Москве (отчеты МНИИТЭП НИ-422, НИ-565, НИ-864, НИ-1015, НИ-1258), и "Временных указаний по определению электрических нагрузок продовольственных магазинов, предприятий общественного питания, торговых центров,больниц и школ, сооружаемых в г.Москве (РМ-565)", введенных в действие со 2 апреля 1968 г.

Временные указания РМ-565 (вторая редакция, измененная и дополненная) согласованы с МКС Мосэнерго. В них включены рекомендации по определению коэффициентов совмещения расчетных максимумов силовых и осветительных нагрузок предприятий, а также расчетных нагрузок предприятий с расчетными нагрузками жилых домов. На основе дополнительных исследований откорректированы величины коэффициентов спроса для предприятий торговли и общественного питания, а также даны рекомендации по определению расчетных коэффициентов спроса для детских учреждений, поликлиник, гостиниц. В связи с особой спецификой проектирования из 2-й редакции Временных указаний исключены данные для больниц.

I. Настоящие Временные указания распространяются на проектирование внутреннего электрооборудования и внутриквартальных электрических сетей для вновь строящихся и реконструируемых общественных зданий, предназначенных для организаций, учреждений, предприятий общественного питания и торговли, общеобразовательных школ и детских дошкольных учреждений, парикмахерских, комбинатов бытового обслуживания (КБО), гостиниц и поликлиник. Временные указания относятся также к аналогичным объектам, размещаемым в жилых, административных и других зданиях.

2. Коэффициенты спроса для расчета групповой сети рабочего и аварийного освещения зданий, а также освещения рекламы и витрин следует принимать равным I.

3. При отсутствии данных обследований коэффициент спроса для расчета питающей сети рабочего освещения зданий следует принимать равным:

для предприятий торговли – 0,9;

для предприятий общественного питания, школ и детских дошкольных учреждений – 0,8;

для предприятий бытового обслуживания, гостиниц, поликлиник – 0,7.

4. Расчетные коэффициенты спроса для силовых вводов и питающих линий силовых электросетей предприятий общественного питания следует принимать в зависимости от характера нагрузки и эффективного числа электроприемников по табл.I. Эффективное число электроприемников определяется по формулам

$$n_э = \frac{(\sum_{1}^{n} P_н)^2}{\sum_{1}^{n} (P_н)^2} \quad (\text{при } n \leq 10);$$

$$n_э = \frac{2\sum_{1}^{n} P_н}{P_{макс}} \quad (\text{при } n > 10),$$

где

n - общее число электроприемников, подключенных к элементу сети;

$P_{макс}$ - мощность наибольшего электроприемника, кВт;

$\sum_{1}^{n} P_н$ - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, за исключением резервных электроприемников и пожарных насосов, кВт.

5. Расчетные коэффициенты спроса для силовых вводов и питающих линий силовых электросетей предприятий торговли следует принимать в зависимости от характера нагрузки и числа присоединенных электроприемников по табл.2.

6. Расчетные коэффициенты спроса для силовых вводов школ и детских дошкольных учреждений, гостиниц, парикмахерских, ателье и КБО следует принимать по табл.3.

Таблица I

Расчетные коэффициенты спроса для предприятий общественного питания

Отношение установленной мощности термического оборудования без автоматики к общей установленной мощности оборудования, подключенного к элементу сети	Эффективное число присоединенных электроприемников ($n_э$)								
	3	5	8	I0	I5	20	30	40	60
0-I0	0,82	0,77	0,65	0,55	0,47	0,4I	0,30	0,28	0,22
20	0,84	0,79	0,67	0,58	0,5	0,45	0,34	0,3I	0,24
30	0,86	0,8I	0,70	0,62	0,53	0,48	0,37	0,34	0,26
40	0,87	0,84	0,73	0,66	0,56	0,5I	0,4	0,37	0,28
50	0,89	0,86	0,76	0,69	0,59	0,53	0,43	0,4	0,3
60	0,9	0,88	0,78	0,72	0,62	0,55	0,46	0,42	0,32
70	0,92	0,9	0,8	0,75	0,65	0,57	0,48	0,44	0,34
80	0,94	0,92	0,82	0,78	0,68	0,6	0,5I	0,46	0,36
90-I00	0,96	0,94	0,86	0,82	0,74	0,62	0,54	0,48	0,4

Примечание. I. К термическому оборудованию относятся электрические плиты, мармиты, сковороды, жарочные и кондитерские шкафы, котлы, кипятильники без автоматики, посудо-моечные машины и т.д.

2. Определение коэффициентов спроса для отношений и эффективного числа электроприемников, не указанных в таблице, производится путем интерполяции.

Таблица 2

Расчетные коэффициенты спроса для магазинов

Отношение установленной мощности холодильного и подъемно-транспортного оборудования к общей установленной мощности оборудования, подключенного к элементу сети	Число присоединенных электроприемников (n)									
	4	6	8	I0	I5	20	30	40	60	80
0	0,95	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,62	0,6	0,58	0,55
I0	0,9	0,86	0,75	0,7	0,65	0,6	0,58	0,57	0,5	0,48
20	0,86	0,78	0,7	0,65	0,62	0,56	0,54	0,52	0,48	0,45
30	0,88	0,8	0,63	0,6	0,56	0,52	0,48	0,45	0,39	0,4
40	0,78	0,74	0,58	0,55	0,5	0,48	0,45	0,4	0,37	0,35
50	0,78	0,7	0,54	0,5	0,48	0,45	0,4	0,38	0,34	0,32
60	0,7	0,65	0,5	0,48	0,45	0,4	0,38	0,35	0,32	0,3
70	0,68	0,6	0,48	0,46	0,43	0,38	0,36	0,34	0,3	0,29
80	0,65	0,56	0,46	0,44	0,4I	0,36	0,34	0,32	0,29	0,28
90-I00	0,6	0,54	0,45	0,43	0,4	0,35	0,32	0,3	0,28	0,27

Примечание. Определение коэффициента спроса для отношений и числа электроприемников, не указанных в таблице, производится путем интерполяции.

Таблица 3

Расчетные коэффициенты спроса на силовых вводах школ, детских дошкольных учреждений, гостиниц, парикмахерских, ателье и КБО

Наименование объекта	Коэффициент спроса
Школы и детские дошкольные учреждения с электрифицированными пищеблоками	0,6
То же, с газифицированными пищеблоками и без пищеблоков	0,5
Гостиницы (без ресторанов[x])	0,6
Парикмахерские	0,45
Ателье, КБО	0,4
Поликлиники	0,45

x) Коэффициенты спроса для ресторанов следует принимать по табл.1.

7. Расчетные коэффициенты спроса для линий питания отдельных групп силовых электроприемников следует принимать по табл.4, а для линий питания лифтов - по табл.5.

Таблица 4

Расчетные коэффициенты спроса для линий питания отдельных групп силовых электроприемников

Группы силовых электроприемников	При числе присоединенных и эффективных электроприемников	
	3 и > 3	< 3
Электроплиты на предприятиях общественного питания и в пищеблоках	По табл.I	I,2[x]
Электроплиты на предприятиях торговли	По табл.2	0,8
Электрокотлы с автоматикой	По табл.3	0,5
Электрические кипятильники, сковороды, мармиты, жарочные шкафы	По табл.I	I
Холодильное оборудование	По табл.2	0,8
Учебное оборудование в школах (мастерские, кабинеты и т.п.)	0,4	0,6
Вентиляторы и насосы	0,7	I
Кондиционеры	0,8	I
Грузовые подъемники	По табл.5	0,8[xx]
Кассовые аппараты на предприятиях торговли	0,5	0,6
Прочее оборудование	0,7	I

x) Коэффициент учитывает возможную асимметрию фазных нагрузок при включении электроплиты на полную мощность.

xx) К мощности, приведенной к ПВ = 1.

Таблица 5

Расчетные коэффициенты спроса лифтовых установок для зданий с различным количеством этажей и лифтов

Количество этажей	Количество лифтов											
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	I3	20
6-7	I	0,85	0,7	0,6	0,55	0,5	0,45	0,42	0,4I	0,38	0,3	0,27
8-9	I	0,9	0,75	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,42	0,4	0,33	0,3
I0-II	-	0,95	0,8	0,7	0,63	0,55	0,5	0,48	0,45	0,42	0,35	0,3
I2-I3	-	I	0,85	0,73	0,65	0,58	0,55	0,5	0,47	0,44	0,38	0,34
I4-I5	-	I	0,97	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6	0,56	0,58	0,43	0,37
I6-I7	-	I	I	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,47	0,4
I8-I9	-	-	I	I	0,9	0,8	0,75	0,7	0,67	0,63	0,52	0,45
20	-	-	I	I	0,95	0,85	0,8	0,75	0,7	0,66	0,54	0,47
25	-	-	I	I	I	I	0,9	0,85	0,8	0,75	0,62	0,53
30	-	-	I	I	I	I	0,93	0,87	0,82	0,78	0,64	0,55
40	-	-	I	I	I	I	0,96	0,9	0,85	0,8	0,66	0,57

Примечание. I. Мощность резервных электродвигателей при определении расчетной нагрузки не учитывается.

2. Установленная мощность электродвигателей лифтов приводится к ПВ=I по формуле: $P_н = P_п \sqrt{ПВ_п}$, где $P_н$ – приведенная установленная мощность, кВт; $P_п$ – паспортная мощность электродвигателя, кВт; $ПВ_п$ – продолжительность включения по паспорту электродвигателя в долях единицы.

8. Коэффициенты мощности в линиях питания силового оборудования следует принимать по табл.6.

Таблица 6

Коэффициенты мощности ($\cos\varphi$) на силовых вводах и линиях питания силового электрооборудования

Назначение элементов сети	Коэффициент мощности ($\cos\varphi$)
Вводы предприятий общественного питания, полностью электрифицированных	0,97
То же, частично электрифицированных	0,95
Вводы продовольственных магазинов с кондиционированием	0,8
То же, без кондиционирования	0,75
Вводы промтоварных магазинов	0,8
Вводы детских садов и яслей с электрифицированным пищеблоком	0,95
То же, без пищеблока	0,9
Вводы школ с электрифицированным пищеблоком	0,95
То же, без пищеблока	0,85
Вводы гостиниц (без ресторанов)	0,85
Вводы парикмахерских	0,95
Вводы КБО и ателье	0,9
Линии питания термического оборудования	0,98
То же, холодильного оборудования	0,6
-"- подъемного оборудования	0,6
-"- вентиляторов и кондиционеров	0,8

9. Расчетная нагрузка при совместном питании силовой и осветительной нагрузок общими линиями, а также при расчетах питающих кабелей в аварийных режимах определяется по формуле

$$P_р = K \ (P_{м_с} + P_{м_о})$$

где

$P_{м_с}$ - активная расчетная нагрузка силовых электроприемников, кВт;

$P_{м_о}$ - активная расчетная нагрузка осветительных электроприемников, кВт;

К - коэффициент, учитывающий несовпадение расчетных максимумов силовой и осветительной нагрузок (табл.7).

Таблица 7

Расчетные коэффициенты, учитывающие несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных приемников

Наименование объектов	Отношение расчетной осветительной нагрузки к силовой, %					
	20	60	I00	I40	I80	200 и более
Столовые	0,9I	0,83	0,85	0,87	0,89	0,9
Рестораны и кафе	0,92	0,8I	0,84	0,85	0,87	0,88
Школьные пищеблоки	0,9I	0,85	0,85	0,87	-	-
Больничные пищеблоки	0,98	0,96	0,94	0,95	-	-
Продовольственные магазины	0,92	0,85	0,86	0,87	0,89	0,9
Промтоварные магазины	0,96	0,94	0,92	0,94	0,96	0,96

Продолжение таблицы 7

Наименование объектов	Отношение расчетной осветительной нагрузки к силовой, %					
	20	60	I00	I40	I80	200 и более
Школы	0,94	0,92	0,9I	0,92	0,94	0,95
Детские сады и ясли	0,9I	0,84	0,79	0,89	0,9I	0,92
Гостиницы	-	0,93	0,95	0,95	0,96	0,97
Парикмахерские	-	0,85	0,79	0,82	0,84	0,85
Ателье, КБО	0,92	0,84	0,78	0,82	0,84	0,85
Поликлиники	0,92	0,84	0,78	0,83	0,86	0,87

Примечание. I. Определение коэффициентов для отношений, не указанных в таблице, производится путем интерполяции.

2. Для объектов, которые не перечисленн в таблице, коэффициенты можно выбирать по аналогии с приведенными.

3. Если отношение расчетной осветительной нагрузки к силовой менее 20%, К следует принимать равным I.

I0. Расчетная нагрузка при смешанном питании питающей линией (трансформаторной подстанцией) потребителей электроэнергии жилых домов и общественных зданий (помещений) $P_р$ определяется по формуле:

$$P_р = P_{зд_{макс}} + K_I P_{зд_I} + K_2 P_{зд_2} + \ldots + K_п P_{зд_п},$$

где

$P_{зд_{макс}}$ - наибольшая из расчетных нагрузок, питаемых линией(трансформаторной подстанцией), кВт;

$P_{зд_{I,...,n}}$ - расчетные нагрузки всех зданий (кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{зд_{макс}}$), питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;

$K_{I,...,n}$ - коэффициенты, учитывающие несовпадение максимумов нагрузок жилых домов (квартир и силовых электроприемников) и общественных зданий (помещений) с максимумом наибольшей расчетной нагрузки $P_{зд_{макс}}$ (значения $K_{I,...,n}$ принимаются по табл.8).

Для определения нагрузки питающей линии (трансформаторной подстанции) в аварийном режиме при числе присоединенных зданий (объектов) более двух к величине расчетной нагрузки $P_р$ следует вводить понижающий коэффициент 0,9. Во всех случаях нагрузка нескольких жилых домов принимается по СН-297-64 в зависимости от общего количества квартир, лифтов и других силовых электроприемников, присоединенных к линии (трансформаторной подстанции).

II. Для ориентировочных расчетов допускается применение укрупненных удельных расчетных нагрузок, приведенных в табл.9.

Таблица 8

Расчетные коэффициенты, учитывающие несовпадение максимумов нагрузок жилых домов и общественных зданий

Наименование объектов	Жилые дома		Общественные здания							
	с электрическими плитами	с плитами на твердом и газовом топливе	предприятия общественного питания, административные здания, школы двухсменные, учебные заведения, дома отдыха	школы односменные	предприятия торговли	гостиницы, парикмахерские	детские сады и ясли	зрелищные предприятия и стадионы	поликлиники	коммунально-бытовые предприятия
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Жилые дома										
с электрическими плитами	-	-	0,8	0,7	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8
с плитами на твердом и газовом топливе	-	-	0,7	0,4	0,6	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6

Продолжение таблицы 8

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II
Общественные здания										
предприятия общественного питания, административные здания, школы двухсменные, учебные заведения, дома отдыха	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,7
школы односменные	0,7	0,4	0,6	0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	0,5	0,6
предприятия торговли	0,9	0,6	0,8	0,6	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8
гостиницы, парикмахерские	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,9
детские сады и ясли	0,8	0,7	0,6	0,9	0,7	0,9	0,9	0,6	0,7	0,7
зрелищные предприятия и стадионы	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6	0,7
поликлиники	0,8	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,6
коммунально-бытовые предприятия	0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8

Таблица 9

Укрупненные удельные показатели расчетных электрических нагрузок общественных зданий (без электроотопления)

Наименование объектов	Единицы измерения	Удельные показатели
Столовые и рестораны с электроплитами	кВт / посадочное место	0,9
То же, с газовыми плитами	То же	0,7
Продовольственные магазины	кВт / м^2 торгового зала	0,II
Промтоварные магазины с кондиционированием	То же	0,08
То же, без кондиционирования	-"-	0,07
Гостиницы[x] без ресторанов	кВт / место	0,3
Гостиницы с ресторанами[xx], оборудованными электроплитами	То же	0,6
Школы с электрифицированными пищеблоками	кВт / учащийся	0,I4
То же, без пищеблоков	То же	0,08
Детские сады и ясли с электрифицированными пищеблоками	кВт / место	0,3
То же, без пищеблоков	То же	0,I
Парикмахерские	кВт / рабочее место	I,3
Поликлиники	кВт / посещение	0,07

x) При наличии автономных местных котельных удельная нагрузка должна быть увеличена на 30%.

xx) Число мест в гостинице.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

Пример № I. Кафе на I00 посадочных мест

Исходные данные

$P_{уо}$ = 25,8 кВт;

$P_{ус}$ = I75,5 кВт (87 электроприемников), в том числе:

электроприемники	количество, шт.	общая установленная мощность, кВт
посудомоечная машина ПМК-I6	I	24,8
кипятильник КНД-80	I	I0,5
жарокондитерский шкаф ШК-2А	I	9
котлы КПЭ-60	2	I4 (P_I=P_2=7)
вентиляторы	3	I0,9 (P_I=7,5;P_2=3;P_3=0,4)
прилавки для вторых блюд	2	I3,3 (P_I=P_2=6,65)
кофеварка "Будапешт"	I	4,5
фреоновый агрегат	I	2,8
насосы	2	2,7
холодильная камера КХ-6	I	I
универсальные приводы ПУ-0,6	2	2,2 (P_I=P_2=I,I)
холодильные шкафы ШХ-I,2С	3	I,32 (P_I=P_2=P_3=0,44)

прилавки для горячих напитков ЛПБ-5	2	I,2 ($P_I = P_2 = 0,6$)
пылесосы	2	I,2 ($P_I = P_2 = 0,6$)
прилавки-витрины для холодных закусок ЛПС-2	2	0,82 ($P_I = P_2 = 0,4I$)
низкотемпературный прилавок ПН-0,2	I	0,29
хлеборезка	I	0,27
фильтр	I	0,27
смесительные установки МК-I	2	0,3 ($P_I = P_2 = 0,I5$)
кассовые аппараты ЛСП-7	2	0,I2 ($P_I = P_2 = 0,06$)
плиты секционные ПСЭ-4П	4	74 ($P_I = P_2 = P_3 = P_4 = I8,5$)

I. Эффективное число электроприемников определяют по формуле

$$n_э = \frac{2\sum_{1}^{n} P_н}{P_{макс}},$$

где

$\sum_{1}^{n} P_н$ – суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная I75,5 кВт;

$P_{макс}$ - мощность наибольшего электроприемника, равная 24,8 кВт.

$$n_э = \frac{2 \cdot 175,5}{24,8} = 14 \text{ шт.}$$

П. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = 175,5 кВт. Установленная мощность $P_у$ термического оборудования (плит + котлов + + кондитерских шкафов + посудомоечных машин + прилавков + + кофеварки) составляет 140,8 кВт (74 + 14 + 9 + 24,8 + + 18,3 + 1,2 + 4,5).

Определяем процент $P_у$ термического оборудования от общей установленной мощности

$$\frac{140,8}{175,5} \quad 100 = 80,5\%$$

Ш. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $K_{вс}$ по табл.1. Для $n_э$ = 14 шт и соотношения нагрузок 80,5% $K_{сс}$ = 0,74.

IУ. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $K_{со}$. В соответствии с п.8 настоящих указаний $K_{со}$ = 0,8.

У. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{мс} = P_{ус} K_{сс} = 175,5 \cdot 0,74 = 130 \text{ кВт;}$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{м_о} = P_{ус}\ K_{со} = 25,8 \cdot 0,8 = 20,6 \text{ кВт.}$$

УI. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

I) сумма расчетных нагрузок

$$P_{м_с} + P_{м_о} = I30 + 20,6 = I50,6 \text{ кВт;}$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{20,6}{I30}\ I00 = I5,9\%,$$

б) К находим по табл.7 (примечание 3). К=I;

3) общая расчетная нагрузка равна:

$$P_р = К\ (P_{м_с} + P_{м_о}) = I \cdot I50,6 = I50,6 \text{ кВт.}$$

Пример № 2. Ресторан (при гостинице)

Исходные данные

$P_{уо}$ = 45,5 кВт;

$P_{ус}$ = I78,I2 кВт (30 электроприемников), в том числе:

электроприемники	количество, шт.	общая установленная мощность, кВт
посудомоечная машина	I	I6
плиты	3	8I ($P_I=P_2=P_3$ =27)

котлы	3	I6,5 (P_I= P_2= P_3= 5,5)
жарочный шкаф	I	9
холодильники	9	6,9 (P_I= P_2= P_3= P_4= P_5= = P_6= P_7= 0,5; P_8= = P_9= I,7)
хлеборезка	I	0,27
вентиляторы	3	9,25 (P_I= 0,25; P_2= P_3= = 4,5)
мармит	I	6,4
картофелечистка	I	2,8
сковороды	2	I4 (P_I= 5; P_2= 9)
мясорубки	2	5 (P_I= P_2= 2,5)
льдогенератор	I	I,7
мангал	I	I,5
титан	I	I,5

I. Эффективное число электроприемников следует определять по формуле

$$n_э = \frac{2 \sum_{1}^{n} P_н}{P_{макс}},$$

где

$\sum_{1}^{n} P_н$ - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная 178,12 кВт;

$P_{макс}$ - мощность наибольшего электроприемника, равная 27 кВт.

$$n_э = \frac{2 \cdot 178,12}{27} = 13 \text{ шт.}$$

II. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = 178,12 кВт. Установленная мощность $P_у$ термического оборудования (посудомоечной машины + плит + котлов + жарочного шкафа + мармита + сковород + мангала + титана) составляет 145,9 кВт (16 + 81 + 16,5 + 9 + 6,4 + 14 + 1,5 + 1,5).

Определяем процент $P_у$ термического оборудования от общей установленной мощности

$$\frac{145,9}{178,12} 100 = 84\%$$

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $K_{сс}$ по табл.1. Для $n_э$ = 13 шт. и соотношения нагрузок 84% $K_{сс}$ = 0,74.

IУ. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $K_{со}$. В соответствии с п.3 $K_{со}$ = 0,8.

У. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

I) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{м_с} = P_{ус} K_{сс} = 173,12 \cdot 0,74 = 128 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{м_о} = P_{ус} K_{со} = 45,5 \cdot 0,8 = 36,4 \text{ кВт}.$$

УI. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников и расчетную нагрузку для аварийного режима:

I) сумма расчетных нагрузок

$$P_{м_с} + P_{м_о} = 128 + 36,4 = 164,4 \text{ кВт};$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{36,4}{128} 100 = 28,4\%,$$

б) К по табл.7 равен 0,89;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_р = K (P_{м_с} + P_{м_о}) = 0,89 \cdot 164,4 = 146 \text{ кВт}.$$

Пример № 3. Пищеблок школы

Исходные данные

$P_{уо}$ = 5 квт;

$P_{ус}$ = 146,05 кВт (24 электроприемника), в том числе:

электроприемники	количество, шт.	общая установленная мощность, кВт
кипятильник КНД-80	I	I2
посудомоечная машина	I	24,8
плита ЭП-2М	I	25,5
сковорода СЭ-I	I	I3
котлы КПЭ-I00	2	30
		(P_I= P_2= I5)
мармит МСЭ-80к	I	5,07
мармит ЭПМ-6	I	3,75
универсальный привод 822	I	I,I
термостаты ЭТ-20	2	0,6
холодильный агрегат ФАК-I,5М3	I	I,7
фильтр	I	I,I
насосы	2	3
		(P_I= P_2= I,5)
подъемник	I	I,7
пылесосы	2	I,2

вентиляторы	3	20,27 (P_I= 0,27; P_2= 3; P_3= I7)
хлеборезка ХРМ-800	I	0,27
холодильный шкаф ШХ-I2с	I	0,37
прилавок-стойка	I	0,62

I. Эффективное число электроприемников следует определять по формуле

$$n_э = \frac{2 \sum_{1}^{n} P_н}{P_{макс}},$$

где

$P_н$ - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная I46 кВт;

$P_{макс}$ - мощность наибольшего электроприемника, равная 25,5 кВт.

$$n_э = \frac{2 \cdot I46}{25,5} = II \text{ шт.}$$

П. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = I46 кВт. Установленная мощность $P_у$ термического оборудования (посудомоечной машины + мармитов + плиты + сковороды + термостатов) составляет 72,7 кВт (24,8 + 5,07 + 3,75 + 25,5 + I3 + 0,6).

Определяем процент $P_у$ термического оборудования от общей установленной мощности

$$\frac{72.7}{146} \cdot 100 = 50\%.$$

Ш. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $К_{сс}$ по табл.I. Для $n_э$ = II шт. и соотношения нагрузок 50% $К_{сс}$ = 0,67.

IУ. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $К_{со}$. В соответствии с п.3 $К_{со}$ = 0,8.

У. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников

I) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{м_с} = P_{ус} К_{сс} = 146 \cdot 0{,}67 = 98 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{м_о} = P_{ус} К_{со} = 5 \cdot 0{,}8 = 4 \text{ кВт}.$$

УI. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

I) сумма расчетных нагрузок

$$P_{м_с} + P_{м_о} = 98 + 4 = 102 \text{ кВт};$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{4}{98} \cdot 100 = 4,1\%,$$

б) К находим по табл.7 (примечание 3). К = 1;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_р = К \left(P_{м_с} + P_{м_о} \right) = 1 \cdot 102 = 102 \text{ кВт}.$$

Пример № 4. Промтоварный магазин

Исходные данные

$P_{уо}$ = 17,7 кВт;

$P_{ус}$ = 36,2 кВт (36 электроприемников), в том числе:

подъемное оборудование - 6,5 кВт;

электромеханическое оборудование - 16,23 кВт;

электротермическое оборудование - 13,45 кВт.

I. Определяем процентное соотношение нагрузок холодильного и подъемного оборудования

$$\frac{6,5}{36,2} \cdot 100 = 18\%.$$

II. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $К_{сс}$ по табл.2. Для $n_э$ = 36 и соотношения нагрузок 18% $К_{сс}$ = 0,53.

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $К_{со}$. В соответствии с п.3 $К_{со}$ = 0,9.

IУ. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

I) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{м_с} = P_{ус} K_{сс} = 36,2 \cdot 0,53 = 19,2 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{м_о} = P_{ус} K_{со} = 17,7 \cdot 0,9 = 15,9 \text{ кВт}.$$

У. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

I) сумма расчетных нагрузок

$$P_{м_с} + P_{м_о} = 19,2 + 15,9 = 35,1 \text{ кВт};$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{15,9}{19,2} \cdot 100 = 83\%,$$

б) К по табл.7 равен 0,93;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_р = K (P_{м_с} + P_{м_о}) = 0,93 \cdot 35,1 = 32,6 \text{ кВт}.$$

П р и м е р № 5. Продовольственный магазин

Исходные данные

$P_{уо}$ = 60,8 кВт;

$P_{ус}$ – 181 кВт (32 электроприемника), в том числе:

холодильное оборудование - 45 кВт;

подъемное оборудование - 30 кВт;

электромеханическое оборудование - 40,7 кВт;

электротермическое оборудование - 15,3 кВт.

I. Определяем процентное соотношение нагрузок холодильного и подъемного оборудования

$$\frac{45 + 30}{131} 100 = 67,1\%.$$

II. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $К_{сс}$ по табл.2. Для n = 32 и соотношения нагрузок 67,1% $К_{сс}$ = 0,31.

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $К_{со}$. В соответствии с п.3 $К_{со}$ = 0,9.

IV. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$Р_{м_с} = Р_{ус} К_{сс} = 131 \cdot 0,31 = 40,5 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$Р_{м_о} = Р_{уо} К_{со} = 60,8 \cdot 0,9 = 54,7 \text{ кВт}.$$

V. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

1) сумма расчетных нагрузок

$$Р_{м_с} + Р_{м_о} = 40,5 + 54,7 = 95,2 \text{ кВт};$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{54,7}{40,5} 100 \approx 135\%,$$

б) К по табл.7 равен 0,87;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_р = К (P_{м_с} + P_{м_о}) = 0,87 \cdot 95,2 = 82,6 \text{ кВт}.$$

Пример № 6. Гостиница

Исходные данные

$P_{уо} = 180,22$ кВт;

$P_{ус} = 78$ кВт.

I. Определяем расчетные коэффициенты спроса:

I) расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $К_{сс}$ согласно табл.3 равен 0,6;

2) расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $К_{со}$ согласно п.3 равен 0,7.

II. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

I) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{м_с} = P_{ус} \; К_{сс} = 78 \cdot 0,6 = 46,8 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка для осветительных электроприемников

$$P_{м_о} = P_{уо} \; K_{со} = 180{,}22 \cdot 0{,}7 = 126{,}15 \text{ кВт}.$$

Ш. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

1) сумма расчетных нагрузок

$$P_{м_с} + P_{м_о} = 46{,}8 + 126{,}15 = 172{,}85 \text{ кВт};$$

2) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных электроприемников, определяем по табл.7:

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{126{,}15}{46{,}8} \; 100 = 220\%,$$

б) К по табл.7 равен 0,97;

в) общая расчетная нагрузка равна

$$P_р = К \; (P_{м_о} + P_{м_с}) = 0{,}97 \cdot 172{,}85 = 167{,}5 \text{ кВт}.$$

Пример № 7. Продовольственный и промтоварный магазины

Исходные данные

Общая установленная мощность магазинов, кВт

	продовольственного	промтоварного
$P_{уо}$	60,8	17,7
$P_{ус}$	181	36,18

Предполагается совместное питание продовольственного и промтоварного магазинов.

От ТП проложены 2 кабельных ввода, к одному из которых подключены силовые нагрузки магазинов, а к другому – осветительные.

Аварийный режим рассчитываем на полную нагрузку.

Расчетные нагрузки, взятые из примеров №№ 4 и 5, составляют, кВт:

	промтоварный магазин	продовольственный магазин
$P_{м_С}$	19,2	40,5
$P_{м_О}$	15,9	54,7

1. Определяем расчетные нагрузки для кабелей в нормальном режиме (см.п.10):

1). расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение максимумов нагрузок продовольственного и промтоварного магазинов, в соответствии с табл.9 равен 0,9;

2) расчетная нагрузка для кабеля, питающего силовые электроприемники,

$P_{расч.с} = 40,5 + 0,9 \cdot 19,2 = 57,9$ кВт;

3) расчетная нагрузка для кабеля, питающего осветительные электроприемники,

$P_{расч.о} = 54,7 + 0,9 \cdot 15,9 = 79$ кВт.

П. Определяем расчетную нагрузку для кабелей в аварийном режиме.

В соответствии с п.9 определяем расчетную нагрузку от промтоварного и продовольственного магазинов:

I) определяем соотношение расчетных максимумов осветительной и силовой нагрузок и К для промтоварного магазина

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{15,9}{19,2} \cdot 100 = 83\% \rightarrow К = 0,93;$$

2) расчетная нагрузка промтоварного магазина

$$P_{расч_I} = 0,93\ (19,2 + 15,9) = 35,1\ кВт;$$

3) определяем соотношение расчетных максимумов осветительной и силовой нагрузок и К для продовольственного магазина

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{54,7}{40,5} \cdot 100 = 135 \rightarrow К = 0,87;$$

4) расчетная нагрузка продовольственного магазина

$$P_{расч_2} = 0,87\ (54,7 + 40,5) = 82,6\ кВт;$$

5) общая расчетная нагрузка продовольственного и промтоварного магазинов в соответствии с п.10 равна

$$P_р = P_{зд.макс} + К_I\ P_{зд_I},$$

где

$К_I$ - коэффициент, учитывающий несовпадение максимума промтоварного магазина с максимумом продовольственного магазина. По табл.8 $К_I = 0,9$.

$P_р = 82,6 + 0,9 \cdot 35,1 = 129$ кВт.

Пример № 8. Промтоварный магазин и жилой дом

В первый этаж 14-этажного 98-квартирного односекционного жилого дома с газовыми плитами встраивается промтоварный магазин.

Исходные данные

1. Промтоварный магазин

$P_{уо}$ = 17,7 кВт;

$P_{ус}$ = 36,18 кВт.

2. Жилой дом

$P_{ус}$ = 11,5 кВт (2 лифта $P_{у}$ = 7 кВт при ПВ = 1 и щит автоматики $P_{у}$ = 4,5 кВт).

Предполагается совместное питание жилого дома и магазина. От ТП проложены 2 кабельных ввода, к одному из которых подключены силовые нагрузки магазина и жилого дома, а к другому - освещение магазина и нагрузка квартир.

Аварийный режим рассчитываем на полную нагрузку.

Расчетные нагрузки для промтоварного магазина, взятые из примера № 4, составляют, кВт:

$P_{м_с}$ = 19,2

$P_{м_о}$ = 15,9

1. Определяем расчетные нагрузки жилого дома:

1) расчетную нагрузку квартир жилого дома определяем по СН-297-64 (2-е издание)

$$P_{расч.кв.} = n \; P_{уд},$$

где

n – число квартир в доме = 98,

$P_{уд}$ – удельная нагрузка на квартиру = 0,53.

$P_{расч.кв} = 98 \cdot 0,53 = 52$ кВт;

2) расчетная нагрузка от силовых электроприемников равна

$P_{расч.с.ж.д.} = P_{ус} K_{сс} + 4,5$;

а) коэффициент спроса лифтовых установок $K_{сс}$ согласно табл.5 равен I;

б) $P_{расч.с.ж.д.} = 7 \cdot I + 4,5 = II,5$ кВт.

II. Определяем расчетные нагрузки для кабелей в нормальном режиме:

I) расчетный коэффициент K_I, учитывающий несовпадение максимумов нагрузок жилого дома и магазина, в соответствии с табл.8 равен = 0,6;

2) расчетная нагрузка для кабеля, питающего силовые электроприемники,

$P_{расч.с} = I9,2 + 0,6 \cdot II,5 = 26$ кВт ;

3) расчетная нагрузка для кабеля, питающего квартиры жилого дома и осветительные электроприемники магазина,

$P_{расч.о} = 52 + 0,6 \cdot I5,9 = 6I,5$ кВт.

III. Определяем расчетные нагрузки для кабелей в аварийном режиме:

I) общая расчетная нагрузка (в соответствии с СН-297-64, 2-е издание) жилого дома

$$P_{ж.д.} = 52 + 0,9 \cdot 11,5 = 62,3 \text{ кВт};$$

2) определяем расчетную нагрузку промтоварного магазина:

а) соотношение расчетных осветительной и силовой нагрузок магазина

$$\frac{P_{м_о}}{P_{м_с}} = \frac{15,9}{19,2} 100 = 83\%,$$

б) расчетный коэффициент К, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных приемников, в соответствии с табл.7 равен 0,98,

в) расчетная нагрузка промтоварного магазина

$$P_{маг.} = 0,98 (19,2 + 15,9) = 32,6 \text{ кВт};$$

3) определяем суммарную нагрузку жилого дома и магазина:

а) расчетный коэффициент K_I, учитывающий несовпадение максимумов нагрузок жилого дома и магазина, в соответствии с табл.8 равен 0,6,

б) расчетная нагрузка жилого дома и магазина

$$P_{м.расч.} = 62,3 + 0,6 \cdot 32,6 = 81,9 \text{ кВт}.$$

Пример № 9. Определение расчетных нагрузок на шинах ТП

Исходные данные

От трансформаторной подстанции питаются рассмотренные в примерах №№ 1,2,3,4,5,6,8, объекты, нагрузки которых составляют, кВт:

объекты	№ примера	$P_{уо}$	$P_{ус}$	$P_{м_о}$	$P_{м_с}$	$P_{м.расч.}$
кафе	I	25,8	I75,5	20,6	I30	I50,6
ресторан	2	45,5	I73,I	36,4	I28	I46
пищеблок школы	3	5	I46,05	4	98	I02
промтоварный магазин	4	I7,7	36,I8	I5,9	I9,2	32,6
продовольственный магазин	5	60,8	I3I	54,7	40,5	82,6
гостиница	6	I80,2	78	I26,I5	46,8	I67,5
I4-этажный 98-квартирный односекционный жилой дом с газовыми плитами	8	98 квартир	II,5	52	II,5	62,3

Предполагается, что подстанция будет двухтрансформаторной и что к одному трансформатору подключат силовые нагрузки, а к другому - осветительные.

I. Определяем расчетную нагрузку от силовых электроприемников в соответствии с п.I0:

I) определяем здание с максимальной расчетной нагрузкой силовых электроприемников

$$P_{зд_{макс}} = P_{кафе};$$

2) расчетные коэффициенты K_i, учитывающие несовпадение максимумов силовых нагрузок зданий с максимумом силовой нагрузки кафе, в соответствии с табл.8 равны:

для ресторана - 0,9,

для пищеблока школы-0,9,

для промтоварного магазина - 0,8,

для продовольственного магазина - 0,8,

для гостиницы - 0,9,

для силовой нагрузки жилого дома - 0,7;

3) определяем расчетную нагрузку на трансформаторе

P_{p_I} = I30 + 0,9 (I28 + 98 + 46,8) + 0,8 (I9,2 + 40,5) +

+ 0,7 • II,5 = 43I,6 кВт.

П. Определяем расчетную нагрузку от осветительных электроприемников:

I) определяем здание с максимальной расчетной нагрузкой осветительных электроприемников

$P_{зд_{макс}} = P_{гост}$ = I26,I5 кВт;

2) расчетные коэффициенты $K_{¿}$, учитывающие несовпадение максимумов осветительных нагрузок зданий с максимумом осветительной нагрузки гостиницы, в соответствии с табл.8 равны:

для кафе - 0,9,

для ресторана - 0,9;

для пищеблока школы - 0,9,

для промтоварного магазина - 0,8,

для продовольственного магазина - 0,8,

для жилого дома - 0,9;

3) определяем расчетную нагрузку на трансформаторе

$$P_{p_2} = 126{,}15 + 0{,}9\ (20{,}6 + 36{,}4 + 4 + 52\ ) + 0{,}8\ (15{,}9 + 54{,}7) = 285{,}15 \text{ кВт}.$$

Ш. Определяем расчетную нагрузку для аварийного режима ТП (авария одного трансформатора)

$$P_{p_{общ}} = P_{зд_{макс}} + \sum_{i}^{n} K_i\ P_{зд_i}\ ;$$

I) определяем здание с максимальной расчетной нагрузкой на вводе в здание

$$P_{зд_{макс}} = P_{гост} = 167{,}5 \text{ кВт};$$

2) расчетные коэффициенты K_i , учитывающие несовпадение максимумов осветительных нагрузок зданий с максимумом осветительной нагрузки гостиницы, см.в позиции П.2 настоящего примера;

3) определяем суммарную расчетную нагрузку

$$P_{p_{общ}} = 167{,}5 + 0{,}9\ (150{,}6 + 146 + 102 + 62{,}3) + 0{,}8\ (32{,}6 + 82{,}6) \approx 675 \text{ кВт};$$

4) расчетная нагрузка для аварийного режима (см.п.10)

$$P_{ав} = 0{,}9 \cdot 675 \approx 607 \text{ кВт}.$$

gost.e-ecolog.ru