

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра общей электротехники

Составитель
А. В. Тарнецкая

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

**Методические указания
для выполнения отчета по учебной практике**

Рекомендовано учебно–методической комиссией направления
подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика электротехника»
в качестве электронного издания для самостоятельной работы

Кемерово 2017

Рецензенты:

Беляевский Р. В. – доцент кафедры электроснабжения горных и промышленных предприятий;

Семыкина И. Ю. – председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Тарнецкая Александра Викторовна.

Учебная практика: методические указания для выполнения отчета по учебной практике [Электронный ресурс] для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной формы обучения / сост. А. В. Тарнецкая; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2017.

Содержит цели и задачи прохождения учебной (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) практики, указания к выполнению отчета, рекомендации к содержанию его разделов и обязательные требования по оформлению и защите отчетов при аттестации.

© КузГТУ, 2017

© Тарнецкая А. В.,
составление, 2017

ВВЕДЕНИЕ

Учебная (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) практика является неотъемлемой частью учебного процесса и предназначена для закрепления теоретических знаний, полученных студентами первого курса при изучении общеобразовательных дисциплин, а также для ознакомления с технологией, технологическими машинами и установками, электрооборудованием, электроприводами и аппаратурой автоматизации производства на предприятиях различных отраслей промышленности.

Во время практики студенты должны изучить работу технологического оборудования, режимы работы применяемых электроприводов, ознакомиться с системой электроснабжения и используемым электрооборудованием, получить начальные производственные навыки, освоить приемы и методы наблюдения и контроля параметров электрооборудования. Особое внимание следует обратить на вопросы охраны труда и техники безопасности в целом по предприятию и при работе с электроустановками.

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ОТЧЕТА

За время прохождения учебной практики на предприятии студент должен изучить следующие вопросы:

1. Назначение и структура предприятия.
2. Используемые технологии и технологическое оборудование. Описание основного электрооборудования (электроприводов, рабочих машин и электроустановок) производственного подразделения (цеха), в котором проходит практика;
3. Системы электроснабжения и используемое электрооборудование.
4. Работа с технической документацией и стандартами.
5. Мероприятия по охране труда и природы. Обеспечение требований экологии и безопасности жизнедеятельности в производственном подразделении.

Для написания основной части отчета необходимо выбрать один или несколько технологических процессов, связанных с направлением 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», описать их структуру, привести принципиальные электрические схемы и схемы соединений. В качестве примеров могут быть рассмотрены процессы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, работа аппаратуры и систем электропривода, автоматизированные системы управления промышленными комплексами и электроустановками (например: системы вентиляции охлаждения и водоотлива, контроль безопасностью производства, транспорт продукции с помощью конвейерной линии, подъемные механизмы, насосные и компрессорные установки и т. д.).

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист (Приложение 1);
- оглавление;
- введение (назначение, структура, профиль деятельности, решаемые задачи предприятия, на котором проходила учебная практика).

Примерные разделы отчета:

- основной технологический процесс: назначение, технологическая схема, состав и краткая характеристика технологического оборудования;
- тип электрооборудования, принципиальная и структурная схемы (Приложение 3, 4) и их описание;
- схемы электрических соединений элементов выбранного электрооборудования (электромонтажная схема и ее описание, Приложение 5);
- режимы работы электрооборудования;
- система управления электрооборудованием: структура, технические средства и программное обеспечение системы;
- контрольно-измерительные приборы и аппаратура;
- технические данные существующего электрооборудования (паспортные данные электрических машин и аппаратов);
- условия окружающей среды: температура, запыленность, влажность и т. д.;
- требования производственной и промышленной безопасности в производственном подразделении;
- заключение (краткие обобщения и выводы по результатам выполнения практики);
- список использованной литературы и источников;
- приложения, содержащие такие материалы, как иллюстрации, таблицы, вспомогательный текст, техническое описание, паспорт и т. д. действующего электрооборудования или схемы управления.

Отчет составляется каждым студентом индивидуально. Объем отчета 25–30 страниц формата А4 машинописного текста, выполненного компьютерным набором на одной стороне листа.

При прохождении учебной практики в летней научно-практической школе на базе КузГТУ студент выполняет статью-реферат по одной из представленных ниже тем. Индивидуальный вариант темы назначается руководителем практики от КузГТУ. Студент вправе самостоятельно выбрать тему, связанную с его профилем обучения, и должен заранее обсудить её с преподавателем. Объем реферата должен составлять 10–12 страниц формата А4 машинописного текста, выполненного компьютерным набором на одной стороне листа. Оформление титульного листа см. Приложение 2.

2. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Текст должен быть разбит на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Каждый раздел отчета рекомендуется начинать с новой страницы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Разделы и подразделы должны иметь короткие наименования. Переносы в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Рисунки должны нумероваться последовательно в пределах раздела. Например, по разделу 1: рис. 1.1, рис. 1.2 и т. д. Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью, расположенной под рисунком.

Таблицы нумеруются последовательно в пределах раздела арабскими цифрами с указанием раздела через точку, знак «№» не ставится. Номеру предшествует слово «Таблица» (например, таблица 1.1), которое вместе с номером помещается над заголовком таблицы с правой стороны. На рисунки и таблицы в соответствующих местах текста делаются ссылки.

Отчет должен содержать введение и заключение, которые, в отличие от разделов, как оглавление и список литературы, **не нумеруются**.

На титульном листе указывается наименование практики, срок и место ее прохождения, фамилия и инициалы студента и руководителей практики от университета и предприятия. Титульный лист подписывается студентом, выполнившим отчет, руководителем практики от предприятия (или главным инженером) и заверяется печатью предприятия, на котором студент проходил практику.

Принципиальные электрические и технологические схемы приводятся с пояснениями и должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ ЕСКД. В отчет могут быть включены изображения и фотографии электрооборудования, установок или их отдельных частей. Также требуется дать краткое описание режимов работы электрических машин, электроустановок и электроприводов, привести их основные технические характеристики, описать наиболее характерные отказы и причины их возникновения, оценить методы профилактики и устранения отказов.

К отчету по практике прилагается отрывная часть путевки, на которой в отделе кадров предприятия записываются даты начала и окончания практики, заверенные печатью отдела кадров предприятия. Без указанных выше виз и печатей отчет к проверке руководителем от КузГТУ **не принимается**.

При прохождении практики в летней научно-практической школе вместо отчета руководителю практики предоставляются статья-реферат и сертификат, выданный студенту комитетом организаторов научно-практической школы.

3. СПИСОК ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Обзор методов и приборов для диагностики высоковольтного электрооборудования.
2. Регулирование напряжения в распределительных сетях с помощью теории нечеткой логики.
3. Солнечная электростанция с системой поворотного позиционирования.
4. Разработка высокоэффективной солнечной электростанции на основе двухсторонних модулей и интеллектуальной системы ориентации.
5. Построение автоматических систем управления технологическими процессами по трехуровневому принципу.
6. Совершенствование мероприятий по снижению рисков электротравматизма.
7. Выключатель-разъединитель как инновационное решение для высоковольтных РУ.
8. Классификация автоматизированных систем учета электроэнергии.
9. Повышение энергоэффективности систем электроснабжения сельских потребителей.
10. Использование схемных решений для снижения отклонений напряжения в сельской сети.
11. Эксплуатация ВЛЭП.
12. Оценка энергоэффективности здания тепловизионным методом при энергетической паспортизации.
13. Временная быстровозводимая и демонтируемая опора ВЛ 35–110 кВ для проведения аварийно-восстановительных работ.
14. Smart Grid (Умные сети).
15. Атомная энергетика.
16. Гидроэлектростанция.
17. Энергетика.
18. Возобновляемые источники энергии.
19. Влияние структурных и режимно-атмосферных факторов на потери электроэнергии в распределительных сетях.
20. Энергоэффективные трансформаторы и их классификация.
21. Актуальность и возможности строительства метрополитена в г. Кемерово. Проблемы электроснабжения метрополитена.
22. Основные направления по эффективному использованию энергии в промышленности.
23. Оценка качества электрической энергии и его влияния на работу и долговечность электромеханического оборудования.
24. Заземление.
25. Локальный рынок электроэнергетических услуг.
26. Применение современных систем учета электроэнергии на подстанциях коксохимического производства промышленного предприятия черной металлургии.

27. Методы решения проблемы перенапряжений в сетях 6–35 кВ.
28. Проблема поддержания номинального уровня питающего напряжения для бытовых потребителей 0,4 кВ.
29. Новые технологии в трансформаторостроении.
30. Устройство диагностики полимерных изоляторов разъединителей в электрических сетях напряжением 10–35 кВ.
31. Методы долгосрочного прогнозирования электропотребления.
32. Исследование влияния коэффициентов отражения на энергоэффективность ОУ.
33. Реклоузеры.
34. Применение реклоузеров в сетях 6–10 кВ.
35. Обзор средств энергосберегающего регулирования.
36. Однофазные выпрямители. Устройство и применение.
37. Молниезащита.
38. Исследование путей и способов упрощения процедуры технологического присоединения электроустановок к электрическим сетям.
39. Повышение энергоэффективности промышленных объектов, организаций, учреждений.
40. Популяризация энергосбережения.
41. Определение расстояния до места повреждения линии в сетях с изолированной нейтралью 6–10 кВ.
42. Применение керамических мембран в процессах циркулярной очистки трансформаторов.
43. Анализ эффективности активных молниезащит строительных объектов.
44. Определение зависимостей сопротивлений изоляции кабеля АВБбШв (4х70) от частоты питающего напряжения.
45. Применение компенсации реактивной мощности в системе освещения промышленного цеха.
46. Домашняя электростанция.
47. Методология построения систем автоматического управления напряжением и реактивной мощностью энергорайонов.
48. Роль обучения в повышении уровня электробезопасности.
49. Анализ режимов работы нейтрали.
50. Выбор автоматического выключателя.
51. Устройство защитного отключения (УЗО).
52. Применение самонесущего изолированного провода в распределительных сетях напряжением 6–35 кВ.
53. Выбор источника энергоснабжения для глубоководного порта в Калининградской области.
54. Применение аварийных источников питания для повышения надежности электроснабжения потребителей.
55. Анализ влияния смены часовых поясов и перехода на «летнее время» на функционирование ОЭС Сибири.

56. Повышение надёжности электроснабжения угольных предприятий Кузбасса.

57. Сравнение систем электроснабжения постоянного и переменного тока.

58. Сравнительный анализ ценовых категорий на электроэнергию для промышленных предприятий Сибири.

59. О негативных последствиях от снижения качества электроснабжения.

60. Повышение эффективности эксплуатации воздушных линий электропередачи.

61. Повышение энергоэффективности административно–бытовых зданий на предприятиях цементной промышленности.

62. Повышение энергоэффективности систем электроснабжения городских потребителей.

63. Перспективы развития ветроэнергетики в децентрализованных населенных пунктах северных областей Кузбасса.

64. Возможности применения малой гидроэнергетики для электроснабжения малонаселённых пунктах севера Кузбасса.

65. Разработка методики проведения технического аудита сетей внешнего электроснабжения угольных предприятий.

66. Современные методы диагностики с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

67. Разработка интегрированной информационной системы управления энергосбережением.

68. Задачи оперативного управления энергосбережением на предприятиях топливно-энергетического комплекса.

69. Характерные возможности энергосбережения на нефтеперерабатывающих предприятиях.

70. Формирование подхода к развитию системы внешнего и внутреннего электроснабжения предприятий угольной промышленности для повышения надёжности электроснабжения в соответствии современным требованиям.

71. Участие теплофикационных энергоблоков в регулировании частоты и мощности энергосистемы.

72. Потенциал развития и использования термоядерной энергетики.

73. Проблемы электрического транспорта города Кемерово.

74. Описание сети электроснабжения произвольной структуры в терминах теории генетического алгоритма.

75. Повышение эффективности мероприятий по компенсации реактивной мощности.

76. Алгоритм расчета систем электроснабжения добычных участков угольных шахт.

77. Аппаратура внутренней молниезащиты фотоэлектрических станций.

78. Электрооборудование устройств с автономным электропитанием.
79. Использование солнечной энергии в поселках Кузбасса.
80. Проблема повышения надежности электроснабжения промышленных предприятий.
81. Пускорегулирующие устройство на диодно–транзисторных модулях.
82. Системный уровень управления энергопотреблением жилых и общественных зданий.
83. Борьба с обледенением проводов на линиях электропередач.
84. Проблема развития генерирующих мощностей в удаленных районах.
85. Анализ влияния воды и механических примесей на некоторые эксплуатационные свойства трансформаторного масла.
86. Применение класса напряжения 20 кВ.
87. Цифровые подстанции.
88. Молниезащита высоковольтных линий.
89. Полимерные изоляторы.
90. Надежность двигателей собственных нужд электростанций.
91. Влияние не симметрии напряжения на величину потерь мощности.
92. Биогазовые технологии в Кемеровской области для получения электроэнергии.
93. Диагностика состояния кабельных линий напряжением 6–10 кВ.
94. Методы обеспечения качества электроэнергии на концах протяженных ВЛ.
95. Необходимость установки компенсирующих устройств в сети 6–10 кВ.
96. Энергоаудит промышленных предприятий.
97. Силовые преобразователи энергии.
98. Аппаратура беспроводного контроля и управления распределенными объектами.
99. Оптимальное управление солнечными коллекторами в системах горячего водоснабжения.
100. Применение смартфона для управления электрооборудованием в умном доме.
101. Исторический обзор развития средств автоматизированного электропривода.
102. Искусственный интеллект в технических системах.
103. Робастные системы автоматического управления.
104. Зонная структура энергетического спектра релаксаторов в слоистых кристаллах при омических электродах.
105. Электрические ракетные двигатели космических аппаратов.
106. Исследование алгоритмов отказоустойчивого управления асинхронным электроприводом.
107. Контроль состояния кабельных линий электропередач.

108. Трехфазные мостовые управляемые выпрямители на тиристорах и IGBT транзисторах.

109. Обеспечение повышенной живучести N-секционного асинхронного электропривода.

110. Асинхронный электропривод экструдера кабельной линии непрерывной вулканизации.

111. 3d-модель двигателя постоянного тока.

112. Принцип работы частотного преобразователя и критерии его выбора для потребителя.

113. Линейный электропривод для транспортных механизмов.

114. Регулируемый асинхронный электропривод шнека загрузки пламенного реактора Разработка алгоритма восстановления работоспособности для двухсекционного вентильно-индукторного электропривода.

115. Вентильные двигатели.

116. Проблема повышения мощности автомобильных инверторов.

117. Область применения существующих математических моделей, учитывающих влияние высших гармоник на эксплуатацию кабельных линий.

118. Нанотехнологии в электроэнергетике.

119. Электропривод приемного устройства экструзионной линии.

120. Реконструкция асинхронного двигателя в генератор переменного тока.

121. Диагностирование двигателей постоянного тока с помощью аппарата нечеткой логики.

122. Оценка параметров двигателя постоянного тока с помощью рекуррентных искусственных нейронных сетей.

123. Сравнительный анализ динамики двух вариантов наблюдателей полного порядка для регулируемого асинхронного электродвигателя.

124. Исследование граничных условий задачи оптимизации при настройке наблюдателя полного порядка для линеаризованного электромеханического объекта.

125. Частотное управление рекуператором в системе вентиляции.

126. Анализ автоматической установки охранно-пожарной сигнализации.

127. Перспективные направления развития электротехнических комплексов.

128. Ресурсосберегающее управление электроприводом конусной дробилки.

129. Непрерывная математическая модель подъемного каната.

130. Влияние наблюдателей потокосцепления на качество регулирования момента асинхронного двигателя.

131. Питатель-дозатор для неоднородных сыпучих материалов.

132. Регулятор Микропроцессорный МИК-21-05.

133. Исследование алгоритмов МППТ на базе ПЛК.

134. Методика структурно-параметрической оптимизации динамических систем для объектов с запаздыванием.

135. Метод снижения пульсаций выходного напряжения мощных выпрямителей.

136. Математическая модель нагрузки подъемного механизма с учетом упругости каната.

137. Устройства автоматической защиты от пожара.

138. Сравнительный обзор способов управления асинхронным двигателем с фазным ротором.

139. Синтез законов управления химическим реактором.

140. Модель стабилизатора тока дросселя на базе понижающего импульсного преобразователя.

141. Анализ автомобильных датчиков скорости.

142. Анализ быстродействия многоканального объекта управления.

143. Связь функций энергетического состояния с процессами электро-механического преобразования энергии в машинах переменного тока.

144. Программируемый логический контроллер.

145. Актуальность разработки безредукторного мотор-барабана с синхронным двигателем для шахтных ленточных конвейеров.

146. Система автоматического управления роботизированного комплекса ТРИПОД.

147. Требования, предъявляемые к электромеханическим модулям роботизированных комплексов.

148. Частотно-регулируемые электроприводы карьерных экскаваторов.

149. Частотное управление рекуператором в системе вентиляции.

150. К вопросу о востребованности управляемого электропривода постоянного тока.

151. Квантовый аккумулятор.

152. Совершенствование системы освещения от светодиодных источников путем изменения способа подключения их питания.

153. Исследование квантовых эффектов при поляризации нанопленок диэлектриков в области сверхнизких температур.

154. Спектры диэлектрических потерь изоляционных материалов при сверхнизких температурах.

155. Об учете нелинейности кривой намагничивания нелинейными коэффициентами.

156. Микробы как источники энергии.

157. Обзор методов интеллектуального анализа данных в электроприводе.

158. Совершенствование устройства тепловой диагностики опорных роликов ленточного конвейера.

159. Оценка электромагнитной совместимости.

160. Выбор типа возбуждения моментного двигателя.

161. К вопросу о разработке автоматизированного электропривода насосной станции второго подъема.

162. Оптимизация моментного электродвигателя для систем стабилизации.

163. Расчёт моментных характеристик двигателя с ограниченным углом поворота ротора.

164. Расчет магнитного поля моментного двигателя.

СПИСОК ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок (7-е издание).
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 2016.
3. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним.
4. Правила учета электрической энергии.
5. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. 2003.
6. Правила пожарной безопасности в РФ. – М.: АПРОХИМ, 2002.
7. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. – М.: НЦ ЭНАС, 2001.
8. Москаленко, В. В. Электрический привод: учеб. для вузов. – М.: Академия, 2007. – 368 с.
9. Электрические и электронные аппараты: в 2 т. Т. 2: учеб. пособие для вузов / под. ред. Ю. К. Розанова. – М.: Академия, 2010. – 352 с.
10. Ким, К. К. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
11. Карякин Р. Н. Нормы устройства безопасных электроустановок. – М.: ЗАО Энергосервис, 2001.
12. Беспалов, В. Я. Электрические машины: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»

Кафедра общей электротехники

Направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений»

**ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Выполнил студент гр. _____

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Проверили:

Руководитель практики от предприятия:

(Должность, Ф.И.О.)

(Оценка)

(Подпись, дата)

М.П.

Руководитель практики от кафедры:

(Должность, Ф.И.О.)

(Оценка)

(Подпись, дата)

г. (Место проведения практики) 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»

Кафедра общей электротехники

Направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций и учреждений»

НАЗВАНИЕ РЕФЕРАТА

Выполнил студент гр. _____

(Ф.И.О)

(Подпись)

Проверил:

Руководитель практики от КузГТУ:

(Должность, Ф.И.О.)

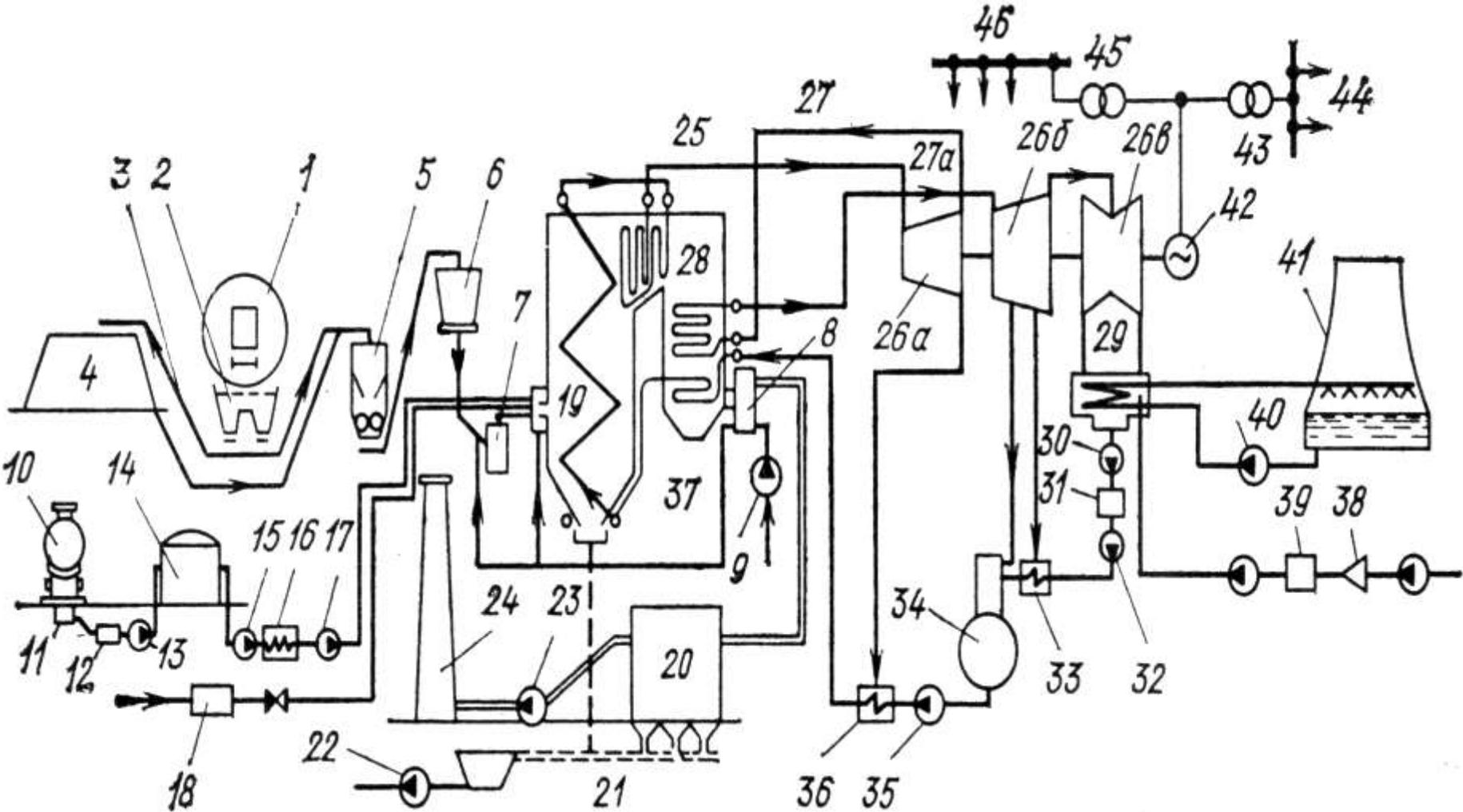
(Оценка)

(Подпись, дата)

М.П.

Кемерово 2017

Приложение 3
Принципиальная схема технологического процесса генерации электроэнергии



Приложение 4
Структурная электрическая схема одноагрегатной тяговой подстанции

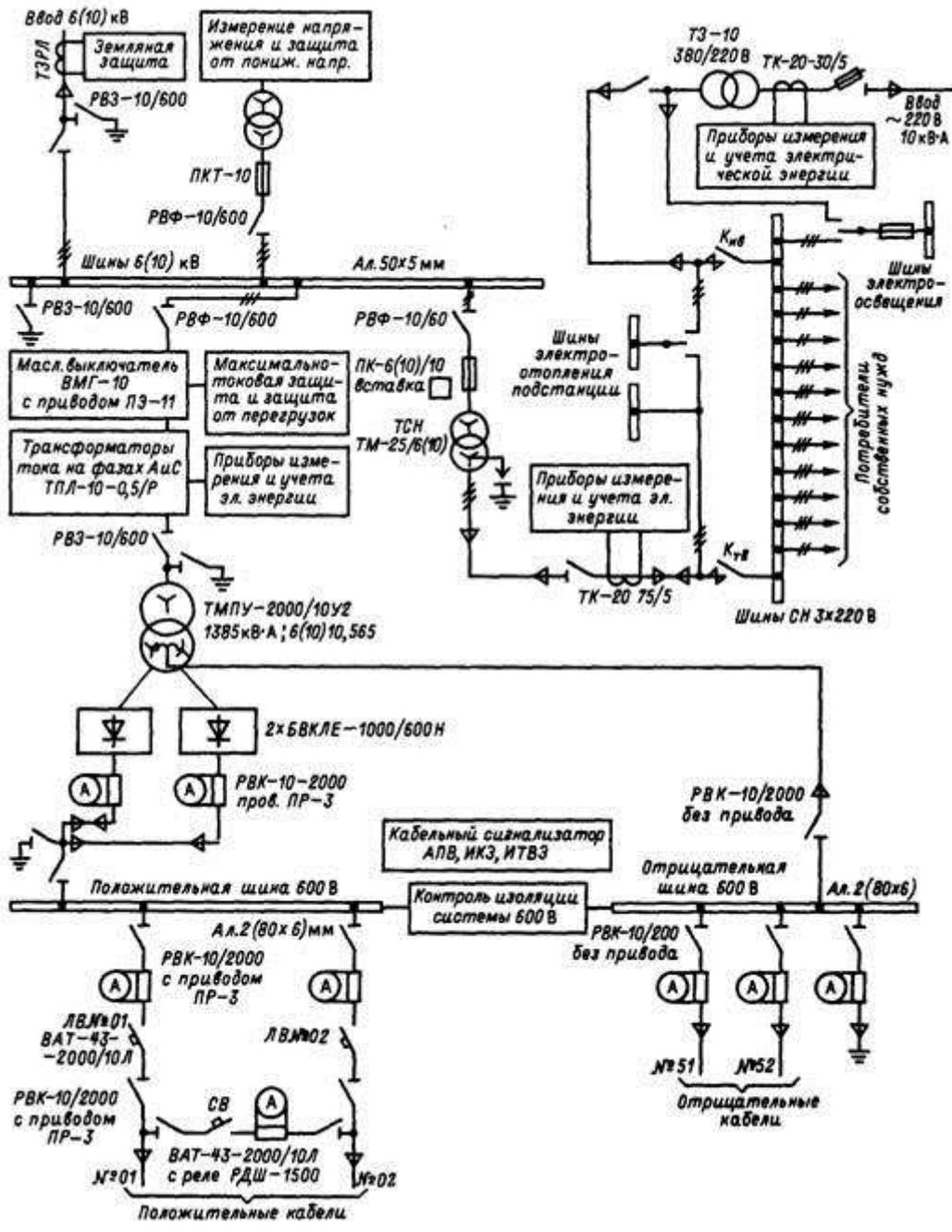


Схема главных электрических соединений РУ 27,5 кВ тяговой подстанции переменного тока

