

УТВЕРЖДАЮ

(должность, организация)

(подпись, инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**МНОГОКВАРТИРНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ СО ВСТРОЕННЫМИ
ПОМЕЩЕНИЯМИ И ПАРКИНГОМ**

г. Екатеринбург, ул. Центральная, д. 37

РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК (МОЩНОСТИ ВРУ)

укрупнённый расчёт по технико-экономическим показателям объекта (СП 256.1325800.2016 с

Изм. № 1-9 — удельные нагрузки)

Пояснительная записка

ЭН-20261001-SAMPLE

Дата документа: 01.10.2026

Заказчик: ООО «Пример»

Заявка № ОБРАЗЕЦ от 01.10.2026

2026 г.

Содержание

1. Введение.....	3
2. Нормативная документация.....	3
3. Термины и определения.....	3
4. Исходные данные.....	4
5. Методика расчёта.....	5
6. Расчёт электрических нагрузок.....	6
6.1 Нагрузки частей объекта и их сведение.....	6
6.2 Определение числа ВРУ и нагрузки каждого.....	7
7. Результаты расчёта.....	8
7.1 Примечания и принятые допущения.....	8
8. Заключение.....	9
9. Список использованных источников.....	9
Приложение А (справочное) Типовой суточный график электрической нагрузки.....	10

ОБРАЗЕЦ

						ЭН-20261001-SAMPLE		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Соловьёв В. С.			01.10.26	Расчёт электрических нагрузок (мощности ВРУ). Пояснительная записка	Стадия	Лист
Пров.								2
								10
Н.контр.							ИП Соловьёв В. С.	
Утв.								

1. Введение

Настоящая пояснительная записка составлена по результатам выполненного расчёта и содержит сведения об объекте, нормативную базу, применённые термины, методику и результаты расчёта.

Основание для выполнения расчёта: заявка № ОБРАЗЕЦ от 01.10.2026

Наименование объекта: Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями и паркингом (Свердловская область)

Адрес объекта: г. Екатеринбург, ул. Центральная, д. 37

Заявитель (заказчик): ООО «Пример»

Цель расчёта — определение расчётной (заявляемой) электрической мощности многоквартирного жилого дома со встроенными помещениями по технико-экономическим показателям, числа вводно-распределительных устройств и нагрузки каждого из них — для заявки на технологическое присоединение и получения технических условий.

Перечень нормативных документов, применённых в расчёте, приведён в разделе «Нормативная документация»; применённые термины — в разделе «Термины и определения».

Объект расчёта — «Многоквартирный жилой дом со встроенными помещениями и паркингом»: жилая часть общей продаваемой площадью 20400 м² (408 квартир), встроенные нежилые помещения, встроенный паркинг на 90 машино-мест. Расчёт укрупнённый — по технико-экономическим показателям, до разработки квартирографии.

Для достижения цели решены следующие задачи:

- определены удельные расчётные нагрузки жилой части, встроенных помещений и паркинга;
- нагрузки частей объекта сведены с учётом несовпадения максимумов по СП 256.1325800.2016;
- определены расчётные активная, реактивная и полная мощности, коэффициент мощности и расчётный ток;
- определены число вводно-распределительных устройств и нагрузка каждого с учётом лимита сетевой организации;
- сформулированы выводы о заявляемой мощности объекта.

2. Нормативная документация

- СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (с Изм. № 1–9): п. 7.1.2, формула (1) и табл. 7.1 — удельная нагрузка квартир; п. 7.1.10, формула (6) и табл. 7.5а — нагрузка жилого дома и региональный коэффициент; п. 7.1.12 и табл. 7.12 — коэффициенты мощности; п. 7.2.19, формула (13) и табл. 7.13 — сведение нагрузок; табл. 7.14 — укрупнённые удельные нагрузки общественных помещений; табл. 6.1 — категории надёжности.

- Правила устройства электроустановок (7-е изд.), гл. 1.2, пп. 1.2.17–1.2.20 — категории электроприёмников по надёжности электроснабжения.

- РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей».

- ГОСТ Р 21.101-2026 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации» — оформление (рамка, основные надписи по формам 5, 6).

3. Термины и определения

В настоящей записке применены следующие термины с соответствующими определениями (приведены дословно по тексту сводов правил):

вводно-распределительные устройства — Электротехническое устройство низкого напряжения, содержащее аппаратуру, обеспечивающую возможность ввода, распределения и учета электроэнергии, а также управления и защиты отходящих распределительных и

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

групповых электрических цепей в жилых и общественных зданиях, которая размещена в виде соответствующих функциональных блоков в одной или нескольких соединенных между собой панелях или в одном шкафу, в зависимости от типа здания [1, п. 3.1.4].

вводное устройство — Совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть [1, п. 3.1.3].

электроприемник — Аппарат, агрегат, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии [1, п. 3.1.676].

независимый источник питания — Источник питания, на котором сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентированных пределах при исчезновении его на другом, или других источниках питания [1, п. 3.1.24a].

поправочный коэффициент для расчетной нагрузки электроприемников квартир жилых зданий для различных регионов Российской Федерации — Коэффициент, корректирующий значение расчетной нагрузки электроприемников квартир жилых зданий в регионах Российской Федерации, полученный на основании оценки фактического электропотребления жилых зданий для конкретного региона Российской Федерации [1, п. 3.1.37a].

электроприемники первой категории — Электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

электроприемники второй категории — Электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

электроприемники третьей категории — Все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий (ПУЭ (7-е изд.), п. 1.2.18).

4. Исходные данные

Исходными данными служат технико-экономические показатели (ТЭП) объекта и условия сетевой организации; они приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные (ТЭП объекта)

Регион строительства	Свердловская область
Продаваемая площадь жилья (без летних помещений), м ²	20400
Средняя площадь квартиры, м ²	50,0
Число квартир (площадь / средняя площадь), шт.	408
Число квартир, питаемых от одного ВРУ, шт.	128
Плиты для приготовления пищи	электрические
Расчётная нагрузка силовых электроприёмников дома Р _с (лифты, насосы, ИТП, вентиляция), кВт	95,0
Площадь встроенных нежилых помещений (коммерция), м ²	1200
в т. ч. продовольственная торговля, м ²	300
в т. ч. непродовольственная торговля, м ²	300
в т. ч. офисы / помещения управления, м ²	600
Режим работы встроенной торговли [1, табл. 7.13]	полутора-, двухсменная
Количество машино-мест встроенного паркинга, шт.	90
Категория надёжности электроснабжения по [1, табл. 6.1]: «жилые дома с электроплитами (кроме 1-8-квартирных	II

домов)» (408 квартир)	
Лимит мощности на 1 ВРУ (условие сетевой организации), кВт	250

5. Методика расчёта

Расчётная нагрузка электроприёмников квартир определяется по формуле (1) [1, п. 7.1.2, ф. (1)]:

$$P_{\text{кв}} = P_{\text{кв.уд}} \cdot n, \quad (1)$$

где $P_{\text{кв}}$ — расчётная нагрузка электроприёмников квартир, кВт;
 $P_{\text{кв.уд}}$ — удельная расчётная нагрузка электроприёмников квартир по [1, табл. 7.1] (промежуточные значения — интерполяцией, прим. 1), кВт/квартиру;
 n — число квартир, присоединённых к линии (п. 7.1.2): для мощности дома — все квартиры дома, для одного ВРУ — квартиры этого ВРУ.

Расчётная нагрузка жилого дома с учётом силовых электроприёмников определяется по формуле (2) [1, п. 7.1.10, ф. (6)]:

$$P_{\text{р.ж.д}} = k_{\text{п.к}} \cdot P_{\text{кв}} + 0,9 \cdot P_{\text{с}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{р.ж.д}}$ — расчётная нагрузка жилого дома, кВт;
 $k_{\text{п.к}}$ — региональный поправочный коэффициент по [1, табл. 7.5а];
 $P_{\text{кв}}$ — см. формулу (1);
 $P_{\text{с}}$ — расчётная нагрузка силовых электроприёмников дома (лифты, насосы, ИТП, вентиляция), кВт.

Региональный поправочный коэффициент $k_{\text{п.к}} = \dots$ принят по [1, табл. 7.5а]. Переход к удельному показателю на $\dots$ м² выполнен через среднюю площадь квартиры (табл. $\dots$ составлена для квартир средней площадью $\dots$ м², прим. 3).

Нагрузки частей объекта (жилая часть, встроенные помещения, паркинг) сводятся по формуле (3) [1, п. 7.2.19, ф. (13)]:

$$P_{\text{р}} = P_{\text{зд.макс}} + \sum K_i \cdot P_{\text{зд.}i}, \quad (3)$$

где $P_{\text{р}}$ — расчётная нагрузка объекта, кВт;
 $P_{\text{зд.макс}}$ — наибольшая из нагрузок частей объекта, кВт;
 K_i — коэффициент несовпадения максимумов по [1, табл. 7.13] (для паркинга и тепловых пунктов жилого дома — $\dots$ по прим. 2 к табл. 7.13);
 $P_{\text{зд.}i}$ — расчётные нагрузки остальных частей объекта, кВт.

Реактивная, полная мощность, коэффициент мощности и расчётный ток — по формулам (4)–(7); коэффициенты мощности частей — по [1, п. 7.1.12, табл. 7.12]:

$$Q_p = \sum K_i \cdot P_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_i, \quad (4)$$

$$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}, \quad (5)$$

$$\cos \varphi = \frac{P_p}{S_p}, \quad (6)$$

$$I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_n}, \quad (7)$$

где Q_p — расчётная реактивная мощность, квар;
 K_i — см. формулу (3);
 P_i — расчётная активная нагрузка i -й части, кВт;
 φ_i — угол сдвига фаз i -й части ($\operatorname{tg} \varphi_i$ — по $\cos \varphi_i$ [1, табл. 7.12]);
 S_p — полная расчётная мощность, кВт·А;
 P_p — см. формулу (3);
 $\cos \varphi$ — коэффициент мощности объекта;
 I_p — расчётный ток, А;
 U_n = кВ — номинальное напряжение сети.

Число вводно-распределительных устройств определяется по числу квартир на одно ВРУ по формуле (8):

$$N_{\text{ВРУ}} = \left\lceil \frac{n}{n_{\text{ВРУ}}} \right\rceil, \quad (8)$$

где $N_{\text{ВРУ}}$ — число вводно-распределительных устройств, шт.;
 n — см. формулу (1);
 $n_{\text{ВРУ}}$ — принятое число квартир на одно ВРУ; при превышении лимита сетевой организации число ВРУ увеличивается.

Принятые удельные показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Принятые удельные показатели

Региональный поправочный коэффициент k п.к [1, табл. 7.5a]	
Удельная нагрузка квартир при n = (табл. кВт/кв.	
Удельная нагрузка квартир (с учётом k п.к), кВт/м ²	
Полный удельный показатель жилой части (на вводах ВРУ), кВт/м ²	
Коммерция — продовольственная торговля (табл. доля кВт/м ²	
Коммерция — непродовольственная торговля (табл. доля кВт/м ²	
Коммерция — офисы / помещения управления (табл. доля кВт/м ²	
Средневзвешенный удельный показатель коммерции, кВт/м ²	
Удельная нагрузка на одно машино-место встроенного паркинга, кВт	

Удельная нагрузка встроенного паркинга принята кВт на одно машино-место — по результатам комплексной оценки разработанных проектов паркингов (эквивалент кВт/м², письмо № 1511 от 21.04.2023). Коэффициент k п.к к нежилым помещениям и паркингу табл. 7.5a не предусмотрен и не применялся.

6. Расчёт электрических нагрузок

6.1 Нагрузки частей объекта и их сведение

Жилая часть по формулам (1), (2): $P(\text{ж})$ = кВт.

Встроенные помещения (табл. $P(\text{к})$ = кВт.

Встроенный паркинг: $P(\text{п})$ = кВт.

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

Сведение нагрузок по формуле (3) приведено в таблице 3 (коэффициент K_i встроенной торговли — по столбцу табл. 7.13 «предприятий торговли полутора-, двухсменных» согласно принятому режиму работы).

Таблица 3 – Сведение нагрузок частей объекта

Часть объекта	Р _р , кВт	K _i	Основание	K _i ·Р _р , кВт
Жилая часть (наибольшая)			—	
Коммерция — продовольственная торговля			табл. 7.13	
Коммерция — непродовольственная торговля			табл. 7.13	
Коммерция — офисы / помещения управления			табл. 7.13	
Встроенный паркинг			прим. 2 к табл. 7.13	
Итого Р _р по формуле (3)				

Реактивная мощность частей по формуле (4) приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Реактивная мощность частей нагрузки

Часть нагрузки	Р _р , кВт	cos φ	Q _р , квар	Основание cos φ
Квартиры				п. 7.1.12, квартиры с электроплитами
Силовые ЭП дома (лифты, насосы, вентиляция)				п. 7.1.12: лифты, насосы и вентиляция — принято по смеси
Коммерция — продовольственная торговля				табл. 7.12, магазины
Коммерция — непродовольственная торговля				табл. 7.12, магазины
Коммерция — офисы / помещения управления				табл. 7.12, здания управления
Встроенный паркинг				п. 7.1.12, вентиляционные установки (преобладают)

Подстановка в формулы (3)–(7) (P_p и Q_p — с коэффициентами K_i формулы (3)):

$$P_p = \text{кВт};$$
$$Q_p = \text{квар};$$
$$S_p = \text{кВ} \cdot \text{А};$$
$$\cos \varphi = \text{;}$$
$$I_p = \text{А}.$$

6.2 Определение числа ВРУ и нагрузки каждого

Число ВРУ по формуле (8):

$$N_{\text{ВРУ}} = [\text{;} / \text{;}] = [\text{;}] = \text{шт.}$$

Округление — вверх (по кВт.); лимит кВт на одно ВРУ выполняется.

Нагрузка одного ВРУ — по формулам (1)–(3) при $n = \text{;}$ квартир (удельная нагрузка кВт/кв.); коммерция и паркинг распределены по ВРУ поровну (в запас). ВРУ) = кВт, принято с округлением вверх до кВт — кВт ≤ кВт (запас кВт).

Сумма нагрузок ВРУ кВт) больше мощности дома кВт): у каждого ВРУ квартир меньше, чем в доме, и удельная нагрузка выше. Сумма служит для выбора ВРУ и питающих линий; заявляемая мощность объекта — мощность дома по общему числу квартир.

Нагрузки вводов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчётные нагрузки ВРУ

Ввод	Мощность, кВт
Сумма нагрузок ВРУ	

7. Результаты расчёта

Сводные результаты расчёта приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Сводные результаты расчёта

Заявляемая (максимальная) мощность объекта P_p , кВт	
Реактивная расчётная мощность Q_p , квар	
Полная расчётная мощность S_p , кВт·А	
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	
Расчётный ток на вводах I_p при [] кВт, А	
Количество ВРУ, шт.	
Принятая нагрузка одного ВРУ, кВт	
Полная мощность и ток одного ВРУ, кВт·А / А	/
Сумма нагрузок ВРУ (для выбора ВРУ и линий), кВт	
Категория надёжности электроснабжения по [1, табл. 6.1]: «жилые дома с электроплитами (кроме [] домов)» [] квартир)	II

7.1 Примечания и принятые допущения

- Расчёт укрупнённый, по ТЭП объекта: определяет состав ВРУ и мощность для заявки на технологическое присоединение; на стадии проектной документации уточняется по квартирографии.

- Удельные нагрузки квартир по [1, табл. 7.1] уже учитывают освещение общедомовых помещений (прим. [] к табл. 7.1); отдельная доля общедомового освещения в структуре — дополнительный запас.

- Нагрузка противопожарных устройств по [1, п. 7.1.9] в расчётную нагрузку вводов не включается (учитывается только при выборе аппаратов и сечений); принятая доля — запас. В аварийном режиме нагрузка противодымной вентиляции и насосов ВПВ может достигать [] нагрузки ВРУ.

- Средняя площадь квартиры [] м² меньше базы табл. 7.1 [] м², прим. 3) — удельная нагрузка на м² завышена относительно базы, расчёт идёт в запас.

- Удельная нагрузка квартир: для мощности дома — по [] кв. (п. 7.1.2 СП 256: n — число квартир, присоединённых к линии), для одного ВРУ — по [] кв.; сумма нагрузок ВРУ больше мощности дома — у каждого ВРУ квартир меньше, а удельная нагрузка выше.

- Категория надёжности II — табл. 6.1 СП 256: «жилые дома с электроплитами (кроме [] квартирных домов)» [] квартир)

- Противопожарные устройства, лифты, аварийное освещение и ИТП — I категория (табл. 6.1 СП 256), питание через АВР.

Расчёт выполнен до разработки проектной документации — для заявки на технологическое присоединение и получения технических условий. При проектировании нагрузки уточняются по фактической квартирографии и заданию.

						ЭН-20261001-SAMPLE	Лист 8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8. Заключение

По результатам выполненного расчёта сделаны следующие выводы:

- 1) Заявляемая (максимальная) мощность объекта составляет $P_p = 718,0$ кВт ($Q_p =$ [] кВар, $S_p =$ [] кВт·А, $\cos \varphi =$ [] $I_p =$ [] А при [] кВ).
- 2) Учёт несовпадения максимумов нагрузок частей объекта по [1, табл. 7.13] снижает расчётную мощность относительно арифметической суммы [] кВт) на [] %.
- 3) Электроснабжение объекта предусматривается через ВРУ с принятой нагрузкой [] кВт каждое, что не превышает лимит сетевой организации [] кВт на одно ВРУ; сумма нагрузок ВРУ [] кВт служит для выбора ВРУ и питающих линий.
- 4) Категория надёжности электроснабжения — II по [1, табл. 6.1]: «жилые дома с электроплитами (кроме [] домов)» [] квартир).
- 5) Расчёт укрупнённый: при разработке проектной документации нагрузки уточняются по фактической квартирографии и заданию.
- 6) Типовой суточный график нагрузки (приложение А) приведён справочно и для выбора оборудования не применяется.

9. Список использованных источников

1. СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (с Изменениями № 1-9; Изм. № 6 утверждено приказом Минстроя России от 28.12.2023 № 1005/пр).
2. Морсин И.А., Шведов Г.В. Математическая модель электрической нагрузки вводного распределительного устройства многоквартирного жилого дома // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение. 2023. № 5(80). С. 20-24.
3. Морсин И.А., Шведов Г.В. Формирование электрических нагрузок на шинах вводного распределительного устройства современных многоквартирных домов // Промышленная энергетика. 2023. № 7. С. 22-29.
4. Солуянов Ю.И., Ахметшин А.Р., Солуянов В.И. Энерго-ресурсосберегающий эффект в системах электроснабжения жилых комплексов от актуализации нормативов электрических нагрузок // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 1. С. 156-166. DOI: 10.30724/1998-9903-2021-23-1-156-166.
5. РД 34.20.185-94 «Инструкция по проектированию городских электрических сетей» (с изменениями и дополнениями 1999 г.).
6. ГОСТ Р 21.101-2026 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации» — оформление листа (рамка, основные надписи по формам 5, 6).

