Программа расчета потерь электроэнергии в оборудовании сетей

**и подстанций РОСП-ст (версия 21-326)**

Авторы: Железко Юрий Станиславович, Савченко Ольга Владимировна

info@rap-standart.ru**,** selezh@gmail.com

**Руководство пользователя № 21-326.05.2025**

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Назначение и основные функции программы | 1 |
| 2. Условия обеспечения работоспособности программы | 3 |
| 3. Описание блоков расчета потерь в оборудовании | 5 |
| *3.0. Нормативный расход электроэнергии на собственные нужды ПС* | 5 |
| *3.1. Фактический расход электроэнергии на собственные нужды ПС и потери в ТСН*  | 8 |
| *3.2. СК и генераторы в режиме СК* | 9 |
| *3.3. БСК и СТК* | 9 |
| *3.4. Шунтирующие реакторы* | 9 |
| *3.5. Токоограничивающие реакторы* | 10 |
| *3.6. Трансформаторы дугогасящих реакторов* | 10 |
| *3.7. Измерительные трансформаторы, счетчики, устройства присоединения высокочастотной связи, ограничители перенапряжений, вентильные разрядники, соединительные провода и сборные шины распредустройств подстанций* | 10 |
| *3.8. Токи утечки по изоляторам воздушных линий* | 11 |
| *3.9. Расход электроэнергии на плавку гололеда* | 12 |
| *3.10. Токи утечки по изоляции кабельных линий* | 13 |
| *3.11. Потери на корону в ВЛ 110–750 кВ* | 13 |
| 4. Порядок работы с программой | 14 |
| 5. Архив результатов расчета | 15 |
| 6. Добавление исходной информации, набранной на других компьютерах | 16 |
| 7. Установка программы | 16 |

**Примечания.**

1. Текст Инструкции разделен на блоки, пронумерованные в квадратных скобках. Просьба ссылаться на них при неясностях.

При направлении сообщений просьба подписываться полным именем.

**1. Назначение и основные функции программы**

[4.1] Программа РОСП-ст предназначена для расчета потерь электроэнергии в следующем оборудовании сетей и подстанций:

1) трансформаторы собственных нужд (ТСН);

2) синхронные компенсаторы (СК) и генераторы, работающие в режиме СК;

3) батареи конденсаторов (БСК) и статические тиристорные компенсаторы (СТК);

4) шунтирующие реакторы (ШР);

5) токоограничивающие реакторы (ТР);

6) трансформаторы дугогасящих реакторов;

7) измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН);

8) счетчики непосредственного включения (0,4 – 0,66 кВ);

9) устройства присоединения высокочастотной связи (УПВЧ);

10) ограничители перенапряжений (ОПН) и вентильные разрядники (РВ);

11) соединительные провода и шины распред.устройств подстанций (ПС);

12) изоляторы воздушных линий (потери из-за токов утечки);

13) расход электроэнергии на плавку гололеда;

14) изоляция кабельных линий (диэлектрические потери в изоляции).

Расчеты проводятся отдельными блоками программы, каждый из которых автономен. Имеется возможность распечатать суммарные показатели по всем блокам.

***Примечание.*** Оборудование, включенное в качестве шунтов в схему основной сети, рассчитываемую по программе РАП-ОС L1, в программу РОСП не включают.

[4.2] В программу РОСП-ст включены также блоки расчета ***нормативного*** расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций и потерь электроэнергии на корону. Расчет нормативного расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций производится в соответствии с «Инструкцией по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 35 –500 кВ», СПО Союзтехэнерго, 1981 г.

Расчет потерь на корону идентичен расчету, проводимому соответствующим блоком программы РАП-ОС-ст. Включение этого блока в программу РОСП-ст сделано для расчета потерь на корону в радиальных линиях 110 кВ (в РАП-110-ст потери на корону не рассчитываются), а также при необходимости рассчитать потери на корону во всех линиях отдельно от расчетов по программе РАП-ОС-ст.

Потери на корону и нормативный расход на собственные нужды подстанций не включаются в таблицу суммарных потерь в оборудовании сетей и подстанций, выдаваемую программой на печать, так как потери на корону не входят в состав потерь в этом оборудовании, а нормативный расход не является фактическим. Результаты расчетов по этим подпрограммам могут быть распечатаны отдельно.

Фактический расход на собственные нужды подстанций является суммой показаний счетчиков, установленных на ТСН, и потерь в ТСН, у которых счетчики установлены на стороне НН. Потери в ТСН и суммарный расход на собственные нужды подстанций рассчитывается в блоке «Расчет расхода на собственные нужды ПС и потерь в ТСН».

[4.3] В каждом блоке предусмотрено задание напряжения, к которому необходимо отнести потери в данном оборудовании (отчетное напряжение). В соответствии с «Инструкцией о порядке подготовки и передачи статистических данных о технологическом расходе (потерях) электроэнергии на транспорт по электрическим сетям энергосистем Российской Федерации (система RASP, коды 12801, 12805, 12806 и 12807)», 1992 г., утвержденной Минэнерго РФ, потери в установленном на подстанции оборудовании ***любого напряжения***, **должны быть отнесены к высшему напряжению подстанции**, независимо от номинального напряжения оборудования. Например, потери в оборудовании 10 кВ, рассчитываются с учетом его номинального напряжения. Однако, если это оборудование эксплуатируется на подстанции110/10 кВ, то в соответствии с упомянутой Инструкцией и с «Методическими указаниями по расчету регулируемых тарифов и цен на электрическую (тепловую) энергию на розничном (потребительском) рынке» (приказ ФСТ от 06 августа 2004 г № 20-э/2, п.45)» эти потери (как и отпуск электроэнергии с шин 10 кВ) должны быть отнесены к уровню 110 кВ. К этому же уровню напряжения должен быть отнесен и расход электроэнергии на собственные нужды подстанций, хотя все электроприемники собственных нужд питаются от напряжения 0,4 кВ.

Номинальное напряжение оборудовании, в котором рассчитываются потери, задается в столбце Uном, а напряжение, к которому должны быть отнесены эти потери (разнесение потерь по напряжениям), задается в столбце Uотч.

[4.4] Потери электроэнергии представляются на выходной печати в виде трех значений: расчетного значения и нижней и верхней границ гарантированного интервала (минимальное и максимальное значения), в котором фактическое значение потерь оказывается с вероятностью 95%. Расчеты могут проводиться помесячно или за год в целом. Расчетный месяц выбирают по стрелочке в основном окне – программа определяет число часов в данном месяце; при выборе периода «год» (после декабря) программа принимает расчетный период равным 8760 ч (в високосном году 8784 ч).

***Примечание***. Расчетные значения суммарных потерь являются арифметической суммой составляющих. Минимальные и максимальные значения являются вероятностными характеристиками и складываются по закону сложения дисперсий. Например, два слагаемых имеют одинаковые параметры – расчетные значения по 10, минимальные 5 и максимальные 15. Сумма этих слагаемых будет иметь следующие параметры: расчетное значение 10+10=20 (прямая сумма), минимальное значение 20–√(52+52)=13, а не 5+5=10, максимальное значение 20+√(52+52)= 27, а не 15+15=30. Минимальные и максимальные значения по мере увеличения числа суммируемых составляющих ***стягиваются*** ближе к расчетному (среднему) значению, что обусловлено частичной компенсацией в суммарной величине ошибок расчета каждой составляющей. Чем крупнее объект, тем точнее суммарные потери.

**2. Условия обеспечения работоспособности программы**

[4.5] Программа РОСП поставляется в виде архива ZIP, который разархивируется в вашу папку. Все файлы в папке должны иметь права на чтение-запись, кроме исполняемого файла, который должен иметь права на чтение-выполнение. Имя исполняемого файла начинается с символов Rosp и не имеет расширения. Программа РОСП запускается на выполнение запуском исполняемого файла и состоит из 12 блоков (БП).

Главная окно программы представлено на рисунке 1. С правой стороны окна представлены блоки программ и отчеты, с левой стороны окна – расчетный период, переход между главным окном и окном БП Нормативного расхода на собственные нужды, название выбранного ПЭС, номер выбранного ПЭС и список ПЭС.

 

 Рисунок 1

[4.6] База данных программы РОСП состоит из xml-файлов, html-файлов и xlsx-файлов. Для каждого ПЭСа в базе данных выделяется набор xml-файлов по числу блоков программ (Рисунок 2) :

 sne<номер ПЭС>.xml — нормативный расход на собственные нужды подcтанций;

ptsne<номер ПЭС>.xml— трансформаторы собственных нужд;

pirm<номер ПЭС>.xml — синхронные компенсаторы;

pbc<номер ПЭС>.xml — батареи конденсаторов;

pshr<номер ПЭС>.xml — шунтирующие реакторы;

ptr<номер ПЭС>.xml — токоограничивающие реакторы;

ptdgr<номер ПЭС>.xml — трансформаторы дугогасящих реакторов;

pit<номер ПЭС>.xml — измерительные трансформаторы, счетчики непосредственного включения, устройства присоединения высокочастотной связи, ограничители перенапряжения, вентильные разрядники, соединительные провода и шины распределительных устройств подстанций;

ptuvl<номер ПЭС>.xml — изоляторы воздушных линий;

ptukl<номер ПЭС>.xml — изоляция кабельных линий;

pg<номер ПЭС>.xml — плавка гололеда;

pk<номер ПЭС>.xml — корона.

Например, pbc1.хмl, ptr2.xml.

Имя архивного xml-файл для каждой из блока программ за расчетный период состоит из базового имени xml-файла, расчетного периода и симола А. Например pbc1\_2023.1A.xml, ptr2\_2024.12A.xml.

 Одновременно с записью в html-файл результаты расчетов по каждому блоку и суммарные потери записываются также в файл Rosp-sostav.хlsx, в котором содержатся листы результатов по каждому блоку. Название листов файла Rosp-sostav.хlsx:

ТСН - трансформаторы собственных нужд;

СК - синхронные компенсаторы;

БСК - батареи конденсаторов;

ШР - шунтирующие реакторы;

ТР - токоограничивающие реакторы;

Дуг.р — трансформаторы дугогасящих реакторов;

ТТ,ТН,Сч и пр — измерительные трансформаторы, счетчики непосредственного включения, устройства присоединения высокочастотной связи, ограничители перенапряжения, вентильные

разрядники, соединительные провода и шины распределительных устройств подстанций;

Изол.ВЛ — изоляторы воздушных линий;

Пл.гол — изоляция кабельных линий;

КЛ — плавка гололеда;

Корона — корона;

Суммарные – суммарные потери за расчетный период.

Имя xml-файла суммарных потерь для текущего расчетного периода для всех программ: rez< номер ПЭС>.xml. Например, rez1.xml, rez2.xml. Из этого файла можно выдать отчет Суммарные потери за расчетный период.html и Rosp<ПЭС>.<РП>.xlsx.

 Файлы: rez< номер ПЭС>.xml могут быть записан в архив с именем архивного xml-файла: rez<номер ПЭС>\_<год><месяц>.xml, например rez1\_2024.1.xml. Архивные файлы результатов потерь за расчетный период могут быть объединены в годовой xml-файл потерь c именем: Суммарные потери <ПЭС> за <год>.html и Суммарные потери <ПЭС> за <год>.xlsx.

Файлы: rez< номер ПЭС>.xml могу быть отправлены в головную организацию и на этом уровне можно выдать отчет «Суммарные потери головной организации за расчетный период» и файлы Суммарные потери головной организации.<РП>.html и Суммарные потери головной организации.<РП>.xlsx.



[4.7] При всех проблемах, возникающих при расчетах (***результаты расчетов представляются сомнительными и вам хотелось бы получить разъяснения***, программа выдает какие-то сообщения и далее не работает, старая база не переписывается в новую версию, информация из разных файлов не соединяется и т.п.) пересылайте в наш копию экрана с ошибкой и **всю папку с программой** в упакованном виде.

Задавать вопросы по телефону не эффективно, так как для ответа, как правило, нужно подумать над сообщением и проверить работу программы.

Если вы не получили ответа, напоминайте о себе вновь – спрашивайте, дошла ли почта и когда ждать ответ. К сожалению, иногда в связи с загруженностью или командировками мы не можем дать ответ сразу.

Новые редакции программ мы высылаем ***только куратору*** – он должен разослать их на места, мы не в состоянии регистрировать в какой ПЭС, РЭС отправлены программы по каждому АО-энерго. Но **задавать нам вопросы может каждый пользователь, не спрашивая разрешения куратора**.

[4.8] **Жалейте свое время**, затраченное на заполнение информации, – **создавайте время от времени резервную копию** всей рабочей папки на внешнем носителе. **Делайте это и перед установкой новых версий программы**.

**3. Описание блоков программы**

***3.0. Нормативный расход электроэнергии на собственные нужды подстанций***

 [4.9] Окно программы Нормативный расход электроэнергии на собственные нужды подстанций представлен на рисунке 3

 Рисунок 3

 При нажатии кнопки «Расчет нормативного расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций» в левой стороне главного окна появляются новые поля, в которых можно выбрать способ расчета:

1) отдельно для каждой подстанции с последующим суммированием результатов расчета

2) сразу для группы подстанций по ПЭСу на основе введенных их суммарных данных. Первый способ позволяет определять, если необходимо, нормативный расход для каждой подстанции. Эти расчеты не связаны друг с другом – по суммарным показателям можно проводить расчет для любой отвлеченной группы подстанций.

Для ввода данных по новой подстанции нажмите кнопку «Добавить ПС». Появится наименование «Новый-1». Заменить его на фактическое наименование подстанции в этом поле нельзя. Нажмите кнопку «Ввод данных по ПС». На экране появится таблица, в поля которой вводятся данные по подстанции, а в правом нижнем углу наименование «Новый-1» можно заменить на фактическое наименование подстанции. При дальнейших расчетах левой кнопкой мыши выберите нужную ПС и нажмите кнопку «Ввод данных по ПС».

**Кнопка «Расчет» находится внутри окна с исходными данными**.

При вводе каждой новой подстанции, нажимайте кнопку «Добавить ПС». Если надо удалить все данные о подстанции - нажмите кнопку «Удалить ПС».

Для того, чтобы в список подстанций включить еще подстанции, данные которых были набраны на других рабочих местах ПЭСа, необходимо нажать кнопку «ИМПОРТ ДРУГИХ ПС».
В открывшемся окне необходимо выбрать папку, в которую предварительно надо поместить файл **sne.dbf**,присланный сдругого рабочего места ПЭСа.

Вы увидите полный список подстанций.

Для сложения результатов расчетов по всем подстанциям данного ПЭС нажмите кнопку «Сумма расхода по всем ПС». При этом появляются 2 кнопки:

1. Суммирование результатов расчетов по подстанциям с записью в архив и таблица исходных данных.

2. Просмотр архива суммарного нормативного расхода по подстанциям.
\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Аналогичные операции проводят и при расчете для группы подстанций ПЭСа с общими данными, нажимая кнопку «Ввод данных по ПЭС» под заголовком «Расчет по суммарным данным ПЭС». Внутри окна с данными можно аналогично добавить суммарные данные, набранные на другом рабочем месте внутри одного ПЭС по кнопке внизу справа.

[4.10] В таблице исходных данных серые окна не редактируются, данные в них программа устанавливает автоматически. Образец заполнения таблицы приведен ниже.

Если данные вводятся для одной подстанции, поставьте единицу в поле, соответствующем напряжению подстанции, и заполните остальные поля данными о количестве оборудования на данной подстанции.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Напряжения подстанций, кВ** | **35** | **110/6-10** | **110/35/6** | **220** | **330** | **500** |
| 1.Общее количество ПС: | 50 | 40 | 30 | 50 | 40 | 30 |
| 2.Число ПС с ОПУ | 30 | 20 | 10 | 50 | 40 | 30 |
| 3.Число ПС с перем. опер. током | 40 | 24 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| **Напряжения оборудования, кВ** | **35** | **110-150** | **220** | **330** | **500** |
| 4.Число масляных выкл. | 4 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| 5. в т.ч. с пневматическим приводом | 5 | 5 | 5 |  |  |
| 6. Число воздушных выключателей | 6 | 4 | 8 | 4 | 8 |
| 7. Число отделителей и короткозамыкателей | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 8. Число ПС с воздушными выключателями | 10 |
| 9. Число ПС с ЗРУ | 20 |
| 10. Число ячеек КРУН: 1) полных | 100 |
| 2) только с РЗА | 60 |
| 3) только со счетчиками | 20 |
| 4) только с выключателями | 30 |
| 11. Число ПС с К типа КС | 2 |
| 12. Число ПС с СК типа КСВ  | 2 |
| 13. Число СК | 3 |
| 14.Суммарная мощность СК | 80 |
| 15. Число трансформаторов типа "Д"  | 10 |
| 16.Суммарная мощность трансформаторов типа "Д" | 160 |
| 17. Число трансформаторов типа "ДЦ"и "Ц" | 20 |
| 18.Суммарная мощность трансформаторов типа "ДЦ" и "Ц | 320 |
| 19.Суммарная площадь зданий ОПУ на п/с типа 3-6, тыс. кв. м |  4 |

**Примечание**. Нормативный расход электроэнергии на обогрев, вентиляцию и освещение помещений ОВБ программа считает, определяя количество подстанций с ОВБ как разность общего числа ПС и числа ПС с ОПУ.

[4.11] В соответствии с «Инструкцией по нормированию расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций **35 –500 кВ**» расход электроэнергии формируется 23 типами электроприемников, расход по которым рассчитывается программой.

Программа группирует расходы по следующим основным составляющим:

1. Общеподстанционный расход.

1.2. в том числе на обогрев помещений ОПУ, ОВБ и ЗРУ

2. Расход на обдув и охлаждение трансформаторов.

3. Расход на обогрев оборудования, в том числе:

3.1. на обогрев выключателей;

3.2. на обогрев приводов отделителей и короткозамыкателей;

3.3. на обогрев ячеек КРУН

4. Расход на обеспечение работы воздушных выключателей и масляных выключателей с пневматическим приводом.

5. Расход на вспомогательные устройства и здание СК.

6. Расход на систему управления подстанцией.

***Пояснение для правильного понимания возможностей данного расчетного блока***. Программа не является инструментом расчета расхода электроэнергии любыми типами оборудования собственных нужд подстанций. Она просто автоматизирует расчеты, проводимые на основе численных значений нормативов, приведенных в упомянутой выше Инструкции. Эти значения являются результатами статистической обработки расходов, проведенной в 1975–1980 г.г. предприятием «Союзтехэнерго» (ныне Фирма «ОРГРЭС») для оборудования, **эксплуатировавшегося в те годы (!)**. После этого никто эти данные не обновлял. РАО «ЕЭС России» вычеркнуло из списка финансирования предложение Фирмы «ОРГРЭС» по переработке данной Инструкции.

Трудно предполагать, что за прошедшие 30 лет на подстанциях не появилось нового оборудования (хотя бы те же компьютеры), а старое сохранило те же характеристики. Но других данных нет.

Иногда спрашивают: «А как рассчитать нормативный расход для закрытых ТП 6-20/0,4 кВ?». Очевидно, что энергия там расходуется – вентиляция, освещение, ремонтные работы и т.п. Роскоммунэнерго, которое является головной научной организацией в сфере городских электрических сетей, на наш запрос сообщило, что нормативного документа для этих сетей никогда не было, а, следовательно, и норм расхода взять неоткуда.

Упомянутая же выше Инструкция относится к оборудованию и конструкциям помещений подстанций **35–500 кВ** (ни для 6–20 кВ, ни для 750 кВ в ней ничего нет).

Нормативы расхода в Инструкции приведены для конкретных типов оборудования, каждое из которых имеет свою маркировку. Бессмысленно вводить в программу перечень конкретных типов выключателей, приводов, трансформаторов и т.п., приведенных в Инструкции – все равно, возникнут вопросы:

1. «А у нас на некоторых подстанциях 5 лет назад установлены выключатели, короткозамыкатели и т.п., производства АВВ, Siemens и т.п. Они имеют маркировку SNN-XZ-1200 (например). А у вас в таблице их нет. Куда их относить?».

2. «А Запорожский завод уже 20 лет выпускает другие трансформаторы, и у нас их много. Как рассчитать нормативный расход для них?».

***Ответ***. Так как в Инструкции этого оборудования нет, то и в программу его расход не заложен. Поэтому единственный путь такой. Необходимо посмотреть в паспорт нового оборудования, выяснить мощность вентилятора или обогревателя на этом оборудовании. Оценить сколько времени в каждом месяце данный вентилятор работает в ваших климатических условиях. Перемножив эти данные, определить потребляемую вентилятором электроэнергию в каждом месяце. Также можно рассчитать нормальное потребление энергии на РП 10 кВ или ТП 6-10/0,4 кВ (сколько времени и какой мощности ламп включено, сколько времени и какой мощности вентиляторов работает, сколько раз в году ремонтные бригады включают дрели и сварочные установки и сколько на это тратится электроэнергии и т.п.). Это вы и примете как нормативы, т. е. как *нормальные* расходы для *ваших* подстанций.

Для того, чтобы сделать максимально полезными расчеты *нормальных* расходов на собственные нужды подстанций, не вводя в программу многочисленные таблицы с конкретными марками типов оборудования и строительными параметрами помещений на подстанциях, нами на основе обработки цифр, ***приведенных в Инструкции***, получены зависимости расхода от обобщенных параметров оборудования (напряжение, мощность) и помещений (площадь), которые и использованы в программе. Более подробно см. раздел 3.2 книги Ю.С.Железко, А.В.Артемьев, О.В.Савченко «Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях», НЦ ЭНАС, 2003 г.

Эти зависимости дают значения, практически совпадающие с табличными по всем типам оборудования за исключением расхода электроэнергии на обдув трансформаторов и обогрев выключателей – подобрать хорошие зависимости для этого оборудования не удалось. Если по этим позициям необходимо получить точные результаты, посмотрите в паспорт нового оборудования (или в Инструкцию, если этот тип оборудования старый и содержится в Инструкции), поставьте в программе «галочки» перед полями «Нормы суммарного расхода на охлаждение тр-ров и обогрев выключателей» и задайте в полях точные значения расходов для Вашего оборудования.

***3.1. Фактический расход электроэнергии на собственные нужды подстанций***

***и потери в ТСН***

[4.12] Потери рассчитываются на основе параметров трансформатора (тип ТСН выбирается курсором из справочника), пропуска электроэнергии через него (по показаниям счетчика, установленного на ТСН), tgϕ, коэффициента заполнения графика нагрузки ТСН и положения точки учета (на ВН или НН).

Рассчитанные потери в ТСН, у которых счетчик стоит на стороне НН, программа прибавляет к показанию счетчика, так как эти потери тоже относятся к расходу на собственные нужды ПС.

Потери в ТСН, у которых счетчик стоит на стороне ВН, уже учтены в показании счетчика, поэтому они не увеличивают расхода на собственные нужды ПС. Однако, сравнивая нормативный расход на собственные нужды ПС с показанием счетчика, необходимо помнить, что нормативный расход не включает в себя потерь в ТСН.

Напряжение и тип трансформатора выбирают из списков, возникающих при нажатии стрелочки справа в соответствующем поле. Так как для каждого напряжения существует свой справочник, то тип трансформатора необходимо устанавливать **после** выбора напряжения. Если в поле «тип трансформатора» находилась старая запись, то при выборе напряжения это поле вычищается.

Образец заполнения исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование подстанции | Номинальное напряжение, кВ | Тип транс–форматора | Положение точки учета | tgφ | kз | Расход электроэнергии на собств. нужды по счетчику, тыс. кВтч | Отчетное напряжение | Число дней откл.состояния |
| 1 | Восток | 6 | ТМ–30 | НН | 0,52 | 0,62 | 16,0 | 35 | 0 |
| 2 | Дягилево | 10 | ТМ–100 | НН | 0,55 | 0,56 | 20,0 | 110 | 7,2 |
| 3 | Луч | 20 | ТМ–135 | ВН | 0,45 | 0,36 | 34,0 | 220 | 0 |
| 4 | Заря | 35 | ТМ–1600 | НН | 0,34 | 0,65 | 10,0 | 110 | 2,4 |

Столбец расхода электроэнергии на собственные нужды по счетчику можно экспортировать в файл **enersne.xls**, работать с ним, а затем сделать обратный импорт в программу.

***3.2. СК и генераторы в режиме СК***

[4.13] Тип источника реактивной мощности выбирают из списка, возникающего при нажатии стрелочки справа в соответствующем поле:

СК – синхронный компенсатор;

ТБТ – турбогенератор без турбины;

ТВП – турбогенератор с турбиной, вентилируемой паром;

ТТХ – турбогенератор с турбиной на холостом ходу;

ГЗА – гидрогенератор с турбиной при закрытом направляющем аппарате;

ГТХ – гидрогенератор с турбиной в режиме холостого хода.

Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование подстанции (станции) | Тип ИРМ | Мощность ИРМ, МВ·А | Число часов работы ИРМ  | Показания реактивных счетчиков, тыс. квар·ч | Макс. нагрузка, Мвар | Отчетное напряжение, кВ |
|  |  |  |  |  | генер. | потреб. |  |  |
| 1 | Луч | ТБТ | 100,0 | 580 | 3420 | 3900 | 86,0 | 35 |
| 2 | Фрезер | СК | 16,0 | 620 | 4600 | 1000 | 12,0 | 110 |
| 3 | Угольная–1 | СК | 50,0 | 670 | 1620 | 4800 | 44,0 | 220 |

***3.3. Батареи конденсаторов (БСК) и статические тиристорные компенсаторы (СТК)***

[4.14] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер п/п | Наименование подстанции | Число реакторов | Мощность БК, Мвар | Число часов работы БК  | Отчетное напряжение, кВ |
| 1 | Первомайская | 3 | 45,00 | 320 | 35 |
| 2 | Дягилево | 1 | 15,00 | 400 | 110 |
| 3 | Луч | 3 | 45,00 | 600 | 220 |

***3.4. Шунтирующие реакторы***

[4.15] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже. Номинальное напряжение реактора и отчетное напряжение выбирают из списков, возникающих при нажатии стрелочки справа в соответствующем поле.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование подстанции | Число трехфазных групп реакторов | Суммарная мощность, МВ·А | Номинальное напряжение, кВ | Число часов работы | Отчетное напряжение |
| 1 | Кольцевая | 1 | 45,0 | 220 | 600 | 35 |
| 2 | Керамзит | 2 | 19,5 | 35 | 520 | 110 |
| 3 | Лесная | 1 | 3,0 | 6–10 (3ф) | 700 | 220 |

***3.5. Токоограничивающие реакторы***

[4.16] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование объекта | Тип реактора | *U*ном , кВ | *I* ном, А | Δpном, кВт/фазу | *X*р,Ом | Число трехфазных групп реакторов | *k*з | tgφ | Энергия,тыс. кВт·ч | Отчетное напряжение |
| 1 | Тяга | РБ | 6,0 | 400,0 | 1,6 | 0,35 | 2 | 0,7 | 0,4 | 2340 | 35 |
| 2 | Фидер 3 | РБНГ | 10,0 | 1000,0 | 7,2 | 0,45 | 1 | 0,6 | 0,7 | 5720 | 110 |
| 3 | ПС № 23 | РБ | 10,0 | 630,0 | 7,8 | 1,7 | 6 | 0,6 | 0,3 | 7115 | 220 |
| 4 | РЭС №7 | РБНГ | 10,0 | 1600,0 | 22,1 | 0,76 | 14 | 0,6 | 0,5 | 58400 | 110 |

Энергию, проходящую через реактор, определяют как сумму показаний счетчиков, стоящих после реактора (потребительский фидер, трансформатор собственных нужд и т.п.). Тип реактора и *X*р на результаты расчета не влияют, они задаются только для отражения этих данных на выходной печати (если реактор находится на балансе потребителя, возникает желание заставить потребителя оплатить потери в нем, а для этого надо чтобы документ полноценно описывал оборудование).

На выходную печать программа выводит фактический ток реактора в режиме максимальной нагрузки, соответствующий заданным значениям энергии, *k*з и tgφ. Обращайте внимание на его значение, если вам кажется, что потери слишком малы – как правило, фактический ток реактора существенно ниже номинального, а потери, естественно, в квадрате ниже Δpном.

***3.6. Трансформаторы дугогасящих реакторов***

[4.17] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже. Номинальное напряжение реактора и отчетное напряжение выбирают из списков, возникающих при нажатии стрелочки справа в соответствующем поле.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование подстанции | Тип трансформатора | Число трансформаторов | Число дней отключенного состояния  | Отчетноенапряжение |
| 1 | Кольцевая | ТМ–30 | 1 | 6,0 | 35 |
| 2 | Керамзит | ТМ–100 | 2 | 5,2 | 110 |
| 3 | Лесная | ТМ–135 | 1 | 0 | 220 |
| 4 | Лужки | ТМ–160 | 2 | 0 | 110 |

***3.7. Измерительные трансформаторы, счетчики непосредственного включения, устройства присоединения высокочастотной связи, ограничители перенапряжения, вентильные разрядники, соединительные провода и шины распредустройств подстанций.***

[4.18] Вид оборудования выбирают из списка, возникающего при нажатии стрелочки справа в соответствующем поле:

ТТ – трансформатор тока;

ТН – трансформатор напряжения;

СОИ – счетчик однофазный индукционный;

СОЭ – счетчик однофазный электронный;

СТИ – счетчик трехфазный индукционный;

СТЭ – счетчик трехфазный электронный;

УПВЧ – устройство присоединения ВЧ-связи;

ОПН – ограничитель перенапряжения;

РВ – вентильный разрядник;

СППС – соединительные провода и сборные шины подстанций.

[4.19] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер группы | Наименование объекта | Тип оборудования | Число единиц оборудования | Номинальноенапряжение, кВ | Отчетное напряжение |
| 1 | ПС Восток | ТН | 12 | 10 | 35 |
| 2 | ПС Восток  | ТТ | 24 | 10 | 110 |
| 3 | ПС Восток | ВЧ | 12 | 110 | 220 |
| 4 | ПС Восток | ОПН | 14 | 110 | 110 |
| 5 | Село Красное | СОИ | 86 | 0,4 | 0,4 |
| 6 | РЭС №1 | СОЭ | 104 | 0,4 | 0,4 |

[4.20] Потери в ТТ, используемых в цепях приборов учета электроэнергии, более точно рассчитываются программой РАПУ-ст – с учетом реальных токовых нагрузок ТТ, определяемых программой на основе задаваемых значений энергии, прошедшей через точку учета. В программе РОСП-ст они рассчитываются по удельным потерям на одно ***присоединение***. Удельные потери заданы с учетом числа ТТ и ТН в фазах в точке учета и числа вторичных обмоток ТТ и ТН соответствующих напряжений, поэтому в графе «Число приборов» для ТТ и ТН указывают число присоединений (точек учета), а не число самих ТТ и ТН.

В число присоединений включаются также ТТ и ТН, используемые только в цепях РЗА (они не включаются в расчет по программе РАПУ-ст, так как по ней рассчитываются погрешности приборов ***учета*** электроэнергии).

[4.21] Потери в счетчиках***, подключенных к ТТ и ТН***, входят в нагрузку вторичных цепей ТТ и ТН и учтены в потерях в измерительных трансформаторах. Эти счетчики в данном блоке ***не указывают***.

Потери в счетчиках непосредственного включения (счетчики бытовых абонентов и мелких предприятий, подключенных к сети 0,4 кВ без ТН) рассчитывают, выбирая соответственно типы оборудования СОИ, СОЭ СТИ и СТЭ.

[4.22] По этой же программе рассчитываются потери в устройствах присоединения ВЧ–связи, ограничителях перенапряжения (ОПН), вентильных разрядниках (РВ) и соединительных проводах и шинах подстанций (ПС). Число УПВЧ–связи указывают по числу **однофазных** присоединений, так как часто они установлены не во всех трех фазах. ОПН и РВ всегда установлены во всех трех фазах, поэтому в графе «Число приборов» указывают число трехфазных групп ОПН или РВ. Потери СППС определяются числом подстанций на выбранном напряжении.

Результаты расчета выводятся по всем типам введенного оборудования с разбивкой по классам напряжения, а также их сумма.

***3.8. Токи утечки по изоляторам воздушных линий***

[4.23] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование объекта | Номинальное напряжение, кВ | Длина линий, км | Продолжительность видапогоды, % периода | Число дней откл. состояния |
| влажныеосадки | туман |
| 1 | Восточные сети | 6 | 1710 | 35,1 | 1,3 | – |
| 2 | Восточные сети | 10 | 2280 | 35,1 | 1,7 | 2,4 |
| 3 | Восточные сети | 35 | 240 | 35,1 | 2,5 | – |
| 4 | Восточные сети | 110 | 180 | 35,1 | 0,8 | – |

Указывается продолжительность **двух** видов погоды (в % расчетного периода):

1) влажные осадки (дождь, роса, мокрый снег и хорошая погода с влажностью более 90 %, хотя последнее еще не осадки);

2) туман.

Все остальные виды погоды, в том числе гололед и изморозь для токов утечки равнозначны хорошей погоде. Продолжительность хорошей погоды определяется программой как дополняющая сумму двух заданных продолжительностей до 100%.

Потери электроэнергии от токов утечки определяются по заложенным в программу удельным **потерям мощности** (кВт/км) для линий различных номинальных напряжений при различных погодных условиях. Обычно продолжительности видов погоды для всех линий одинаковы, поэтому можно заполнить их в два поля над таблицей и нажать кнопку «Вставить во все строки».

[4.24] Нули в продолжительностях первых двух видов погоды воспринимаются программой не как 100% хорошей погоды, а **как отсутствие данных о продолжительностях**.

При задании нулевых продолжительностей программа использует заложенные в ней **годовые** **потери электроэнергии** (кВт.ч/км в год), вычисленные по среднегодовым продолжительностям различных видов погоды в Вашем регионе. Эти значения вносятся в Ваш вариант программы при ее адаптации.

Распределение годовых потерь по месяцам (% в каждом месяце, сумма 12 месяцев – 100%) производят, нажав клавишу «Распределение по месяцам годовых значений». Разработчиками поставлены рекомендуемые значения, Вы можете откорректировать их при наличии более точных данных.

Если в данном месяце действительно было 100% хорошей погоды (например, в августе в Астрахани), задайте 0,1% в первом виде погоды – это практически не исказит результат, так как будет считаться 99,9% хорошей погоды.

[4.25] Каждую линию рекомендуется задавать отдельно. Вместе с тем, предусмотрена и возможность группировки линий (при одинаковых номинальных напряжениях и погодных условиях). Можно задавать число дней отключенного состояния линии.

***3.9. Расход электроэнергии на плавку гололеда***

[4.26] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование объекта | Число проводов в фазе и сечение | Длина линий,км | Стенка гололеда, мм2 | Номинальное напряжение линии, кВ  | Расход *W,* тыс. кВт⋅ч |
| 1 | Восточные сети | 1х 95 | 1710 | 5 | 110 |  |
| 2 | Восточные сети | 1х300 | 2280 | 10 | 220 | 12,6 |
| 3 | Восточные сети | 1х50 | 240 | Более 35 | 35 |  |

[4.27] Расход электроэнергии на плавку гололеда, как правило, не фиксируется счетчиками, поэтому следует использовать расчетные нормативные значения. При установке курсора в поле «Стенка гололеда» возникает список, из которого выбирают нужное значение (в соответствии со стенкой гололеда, установленной ПУЭ).

При установке курсора в поле «Число проводов и сечение» возникает список, из которого выбирается нужная конструкция фазы. Расход вычисляется программой в расчете на три фазы.

***Примечание***. В соответствии с ПУЭ расчетная стенка гололеда, на которую проектируются линии, представляет собой значение, которое превышается фактическим гололедом раз в 10 лет и, следовательно, на конкретной линии придется плавить гололед один раз в 10 лет.

Тем не менее, эту составляющую расхода надо учитывать при ежегодном расчете норматива, поэтому необходимо принять какое-то допущение о распределении по годам 10 летнего расхода. Самое простое предположить, что каждый год под гололед в среднем попадает 10 % линий.

Исходя из этого допущения в программе (как и в утвержденной методике) удельные значения ***годового*** расхода на плавку гололеда приняты в 10 раз меньшими фактических, но случающихся 1 раз в 10 лет. При этом в расчете необходимо использовать ***суммарную длину всех линий.*** Данный расход является нормативным (расчетным), а не фактическим, так как не фиксируется счетчиками.

[4.28] Рассчитанный таким образом расход является годовым. Его распределение по месяцам (% в каждом месяце, сумма 12 месяцев – 100%) задается расчетчиком в таблице, возникающей при нажатии кнопки «Распределение по месяцам годовых значений». Программа не даст выйти из этого окна, если сумма 12 месяцев не равна 100%.

***Не удивляйтесь***, если несмотря на введенные данные по протяженности линий, программа выдает нули по расходу на плавку гололеда в каком либо месяце – проверьте, не производите ли вы расчет за месяц, в котором вами задана нулевая доля – трудно плавить гололед в августе.

[4.29] **Если фактический расход на плавку гололеда фиксируется счетчиком**, то его вводят в последний столбец *W,* тыс. кВт⋅ч. В этом случае программа просто суммирует данный расход с другими расходами – число проводов и прочие значения, заданные в предыдущих столбцах, в расчете не используются, но выводятся на печать.

Величины, заданные в окне «Распределение по месяцам годовых значений», для таких строк не используются.

***3.10. Токи утечки по изоляции кабельных линий.***

[4.30] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование объекта | Номинальное напряжение кабеля, кВ | Сечение кабеля, мм2 | Суммарная длина кабеля, км | Число дней откл. состояния |
| 1 | Восточные сети | 6 | 120 | 80 | 2,7 |
| 2 | Восточные сети | 10 | 240 | 224 | – |
| 3 | Южные сети | 10 | 240 | 182 | 7,8 |

***3.11. Потери на корону в ВЛ 110–500 кВ***

[4.31] Образец заполнения таблицы исходных данных приведен ниже.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер группы линий | Название линии | Рабочее напряжение, кВ | Суммарное сечение проводов фазы, мм2 | Конструкция фазы | Суммарная длина линий, км | Числолиний | Число дней отключенного состояния  | Продолжительность вида погоды, %  |
| снег | дождь | изморозь |
| 1 | ВЛ-240 | 232 | 300 | 2 ст | 2400 | 36 | 7,5 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | ВЛ-101 | 520 | 1200 |  | 480 | 2 | 0 | 8,1 | 10,5 | 6,2 |
| 3 | ВЛ-354 | 117 | 240 |  | 1700 | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[4.32] Расчет потерь на корону в программе РОСП-ст аналогичен расчету, проводимому программой РАП-ОС-ст. В этой программе этот блок повторен для проведения отдельных расчетов этой составляющей потерь в любом наборе линий (в РАП-ОС-ст задают линии, относящиеся к основной сети). Отличие от расчета в РАП-ОС-ст состоит в том, что в архиве РОСП-ст сохраняютсякак результаты расчета, так и исходные данные (в программе РАП-ОС-ст в архиве сохраняются только результаты расчета).

[4.33] Для каждой линии задается название линии, а также исходные данные, характеризующие ее параметры:

– рабочее напряжение линии (задается в виде числа, например, 232 кВ);

– суммарное сечение проводов в фазе (задается в виде числа – для линий с нерасщепленной фазой равного сечению провода, для линий с расщепленной фазой равного суммарному сечению всех проводов в фазе – например, при трех проводах в фазе по 400 мм2 задается 1200);

– длины линий указываются по цепям, поэтому двухцепная линия – это **одна** линия, но удвоенной длины.

 Каждую линию рекомендуется задавать отдельно. Вместе с тем, предусмотрена и возможность задания в одной строке группы линий (при одинаковых сечениях проводов и погодных условиях). В этом случае указывают число линий, для которых приводятся суммарные данные.

– количество линий (при объединении в группу; в этом случае указывается суммарная длина линий);

– продолжительности видов погоды в течение расчетного периода (в процентах);

– число дней отключенного состояния линии в расчетном периоде (оно может быть дробным);

– информация о количестве проводов и их расположении на опоре выбирается из списка, возникающего при нажатии курсора на стрелочке в поле «Конструкция». Для линий 110–220 кВ расположение проводов на опоре характеризуется конструкцией опоры (железобетонная, стальная, 1 или 2–цепная); для линий 330 – 750 кВ – числом проводов в фазе.

***Примечания*:** 220–3х500 означает линию, построенную в габаритах 500 кВ, но работающую на напряжении 220 кВ; 500-8х300 – линию, построенную в габаритах 1150 кВ, но работающую на напряжении 500 кВ.

Варианты 220/2-1х300, 154-1х185 и 110/2-1х120 соответствуют двухцепным ВЛ. Потери во всех случаях приведены в расчете на одну цепь.

[4.34] Предусмотрены возможности расчета потерь на корону при наличии (первый метод) и при отсутствии (второй метод) данных о продолжительностях ***трех видов*** погоды (влажная погода, сухой снег, изморозь) в расчетном периоде. При известных продолжительностях они задаются в процентах расчетного периода. Продолжительность хорошей погоды определяется программой как разность между 100% и суммой заданных продолжительностей трех видов погоды.

[4.35] При отсутствии данных о продолжительностях видов погоды программа использует ***годовые*** значения потерь электроэнергии на корону, введенные в программу разработчиками при ее адаптации к погодным условиям региона. Для использования этого метода расчета необходимо во всех трех видах погоды ***указать нулевые значения***.

При использовании первого метода различие погодных условий в разных месяцах задается самим расчетчиком – очевидно, что в августе он не укажет изморози. При использовании же второго метода программе необходимо указать как разносить годовые потери по месяцам. Для этого необходимо нажать кнопку «Распределение по месяцам» и задать долевые коэффициенты помесячного распределения годовых потерь. Значения долевых коэффициентов вносятся самими расчетчиками на основе экспертных данных. Программа не даст выйти из окна, если сумма долевых коэффициентов не равна единице.

***Примечание***. Если вам кажется, что программа не считает потери на корону при использовании второго метода, посмотрите в таблице «Распределение по месяцам» – та же ситуация, что и в п.[4.29] – скорее всего, для этого месяца установлена нулевая доля.

[4.36] Обычно виды погоды одинаковы для всех (или большинства) линий. Для того чтобы не набирать одинаковые цифры в каждой строке, можно указать их один раз в трех нижних полях окна и нажать кнопку «Применить для всех линий». Исправления для линий с другими данными производят непосредственно в таблице.

[4.37] Как следует из изложенного в п. [4.35] задание во всех трех видах погоды нулевых значений ***не считается программой 100% хорошей погоды***, а рассматривается как отсутствие информации о продолжительностях видов погоды. Если же действительно все 100% времени была хорошая погода (например, в августе в Астрахани), задайте 0,1% влажной погоды – это практически не исказит результат, так как будет считаться 99,9% хорошей погоды.

4. Порядок работы с программой

[4.38] При обращении к программе на экране появляется окно с информацией о расчетном периоде, с наименованиями ПЭС и перечнем блоков программы. Необходимо установить год и месяц, за который производится расчет потерь.

[4.39] Войдя в нужный пункт расчета потерь, вводят исходные данные в таблицы, описанные выше. Для этого используют кнопки *Добавить запись, Дублирование строки* и *Удалить строку.* Для обнуления результатов расчета блока программ используется кнопка *Обнулить результаты.* При проведении постоянных ежемесячных расчетов можно использовать исходные данные ранее проведенных расчетов, записанные в архив (см. п [4.45]). После их вызова в рабочее окно их корректируют в соответствии с данными расчетного месяца.

[4.40] Для получения таблицы суммарных потерь во всех видах оборудования, нажимают кнопку *Чтение из архива.*

***Примечание***. Данная операция ***не рассчитывает*** потери в оборудовании, а просто суммирует результаты расчетов, проведенных внутри блоков. Поэтому до входа в блок суммирования необходимо провести расчеты в каждом используемом блоке. Только после расчета внутри блока результаты попадают в таблицу суммарных результатов. Потери на корону и нормативный расход на собственные нужды в суммарные потери в оборудовании не включаются, так как являются отдельными составляющими.

Если в расчетном месяце некоторые виды оборудования не работали, необходимо поставить в строке число часов работы *Траб* = 0, число отключенных дней *Доткл* = 0 или энергию *W* = 0.

Если какие-то блоки не используются в данном месяце целиком, то можно не обнулять перечисленные выше данные. ***Не следует*** нажимать кнопку «Расчет» в этих блоках, тогда информация, находящаяся в них, не попадет в суммарные значения.

[4.41] Результаты расчетов **по каждому блоку** и суммарные потери могут быть выведены в файл «Rosp-sostav\_мес.год.хls», в котором содержатся листы результатов по каждому блоку. Для этого при расчете внутри конкретного блока надо поставить галочку в поле «Запись расчета в файл «Rosp-sostav\_мес.год.хls» и затем нажать кнопку «Расчет», а для вывода таблицы суммарных потерь после расчета по блокам войти в основном окне в раздел «Суммирование результатов и архив суммарных потерь» и в открывшемся окне поставить галочку в поле «Запись суммарных результатов в файл «Rosp-sostav\_мес.год.хls». Вначале на экран выйдет расчет в обычной форме, а далее сразу – в форме Excel.

**5. Архив результатов расчета**

[4.42] При нажатии кнопки «Запись в архив» в архив записывается информация, выводимая программой на экран в результате расчета. Все расчетные блоки программы, кроме «Расчета нормативного расхода на собственные нужды подстанций» содержат на выходной печати исходные данные, поэтому они будут записаны в архив. Однако, находящиеся в архиве данные не могут быть вызваны обратно в окна задания исходной информации, поэтому повторить расчет за какой-либо прошлый месяц нельзя.

[4.43] Для просмотра архива по конкретному блоку нажимают клавишу «Просмотр архива», в первом поле окна архива устанавливают первый месяц периода, а во втором курсором отмечают последний (при просмотре одного месяца – тот же) и нажимают верхнюю кнопку с синей надписью «За период».

При просмотре одного месяца на экран выводится таблица, которая была получена в результате расчета. При просмотре суммарных потерь за несколько месяцев исходные данные не выводятся, так как они могут быть разными для разных месяцев.

При просмотре в архиве таблицы суммарных потерь во всех видах оборудования выводятся только результаты расчета.

[4.44] Для вызова в рабочее окно конкретного расчетного блока данных из архива необходимо нажать в рабочем окне кнопку «Вызвать данные из архива». В возникшем поле установить месяц и год вызываемых данных и нажать кнопку «Заменить». После подтверждения операции (ОК) данные будут заменены.

[4.45] Таблица суммарных потерь во всех видах оборудования может быть выведена из архива в файл Rosp.хls. Для этого необходимо поставить галочку в поле «Запись из архива в файл Rosp.xls», нажать кнопку «Просмотр архива суммарных потерь» и выбрать в архиве нужный период. При нажатии кнопки «За период» информация дублируется в файл «Rosp.хls».

 **6. Добавление информации, набранной на других компьютерах**

[4.46] Чтобы произвести расчет на компьютере 1 , используя информацию, набранной на компьютере 2, необходимо, чтобы список ПЭС на компьютере 2 был таким же, как на компьютере 1. При таком условии надо файлы (см. рисунок 2) <prog><номер>.xml переписать на компьютер 2 и можно делать расчеты по этому ПЭС на компьютере 2 . Чтобы переписать результаты расчета ПЭС1 переписать на компьютер 2 (ПЭС 2), надо файлы rez<номер> переписать на компьютер 2, после чего можно выдавать отчеты по этому ПЭС на компьютере 2.

**7. Установка программы**

Для установки программы РОСП на компьютер с операционной системой Linux необходимо распаковать zip-файл дистрибутива в вашу папку.

Исполняемый файл, который начинается с символов RospV1, файлы: sneEmpty.xlsx, sneEmpty.xml, Rosp-sostav.xlsx, rezPsEmpty.xml и rezEmpty.xml должны иметь право на чтение. Остальные файлы – на чтение-запись. Запуск программы осуществляется исполняемым файлом из папки дистрибутива.