

**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


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/III - 1973 г. Формат 80х90 1/16
Бумага типографская № 2 Объем 2,5 печ.л., 1,98 уч.-изд.л.
Тираж 1000 экз. Цена 20 коп. Заказ 5135
РИО МНИИТЭП, Москва, Столешников пер., 13/15

Фабрика "Картоиндустрия", 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.

1. 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 1.

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.1. Эффективное число электроприемников определяется по формулам

$$n_3 = \frac{(\sum_1^n P_H)^2}{\sum_1^n (P_H)^2} \quad (\text{при } n \leq 10);$$

$$n_3 = \frac{2 \sum_1^n P_H}{P_{\text{макс}}} \quad (\text{при } n > 10),$$

где

n - общее число электроприемников, подключенных к элементу сети;

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

$\sum_1^n P_H$ - 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.

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_p)								
	3	5	8	10	15	20	30	40	60
0-10	0,82	0,77	0,65	0,55	0,47	0,41	0,30	0,28	0,22
20	0,84	0,79	0,67	0,58	0,5	0,45	0,34	0,31	0,24
30	0,86	0,81	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	0,51	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	0,51	0,46	0,36
90-100	0,96	0,94	0,86	0,82	0,74	0,62	0,54	0,48	0,4

П р и м е ч а н и е . I. К термическому оборудованию относятся электрические плиты, мармиты, сковороды, жарочные и кондитерские шкафы, котлы, кипяtilьники без автоматики, посудомоечные машины и т.д.

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

Т а б л и ц а 2

Расчетные коэффициенты спроса для магазинов

Отношение установленной мощности холодильного и подъемно-транспортного обо- рудования к общей установ- ленной мощности оборудова- ния, подключенного к элементу сети	Число присоединенных электроприемников (п)									
	4	6	8	10	15	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
10	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	0,83	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	0,73	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	0,41	0,36	0,34	0,32	0,29	0,28
90-100	0,6	0,54	0,45	0,43	0,4	0,35	0,32	0,3	0,28	0,27

П р и м е ч а н и е . Определение коэффициента спроса для отношений и числа электроприемников, не указанных в таблице, производится путем интерполяции.

Т а б л и ц а 3

Расчетные коэффициенты спроса на силовых вводах
школ, детских дошкольных учреждений, гостиниц, парикмахер-
ских, ателье и КБО

Наименование объекта	Коэффициент спроса
Школы и детские дошкольные учрежде- ния с электрифицированными пищебло- ками	0,6
То же, с газифицированными пище- блоками и без пищеблоков	0,5
Гостиницы (без ресторанов ^{х)})	0,6
Парикмахерские	0,45
Ателье, КБО	0,4
Поликлиники	0,45

^{х)} Коэффициенты спроса для ресторанов следует принимать
по табл.1.

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

Т а б л и ц а 4

Расчетные коэффициенты спроса для линий питания
отдельных групп силовых электроприемников

Группы силовых электро- приемников	При числе присоединенных и эффективных электро- приемников	
	3 и > 3	< 3
Электроплиты на предприя- тиях общественного питания и в пищеблоках	По табл. I	1,2 ^{х)}
Электроплиты на предприя- тиях торговли	По табл. 2	0,8
Электродкотлы с автоматикой	По табл. I	0,5
Электрические кипятильники, сковороды, мармиты, жарочные шкафы	По табл. I	I
Холодильное оборудование	По табл. 2	0,8
Учебное оборудование в школах (мастерские, ка- бинеты и т.п.)	0,4	0,6
Вентиляторы и насосы	0,7	I
Кондиционеры	0,8	I
Грузовые подъемники	По табл. 5	0,8 ^{хх)}
Кассовые аппараты на предприятиях торговли	0,5	0,6
Прочее оборудование	0,7	I

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

хх) К мощности, приведенной к ПВ = 1.

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	10	13	20
6-7	I	0,85	0,7	0,6	0,55	0,5	0,45	0,42	0,41	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
10-11	-	0,95	0,8	0,7	0,63	0,55	0,5	0,48	0,45	0,42	0,35	0,3
12-13	-	I	0,85	0,73	0,65	0,58	0,55	0,5	0,47	0,44	0,38	0,34
14-15	-	I	0,97	0,85	0,75	0,7	0,65	0,6	0,56	0,58	0,43	0,37
16-17	-	I	I	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,47	0,4
18-19	-	-	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

П р и м е ч а н и е . I. Мощность резервных электродвигателей при определении расчетной нагрузки не учитывается.

2. Установленная мощность электродвигателей лифтов приводится к $P_{\text{В}}=I$ по формуле:

$P_{\text{Н}} = P_{\text{П}} \sqrt{P_{\text{В}}}$, где $P_{\text{Н}}$ - приведенная установленная мощность, кВт; $P_{\text{П}}$ - паспортная мощность электродвигателя, кВт; $P_{\text{В}}$ - продолжительность включения по паспорту электродвигателя в долях единицы.

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

Т а б л и ц а 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

$$P_p = K (P_{mc} + P_{mo})$$

где

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

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

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

Т а б л и ц а 7

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

Наименование объектов	Отношение расчетной осветительной нагрузки к силовой, %					
	20	60	100	140	180	200 и более
Столовые	0,91	0,83	0,85	0,87	0,89	0,9
Рестораны и кафе	0,92	0,81	0,84	0,85	0,87	0,88
Школьные пищеблоки	0,91	0,85	0,85	0,87	-	-
Больничные пище- блоки	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	100	140	180	200 и более
Школы	0,94	0,92	0,91	0,92	0,94	0,95
Детские сады и ясли	0,91	0,84	0,79	0,89	0,91	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

П р и м е ч а н и е . 1. Определение коэффициентов для отношений, не указанных в таблице, производится путем интерполяции.

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

3. Если отношение расчетной осветительной нагрузки к силовой менее 20%, К следует принимать равным 1.

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

$$P_p = P_{зд_{\max}} + K_1 P_{зд1} + K_2 P_{зд2} + \dots + K_n P_{здn},$$

где

- $P_{\text{эдмакс}}$ - наибольшая из расчетных нагрузок, питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;
- $P_{\text{эдI}, \dots, n}$ - расчетные нагрузки всех зданий (кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{\text{эдмакс}}$), питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;
- $K_{\text{I}, \dots, n}$ - коэффициенты, учитывающие несовпадение максимумов нагрузок жилых домов (квартир и силовых электроприемников) и общественных зданий (помещений) с максимумом наибольшей расчетной нагрузки $P_{\text{эдмакс}}$ (значения $K_{\text{I}, \dots, n}$ 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_r 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.

Т а б л и ц а 8

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

Наименование объектов	Жилые дома		Общественные здания							
	с элект- рически- ми плит- ами	с плит- ами на твердом и газо- вом топливе	предприя- тия обще- ственного питания, админист- ративные здания, школы двухсмен- ные, учеб- ные заве- дения, дома от- дыха	школы одно- смен- ные	пред- прия- тия тор- говли	гости- ницы, парик- махер- ские	дет- ские сады и ясли	зрелищ- ные пред- приятия и ста- дионы	полит- линии	комму- нально- быто- вые пред- прия- тия
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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 га- зовом 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	10	11
Общественные здания										
предприятия общественно- го питания, администра- тивные здания, школы двух- сменные, учебные заведе- ния, 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, парикмахер- ские	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

Т а б л и ц а 9

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

Наименование объектов	Единицы измерения	Удельные показатели
Столовые и рестораны с электроплитами	$\frac{\text{кВт}}{\text{посадочное место}}$	0,9
То же, с газовыми плитами	То же	0,7
Продовольственные магазины	$\frac{\text{кВт}}{\text{м}^2 \text{ торгового зала}}$	0,11
Промтоварные мага- зины с кондициониро- ванием	То же	0,08
То же, без конди- ционирования	—	0,07
Гостиницы ^{х)} без ресторанов	$\frac{\text{кВт}}{\text{место}}$	0,3
Гостиницы с рестора- нами ^{хх)} оборудованны- ми электроплитами	То же	0,6
Школы с электрифици- рованными пищеблоками	$\frac{\text{кВт}}{\text{учащийся}}$	0,14
То же, без пищеблоков	То же	0,08
Детские сады и ясли с электрифицированными пищеблоками	$\frac{\text{кВт}}{\text{место}}$	0,3
То же, без пищеблоков	То же	0,1
Парикмахерские	$\frac{\text{кВт}}{\text{рабочее место}}$	1,3
Поликлиники	$\frac{\text{кВт}}{\text{посещение}}$	0,07

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

хх) Число мест в гостинице.

П Р И М Е Р Ы Р А С Ч Е Т О В

П р и м е р № 1 . Кафе на 100 посадочных мест

Исходные данные

$$P_{yo} = 25,8 \text{ кВт};$$

$$P_{yc} = 175,5 \text{ кВт (87 электроприемников), в том числе:}$$

электроприемники	количество, шт.	общая установлен- ная мощность, кВт
посудомоечная машина ПМК-16	1	24,8
кипятильник КНД-80	1	10,5
жарокондитерский шкаф ШК-2А	1	9
котлы КПЭ-60	2	14 ($P_1=P_2=7$)
вентиляторы	3	10,9 ($P_1=7,5; P_2=3; P_3=0,4$)
прилавки для вторых блюд	2	13,3 ($P_1=P_2=6,65$)
кофеварка "Будапешт"	1	4,5
фреоновый агрегат	1	2,8
насосы	2	2,7
холодильная камера КХ-6	1	1
универсальные приводы ПУ-0,6	2	2,2 ($P_1=P_2=1,1$)
холодильные шкафы ШХ-1,2С	3	1,32 ($P_1=P_2=P_3=0,44$)

прилавки для горячих напитков ЛПБ-5	2	1,2 ($P_1 = P_2 = 0,6$)
пылесосы	2	1,2 ($P_1 = P_2 = 0,6$)
прилавки-витрины для холодных закусок ЛПС-2	2	0,82 ($P_1 = P_2 = 0,41$)
низкотемпературный прилавок ПН-0,2	1	0,29
хлебобрезка	1	0,27
фильтр	1	0,27
смесительные установки МК-1	2	0,8 ($P_1 = P_2 = 0,15$)
кассовые аппараты ЛСП-7	2	0,12 ($P_1 = P_2 = 0,06$)
плиты секционные ПСЭ-4П	4	74 ($P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = 18,5$)

1. Эффективное число электроприемников определяют по формуле

$$n_{\text{э}} = \frac{2 \sum_{i=1}^n P_i}{P_{\text{макс}}} ,$$

где

$\sum_{i=1}^n P_i$ - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная 175,5 кВт;

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

$$n_3 = \frac{2 \cdot 175,5}{24,8} = 14 \text{ шт.}$$

П. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = 175,5 кВт. Установленная мощность P_y термического оборудования (плит + котлов + кондитерских шкафов + посудомоечных машин + прилавков + кофеварки) составляет 140,8 кВт (74 + 14 + 9 + 24,8 + 13,3 + 1,2 + 4,5).

Определяем процент P_y термического оборудования от общей установленной мощности

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

Ш. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки $K_{\text{св}}$ по табл. I. Для $n_3 = 14$ шт и соотношения нагрузок 80,5% $K_{\text{св}} = 0,74$.

У. Определяем расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки $K_{\text{со}}$. В соответствии с п.3 настоящих указаний $K_{\text{со}} = 0,8$.

У. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

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

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{M_0} = P_{yc} K_{co} = 25,8 \cdot 0,8 = 20,6 \text{ кВт},$$

У1. Определяем расчетную нагрузку при совместном питании силовых и осветительных электроприемников:

1) сумма расчетных нагрузок

$$P_{M_c} + P_{M_0} = 130 + 20,6 = 150,6 \text{ кВт};$$

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

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{M_0}}{P_{M_c}} = \frac{20,6}{130} \cdot 100 = 15,9\%,$$

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

3) общая расчетная нагрузка равна:

$$P_p = K (P_{M_c} + P_{M_0}) = 1 \cdot 150,6 = 150,6 \text{ кВт}.$$

П р и м е р № 2 . Ресторан (при гостинице)

Исходные данные

$$P_{yo} = 45,5 \text{ кВт};$$

$$P_{yc} = 173,12 \text{ кВт (30 электроприемников)}, \text{ в том}$$

числе:

электроприемники	количество, шт.	общая установленная мощность, кВт
посудомоечная машина	1	16
плиты	3	81

$$(P_1 = P_2 = P_3 = 27)$$

котлы	3	16,5 ($P_1 = P_2 = P_3 = 5,5$)
жарочный шкаф	1	9
холодильники	9	6,9 ($P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 =$ $= P_6 = P_7 = 0,5; P_8 =$ $= P_9 = 1,7$)
хлеборезка	1	0,27
вентиляторы	3	9,25 ($P_1 = 0,25; P_2 = P_3 =$ $= 4,5$)
мармит	1	6,4
картофелечистка	1	2,8
сковороды	2	14 ($P_1 = 5; P_2 = 9$)
мясорубки	2	5 ($P_1 = P_2 = 2,5$)
льдогенератор	1	1,7
мангал	1	1,5
титан	1	1,5

1. Эффективное число электроприемников следует определять по формуле

$$n_{\theta} = \frac{2 \sum_{i=1}^n P_{H_i}}{P_{\text{макс}}},$$

где

$\sum_{i=1}^n P_{H_i}$ - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная 173,12 кВт;

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

$$n_{\theta} = \frac{2 \cdot 173,12}{27} = 13 \text{ шт.}$$

II. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = 173,12 кВт. Установленная мощность P_y термического оборудования (посудомоечной машины + плит + котлов + жарочного шкафа + мармита + сковород + мантала + титана) составляет 145,9 кВт (16 + 81 + 16,5 + 9 + 6,4 + 14 + 1,5 + 1,5).

Определяем процент P_y термического оборудования от общей установленной мощности

$$\frac{145,9}{173,12} \cdot 100 = 84\%$$

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки K_{cc} по табл. I. Для $n_{\theta} = 13$ шт. и соотношения нагрузок 84% $K_{cc} = 0,74$.

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

У. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{MC} = P_{yc} K_{cc} = 173,12 \cdot 0,74 = 128 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{MO} = P_{yc} K_{co} = 45,5 \cdot 0,8 = 36,4 \text{ кВт.}$$

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

1) сумма расчетных нагрузок

$$P_{MC} + P_{MO} = 128 + 36,4 = 164,4 \text{ кВт};$$

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

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{MO}}{P_{MC}} = \frac{36,4}{128} \cdot 100 = 28,4\%,$$

б) K по табл.7 равен 0,89;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_p = K (P_{MC} + P_{MO}) \approx 0,89 \cdot 164,4 = 146 \text{ кВт.}$$

Пример № 3. Пищеблок школы

Исходные данные

$P_{yo} = 5$ кВт;

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

электроприемники	количество, шт.	общая установлен- ная мощность, кВт
кипятильник КНД-80	1	12
посудомоечная машина	1	24,8
плита ЭП-2М	1	25,5
сковорода СЭ-1	1	13
котлы КПЭ-100	2	30
		($P_1 = P_2 = 15$)
мармит МСЭ-80к	1	5,07
мармит ЭПМ-6	1	3,75
универсальный привод 822	1	1,1
термостаты ЭТ-20	2	0,6
холодильный агрегат		
ФАК-1,5МЗ	1	1,7
фильтр	1	1,1
насосы	2	3
		($P_1 = P_2 = 1,5$)
подъемник	1	1,7
пылесосы	2	1,2

вентиляторы	3	20,27
		($P_1 = 0,27$; $P_2 = 3$; $P_3 = 17$)
хлебопечка ХРМ-800	1	0,27
холодильный шкаф ШХ-12с	1	0,87
прилавок-стойка	1	0,62

1. Эффективное число электроприемников следует определять по формуле

$$n_{\text{э}} = \frac{2 \sum_{i=1}^n P_i}{P_{\text{макс}}} ,$$

где

P_n - суммарная установленная мощность всех электроприемников, присоединенных к данному элементу сети, равная 146 кВт;

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

$$n_{\text{э}} = \frac{2 \cdot 146}{25,5} = 11 \text{ шт.}$$

II. Определяем процентное соотношение нагрузок.

Суммарная установленная мощность = 146 кВт. Установленная мощность P_y термического оборудования (посудомоечной машины + мармитов + плиты + сковороды + термостатов) составляет 72,7 кВт (24,8 + 5,07 + 3,75 + 25,5 + 13 + 0,6).

Определяем процент P_y термического оборудования от общей установленной мощности

$$\frac{72,7}{146} \cdot 100 = 50\%.$$

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки K_{cc} по табл. I. Для $n_9 = 11$ шт. и соотношения нагрузок 50% $K_{cc} = 0,67$.

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

V. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{mc} = P_{yc} K_{cc} = 146 \cdot 0,67 = 98 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{mo} = P_{yo} K_{co} = 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ кВт}.$$

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

1) сумма расчетных нагрузок

$$P_{mc} + P_{mo} = 98 + 4 = 102 \text{ кВт};$$

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

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{M2}}{P_{Mc}} = \frac{4}{98} \quad 100 = 4,1\%,$$

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

в) общая расчетная нагрузка равна

$$P_p = K (P_{Mc} + P_{M0}) = 1 \cdot 102 = 102 \text{ кВт.}$$

П р и м е р 4 . Промтоварный магазин

Исходные данные

$$P_{y0} = 17,7 \text{ кВт};$$

$P_{yc} = 36,2 \text{ кВт}$ (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

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

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

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

IV. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

- 1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{M_C} = P_{yc} K_{cc} = 36,2 \cdot 0,53 = 19,2 \text{ кВт};$$

- 2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{M_O} = P_{yc} K_{co} = 17,7 \cdot 0,9 = 15,9 \text{ кВт.}$$

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

- 1) сумма расчетных нагрузок

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

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

- а) соотношение расчетных нагрузок

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

- б) K по табл.7 равен 0,93;

- 3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_P = K (P_{M_C} + P_{M_O}) = 0,93 \cdot 35,1 = 32,6 \text{ кВт.}$$

П р и м е р № 5. Продовольственный магазин

Исходные данные

$$r_{yo} = 60,8 \text{ кВт};$$

$$P_{yc} = 131 \text{ кВт (32 электроприемника), в том числе:}$$

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 K_{cc} по табл.2. Для $n = 32$ и соотношения нагрузок
 67,1% $K_{cc} = 0,31$.

III. Определяем расчетный коэффициент спроса для освети-
 тельной нагрузки K_{co} . В соответствии с п.3 $K_{co} = 0,9$.

IV. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветитель-
 ных электроприемников:

I) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{mc} = P_{yc} K_{cc} = 131 \cdot 0,31 = 40,5 \text{ кВт};$$

2) расчетная нагрузка от осветительных электроприемников

$$P_{mo} = P_{yo} K_{co} = 60,8 \cdot 0,9 = 54,7 \text{ кВт}.$$

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

I) сумма расчетных нагрузок

$$P_{mc} + P_{mo} = 40,5 + 54,7 = 95,2 \text{ кВт};$$

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

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{M0}}{P_{Mc}} = \frac{54,7}{40,5} \cdot 100 \approx 135\%,$$

б) K по табл.7 равен 0,87;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_p = K (P_{Mc} + P_{M0}) = 0,87 \cdot 95,2 = 82,6 \text{ кВт.}$$

П р и м е р № 6 . Гостиница

Исходные данные

$$P_{yo} = 180,22 \text{ кВт;}$$

$$P_{yc} = 78 \text{ кВт.}$$

I. Определяем расчетные коэффициенты спроса:

1) расчетный коэффициент спроса для силовой нагрузки K_{cc} согласно табл.3 равен 0,6;

2) расчетный коэффициент спроса для осветительной нагрузки K_{co} согласно п.3 равен 0,7.

II. Определяем расчетные нагрузки от силовых и осветительных электроприемников:

1) расчетная нагрузка от силовых электроприемников

$$P_{Mc} = P_{yc} K_{cc} = 78 \cdot 0,6 = 46,8 \text{ кВт;}$$

2) расчетная нагрузка для осветительных электроприемников

$$P_{MO} = P_{yo} K_{co} = 180,22 \cdot 0,7 = 126,15 \text{ кВт.}$$

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

1) сумма расчетных нагрузок

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

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

а) соотношение расчетных нагрузок

$$\frac{P_{MO}}{P_{MC}} = \frac{126,15}{46,8} \cdot 100 = 220\%,$$

б) K по табл.7 равен 0,97;

3) общая расчетная нагрузка равна

$$P_p = K (P_{MO} + P_{MC}) = 0,97 \cdot 172,85 = 167,5 \text{ кВт.}$$

П р и м е р № 7 . Продовольственный и промтоварный магазины

Исходные данные

Общая установленная мощность магазинов, кВт

	продовольственного	промтоварного
P_{yo}	60,8	17,7
P_{yc}	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 K , учитывающий несовпадение максимумов нагрузок продовольственного и промтоварного магазинов, в соответствии с табл. 9 равен 0,9;

2) расчетная нагрузка для кабеля, питающего силовые электроприемники,

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

3) расчетная нагрузка для кабеля, питающего осветительные электроприемники,

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

П. Определяем расчетную нагрузку для кабелей в аварийном режиме.

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

1) определяем соотношение расчетных максимумов осветительной и силовой нагрузок и K для промтоварного магазина

$$\frac{P_{MO}}{P_{MC}} = \frac{15,9}{19,2} \cdot 100 = 83\% \rightarrow K = 0,93;$$

2) расчетная нагрузка промтоварного магазина

$$P_{расч1} = 0,93 (19,2 + 15,9) = 35,1 \text{ кВт};$$

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

$$\frac{P_{MO}}{P_{MC}} = \frac{54,7}{40,5} \cdot 100 = 135\% \rightarrow K = 0,87;$$

4) расчетная нагрузка продовольственного магазина

$$P_{расч2} = 0,87 (54,7 + 40,5) = 82,6 \text{ кВт};$$

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

$$P_p = P_{ад. макс} + K_I P_{ад1},$$

где

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

$$P_p = 82,6 + 0,9 \cdot 35,1 = 129 \text{ кВт}.$$

Пр и м е р № 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

$$P_{yo} = 17,7 \text{ кВт};$$

$$P_{yc} = 36,18 \text{ кВт}.$$

2. Жилой дом

$P_{yc} = 11,5 \text{ кВт}$ (2 лифта $P_y = 7 \text{ кВт}$ при ПВ = I и щит автоматики $P_y = 4,5 \text{ кВт}$).

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:

$$P_{mc} = 19,2$$

$$P_{mo} = 15,9$$

1. Определяем расчетные нагрузки жилого дома:

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

$$P_{\text{расч.кв.}} = n P_{\text{уд}},$$

где

n - число квартир в доме = 98,

$P_{уд}$ - удельная нагрузка на квартиру = 0,58.

$$P_{расч.кв} = 98 \cdot 0,58 = 52 \text{ кВт};$$

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 1;

$$б) P_{расч.с.ж.д.} = 7 \cdot 1 + 4,5 = 11,5 \text{ кВт.}$$

II. Определяем расчетные нагрузки для кабелей в нормальном режиме:

1) 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,

$$P_{расч.с} = 19,2 + 0,6 \cdot 11,5 = 26 \text{ кВт};$$

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

$$P_{расч.о} = 52 + 0,6 \cdot 15,9 = 61,5 \text{ кВт.}$$

III. Определяем расчетные нагрузки для кабелей в аварийном режиме:

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

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

2) определяем расчетную нагрузку промтоварного магазина:

а) соотношение расчетных осветительной и силовой нагрузок магазина

$$\frac{P_{\text{мо}}}{P_{\text{мс}}} = \frac{15,9}{19,2} \cdot 100 = 83\%,$$

б) расчетный коэффициент K , учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых и осветительных приемников, в соответствии с табл.7 равен 0,93,

в) расчетная нагрузка промтоварного магазина

$$P_{\text{мага.}} = 0,93 (19,2 + 15,9) = 32,6 \text{ кВт};$$

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

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

П р и м е р № 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_{yo}	P_{yc}	P_{Mo}	P_{Mc}	$P_{м.расч.}$
кафе	1	25,8	175,5	20,6	130	150,6
ресторан	2	45,5	173,1	36,4	128	146
пищеблок школы	3	5	146,05	4	98	102
промтоварный магазин	4	17,7	36,18	15,9	19,2	32,6
продовольст- венный магазин	5	60,8	131	54,7	40,5	82,6
гостиница	6	180,2	78	126,15	46,8	167,5
14-этажный 98-квартирный односекционный жилой дом с газовыми пли- тами	8	98 квар- тир	11,5	52	11,5	62,3

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

1. Определяем расчетную нагрузку от силовых электроприемников в соответствии с п.10:

1) 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

$$P_{PI} = I30 + 0,9 (I28 + 98 + 46,8) + 0,8 (I9,2 + 40,5) + \\ + 0,7 \cdot II,5 = 48I,6 \text{ кВт.}$$

П. Определяем расчетную нагрузку от осветительных электроприемников:

1) определяем здание с максимальной расчетной нагрузкой осветительных электроприемников

$$P_{зд_{\text{макс}}} = P_{\text{гост}} = I26,15 \text{ кВт;}$$

2) расчетные коэффициенты K_i , 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

$$P_{P_2} = 126,15 + 0,9 (20,6 + 36,4 + 4 + 52) + 0,8 (15,9 + 54,7) = 285,15 \text{ кВт.}$$

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

$$P_{P_{\text{общ}}} = P_{\text{эд}_{\text{макс}}} + \sum_i^n K_i P_{\text{эд}_i};$$

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

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

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

3) определяем суммарную расчетную нагрузку

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

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

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