# Раздаточный материал

Таблица 1 - Расчетные нагрузки на вводе потребителей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Помещение | День | Вечер |
| Pд, кВт | Qд, квар | Sд, кВА | cosϕд | Pв, кВт | Qв, квар | Sв, кВА | cosϕв |
| 1. | Жилой дом 1-кв. | 4,30 | 1,68 | 5,00 | 0,94 | 6,27 | 2,13 | 6,60 | 0,94 |
| 2. | Жилой дом 8-кв. | 11,48 | 4,75 | 13,40 | 0,93 | 17,70 | 6,62 | 18,90 | 0,93 |
| 3. | Администрация | 21,90 | 13,51 | 25,10 | 0,86 | 14,33 | 4,23 | 15,50 | 0,94 |
| 4. | Отделение связи | 9,03 | 6,42 | 11,40 | 0,90 | 8,46 | 5,85 | 10,15 | 0,92 |
| 5. | Дом культуры | 14,53 | 7,27 | 15,10 | 0,86 | 23,81 | 16,53 | 26,94 | 0,85 |
| 6. | Универмаг | 17,43 | 8,36 | 18,98 | 0,89 | 14,51 | 5,93 | 15,80 | 0,90 |
| 7. | Котельная | 25,17 | 19,95 | 32,56 | 0,80 | 25,72 | 19,18 | 31,99 | 0,81 |

Таблица 2 - Нагрузка на КТПТ №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Кол-во | Sобщ, кВА |
| Жилой дом 1-квартирный | 43 | 51,1 |
| Жилой дом 8-квартирный | 2 | 26,46 |
| Администрация | 1 | 13,17 |
| Универмаг | 1 | 13,43 |
| Котельная | 1 | 27,19 |

Таблица 3 - Паспортные данные трансформаторов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип трансформатора | Номинальная мощность | Напряжения,кВ | Группа соединения я обмоток | Потери, Вт | Сопротивление Zk трансформатора, приведенное к напряжению 0,4 кВ, Ом | Напряжение короткого замыкания, В | Ток холостого хода, А |
| ВН | НН | Холостого хода | Короткого замыкания |
| ТМГ | 100 | 10 | 0,4 | Y-Y0 | 290 | 1970 | 0,79 | 4,5 | 2,6 |
| ТМГ | 100 | 10 | 0,4 | Y-Y0 | 290 | 1970 | 0,79 | 4,5 | 2,6 |

Таблица 4 - Исходные данные для определения координат КТП №1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № потребителя | S, кВА | Х, см | Y, см | № потребителя | S, кВА | Х, см | Y, см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| КТПТ №1 |
| 12 | 31,99 | 70,3 | 17,6 | 1 | 6,6 | 52,2 | 7,3 |
| 1 | 6,6 | 64,7 | 18,8 | 1 | 6,6 | 54,6 | 7,2 |
| 1 | 6,6 | 62,2 | 18,8 | 1 | 6,6 | 57,1 | 7,1 |
| 1 | 6,6 | 59,7 | 18,8 | 1 | 6,6 | 59,7 | 6,9 |
| 1 | 6,6 | 57,2 | 18,8 | 1 | 6,6 | 62,3 | 6,7 |
| 1 | 6,6 | 54,7 | 18,8 | 1 | 6,6 | 64,8 | 6,6 |
| 1 | 6,6 | 52,3 | 18,8 | 1 | 6,6 | 67,4 | 6,4 |
| 1 | 6,6 | 49,8 | 18,8 | 1 | 6,6 | 69,7 | 6,3 |
| 1 | 6,6 | 47,4 | 18,8 | 1 | 6,6 | 72,2 | 3,5 |
| 1 | 6,6 | 44,8 | 18,8 | 1 | 6,6 | 37,7 | 3,3 |
| 1 | 6,6 | 42,3 | 18,8 | 1 | 6,6 | 40,3 | 3,1 |
| 1 | 6,6 | 39,7 | 18,8 | 1 | 6,6 | 42,9 | 3,1 |
| 1 | 6,6 | 37,1 | 18,8 | 1 | 6,6 | 45,4 | 2,9 |
| 1 | 6,6 | 34,7 | 18,8 | 1 | 6,6 | 47,7 | 2,6 |
| 2 | 18,9 | 34,7 | 16,1 | 1 | 6,6 | 50,2 | 2,5 |
| 3 | 15,5 | 34,7 | 12,5 | 1 | 6,6 | 52,7 | 2,3 |
| 2 | 18,9 | 34,7 | 8,1 | 1 | 6,6 | 55,2 | 2,3 |
| 10 | 15,8 | 32,6 | 2,9 | 1 | 6,6 | 57,9 | 2,2 |
| 1 | 6,6 | 37,1 | 8,1 | 1 | 6,6 | 60,3 | 2,1 |
| 1 | 6,6 | 39,8 | 7,9 | 1 | 6,6 | 62,5 | 2,1 |
| 1 | 6,6 | 42,3 | 7,7 | 1 | 6,6 | 64,9 | 2,1 |
| 1 | 6,6 | 44,8 | 7,6 | 1 | 6,6 | 67,5 | 1,9 |
| 1 | 6,6 | 47,3 | 7,6 | 1 | 6,6 | 69,9 | 1,8 |
| 1 | 6,6 | 49,8 | 7,4 | 1 | 6,6 | 72,1 | 1,7 |
|  | $$\sum\_{}^{}S\_{i}=$$226,49 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙X\_{i}=$$10604,3 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙Y\_{i}=$$3178,59 |  | $$\sum\_{}^{}S\_{i}=$$158,4 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙X\_{i}=$$9155,52 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙Y\_{i}=$$620,4 |

Таблица 5 - Исходные данные для определения координат КТП №2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № потребителя | S, кВА | Х, см | Y, см | № потребителя | S, кВА | Х, см | Y, см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| КТПТ №2 |
| 1 | 6,6 | 1,2 | 16,1 | 4 | 10,15 | 17,9 | 7,3 |
| 1 | 6,6 | 3,6 | 15,8 | 1 | 6,6 | 13,8 | 7,2 |
| 1 | 6,6 | 6,3 | 15,6 | 1 | 6,6 | 11,6 | 7,1 |
| 1 | 6,6 | 8,6 | 15,4 | 1 | 6,6 | 9,2 | 6,9 |
| 1 | 6,6 | 11,1 | 15,1 | 1 | 6,6 | 7,1 | 6,9 |
| 1 | 6,6 | 13,3 | 15,1 | 1 | 6,6 | 4,7 | 6,8 |
| 1 | 6,6 | 15,9 | 14,9 | 1 | 6,6 | 2,1 | 6,8 |
| 1 | 6,6 | 18,2 | 14,7 | 1 | 6,6 | 28,1 | 3,6 |
| 1 | 6,6 | 20,5 | 14,6 | 1 | 6,6 | 25,5 | 3,4 |
| 1 | 6,6 | 23,1 | 14,3 | 1 | 6,6 | 23,1 | 3,2 |
| 1 | 6,6 | 25,5 | 14,2 | 1 | 6,6 | 20,8 | 3,1 |
| 1 | 6,6 | 27,7 | 14,1 | 1 | 6,6 | 18,4 | 3,1 |
| 2 | 18,9 | 30,1 | 14,1 | 1 | 6,6 | 16,1 | 2,9 |
| 8 | 26,94 | 30,1 | 11,2 | 1 | 6,6 | 13,9 | 2,8 |
| 2 | 18,9 | 30,1 | 8,3 | 1 | 6,6 | 11,6 | 2,6 |
| 1 | 6,6 | 27,9 | 8,2 | 1 | 6,6 | 9,2 | 2,3 |
| 1 | 6,6 | 25,4 | 7,9 | 1 | 6,6 | 6,8 | 2,2 |
| 1 | 6,6 | 23,1 | 7,9 | 1 | 6,6 | 4,4 | 2,1 |
| 1 | 6,6 | 20,8 | 7,6 | 1 | 6,6 | 2,1 | 1,9 |
|  | $$\sum\_{}^{}S\_{i}=$$170,34 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙X\_{i}=$$3745,19 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙Y\_{i}=$$2120,99 |  | $$\sum\_{}^{}S\_{i}=$$128,95 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙X\_{i}=$$1689,79 | $$\sum\_{}^{}S\_{i}∙Y\_{i}=$$568,43 |

Таблица 7 - Координаты ТП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер ТП | Координата X | Координата Y |
| КТП №1 | 52,8 | 13,5 |
| КТП №2 | 20,7 | 23,3 |

 Таблица 8 - Отклонения напряжения в сети

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент сети | Удаленная ТП при нагрузке |
| Потребитель |
| 100% | 25% |
| Уд. | Бл. | Уд. | Бл. |
| Шины 10 кВ | +4 | +4 | -2 | -2 |
| ВЛ 10 кВ | -5 | -5 | -1,25 | -1,25 |
| Трансформатор 10/0,4 кВ |  |
| Потери | -4 | -4 | -1 | -1 |
| Надбавка | +5 | +5 | +5 | +5 |
| ВЛ 0,38 кВ | -5 | 0 | -1,25 | 0 |
| Потребитель | -5 | 0 | -0,5 | 0,75 |

**

Рисунок 1 - Фидер №1 от КТП №1

Таблица 9 - Результаты расчета Ф-1 от КТП №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | S, кВА | Провод | Длина,км |  Потеря U% | cosφ |
| на участке | От ТП |
| 5-6 | 15,8 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,036 | 0,17 | 1,03 | 0,9 |
| 4-5 | 15,86 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,024 | 0,12 | 0,86 | 0,94 |
| 3-4 | 20,3 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,023 | 0,14 | 0,74 | 0,94 |
| 2-3 | 21,36 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,023 | 0,15 | 0,60 | 0,94 |
| 1-2 | 21,94 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,023 | 0,15 | 0,45 | 0,94 |
| 0-1 | 21.96 | СИП-2 3х50+1х50 | 0,044 | 0,29 | 0,29 | 0,94 |

**

Рисунок 2 - Фидер №3 от КТПТ №1

Таблица 10 - Результаты расчета Ф-3 от КТП №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | S, кВА | Провод | Длина,км |  Потеря U% | cosφ |
| на участке | От ТП |
| 9-10 | 6,6 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,027 | 0,05 | 1,86 | 0,94 |
| 8-9 | 9,24 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,025 | 0,07 | 1,80 | 0,94 |
| 7-8 | 13,86 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,11 | 1,73 | 0,94 |
| 6-7 | 18,48 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,025 | 0,14 | 1,62 | 0,94 |
| 5-6 | 23,1 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,18 | 1,48 | 0,94 |
| 4-5 | 23,76 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,027 | 0,20 | 1,29 | 0,94 |
| 3-4 | 23,72 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,025 | 0,21 | 1,10 | 0,94 |
| 2-3 | 23,92 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,025 | 0,16 | 0,88 | 0,94 |
| 1-2 | 24,53 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,19 | 0,72 | 0,94 |
| 0-1 | 26,4 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,066 | 0,53 | 0,53 | 0,94 |



Рисунок 3 - Фидер №4 от КТПТ №1

Таблица 11 - Результаты расчета Ф-4 от КТП №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | S, кВА | Провод | Длина,км |  Потеря U% | cosφ |
| на участке | От ТП |
| 9-10 | 6,6 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,05 | 1,64 | 0,94 |
| 8-9 | 9,24 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,07 | 1,59 | 0,94 |
| 7-8 | 13,86 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,11 | 1,51 | 0,94 |
| 6-7 | 18,48 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,023 | 0,13 | 1,40 | 0,94 |
| 5-6 | 23,1 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,024 | 0,17 | 1,27 | 0,94 |
| 4-5 | 23,76 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,024 | 0,17 | 1,10 | 0,94 |
| 3-4 | 23,72 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,22 | 0,93 | 0,94 |
| 2-3 | 23,92 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,17 | 0,70 | 0,94 |
| 1-2 | 24,53 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,026 | 0,19 | 0,54 | 0,94 |
| 0-1 | 26,4 | СИП-2 3х70+1х70 | 0,043 | 0,35 | 0,35 | 0,94 |

Таблица 12 - Результаты расчета отпаек от магистрали 0,38 кВ на ввод

|  |  |
| --- | --- |
|  Помещение |  Сечение проводов на ввод |
| Жилой дом 1- кв. | СИП-4 1x25+1x25 |
| Жилой дом 8- кв. | СИП-4 1x50+1x50 |
| Администрация | СИП-4 1x50+1x50 |
| Отделение связи | СИП-4 1x25+1x25 |
| Дом культуры | СИП-4 1x50+1x50 |
| Универмаг | СИП-4 1x50+1x50 |
| Котельная | СИП-4 1x70+1x70 |

Таблица 13 - Годовое потребление энергии, потери мощности и энергии в линиях 0,38 кВ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ТП | Номер фидера | ∆P, % | Sгол, кВт | ∆P, кВт | τ, ч/год | ∆W, тыс. кВт•ч | Tmax, ч/год | W, тыс. кВт•ч |
| КТПТ№1 | Ф-1 | 1,70 | 21,69 | 0,42 | 501 | 0,2 | 1600 | 40 |
| Ф-2 | 1,47 | 34,45 | 0,36 | 501 | 0,2 | 1600 | 40 |
| Ф-3 | 1,11 | 26,4 | 0,25 | 501 | 0,1 | 1600 | 36 |
| Ф-4 | 1,36 | 26,4 | 0,30 | 501 | 0,2 | 1600 | 36 |
| КТПТ№2 | Ф-1 | 1,49 | 23,76 | 0,33 | 501 | 0,2 | 1600 | 36 |
| Ф-2 | 3,16 | 23,76 | 1,19 | 936 | 1,1 | 2400 | 90 |
| Ф-3 | 3,63 | 23,76 | 6,34 | 816 | 5,2 | 2200 | 384 |
| Ф-4 | 4,31 | 41.29 | 7,52 | 816 | 6,1 | 2200 | 384 |
| Итого | 16,71 | - | 13,3 | - | 1046 |

Таблица 14 - Потеря энергии в трансформаторах ТП 10/0,4 кВ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ТП | Sном., кВ•А | Smax, кВ•А | ∆Px, кВт | ∆Pк, кВт | Tmax, ч/год | τ, ч/год | ∆W, тыс. кВт•ч |
| КТПТ №1 | 100 | 131,35 | 0,35 | 2,27 | 2400 | 936 | 7 |
| КТПТ №2 | 100 | 116,28 | 0,8 | 2,27 | 2400 | 936 | 7 |
| Итого | 14 |

Таблица 15 - Основные характеристики автоматов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ТП | Номерфидера | Sрасч.кВА | Iрасч.А | Типавтомата | Iном.А | Iном.расцеп.А | Iср.эл.маг.А | Iпр.откл.кА |
| КТП 1 | Ф-1 | 21,96 | 33,4 | ВА-57Ф35 | 50 | 50 | 630 | 15 |
| Ф-2 | 34,45 | 52,4 | ВА-57Ф35 | 80 | 80 | 1250 | 15 |
| Ф-3 | 26,4 | 40,2 | ВА-57Ф35 | 63 | 63 | 1250 | 15 |
| Ф-4  | 26,4 | 40,2 | ВА-57Ф35 | 63 | 63 | 1250 | 15 |
| КТП 2 | Ф-1  | 23,76 | 36,1 | ВА-57Ф35 | 50 | 50 | 630 | 15 |
| Ф-2 | 23,76 | 36,1 | ВА-57Ф35 | 50 | 50 | 630 | 15 |
| Ф-3 | 23,76 | 36,1 | ВА-57Ф35 | 50 | 50 | 630 | 15 |
| Ф-4 | 41,29 | 62,8 | ВА-57Ф35 | 100 | 100 | 1250 | 15 |



Рисунок 4. Комплектация дизельного генератора контейнерного исполнения

Таблица 16 Данные об электроустановках

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Установка, № | Наименование установки | Мощность, кВт | Стоимость, руб. |
| 1. | ДЭС - 10 | 10 | 700000 |

Таблица 17- Налог на имущество ДЭС

|  |  |
| --- | --- |
| 01 января | 701328,7 |
| 01 февраля | 700228,6 |
| 01 марта | 704327,2 |
| 01 апреля | 700836,4 |
| 01 мая | 700540,5 |
| 01 июня | 701944,6 |
| 01 июля | 700948,6 |
| 01 августа | 700592,2 |
| 01 сентября | 703656,8 |
| 01 октября | 700660,4 |
| 01 ноября | 700064,9 |
|  01декабря | 702568,6 |
| 31 декабря | 700753,2 |
|  ∑ | 8417122 |
| средне год. | 701426,8 |
| налог на имущество | 128594,8 |

Таблица 18 – Стоимость оборудования

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Марка | Кол-во | Длина, км | Стоимость основных средств (за 1 км или 1 ед.), тыс. Руб. | Стоимость основных средств, тыс. Руб. |
|
| Трансформатор | ТМ-100-10/0,4 | 2 | - | 240 | 480 |
|
| Провод СИП-2 | 4х50 | - | 0,906 | 704 | 637,8 |
| 4х70 | - | 2,564 | 932 | 2389,7 |
| 4х95 | - | 1,805 | 1200 | 2166 |
| Итого: | 5673,5 |

Таблица 19 – Расчет капиталовложений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | Кол.,шт | $С\_{осн.ср.}$, руб. | $М\_{н}$, руб. | $Н\_{р}$, руб. | КВ, руб. |
| Трансформатор | ТМ-100-10/0,4 | 2 | 480000 | 168000 | 72000 | 720000 |
| Провод СИП-2  | 4х50 | 0,906 | 637800 | 223230 | 95670 | 956700 |
| 4х70 | 2,564 | 2389700 | 836395 | 358455 | 3584550 |
| 4х95 | 1,805 | 2166000 | 758100 | 324900 | 3249000 |

Таблица 20 – Расчет страховых взносов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пенсионный фонд РФ | Фонд обязательного медицинского страхования | Фонд социального страхования, нетрудоспособность (ФСС (2.9%)) | ФСС травматизм, 0,9% |
|
| 1182720 | 274176 | 155904 | 48384 |

Таблица 21 - Расчет ежемесячных амортизационных отчислений Трансформаторов ТМ-100-10/0,4

|  |  |
| --- | --- |
| январь | 480000 |
| февраль | 474286 |
| март | 468572 |
| апрель | 462858 |
| май | 457144 |
| июнь | 451430 |
| июль | 445716 |
| август | 440002 |
| сентябрь | 434288 |
| октябрь | 428574 |
| ноябрь | 422860 |
| декабрь | 417146 |
| 31 декабря | 411432 |
| Ср. год. | 445716 |

Таблица 22 - Технико-экономические показатели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п |  Показатели  | Единицыизмерения | Значение |
|  1 | Капитальные вложения | тыс.руб | 7553,550 |
|  2 | Эксплуатационные затраты | тыс.руб | 7182,566 |
|  |  - заработная плата | тыс.руб | 5376 |
|  |  - страховые взносы | тыс.руб | 1661,184 |
|  |  - амортизационные отчисления | тыс.руб | 68,568 |
|  |  - налог на имущество | тыс.руб | 0,754 |
|  |  - ремонт и техническое обслуживание | тыс.руб | 14,400 |
|  |  - потери электроэнергии | тыс.руб | 54,460 |
|  |  - прочие расходы | тыс.руб | 7,200 |
|  3 | Приведенные затраты | тыс.руб | 7937,921 |
|  4 | Себестоимость электроэнергии | Руб/кВт.ч | 6,67 |