



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN:

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ВОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

**ТЕМА
01**

**Расчет электрической нагрузки по
коэффициенту одновременности**



ШОДИЕВ БОБУР ТОЙИР УГЛИ

Ассистент кафедры
«Электроснабжение и возобновляемые
источники энергии»



РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК СЕТЕЙ 0,38 - 110 кВ

Электрические нагрузки сетей 0,38 - 110 кВ определяют путем суммирования расчетных нагрузок на вводе потребителей (или на шинах подстанций) с учетом коэффициента одновременности отдельно для дневного и вечернего максимумов:

$$S_{\partial} = \sum_{i=1}^{i=n} S_{\partial.i} \cdot k_{o.}; \quad (1.3.)$$

$$S_{e} = \sum_{i=1}^{i=n} S_{e.i} \cdot k_{o.}; \quad (1.4.)$$

где S , — расчетные дневная и вечерняя нагрузки на участке линии или шинах 0,4 кВ трансформаторной подстанции, кВ А;

* $S_{\partial i}$ — дневная и вечерняя нагрузки на вводе i -го потребителя или на шинах i -й подстанции или i -го участка линии; K_o — коэффициент одновременности, который определяют по формуле:

$$k_o = \frac{1}{1 + \beta \cdot c} + \frac{\beta \cdot c}{1 + \beta \cdot c} \cdot \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2}}{\sum_{i=1}^n S_i}. \quad (1.5.)$$

Здесь S_i — дневная или вечерняя нагрузка i - го суммируемого участка линии или на вводе i - го потребителя; c — коэффициент вариации нагрузок; β — коэффициент обеспеченности расчета.

Коэффициент одновременности представляет собой отношение значения совмещенной максимальной нагрузки к сумме максимумов нагрузок отдельных потребителей или их групп.

В таблицах приложений 7, 8, 9 приведены коэффициенты одновременности для суммирования электрических нагрузок в сетях напряжением 0,38—110 кВ (рис 1.1.).

При помощи коэффициента одновременности можно суммировать нагрузки, отличающиеся по значению не более чем в четыре раза.

Если нагрузки потребителей отличаются более чем в четыре раза, то их следует суммировать, учитывая добавки мощностей (приложения 4, 5). При этом к большей из двух слагаемых нагрузок прибавляют добавку от меньшей.

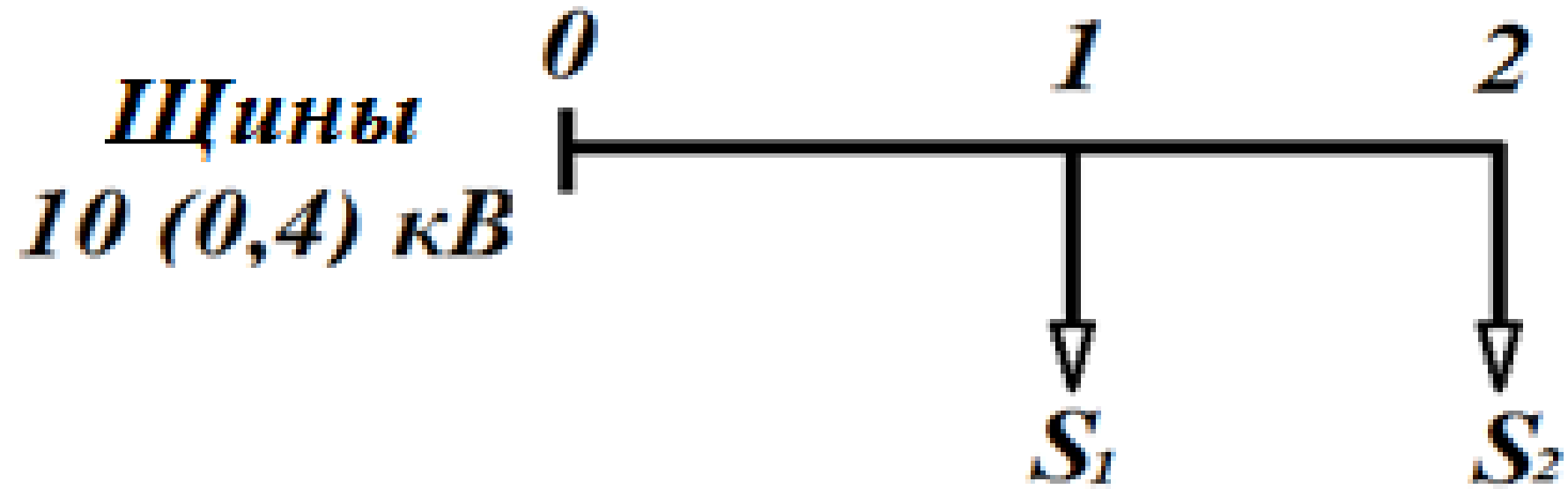


Рис. 1.1. Схема подключения потребителей.

$$S_{0-1} = S_1 + \Delta S_2 \quad (1.6)$$

$$S_1 > S_2;$$

Суммарную нагрузку жилых домов и производственных потребителей определяют также по добавкам мощностей (приложение 4), учитывающим неодновременность включения потребителей.

Если известен только один максимум нагрузки потребителей (дневной или вечерний), то можно определить недостающий, используя коэффициенты участия потребителей в вечернем или дневном максимуме нагрузок (табл. 1.3).

Естественный коэффициент реактивной мощности $tg\varphi$ и естественный коэффициент мощности $cos\varphi$ в максимум нагрузки на подстанциях 35/10 кВ и отходящих линиях 10 кВ принимаются в зависимости от вида преобладающей нагрузки (приложение 6).

Таблица 1.3. Коэффициент участия потребителей * дневном или вечернем максимуме нагрузки

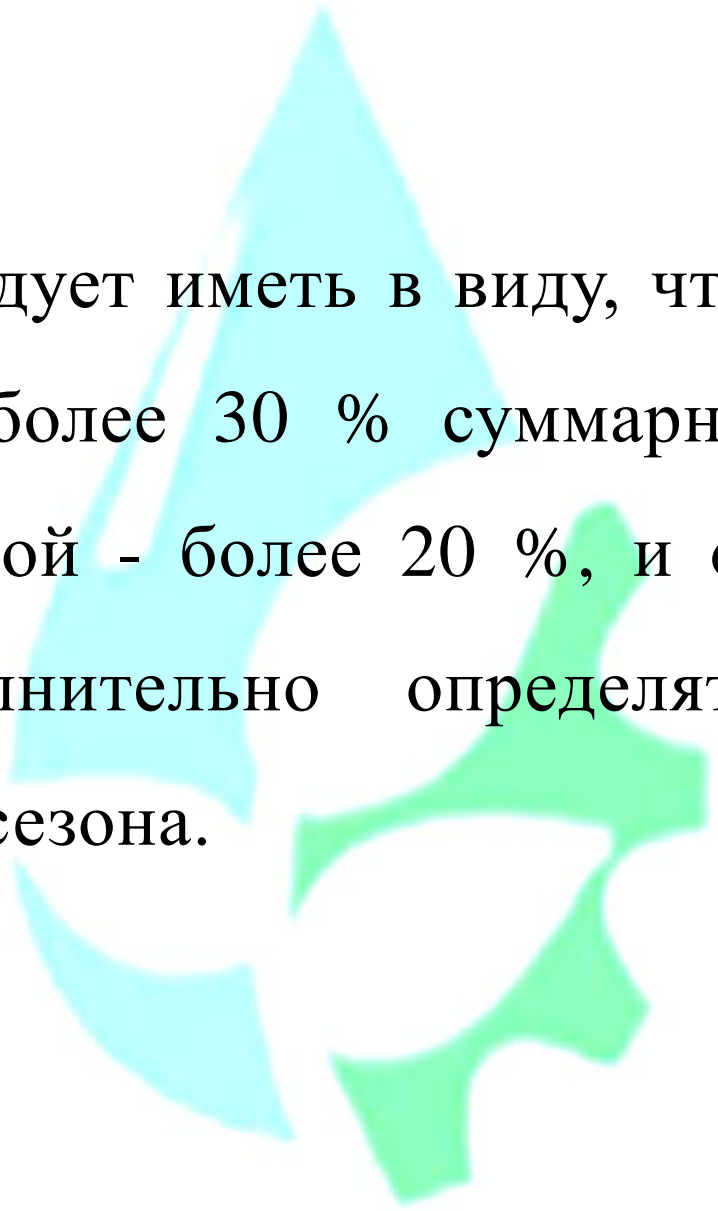
№ ПП	Потребитель	$K_{уч}$ вечерний	$K_{уч}$ дневной
1.	Жилые дома	1	0,3
2.	Производственные потребители	0,6	1
3.	Жилые дома с электроплитами	1	0,3

Расчетные нагрузки подстанций 35-110/10 кВ находят суммированием нагрузок отходящих линий 10 кВ (приложение 5).

Если в зоне электроснабжения есть сезонные потребители такие, как парники и теплицы, оросительные насосные установки, зерно ток и т. д., то расчетные нагрузки определяют с учетом коэффициента сезонности (табл. 1.4),

Таблица 1.4. Коэффициент сезонности

№ п.п.	Вид потребителя	зима	весна	лето	осень
1.	Несезонные потребители	1	0.8	0.7	0,9
2.	Орошение	0,2-0,3	0,3-0,5	1,0	0,2-0,5
3.	Закрытый грунт, электрический обогрев	0,3	1,0	0	0
4.	Осенне-летные потребители (зерно ток, консервный завод и т.д.)	0	0	1,0	1,0



При этом следует иметь в виду, что если сезонная нагрузка составляет летом более 30 % суммарной нагрузки несезонных потребителей, весной - более 20 %, и осенью - более 10 %, то необходимо дополнительно определять расчетные нагрузки соответствующего сезона.

Если сезонная нагрузка будет больше расчетной нагрузки зимнего вечернего максимума, то сечение проводов и мощности трансформаторных подстанций нужно выбирать по нагрузке, соответствующего сезона.

Годовое потребление электроэнергии на шинах трансформаторной подстанции приближенно можно найти по значению расчетной нагрузки и годовому числу часов ее использования (приложение 10).

Пример 1.2.

Определить расчетные нагрузки на вводах потребителей, на участках воздушных линий, на шинах ТП 10/0,4 кВ для схемы показанной на рисунке 1.1.

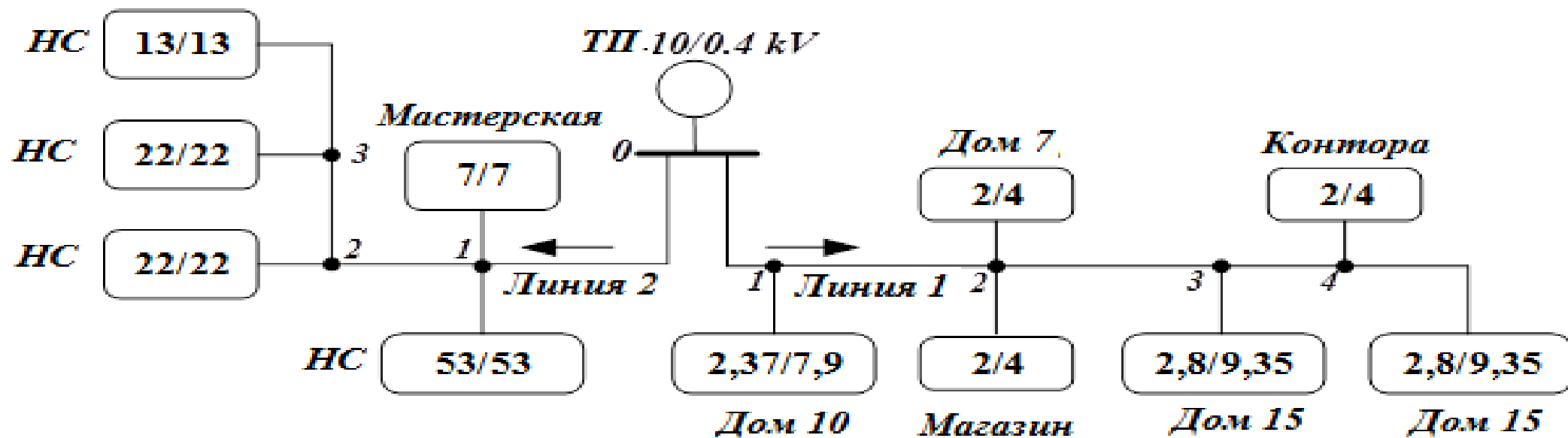
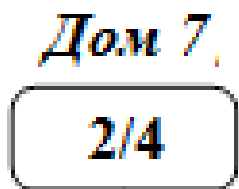
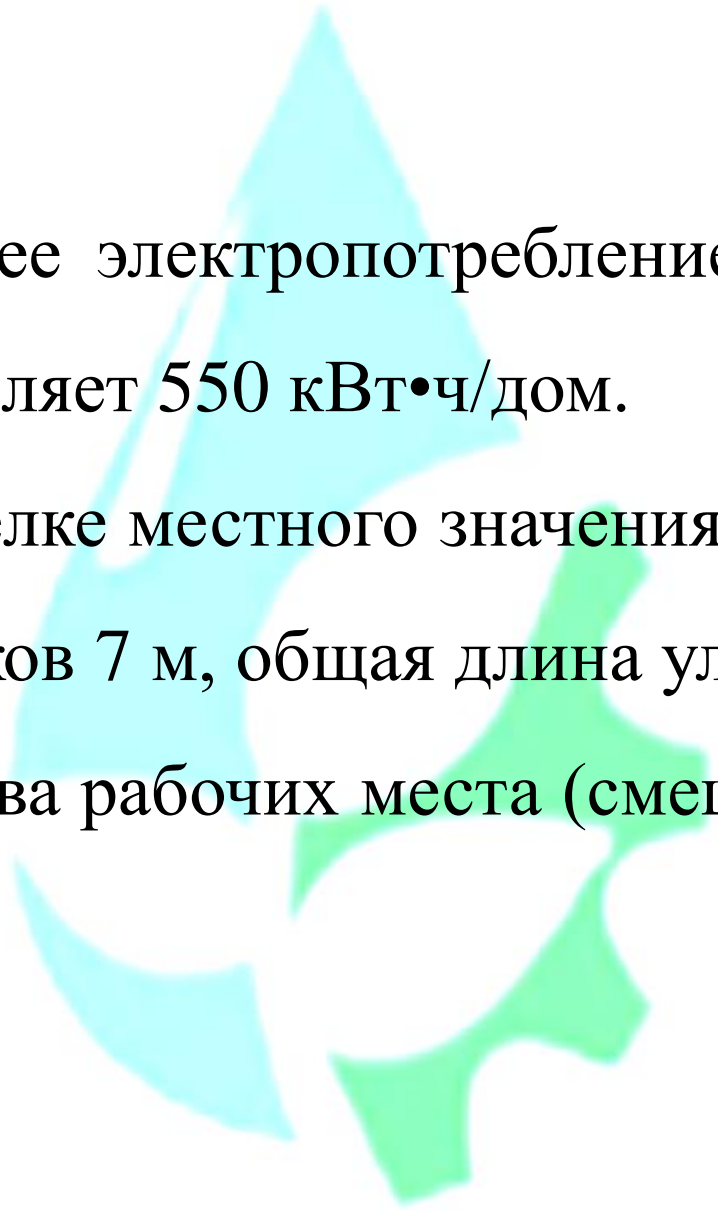


Рис. 1.1. Схема электроснабжения поселка от ТП :



– в число жилых домов: в числителе дневная, в знаменателе вечерняя нагрузка. ,



Существующее электропотребление на один дом по данным энергосбыта составляет 550 кВт•ч/дом.

Улицы в поселке местного значения , шириной 10 м, с высотой подвеса светильников 7 м, общая длина улиц 1 км.

Магазин на два рабочих места (смешанный ассортимент), клуб 150 мест.

1. Расчетную нагрузку для вечернего максимума на вводе в жилой дом без ЭВМ определяют по кривой на 7 лет (приложение 1). в зависимости от существующего электропотребления 550 кВт•ч/дом, что составляет 2,08 кВт/дом.

Годовое потребление электроэнергии на расчетный период (7 лет) составляет 925 кВт•ч/дом.

2. Расчетные нагрузки для вечернего максимума на вводах в жилые дома определяют с учетом коэффициента одновременности (приложение б).

$$S_{Д7.в} = S_{расч.} \cdot n \cdot k_{одд} = 2,08 \cdot 7 \cdot 0,426 = 6,2 \text{ кV} \cdot \text{A};$$

$$S_{Д10.в} = 2,08 \cdot 10 \cdot 0,38 = 7,9 \text{ кV} \cdot \text{A};$$

$$S_{Д15в} = 2,08 \cdot 15 \cdot 0,3 = 9,35 \text{ кV} \cdot \text{A};$$

Нагрузку для дневного максимума находят по формуле с учётом коэффициента участия (таблица 1.3):

$$S_{Д7.д} = S_{рас} \cdot n \cdot k_{одн} \cdot k_{уч.} = 1,86 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

$$S_{Д10.д} = 2,08 \cdot 10 \cdot 0,38 \cdot 0,3 = 2,37 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

$$S_{Д15.д} = 2,08 \cdot 15 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 2,8 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

3. Расчетные нагрузки на вводах в производственные и общественные здания взяты из таблицы приложения 2 и сведены в таблицу 1.6.

Таблица 1.6. Расчетные нагрузки производственных и общественных зданий

№	Электрические потребители	S_d кV·A	S_B , кV·A
1.	Магазин	2	4
2.	Контора	3	10
3.	Насосная станция (питьевая вода)	13	13
4.	Насосная станция (систем канализации)	22	22
5.	Мастерская (ремонтная мастерская)	7	7
6.	Насосная станция (для полива)	53	53

4. Расчетные нагрузки для дневного и вечернего максимума на участках линии находят по формуле (1.3) и по приложению 9:

$$S_{\text{д.3-4}} = S_{\text{д.контора}} + \Delta S_{\text{д.15 Дом}} = 3 + 1,6 = 4,6 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

$$S_{\text{в.3-4}} = S_{\text{в.контора}} + \Delta S_{\text{в.15 Дом}} = 3 + 1,6 = 4,6 \text{ kV} \cdot \text{A}.$$

Результаты расчетов по воздушным линиям 1 и 2 сведены в таблицу 1.7.

Таблица 1.7. Расчетные нагрузки воздушных линий 1 и 2

Участок воздушной линии	$S_{Д,}$ кVA	$S_{В,}$ кVA	Участок воздушной линии	$S_{Д,}$ кVA	$S_{В,}$ кVA
Линия 1			Линия 2		
0 - 1	9,8	32,3	0-1	86,2	86,2
1 - 2	8,4	27,55	1-2	43,7	43,7
2 - 3	6,2	21,4	2-3	29,9	29,9
3 - 4	4,6	15,7			

5. Расчетную нагрузку на вводе ТП 10/0,4 кВ определяют суммированием нагрузок отходящих линий с учетом коэффициента одновременности или использованием добавок (приложение 4):

$$S_{TP_B} = S_{L_{1B}} + \Delta S_{L_{2B}} = 86,2 + 20,6 = 106,8 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

$$S_{TP_D} = S_{L_{2D}} + \Delta S_{L_{1D}} = 86,2 + 5,9 = 92,1 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

6. Нагрузку уличного освещения рассчитывают в соответствии с приложением 3:

$$S = S_0 \cdot L = 4 \cdot 1000 = 4,0 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

7. Суммарная расчетная нагрузка на вводе ТП 10/0,4 кВ с учетом уличного освещения:

$$S_{TP_B} = 106,8 + 4 = 110,8 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

$$S_{TP_D} = 92,1 \text{ kV} \cdot \text{A};$$

Мощность трансформатора на ТП 10/0,4 кВ выбирают по большему (в данном случае вечернему) максимуму нагрузки.

Литература:

1. Тошпўлатов Н.Т. – «Сув хўжалигида электр таъмоти» дарслик. Тошкент, ТИҚХММИ 2019 й.-451 б.
2. И.А. Будзко, Н.М. Зуль-«Электроснабжение сельского хозяйства» Москва, Колос 2005 г. – 496 с.
3. *Donald L, Basham P.E. - Electrical Power Supply and Distribution. UFC-3-550-03FA, USA 2005.*
4. Э.А. Киреев. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий. Москва. КноРус. 2011 г. 368 с.
6. И.А. Будзко, Ю.В. Гессен, М.С. Левин - «Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов» М. Колос 2011 г.-256 с.
7. «Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения» справочное пособие. Под.ред. В.И. Григорьева.-М.: Колос, 2006 г.-272 стр.
8. <http://www.uzbekenergo.uz/rus/> ;
9. <http://www.gov.uz/ru/section.scm?sectionId=2039&contentId=17519>



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



**ШОДИЕВ БОБУР ТОЙИР
УГЛИ**



Ассистент кафедры
Электроснабжение и
возобновляемые источники энергии



+ 998 71 237 19 68



boburshodiyev2994@gmail.com



[@shodiyev_121](https://t.me/shodiyev_121)

