

Утвержден решением общего  
собрания членов СНТ «Касарги»  
Протокол от  
" 30 " июня 2022г.

## Председатель СНТ

И.В.Рыбина



## Расчет потерь электроэнергии в СНТ «Касарги»

## 1. Расчёт потерь электроэнергии по суммарной длине линий.

Для расчёта потерь используется следующая формула:

$$\Delta W = \frac{9,3 \times W^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi) \times K \phi^2 \times K_L}{\Delta} \times \frac{L}{F};$$

$\Delta W$  - потери электроэнергии в кВт/ч;

**W** - электроэнергия, отпущеная в линию электропередач за Д (365 дней), кВт/ч. В нашем СНТ годовое потребление составляет 547022 кВт/ч. Расчёт потерь по формуле выполняется для одной линии (фидера). В садоводстве 7 линии, которые состоят из проводов разных сечений. На одну линию приходится  $547022 / 7 = 78146$  **W** = 78146 кВт/ч или  $78,146 \times 10^6$  Вт/ч;

$K_f$  - коэффициент формы графика нагрузки;

$K_L$  - коэффициент, учитывающий распределённость нагрузки по линии (0,37 - для линии с распределённой нагрузкой, т.е. на каждую фазу из трёх подключены по 20 домов садоводов);

**L** - длина линии в километрах:

**tgφ** - коэффициент реактивной мощности (0,6);

**F** - сечение провода в  $\text{мм}^2$ :

Д - период в днях (в формуле используем период 365 дней):

$K_{\phi^2}$  - коэффициент заполнения графика, рассчитывается по формуле:

$$K_{\phi}^2 = \frac{(1+2K)}{3K}$$

где  $K$  - коэффициент заполнения графика, обычно принимается значение - 0,3, тогда  $K_{\phi}^2 = 1,78$ .

- 1) Линия СИП  $4 \times 50 = 500$  метров, второй проезд

СИП 4 x 35 = 500 метров 2 улица

СИП 4 x 50 = 440 метров 3 улица

$\text{СИП } 4 \times 50 = 440$  метров 4 улица.

СИП 4 x 50 = 450 метров 5 улица

СИП 4 x 50 = 450 метров 5 улица.

СИП 4 x 50 = 440 метров 6 улиц.

Верхние участки  
 СИП 4 x 95 = 800 метров 3 улица.  
 СИП 4 x 70 = 500 метров основной проезд.  
 2) Линия СИП 4x50 = 500метров, второй проезд.  
 СИП 4 x 50 = 100 метров 8 улица.  
 СИП 4 x 50 = 200 метров 9 улица.  
 СИП 4 x 50 = 600 метров 10 улица.  
 СИП 4 x 50 = 500 метров 7 улица, верхние участки.  
 3) Линия СИП 4 x 70 = 800 метров 11 улица.  
 4) Линия СИП 4 x 70 = 280 метров 1 улица.  
 СИП 4 x 35 = 220 метров 1 улица.  
 5) Линия СИП 4 x 70 = 700 метров 12 улица.  
 6) Линия СИП 4 x 70 = 850 метров 13 улица.  
 7) Линия СИП 4 x 70 = 1000 метров от ТП до 16 улицы.  
 СИП 4 x 50 = 500 метров 16 улица.  
 СИП 4 x 50 = 500 метров 15 улица.  
 СИП 4 x 35 = 550 метров 14 улица.

### 1. Линия

$$\Delta W_{l1} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{2,47}{50} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,5}{35} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,8}{95} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,5}{70},$$

$$\Delta W_{l1} = 11038 \text{ кВт}$$

### 2. Линия

$$\Delta W_{l2} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{1,9}{50};$$

$$\Delta W_{l2} = 5296 \text{ кВт}$$

### 3. Линия

$$\Delta W_{l3} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,8}{70},$$

$$\Delta W_{l3} = 1589 \text{ кВт}$$

### 4. Линия

$$\Delta W_{l4} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,28}{70} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,22}{35};$$

$$\Delta W_{л4} = 1436 \text{ кВт}$$

### 5. Линия

$$\Delta W_{л5} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,7}{70};$$

$$\Delta W_{л5} = 1394 \text{ кВт}$$

### 6. Линия

$$\Delta W_{л6} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,85}{70};$$

$$\Delta W_{л6} = 1686 \text{ кВт}$$

### 7. Линия

$$\Delta W_{л7} = \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{1}{70} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{0,55}{35} + \frac{9,3 \times 78,146^2 \times 10^6 \times (1+0,6^2) \times 1,78 \times 0,37}{365} \times \frac{1}{50};$$

$$\Delta W_{л7} = 6968 \text{ кВт}$$

Тогда за год по семи линиям (фидерам):

$$\Delta W_{сум.} = 11038 + 5296 + 1589 + 1436 + 1394 + 1686 + 6968 = 29407 \text{ кВт/ч.}$$

## 2. Учёт потерь на вводе на садовый участок.

Длина провода от точки присоединения линии, принадлежащей садоводу, до его индивидуального прибора учёта составит 8 метров. Сопротивление провода СИП 2x16 (провод сечением 16 мм<sup>2</sup>) на 8 метров длины составляет R = 0,015 Ом.

Мощность ввода:

P<sub>ввода</sub> = 3,5 кВт (примем за расчётную разрешённую электрическую мощность для одного дома).

Рассчитываем силу тока для мощности 3,5 кВт:

$$I_{ввода} = P_{ввода} / 220 = 3500 \text{ Вт} / 220 \text{ В} = 16 \text{ А}, \text{ тогда}$$

$$\Delta W_{ввода} = I^2 \times R_{ввода} = 16^2 \times 0,015 = 3,84 \text{ Вт потери за 1 час при нагрузке.}$$

Тогда суммарные потери за год в линии одного подключённого садового участка:

$$\Delta W = \Delta W_{ввода} \times \mathcal{D} (\text{часов в год}) \times K_{и.м.н.}, \text{ где}$$

ΔW<sub>ввода</sub> - потери за 1 час;

Д - количество часов в год 8760 часов;

K - коэффициент использования максимальной нагрузки 0,3.

$$\Delta W = 3,84 \times 8760 \times 0,3 = 10091,5 \text{ Вт/ч} = 10,09 \text{ кВт/ч.}$$

Тогда суммарные потери в линиях 465 подключённых садоводов за год составят:  
 $\Delta W_{\text{сумм}} = 465 \times 10,09 \text{ кВт/ч} = 4692 \text{ кВт/ч}$

### 3. Учёт суммарных потерь в ЛЭП за год

$$\Delta W_{\text{сумм. итог}} = 29407 + 4692 = 34099 \text{ кВт/ч}$$

$$\Delta W_{\text{сумм}} = \Delta W_{\text{сумм. итог}} / W \times 100\% = 34099 / 547022 \times 100\% = 6,23\%$$

Во внутренней воздушной ЛЭП 0,4 кВ СНТ «Касарги» протяжённостью 11,570 километров, проводах сечением 16, 35, 50, 70, 95мм<sup>2</sup>, подключены ЭПУ 465-ти садовых участков, при общем потреблении 547022 кВт/ч электроэнергии в 2021 году, потери составят 6,23%.

Исполнитель:

ответственный за эл. хозяйство СНТ

А.И. Заузолков