Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Технологии проектирования систем электроснабжения», 3семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (далее - РГЗ) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине,предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ: студенты должны научиться определять технико-экономические показатели вариантов электропитания системы электроснабжения предприятия для двух различных классов напряжения.

Обязательным элементом РГЗ являются:

- В работе для каждого из рассматриваемых вариантов электропитания необходимо:
  - Рассчитать сечение питающих воздушных линий электропередачи (по нагреву, экономической плотности тока, механической прочности, условиям коронирования). Определить стоимость строительства ВЛЭП
  - Выбрать по номинальным параметрам основное коммутационное оборудование открытого распределительного устройства (ОРУ) подстанции (разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели) и определить их суммарную стоимость
  - Рассчитать мощность трансформаторов главной понизительной подстанции и определить их стоимость
  - Рассчитать эксплуатационные издержки на амортизацию и обслуживание
  - Выполнить расчет потерь электроэнергии в питающих линиях и трансформаторах ГПП и определить издержки на покрытие потерь электроэнергии
  - Определить суммарные годовые приведенные затраты для варианта электропитания
- Провести сравнение технико-экономических показателей вариантов, и сделать вывод об оптимальном значении напряжения источника питания.
- Привести краткие теоретические сведения (объем 3-4 листа) о заданном типе высоковольтного электрооборудования, содержащие:
  - Основную информацию о назначении, конструкции и принципе действия устройства
  - Условия выбора и проверки аппаратов или проводников
- Выполнить графическую часть работы, включающую в себя следующий чертеж:
  - *Принципиальная однолинейная электрическая схема подстанции с указанием выбранного электрооборудования.* Распределительное устройство ГПП представляет собой одиночную или двойную секционированную систему шин в зависимости от выбранного типа силовых трансформаторов по 4-5 присоединений на каждую секцию.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ.

Замена задания РГЗ осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с методическими указаниями по настоящей дисциплине.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ.

По результатам выполнения РГЗ выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 и должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и список использованных источников. Правила форматирования текста, нумерации страниц, таблиц, формул и рисунков аналогичны требованиям при курсовом и дипломном проектировании. Ссылки на использованные ресурсы при указании технических характеристик электрооборудования или расчетных коэффициентов – обязательны.

Графическая часть выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД на листах формата А4.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ до 14 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт TimesNewRoman, 12.Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ студент её распечатывает, передает на кафедруи защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 13 до 16 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту

для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ вызывает у студента серьезные затруднения.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 9 до 12 баллов.*

РГЗ считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 8 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 9 до 20 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

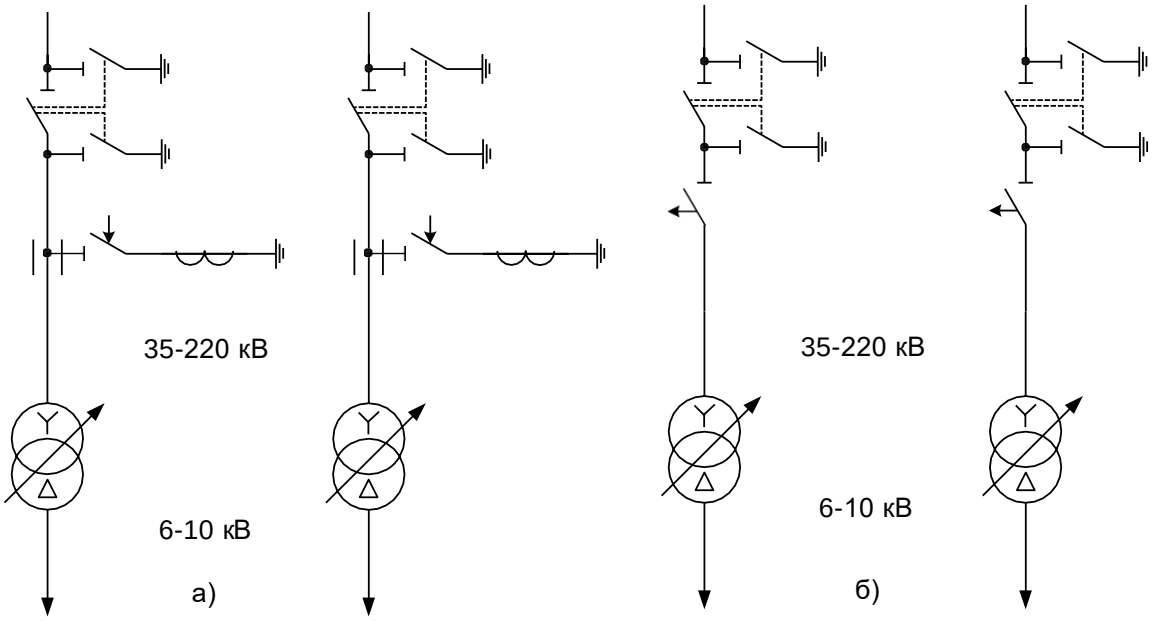
- Общие исходные данные
  - Категории потребителей по надежности электроснабжения – I и II;
  - Нормативный коэффициент $p_{норм}$=0,12;
  - Стоимость потерь электроэнергии β=1,1 руб/кВтч;
  - Коэффициент инфляции (к ценам до 1991 г.) – 50;
- Исходные данные по вариантам (табл. 2.1, 2.2)
  - Количество смен предприятия;
  - Климатические условия (район по гололеду);
  - Коэффициент участия в максимуме энергосистемы, $K_м$;
  - Номинальные напряжения источников питания $U_{1ном}$, $U_{2ном}$, кВ;
  - Номер схемы главной понизительной подстанции (ГПП)

    Схема 1. *Блок трансформатор-линия с разъединителем и короткозамыкателем* (рис. 2.1а);

    Схема 2. *Блок трансформатор-линия с разъединителем и отделителем* (рис. 2.1б);

    Схема 3. *Блок трансформатор-линия с разъединителем, отделителем и короткозамыкателем* (рис. 2.1в);

    Схема 4. *Блок трансформатор-линия с разъединителем и выключателем* (рис. 2.1г);
  - Длина питающих воздушных линий электропередачи (ВЛЭП) L, км;
  - Суммарная мощность потребителей $S_{нагр}$, МВА.


35-220 кВ
6-10 кВ
а)
35-220 кВ
6-10 кВ
б)

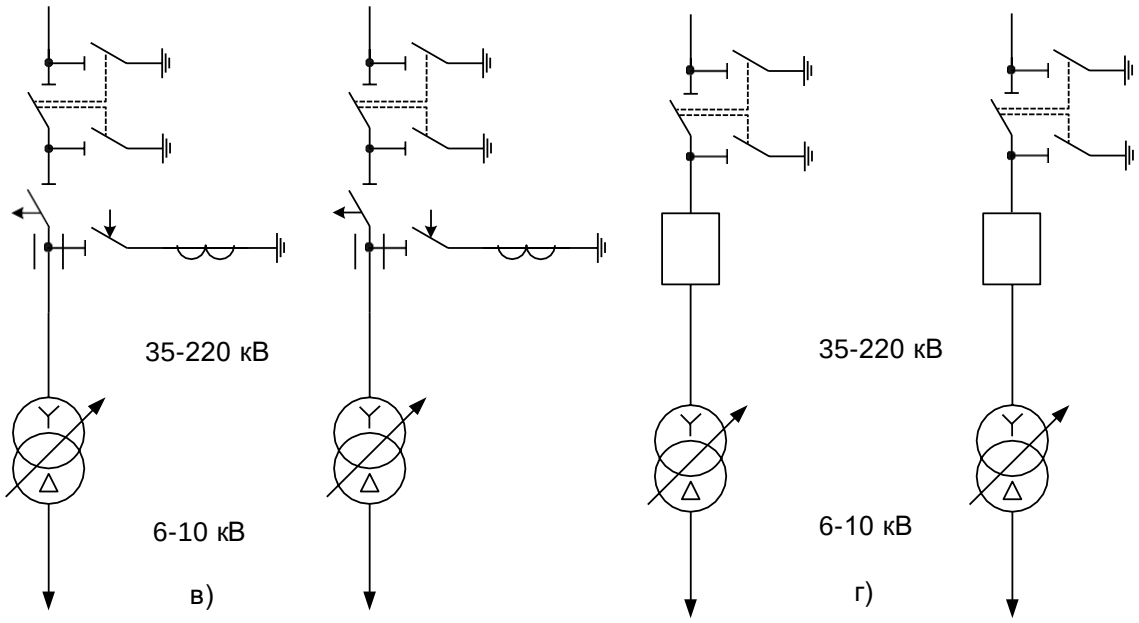


Рис. 2.1. Схемы ГПП

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

- В работе для каждого из рассматриваемых вариантов электропитания необходимо:
  - Рассчитать сечение питающих воздушных линий электропередачи (по нагреву, экономической плотности тока, механической прочности, условиям коронирования). Определить стоимость строительства ВЛЭП;
  - Выбрать по номинальным параметрам основное оборудование открытого распределительного устройства (ОРУ) подстанции (разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели, измерительные трансформаторы, разрядники) и определить их суммарную стоимость;
  - Рассчитать мощность трансформаторов главной понизительной подстанции и определить их стоимость;
  - Рассчитать эксплуатационные издержки на амортизацию и обслуживание;
  - Выполнить расчет потерь электроэнергии в питающих линиях и трансформаторах ГПП и определить издержки на покрытие потерь электроэнергии;
  - Определить суммарные годовые приведенные затраты для варианта электропитания;

- Провести сравнение технико-экономических показателей вариантов, и сделать вывод об оптимальном значении напряжения источника питания
- Выполнить графическую часть работы, включающую в себя следующий чертеж:
    - *Принципиальная однолинейная электрическая схема подстанции с указанием выбранного электрооборудования.* Распределительное устройство низкого напряжения ГПП представляет собой одиночную или двойную секционированную систему шин в зависимости от выбранного типа силовых трансформаторов с 4-5 присоединениями на каждую секцию.