

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ
КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА
И ТЕПЛОТЕХНИКА»**

Методические указания

Составили Н. Ю. Каранузова, Л. Р. Куц, А. В. Ковылин

Волгоград. ВолГАСУ. 2016



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2016

УДК 621.311
ББК 696/697(076.5)
П68

П68 **Правила** оформления курсовых и дипломных проектов по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» [Электронный ресурс]: методические указания / сост. Н. Ю. Карапузова, Л. Р. Кущ, А. В. Ковылин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,9 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. — Электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Содержатся основные требования по оформлению текстовой и графической частей курсовых и дипломных проектов. Приведены необходимые данные по применению компьютерных технологий в проектировании.

Для студентов, обучающихся по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», очной и заочной форм обучения.

УДК 621.311
ББК 696/697(076.5)

1. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1.1. Структура пояснительной записки

Состав пояснительной записки должен соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ Р 21.1101 «Основные требования к рабочей документации». Основными структурными элементами пояснительной записки являются:

- 1) титульный лист (см. приложение 1);
- 2) задание на проектирование (курсовое или дипломное);
- 3) аннотация (для дипломного проекта);
- 4) введение;
- 5) основная часть, включающая характеристику объекта проектирования и необходимые расчеты;
- 6) заключение или основные выводы;
- 7) библиографический список;
- 8) приложения;
- 9) содержание.

Для размещения согласующих и утверждающих подписей по дипломному проекту служит *титульный лист*, который выдается студенту руководителем (главным консультантом) проекта. Титульный лист для курсового проекта также выполняется по форме, приведенной в прил. 1, студентом самостоятельно.

Задание на проектирование оформляется на специальном бланке, который выдается руководителем (главным консультантом) проекта.

В *аннотации* на дипломный проект приводятся краткие сведения о содержании и объеме работы, указывается количество иллюстраций, таблиц, приложений и использованных литературных источников. Общий объем аннотации не должен превышать 0,5 страницы.

Во *введении* необходимо отразить актуальность и значимость выполняемой работы, задачи и методы ее выполнения (объем 1—2 страницы).

В *основной части* пояснительной записки следует дать необходимые характеристики применяемых материалов и оборудования, описать методики, расчеты с обязательным анализом полученных результатов. При делении основной части на отдельные разделы необходимо в конце каждого раздела сделать краткие выводы по результатам законченного этапа работы. Для лучшей наглядности и информативности выполняемых решений проекта приводятся иллюстрации и таблицы.

В *заключении* дается краткое описание достигнутых результатов выполненной работы или делаются основные выводы, отражающие решение поставленных задач.

Библиографический список должен содержать: сведения об авторах; заглавие книги; сведения о назначении книги; место издания; издательство; год издания; количество страниц.

В *приложении* указываются вспомогательные расчеты, компьютерные программы, таблицы, иллюстрации, рекомендации и др.

Содержание включает в себя введение, все разделы и подразделы основной части пояснительной записки, заключение или основные выводы, библиографический список и приложения. Формулировки заголовков в тексте пояснительной записки и оглавлении должны быть идентичными. Каждый заголовок в оглавлении должен быть обозначен номером той страницы, с которой начинается изложение данного раздела (подраздела, пункта).

Общий ориентировочный объем пояснительной записки при выполнении курсового проекта может составлять 20—30 страниц, а дипломного проекта — 80—120 страниц.

1.2. Общие требования к оформлению пояснительной записки

Текстовая часть пояснительной записки оформляется в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системой проектной документации для строительства (СПДС) на листах формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 2.105 и ГОСТ 2.301. Текст выполняется на одной стороне листа с высотой букв не менее 2,5 мм. При написании дипломного проекта должна быть выполнена стандартная рамка с размерами: слева — 20 мм, со всех остальных сторон — 5 мм. Текст пояснительной записки курсового или дипломного проектов выполняется с соблюдением следующих размеров полей: левое — 25 мм, верхнее и нижнее — 20 мм, правое — 10 мм. Рамки на полях в курсовых проектах допускается не выполнять. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.

Пояснительная записка может выполняться рукописным способом черными или синими (фиолетовыми) чернилами, а также на компьютере с использованием современных текстовых редакторов. После установки необходимых параметров страницы выбирают шрифт — Times New Roman с размером 14 pt и междустрочным интервалом — 1,5.

Текст пояснительной записки рекомендуется компоновать по разделам и подразделам, обозначая их арабскими цифрами с точкой. Например: раздел 1, подраздел 1.1, пункт подраздела 1.1.1 и т. д. Каждый пункт раздела записывают с нового абзаца через 2 одинарных интервала.

Заголовки разделов записывают ПРОПИСНЫМИ буквами с выравниванием по центру. Наименования подразделов печатаются строчными буквами. Переносы слов в заголовке не допускаются, а точки в конце не ставятся. Расстояние от заголовка до начала текста составляет 2 одинарных интервала (рукописным способом — 15 мм), между заголовком раздела и подраздела — 10 мм.

Первый (заглавный) лист каждого раздела пояснительной записки дипломного проекта выполняется с применением стандартного штампа (см. прил. 2).

Оглавление, включающее номера и наименования разделов и подразделов (выставляются от абзаца), выполняют в виде заголовка по центру прописными буквами. С правой стороны наименований разделов и подразделов указывают номера страниц.

Нумерация страниц пояснительной записки выполняется сквозной и производится в правом верхнем углу внутри рамки. Титульный лист и задание на проектирование включаются в общую нумерацию, но номер на них не ставится. В дипломном проекте дополнительно выполняется нумерация последующих листов внутри каждого раздела с проставлением номера страницы в правом нижнем углу внутри рамки. Номер первого листа раздела ставится в штампе заглавного листа раздела (см. прил. 2).

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть переплетена и иметь жесткую обложку, на которую наклеивается специальная этикетка размером 60×100 мм.

Пример:

ВолгГАСУ
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
ст. гр. ЭОП—1—2010
Иванов Д.М.
2014 г.

Этикетка располагается на расстояниях 60 мм от верхнего и левого краев обложки. На ней указываются: аббревиатура вуза; вид документа («ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ»); шифр учебной группы; фамилия и инициалы автора; год защиты проекта.

1.3. Составление и изложение текста пояснительной записки

Текст пояснительной записки должен быть написан с соблюдением правил русского языка и не допускать различных толкований. Все предложения следует писать в прошедшем времени с соблюдением правил единства терминологии.

В пояснительной записке недопустимо применять сокращения слов, кроме установленных правилами русского языка и государственными стандартами, например, «из-я» вместо «изоляция». Допускаются сокращения названий организаций с их предварительной полной расшифровкой по тексту, а также принятых в государственных стандартах технических терминов, например: КПД, ЭДС, термоЭДС и т.п. Слова и выражения: то есть, тому подобное, другие, прочие, приводятся в сокращении (т.е.; т.п.; др.; пр.), если

они указаны в конце предложения. При перечислении фамилий авторов сокращения в словах «и другие — и др.» не допускаются. Например: «В.А. Петров, И.И. Иванов и другие».

Допускаются сокращения часто употребляемых названий нормативно-технических документов или некоторых технических терминов. Для этого необходимо при первом упоминании данного документа или термина указать его полное название, а в круглых скобках дать аббревиатуру, например: правила устройства электроустановок (ПУЭ), газораспределительная станция (ГРС), возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Единицы физических величин должны быть указаны только в системе СИ. При использовании по тексту пояснительной записки обозначений физических величин без цифр сокращения не допускаются, например, вместо «кВт» необходимо писать «киловатт». Нельзя применять математические и другие символы без цифровых значений, например: \leq (меньше или равно), % (процент), $^{\circ}\text{C}$ (градус Цельсия) и т.д. Числовые значения с указанной размерностью физической величины следует записывать цифрами, а без размерности до десяти — словами, больше десяти — цифрами, например: «используются три котла», «произведен пуск 12 подстанций». Крупные числовые значения рекомендуется указывать в сокращенной буквенно-цифровой форме без точек, например: 15 млн (15 миллионов), 23 тыс (23 тысячи) и т.д. При использовании интервала изменения физической величины с одинаковой размерностью единицу измерения указывают в конце последнего числа, например: 5—10 Вт или от 5 до 10 Вт. При указании значений величин с предельными отклонениями необходимо числовое значение и его отклонения заключить в круглые скобки, а размерность вынести за скобки, либо размерность указывают после каждого цифрового обозначения, например: $(220 \pm 10) \text{ В}$, либо $220 \text{ В} \pm 10 \text{ В}$.

В пояснительной записке при написании формул используются установленные нормативно-технической документацией математические символы и обозначения различных величин. При их обозначении необходимо буквы латинского алфавита записывать с наклоном (курсивом), а буквы греческого и русского алфавита — без наклона (прямо). Значения символов, входящих в формулу, приводят непосредственно под формулой. После формулы перед пояснениями ставится запятая. Если пояснения отсутствуют, то в конце формулы ставится точка. Пояснения к каждому символу даются в той последовательности, в которой они записаны в формуле. Первая строка пояснений начинается без отступа, со слова «где» без двоеточия после него. Каждое пояснение символа отделяется точкой с запятой и записывается через пробел после предыдущего пояснения без принудительного переноса на следующую строку. Формулы следует выполнять с использованием «редактора формул» при наборе текста на ЭВМ или чертежным шрифтом с высотой букв не менее 2,5 мм. Нумерация формул осуществляется арабскими цифрами в пределах раздела пояснительной записки дипломного проекта. При курсовом проектировании допускается сквозная нумерация формул. Номер формулы

записывают в круглых скобках и располагают в крайнем правом положении, соответствующем уровню формулы.

Размерность величины, получаемой в результате решения по данной формуле, записывается в тексте после запятой перед формулой. Например: Теплообменники подбирают по поверхности нагрева из уравнения теплопередачи

$$F = 10^3 \cdot Q / (k \cdot \Delta t \cdot \eta_1), \quad (1.1)$$

где Q — тепловая нагрузка, кВт; k — коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·К); Δt — температурный напор, °С; η_1 — коэффициент, учитывающий накипь и загрязнение трубок.

В примере номер формулы включает номер раздела (первый) и порядковый номер формулы (первая), которые разделены точкой. Между числом и его единицей измерения следует делать пробел, например: 50 МВт, 23 %, 18 °С.

При использовании литературных источников в тексте пояснительной записки должны быть указаны соответствующие ссылки, заключенные в квадратные скобки. Условные буквенные обозначения, применяемые в тексте пояснительной записки дипломного проекта, указаны в приложении 4.

1.4. Иллюстрации

Для пояснения излагаемого текста и лучшей наглядности в пояснительной записке помещаются иллюстрации, выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД. Иллюстрации (рисунки, графики, схемы, диаграммы и др.) располагают после соответствующей ссылки в тексте. Они нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела пояснительной записки. Номер иллюстрации включает номер раздела и порядковый номер самой иллюстрации, разделенные точкой. Например: Рис. 2.3. — это означает третий рисунок второго раздела. Ссылку на иллюстрацию можно записать следующим образом: «...приведена на рис. 2.3. ...» и др..

Каждая иллюстрация должна быть снабжена подрисуночной надписью, которая разделяется точкой с номером иллюстрации и помещается под иллюстрацией. Схемы или диаграммы электротехнических и теплоэнергетических параметров должны быть выполнены с использованием условных графических и буквенных обозначений, установленных соответствующими стандартами ЕСКД (см. прил. 4).

1.5. Таблицы

Цифровой материал пояснительной записки оформляют в виде таблиц. Таблицу располагают непосредственно после соответствующей ссылки в тексте, которая выполняется в сокращенном виде, например: «параметры

нагрева материалов приведены в табл. 2.1.». Все таблицы нумеруют в пределах раздела пояснительной записки. Из примера видно, что таблица имеет первый порядковый номер во втором разделе пояснительной записки. Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается по центру. Выше заголовка таблицы, в правом верхнем углу, выполняется надпись «Таблица» с указанием ее номера.

В соответствии с правилами ЕСКД таблица должна содержать: головку (верхняя часть таблицы), боковик (левая вертикальная часть или столбец) и прографок (второй и последующие вертикальные столбцы). Пример построения таблицы приведен в табл. 1.

Таблица 1

Заголовок			
Боковик	Головка		
	Прографок		подзаголовок граф
1	2	3	4
1. Щелевая камера			
2. Ямная камера			
3. Кассета			

Наименования величин, которые приводятся в таблице, указывают в головке или боковике, а значения соответствующих величин — в прографке. Графы «№» и «п/п» в таблице не проставляют. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указывают в первой графе (боковике) таблицы перед их наименованием. Заголовки граф таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы (см. табл.1).

Часть головки таблицы, расположенная над вторым и последующими столбцами, обычно состоит из заголовков к каждому столбцу. Если несколько столбцов таблицы содержат значения одной и той же величины при разных условиях, то заголовок в головке составляют так, чтобы его начальная часть являлась общей для этих столбцов, а последующая часть имела разные варианты, отражающие особенности отдельных столбцов. Заголовки в головке и боковике следует формулировать кратко в именительном падеже, единственном числе и без сокращений. Единицы измерения величин заносят в отдельную графу головки или боковика таблицы.

При вынужденном переносе таблицы на следующую страницу в правом верхнем углу перенесенной части таблицы записывают «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. Вместо заголовков при переносе таблицы указывают порядковые номера столбцов (см. продолжение табл. 1). Если таблица переносится на следующую страницу и продолжения её не будет, то пишется «Окончание таблицы».

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
4. Термоформы			
5. Печи			

Примечания и сноски к таблицам помещают непосредственно под таблицей. После слова «Примечание» ставится точка и на той же строке с прописной буквы записывают текст примечания.

Сноски к словам или цифрам в таблице обозначают «звездочками». Под таблицей после значка «звездочка» на той же строке с прописной буквы дают расшифровку параметра (величины).

При компьютерном наборе текста пояснительной записки величина шрифта для таблицы должна составлять 12 pt (см. табл. 1) или в рукописном варианте — не более 2 мм.

1.6. Оформление библиографического списка

После основной части пояснительной записки проекта необходимо приводить список использованной литературы, который должен содержать библиографическое описание, выполненное в соответствии с ГОСТ 7.1. **Библиографический список** располагают в алфавитном порядке или в той последовательности, в которой она упоминается в тексте. Ссылки на литературный источник заключаются в квадратные скобки, например: «методика расчета приведена в работах [23, 28]».

Библиографическое описание должно включать: сведения об авторах, заглавие, сведения о виде, назначении книги, место издания, издательство, год издания, количество страниц (не обязательно). В зависимости от вида издания и количества авторов число и порядок расположения отдельных элементов библиографического описания должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ.

При наличии в книге одного автора библиографическое описание производят в следующей последовательности: фамилия и инициалы автора (курсивом); заглавие книги с точкой в конце; сведения о назначении книги; место издания указывают полностью, за исключением городов Москвы — М. и Санкт-Петербурга — СПб.; наименование издательства указывают после двоеточия; год издания обозначают после запятой без буквы «Г» в конце цифры; перед количеством страниц ставится точка. Объем литературного источника можно не указывать. Однако для обеспечения единства правил оформления необходимо, чтобы количество страниц указывалось у всех литературных источников, или не указывалось нигде.

При наличии в книге двух или трех авторов перед заглавием указывают фамилию и инициалы первого автора (курсивом), а после заглавия и вида книги ставят косую линию и записывают инициалы и фамилии всех, включая первого, авторов книги, отделяя их запятой. Дальнейшая последовательность оформления не изменяется.

При четырех авторах книги сначала записывают название, вид книги, а затем после косой линии указывают инициалы и фамилии всех авторов через запятую без изменения остальных библиографических данных.

Если число авторов больше четырех, то сначала записывают название и вид книги, а затем после косой линии указывают инициалы и фамилии первых трех авторов через запятую и слово «и др.» без изменения остальных библиографических данных.

При библиографическом описании статьи из журнала необходимо перед названием журнала поставить две косые линии, а дальнейшая последовательность оформления не изменяется. Если в статье (книге и т.п.) указана ссылка на отдельные страницы, то сначала ставится прописная (заглавная) буква «С» с точкой, а затем через тире записываются использованные в тексте статьи начальная и конечная страницы.

Библиографическое описание нормативно-технических документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СНИП и др.) включает: индекс документа; цифровое или буквенное обозначение; год утверждения (последние две цифры); заглавие; место издания; издательство; год издания.

При описании литературного источника, выпущенного под редакцией какого-либо автора, необходимо после названия книги (пособия и др.), вида издания поставить косую линию, записать слова «под ред.» и указать инициалы и фамилию автора (авторов) без изменения остальных библиографических данных.

При компьютерном наборе текста пояснительной записки величина шрифта для библиографического списка должна составлять 12 pt или в рукописном варианте — не более 2 мм (см. примеры).

Примеры оформления библиографического списка.

Книга с одним автором

1. *Шишкин Н.Д.* Малые энергоэкономичные комплексы с возобновляемыми источниками энергии. : книга. М. : Готика, 2000. 236 с.

Книга с двумя или тремя авторами

2. *Тартаковский Д.Ф.* Метрология, стандартизация и технические средства измерений. : книга. / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. М : Высшая школа, 2002. 205 с.

Книга с четырьмя авторами

3. Автоматика и автоматизация систем теплогасоснабжения и вентиляции. : учебник /А.А. Калмаков, Ю.Я. Кувшинов, С.С. Романова, С.А. Щелкунов. М. : Стройиздат, 1986. 479 с.

Государственный стандарт

4. ГОСТ Р 50254 — 92. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания. М. : Изд-во стандартов, 1993.

Учебные пособия

5. *Неклепаев Б.Н.* Электрическая часть электростанций и подстанций : учебное пособие для вузов. М. : Энергоатомиздат, 1989.

6. Основы автоматизации управления производством. : учебное пособие для вузов / под ред. И.М. Макарова. М. : Высшая школа, 1983. 521 с.

Статья

7. *Регель В.Р.* О кинетике механического и электрического разрушения / В.Р. Регель, А.И. Слуцкер // Вестник ФТИ РАН, 1995. — С. 14—20.

1.7. Оформление приложений

В приложении указываются вспомогательные расчеты, компьютерные программы, таблицы, иллюстрации, рекомендации и др.

На каждое приложение в тексте пояснительной записки указываются соответствующие ссылки. Порядок расположения приложений должен соответствовать очередности ссылки в тексте. Приложения располагаются в книге после библиографического списка.

Каждое приложение начинают с новой страницы. В правом верхнем углу записывают прописными буквами слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» с указанием его номера арабскими буквами (при числе приложений более одного). Номера помещенных в приложения иллюстраций, таблиц, формул и других вспомогательных материалов обозначаются номером приложения и порядковым номером вышеперечисленных материалов. Например: Рис. П 1.4 — четвертый рисунок первого приложения; Таблица П 3.5 — пятая таблица третьего приложения и т.д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещается по центру страницы ниже слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и начинается с прописной буквы. Например:

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Графические обозначения элементов схем тепло- и электроснабжения

Приложения выполняют в книжной или альбомной ориентации на листах формата А4 или других согласно ГОСТ 2.301. Нумерация страниц приложений продолжает нумерацию страниц основной части пояснительной записки. В содержании оглавлении указываются все приложения вместе с заголовками.

2. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

2.1. Общие требования к чертежам

К графической части курсового или дипломного проектов относят чертежи, необходимые для наглядного рассмотрения архитектурно-планировочных, технологических, тепло- и электротехнических решений и др. Они должны в достаточной степени отражать и дополнять текст пояснительной записки проекта. Объем графического материала в соответствии с заданием для курсового проекта составляет 1—2 листа, для дипломного проекта — не менее 6 листов.

Чертежи выполняются на стандартных листах ватмана формата А1 (594×841 мм). При необходимости использования листов меньшего формата производят разделение формата А1 на две части по меньшей стороне. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением ко-

ротких сторон основного формата на величину, кратную размерам в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301.

Выполнение и оформление чертежей должно соответствовать требованиям действующих ГОСТ и ЕСКД. Чертежи могут быть выполнены простым карандашом, черной тушью или с применением современных компьютерных программ (например, Autocad). Чертежи оформляют стандартной рамкой: слева — 20 мм, с остальных сторон — 5 мм.

Толщина линий в зависимости от их назначения в соответствии с ГОСТ 2.303 принимаются в пределах 0,6—1,5 мм.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2.302 выбирают масштабы чертежей в зависимости от их сложности и насыщенности. компоновка графической части должна соответствовать максимальному использованию пространства листа. При выполнении на одном листе нескольких чертежей с разными масштабами необходимо указывать над каждым изображением соответствующие названия и масштаб. Если на листе выполнено только одно изображение в одном масштабе, то его название и размер указывают в основной надписи — штампе. При разработке генеральных планов в дипломном проекте рекомендуется использовать масштабы 1:500 и 1:1000. Планы и разрезы сооружений и оборудования рекомендуется выполнять в масштабе 1:100 или 1:200. При изображении фрагментов или узлов применяют масштабы: 1:2, 1:10, 1:20, 1:50 и др.

Нумерацию и обозначения рабочих чертежей, а также перечень элементов сооружений, конструкций, оборудования или деталей указывают в специальных ведомостях и спецификациях (см. прил. 3). Некоторые виды оборудования для тепло- и электроснабжения предприятий на планах и разрезах изображают условными обозначениями (см. прил. 4).

Надписи на графических документах должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.304. Размеры шрифтов зависят от вида надписей. При нанесении размерных чисел рекомендуются следующие шрифты: 2,5; 3,5; 5 мм; для надписей в графах штампа или таблиц с техническими характеристиками — 3,5; 5; 7 мм; для обозначения изображений — 7; 10; 14 мм.

2.2. Основная надпись чертежа

Для дипломного или курсового проектов форма, размеры и содержание основной надписи чертежей выполняются в стандартном штампе в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101. Штамп чертежа располагают в правом нижнем углу внутри рамки формата. В зависимости от размера графа и объема текста выбирают толщину линий в соответствии с требованиями ГОСТ 2.303 и рекомендуемые размеры шрифта (3,5; 5; 7).

В графах основной надписи чертежа или заглавного листа раздела пояснительной записки (см. прил. 2) указывают следующие обозначения и наименования:

1) обозначение документа в следующей последовательности (через тире): шифр ДП (КП), соответствующий дипломному (курсовому) проекту; номер классификации ВолгГАСУ — 02068077, шифр направления «Теплоэнергетика и теплотехника» — 140106.62; последние две цифры зачетной книжки студента, год издания проекта);

Пример: ДП – 02068077 – 140106.62 – 22 – 2014;

- 2) наименование дипломного (курсового) проекта;
- 3) наименование сооружения;
- 4) наименование изображений, помещаемых на данном листе;
- 5) условное обозначение стадии проектирования («У» — учебный проект);
- 6) порядковый номер листа;
- 7) общее количество листов графической части проекта;
- 8) наименование вуза, кафедры, шифр учебной группы;
- 9—12) должности, фамилии, подписи исполнителя и проверяющих проект, дата подписания.

2.3. Правила выполнения электрических принципиальных схем

Принципиальные схемы дают детальное представление о принципе работы установки (изделия), электропитания объекта и служат основанием для разработки других конструкторских документов.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей установки (изделия) не учитываются.

Расстояние между соседними линиями графического изображения должно быть не менее 1 мм. Расстояние между соседними параллельными линиями должно быть не менее 3 мм. Расстояние между отдельными условными графическими обозначениями должно быть не менее 2 мм.

Линии связи выполняют толщиной 0,2...1,0 мм в зависимости от выбранного формата. Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее число изломов и взаимных пересечений.

Схемы выполняют, как правило, для изделий, находящихся в отключенном положении.

Элементы и устройства, условные графические обозначения которых установлены в стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), изображают на схеме в виде этих условных графических обозначений.

Каждый элемент принципиальной схемы должен иметь обозначение (позиционное обозначение) в соответствии с ГОСТ. Размеры условных графических обозначений приведены в соответствующих стандартах.

Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо.

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними.

Элементы и устройства изображают на схемах совмещенным или разнесенным способом.

При совмещенном способе составные части элементов или устройств изображают на схеме в непосредственной близости друг к другу. Данный способ встречается в схемах электропитания приборов систем автоматики и других простых случаях. Совмещенные изображения всегда применяют в монтажных схемах.

При разнесенном способе составные части элементов и устройств или отдельные элементы устройств изображают на схеме в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи изделия были изображены наиболее наглядно, что значительно облегчает чтение схем. Разнесенным способом допускается изображать все или отдельные элементы или устройства.

Схемы выполняют в многолинейном или однолинейном изображении.

При многолинейном изображении каждую цепь изображают отдельной линией, а элементы, содержащиеся в этих цепях, - отдельными условными графическими обозначениями (приложение П5).

При однолинейном изображении цепи, выполняющие идентичные функции, изображают одной линией, а одинаковые элементы этих цепей - одним условным графическим обозначением (приложение П5).

Элементы и устройства в схемах автоматики, электрического привода изображают, как правило, в многолинейном исполнении.

Схемы объектов электроснабжения выполняют в однолинейном изображении в соответствии со стандартами Системы проектной документации для строительства (СПДС), а также норм проектирования электротехнических установок

При разработке однолинейных схем руководствуются следующим:

- графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии;
- на однолинейной схеме изображают все основные функциональные части (элементы, устройства и функциональные группы) в виде условных графических обозначений и основные взаимосвязи между ними;
- марки, сечения и длины кабелей, проводов и способ прокладки указываются в соответствующей области однолинейной схемы.

Принципиальные схемы комплектных трансформаторных подстанций, (КТП) питающей и распределительной сетей выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.702, ГОСТ 2.710.

Принципиальную схему КТП выполняют по форме 1, приведенной в приложении П 5. Пример выполнения принципиальной схемы КТП приведен там же.

Принципиальные схемы питающей и распределительной сетей выполняют в однолинейном изображении согласно требованиям стандартов ЕСКД на правила выполнения электротехнических схем.

Боковик принципиальной схемы *питающей* сети объекта выполняют по форме 5. Поясняющие надписи на схеме приводят в соответствии с содержанием боковика. Форма 5 и пример оформления принципиальной схемы питающей сети приведен в приложении 5.

Боковик принципиальной схемы *распределительной* сети и пример выполнения схемы приведены в приложении П 5.

2.4. Правила выполнения планов расположения

Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей. Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей (далее — планы расположения) выполняют при проектировании подстанций, распределительных пунктов, электрических сетей высокого и низкого напряжений, сетей освещения и т. д. В качестве основы расположения используют следующие рабочие чертежи:

- генеральные планы производственного назначения;
- генеральные планы жилищно-гражданских объектов;
- планы зданий, сооружений, помещений.

Масштаб планов расположения выбирают с учетом их сложности и насыщенности и принимают по ГОСТ 2.302 с учетом обеспечения четкого графического изображения электрооборудования и электрических сетей. Масштабы изображений расположения электрооборудования и прокладки кабелей на планах принимают, как правило, 1:100; 1:200.

На планах расположения в дополнение к требованиям ГОСТ 21.101 показывают:

- строительные и технологические конструкции, коммуникации, определяющие трассы прокладки электрических сетей или используемые для их крепления и прокладки в виде контурных очертаний - сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303;

- границы и классы взрыво- и пожароопасных зон, категории и группы взрывоопасных смесей по классификации Правил устройства электроустановок;

- наименования отделений, участков цехов, помещений и т.п.;

- наименования или обозначения электромашинных помещений, помещений щитов управления, кабельных тоннелей и других электротехнических сооружений;

- электрооборудование и электрические сети в виде условных графических изображений, установленных ГОСТ 21.614 с указанием буквенно-цифровых обозначений по принципиальным схемам. Изображения линий проводок и токопроводов, щитков, ящика с аппаратурой, светильников приведены в табл. П 6.1...П 6.3.

Электрооборудование и электрические сети на планах расположения приводят в следующем составе:

- электроприемники, трансформаторные подстанции, комплектные электротехнические устройства, аппараты и т.п.;
- шинопроводы (магистральные, распределительные, троллейные);
- троллейные линии и участки электрической сети, выполненные шинами на изоляторах;
- трассы открытой прокладки кабелей и проводов на конструкциях, в коробках, на лотках, в трубах, каналах, тоннелях;
- кабельные конструкции, если чертежи их установки не совмещены с планами прокладки проводов и кабелей;
- трубы скрытой прокладки проводов и кабелей в полах, в земле и фундаментах;
- магистрали заземления и зануления.

У нанесенного на плане условного обозначения приемника электроэнергии в числителе указывается номер электрооборудования по плану, а в знаменателе - номинальная мощность.

От каждого электрического аппарата должна быть сделана линия - выноска. Над полкой линии - выноски проставляют порядковый номер аппарата, под ней буквенно-цифровое обозначение. Например:

Трассу линии показывают с подробным указанием о способах прокладки отдельных участков. Над линией или выноской силовой сети, идущей к токоприёмнику, пишется марка кабеля и способ прокладки. Прокладку в металлических и пластмассовых трубах, металлических рукавах, на изоляторах, тросе соответственно обозначают буквами Т, П, Мр, И, Тс. Допускается линии трасс нумеровать согласно принципиальной схеме.

Примеры оформления планов расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей приведены в приложении 6.

Планы расположения внутреннего электрического освещения помещений зданий и сооружений. Планы выполняют по ГОСТ 2.702 и ГОСТ 21.608-84.

В качестве основы для планов расположения принимают планы помещений. На планах расположения наносят и указывают:

- строительные конструкции и технологическое оборудование в виде упрощенных контурных очертаний сплошными тонкими линиями;
- наименования помещений;
- классы взрывоопасных и пожароопасных зон, категорию и группу взрывоопасных смесей для взрывоопасных зон по Правилам устройства электроустановок;

- нормируемую освещенность от общего освещения;
- светильники, их количество, типы;
- количество и мощность ламп в светильниках;
- высоту установки светильников (кроме потолочных);
- привязочные размеры для светильников или рядов светильников к элементам строительных конструкций или координационным осям здания (сооружения). Привязочные размеры допускается не проставлять, если места установки светильников ясны без указания привязочных размеров;
- комплектные распределительные устройства на напряжение до 1000 В, относящиеся к питающей сети (распределительные щиты, щиты станций управления, распределительные пункты, ящики и шкафы управления, вводно-распределительные устройства) и их обозначения;
- групповые щитки и их обозначения;
- понижающие трансформаторы;
- выключатели, штепсельные розетки (в жилых домах - включая розетки для электроплит и других бытовых электроприемников);
- линии питающей, групповой сети и сети управления освещением (в жилых домах - включая линии для электроплит и других бытовых электроприемников), их обозначения, сечение и, при необходимости, марку и способ прокладки*;
- другое электрическое оборудование, относящееся к внутреннему освещению.

Порядок записи условных обозначений на планах расположения электрического оборудования внутреннего освещения приведен в табл. П 6.4

Пример оформления плана расположения электрического освещения для производственного здания приведен в приложении П 6.

Библиографический список

1. ГОСТ 2.104—2001. ЕСКД. Основные надписи.
2. ГОСТ 2.105—95. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 2.109—2001. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
4. ГОСТ 2.301—68. ЕСКД. Форматы.
5. ГОСТ 2.302—68. ЕСКД. Масштабы.
6. ГОСТ 2.303—68. ЕСКД. Линии.
7. ГОСТ 2.304—81. ЕСКД. Шрифты чертежные.
8. ГОСТ 2.701—2000. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
9. ГОСТ 2.784—96. ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.
10. ГОСТ 2.789—98. ЕСКД. Обозначения условные графические. Аппараты теплообменные.
11. ГОСТ 7.1—84. Библиографическое описание документов. Общие требования и правила составления.
12. ГОСТ 21.204—93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
13. ГОСТ 21.205—93. СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
14. ГОСТ 21.206—93. СПДС. Условные обозначения трубопроводов.
15. ГОСТ 21.403—80. СПДС. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое.
16. ГОСТ 21.501—93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.
17. ГОСТ 21.508—93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
18. ГОСТ 21.605—82. СПДС. Сети тепловые (Тепломеханическая часть). Рабочие чертежи.
19. ГОСТ 21.606—95. СПДС. Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных.
20. ГОСТ 21.611—85. СПДС. Централизованное управление энергоснабжением. Условные графические и буквенные обозначения вида и содержания информации.
21. ГОСТ Р 21.1101—92. СПДС. Основные требования к рабочей документации

Правила оформления титульных листов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Кафедра «Энергоснабжение и теплотехника»

Дипломный проект

Тема: Модернизация (Реконструкция) теплоэнергетического оборудования
ОАО «Себряковцемент» г. Михайловка Волгоградской области

Пояснительная записка
ДП – 02068077 – 140106.62 – 001 – 2014

Разработал студент Иванов Дмитрий Иванович _____

Руководитель проекта Злобин Владимир Николаевич _____

Консультанты: Фокин Владимир Михайлович _____

Злобин Владимир Николаевич _____

Куц Людмила Романовна _____

Кудашев Алексей Сергеевич _____

Карапузова Наталья Юрьевна _____

Першина Татьяна Александровна _____

Ковылин Андрей Васильевич _____

Утверждаю: зав. кафедрой ЭиТ Фокин В.М. _____

2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Кафедра «Энергоснабжение и теплотехника»

Пояснительная записка к курсовому проекту

Студент гр. _____

Проверил _____

Образцы основной надписи чертежей, заглавных и последующих листов пояснительной записки

Основная надпись основного комплекта рабочих чертежей

185

10		10		10		10		15		10		70			15		15		20		
						1										10					
						2										15					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата																
Разраб.						3					Стадия	Лист	Листов	5							
Гл. конс.																5	6	7	10		
Проверил																					
Н. контр						4					8				15						
Утверждаю																					
9		10		11		12															

Основная надпись заглавного листа раздела пояснительной записки

185

10	10	10	10	15	10	70			15	15	20		
						1						15	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата								
Разраб.						2			Стадия	Лист	Листов	5	
Гл. конс.									5	6	7	5	
Проверил									8			15	
Н. контр													
Утверждаю													
9	10		11	12									

Основная надпись последующих листов пояснительной записки

110

10

1		Лист
		6
		7
		8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Правила оформления ведомостей и спецификаций

Ведомости основного комплекта рабочих чертежей или спецификаций

15	Лист	Наименование	Примечание
8	1	2	3
	15	140	30
185			

Правила заполнения ведомостей основного комплекта рабочих чертежей или спецификаций:

- 1) номер листа основного комплекта рабочих чертежей (листа со спецификацией);
- 2) наименование изображений или спецификаций, помещенных на листе;
- 3) дополнительные сведения к чертежам или спецификациям.

Спецификации сооружений, конструкций, оборудования или деталей

15	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
8	1	2	3	4	5	6
	15	60	65	10	15	20
185						

Правила заполнения спецификации:

- 1) шифр (марка) элементов сооружений, конструкций, оборудования или деталей;
- 2) обозначения документов (альбомы, ГОСТ, ТУ, СНиП и т.п.) на помещаемые в спецификацию элементы сооружений, конструкций, оборудования или деталей;
- 3—5) наименование, количество и масса элементов сооружений, конструкций, оборудования или деталей;
- б) дополнительные сведения об элементах сооружений, конструкций, оборудования или деталях;

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Условные графические и буквенные обозначения,
применяемые в системах теплоэнергообеспечения

Таблица 4.1

Обозначения элементов, осуществляющих теплообмен

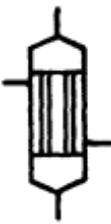
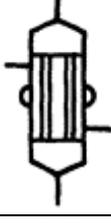
Наименование	Обозначение
1	2
1. Элементы трубчатые:	
а) с неподвижными трубными решетками	
б) с плавающей головкой	
в) с плавающей головкой и сальником	
г) с U-образными трубами	
д) с трубками фильда	
е) с U-образными трубами и раздельными трубными досками	
ж) витые	
з) спиральные	
и) плоские	
2. Элементы с прямой теплопередачей:	
а) распределители жидкости или газа, нагревающие или охлаждающие	
б) распылители центробежные	
в) распылители форсуночные	По ГОСТ 2.784-96
г) распылители открытым пламенем	

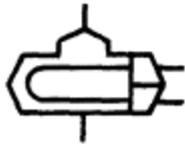
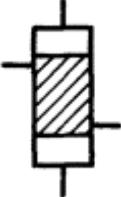
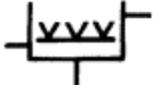
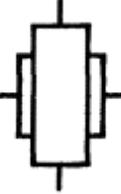
Окончание таблицы 4.1

1	2
д) элементы нагрева радиационные	
3. Рубашки греющие или охлаждающие	
4. Регенераторы тепла	
5. Электронагреватели	По ГОСТ 2.745-68

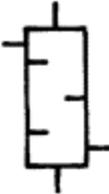
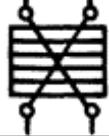
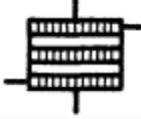
Таблица 4.2

**Примеры условных графических обозначений
теплообменных аппаратов**

Наименование	Обозначение
1	2
1. Аппараты теплообменные кожухотрубчатые:	
а) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
б) с неподвижными трубными решетками при давлении в трубах выше, а в межтрубном пространстве ниже атмосферного	
в) с температурным компенсатором на кожухе при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	
г) с плавающей головкой при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного	

<p>д) с U-образными трубами при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p>	
<p>е) с сальником при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p>	
<p>ж) с паровым пространством, с плавающей головкой при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p>	
<p>з) с паровым пространством, с U-образными трубами при давлении в трубах и межтрубном пространстве выше атмосферного</p>	
<p>и) витые при давлении в трубах и межтрубном пространстве равном атмосферному</p>	
<p>2. Аппараты теплообменные трубчатые без кожуха:</p>	
<p>а) погруженные спиральные</p>	
<p>б) погруженные плоские</p>	
<p>в) оросительные</p>	
<p>3. Аппарат теплообменный с прямой теплопередачей</p>	
<p>4. Аппарат теплообменный с наружным обогревом</p>	

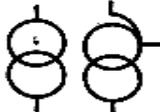
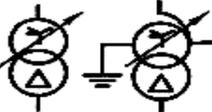
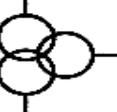
Продолжение таблицы 4.2

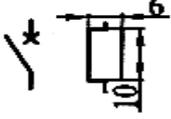
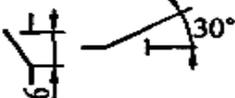
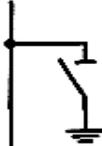
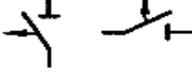
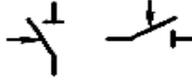
<p>5. Аппарат теплообменный с электрическим обогревом</p>	
<p>6. Аппарат теплообменный регенеративный</p>	
<p>7. Конденсатор смещения</p>	
<p>8. Аппараты теплообменные листовые:</p>	
<p>а) спиральные</p>	
<p>б) пластинчатые разборные</p>	
<p>в) пластинчатые полуразборные</p>	
<p>г) пластинчатые сварные блочные</p>	
<p>д) пластинчатые цельносварные</p>	
<p>е) пластинчатые ребристые</p>	
<p>ж) ламельные</p>	

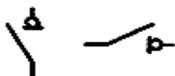
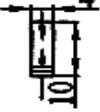
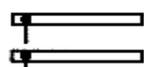
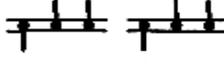
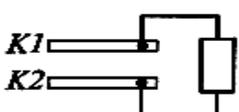
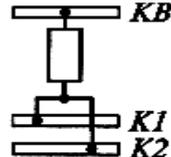
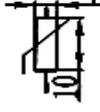
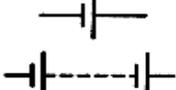
Окончание таблицы 4.2

<p>9. Аппарат теплообменный с воздушным охлаждением</p>	
<p>10. Калорифер</p>	
<p>11. Градирни</p>	

**Обозначения условные графические и буквенные
элементов электрических схем**

Наименование элемента схемы	Графическое обозначение	Буквен- ный код
Машина электрическая. Общее обозначение		<i>G, M</i>
Примечание. Внутри окружности допускается размещение квалифицирующих символов и дополнительной информации, при этом диаметр окружности при необходимости изменяют.		
Генератор переменного трехфазного тока с обмоткой статора, соединенной в звезду с параллельными ветвями		<i>G</i>
Синхронный компенсатор		<i>GC</i>
Электродвигатель переменного тока		<i>M</i>
Генератор постоянного тока (возбудитель)		<i>GE</i>
Обмотка статора (каждой фазы) машины переменного тока		—
Обмотка возбуждения синхронного генератора		<i>LG</i>
Трансформатор (автотрансформатор) силовой. Общее обозначение		<i>T</i>
Примечание. Внутри окружности допускается размещение квалифицирующих символов и дополнительной информации. Допускается увеличение диаметра окружностей.		
Трансформатор и автотрансформатор с РПН с указанием схемы соединений обмоток		<i>T</i>
Трансформатор силовой, трехобмоточный		<i>T</i>
Трансформатор собственных нужд основного напряжения		
Трансформатор силовой, двухобмоточный с расщеплением обмотки НН на две, с РПН		<i>T</i>

Наименование элемента схемы	Графическое обозначение	Буквен- ный код
Обмотка (одной фазы) трансформатора, дросселя. Начало обмотки указывается точкой		T
Трансформатор напряжения		TV
Два однофазных трансформатора напряжения, соединенных в открытый треугольник		TV
Трансформатор напряжения трехфазный, трехобмоточный		TV
Трансформатор напряжения обходной системы шин		TVB
Трансформатор тока измерительный		TA
Дутогасительный реактор Реактор токоограничивающий		L LR
Реактор линии Реактор сдвоенный		LW LR
Выключатель высокого напряжения Выключатель генератора (синхронного компенсатора)		Q QG
Разъединитель		QS
Разъединитель заземляющий		QSG
Отделитель		QR
Короткозамыкатель		QN

Наименование элемента схемы	Графическое обозначение	Буквен- ный код
Выключатель нагрузки		QW
Предохранитель плавкий		F
Разрядник вентильный, магнитовентильный		FV
Выключатель автоматический в силовых це- пях (автомат), в цепях управления		QF SF
Выключатель неавтоматический (рубильник)		S
Контактор, магнитный пускатель		KM
Сборные шины распреустройств высокого напряжения		K1 K2
Секции сборных шин Секции сборных шин с.н. 6—10 кВ		K1, K2 BA, BB, BC
Секции сборных шин с.н. 0,4 кВ		CV, CP, CN
Шиносоединительный выключатель		QK
Секционный выключатель		QK
Обходной выключатель		QB
Ограничитель перенапряжений		RU
Аккумуляторная батарея		GB

**Обозначения условные буквенные
элементов инженерных сетей**

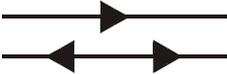
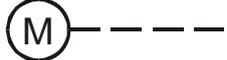
Наименование	Условное обозначение
1	2
Паропроводы и трубопроводы	
Паропровод при давлении, кгс/см ² :	
свыше 13	Т 99
до 13	Т 98
до 1,0	Т 97
до 2,0	Т 96
до 3,0	Т 95
до 4,0	Т 94
до 5,0	Т 93
до 6,0	Т 92
до 7,0	Т 91
Конденсатопровод:	
общего назначения	Т 8
самотечный чистый	Т 81
Водопровод:	
хозяйственно-питьевой	
производственный	
обратной воды подающий	В 4
обратной воды обратный	В 5
умягченной воды	В 6
Трубопровод:	
Na-катионитовой воды 1-й ступени	В 21
Na-катионитовой воды 2-й ступени	В 22
H-катионитовой воды	В 23
при “голодной” регенерации	В 24
декарбонизированной воды	В 25
аммоний-катионитовой воды	В 26
хлор-ионированной воды	В 27
промывочной воды для фильтров	В 28
питательной воды перед насосом	В 29
подпиточной воды	В 30
периодической продувки котлов	В 31
непрерывной продувки котлов	В 32
сливов и дренажей	К13
атмосферный	А0
выпара деаэратора и подогревателей	Е0
крепкого раствора соли	М1
регенерационного раствора соли	М2
крепкого раствора сульфата аммония	М3
регенерационного раствора сульфата аммония	М4
крепкой серной кислоты	М5
регенерационного раствора серной кислоты	М6
раствора нитрата	М7

1	2
Канализация:	
производственная, общего назначения	К3
вод щелочных (слив и др.)	К9
Теплопроводы	
Трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции подающий	Т 1
То же обратный	Т 2
Трубопровод горячей воды ГВС подающий	Т 3
То же циркуляционный	Т 4
Трубопровод горячей воды для технологических процессов подающий	Т 5
То же обратный	Т 6
Трубопровод горячей воды для кондиционирования воздуха подающий	Т 15
То же обратный	Т 25
Трубопроводы газа горючего (природного)	
Проектируемые сети (трубопровод при давлении, кгс/см ²):	
трубопровод горючего газа низкого давления, до 0,05	Р1
то же среднего давления, более 0,05 до 3	Р2
то же высокого давления, более 3 до 6	Р3
то же высокого давления, более 6 до 12	Р4
трубопровод горючего газа продувочный	Р5
то же безопасности	Р6
то же импульсный	Р7
трубопровод горючего газа низкого давления, до 0,05, разбираемый	Р8
то же среднего давления, более 0,05 до 3	Р9
то же высокого давления, более 3 до 6	Р10
то же высокого давления, более 6 до 12	Р12
трубопровод кислорода	Р13
трубопровод ацетилена	Р14
Существующие сети (трубопровод при давлении, кгс/см ²):	
трубопровод горючего газа низкого давления, до 0,05	Р11
то же среднего давления, более 0,05 до 3	Р21
то же высокого давления, более 3 до 6	Р31
то же высокого давления, более 6 до 12	Р41
трубопровод продувочный	Р51
трубопровод безопасности	Р61
Воздухопроводы	
Воздуха несущего, давлением до 1 кгс/см ²	А1
Воздуха давлением ниже атмосферного	А3
Воздуха осушенного давлением до 1 кгс/см ²	А2
Дренажа, продувки	А28

1	2
Технологические трубопроводы	
Мазута подающий	H1
Мазута обратный	H2
Мазута дренажный и сливной	H3
Присадок к мазуту	H4
Дренажа и слива присадок	H5
Соляной кислоты	M9
Едкого натра	M12

Таблица 4.5

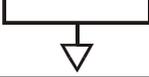
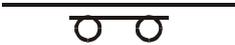
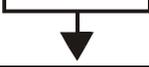
Условные графические обозначения трубопроводов, оборудования и устройств на схемах

Наименование	Обозначение
1	2
Поток жидкости в одном направлении в обоих направлениях	
Поток воздуха, пара, газа в одном направлении в обоих направлениях	
Уклон трубопровода	
Привод электромашинный	
Маслораспылитель	
Масловлагопоглотитель	
Конденсатоотводчик (конденсационный горшок)	
Бак под атмосферным давлением	
Бак с давлением выше атмосферного	
Бак с давлением ниже атмосферного	

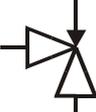
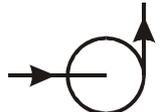
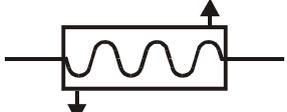
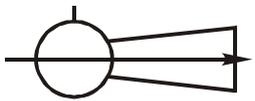
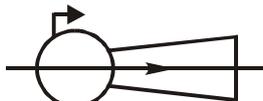
Продолжение таблицы 4.5

1	2
Охладитель жидкости проб, дренажа, воздуха	
Подогреватель	
Фильтр для жидкости или воздуха	
Сепаратор (барбатер)	
Сбросной колодец	
Заливная горловина	
Воздухосборник	
Охладитель с впрыском (ОУ)	
Соединение фланцевое	
Трубопровод	
Соединительные трубопроводы	
Перекрещивающийся трубопровод (без соединения)	
Трубопровод в футляре	
Конец трубопровода с заглушкой (общее обозначение)	
То же фланцевый	
То же резьбовой	
Переход (общее обозначение)	
Переход фланцевый	
Компенсатор П-образный	
Компенсатор линзовый	

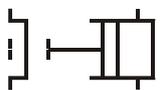
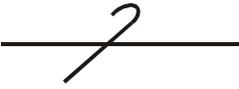
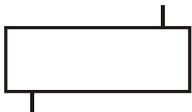
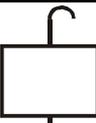
Продолжение таблицы 4.5

1	2
Компенсатор телескопический (сальниковый)	
Шланг гибкий	
Выпуск воздуха в атмосферу	
Устройство расходомерное (диафрагма)	
Опора неподвижная	
Опора подвижная (общее обозначение)	
Опора шариковая	
Опора направляющая	
Опора скользящая	
Опора катковая	
Коллектор	
Слив жидкости из системы	
Вентиль проходной	
Вентиль угловой	
Задвижка	
Кран проходной	
Кран водоразборный	
Кран трехходовой (общее обозначение)	
Клапан предохранительный угловой	
Клапан предохранительный проходной ПКН	

Продолжение таблицы 4.5

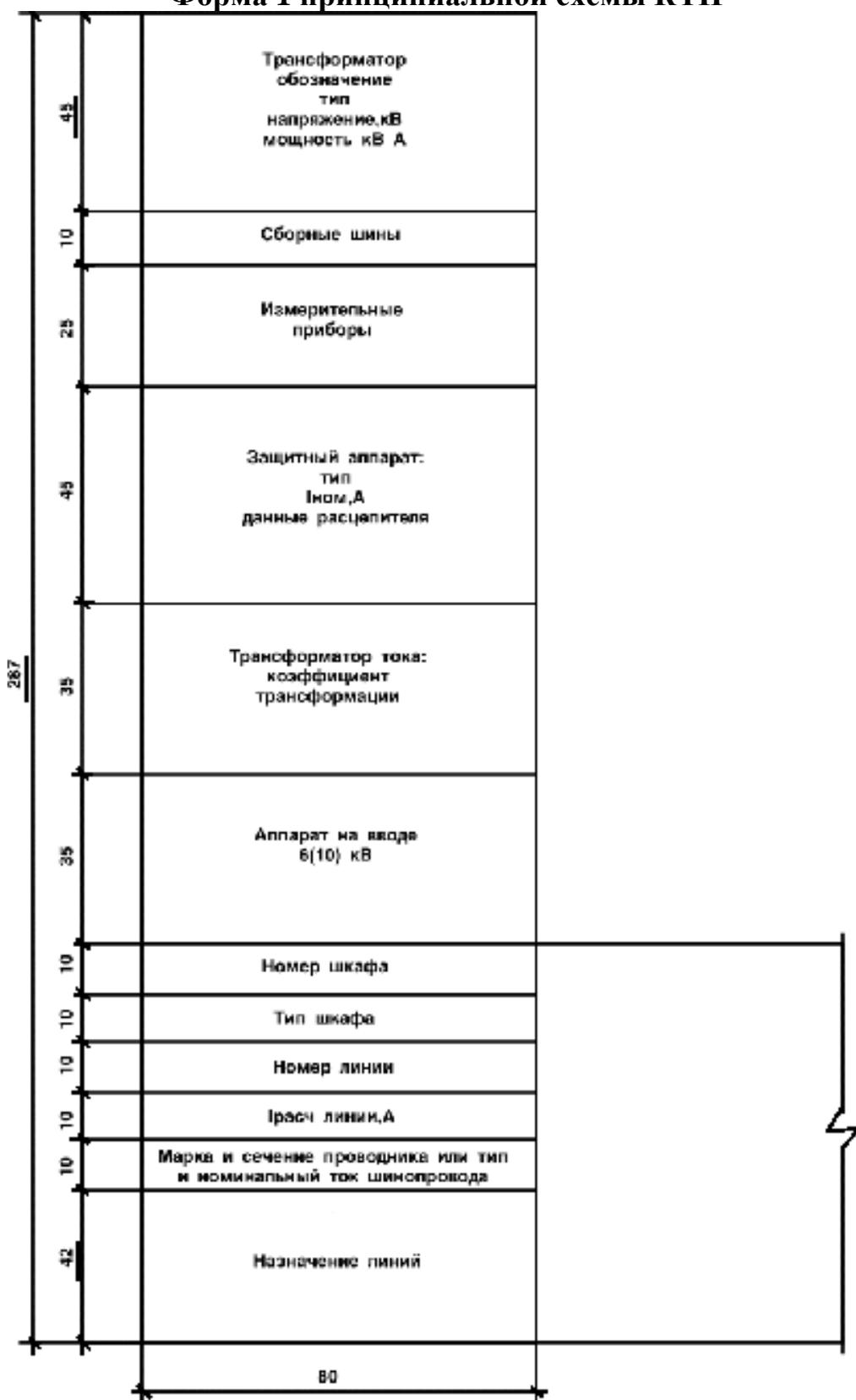
Клапан обратный проходной	
Клапан редукционный	
Клапан дроссельный	
Вентиль регулирующий проходной РДУК	
Клапан регулирующий угловой (регулятор перелива)	
Регулятор давления (до себя)	
Регулятор давления (после себя)	
Насос центробежный	
Насос винтовой	
Насос струйный, эжектор, элеватор водоструйный и пароструйный: общее обозначение	
Насос водоструйный	
Насос пароструйный	
Компрессор	
Насос постоянной производительности с постоянным направлением потока	

Продолжение таблицы 4.5

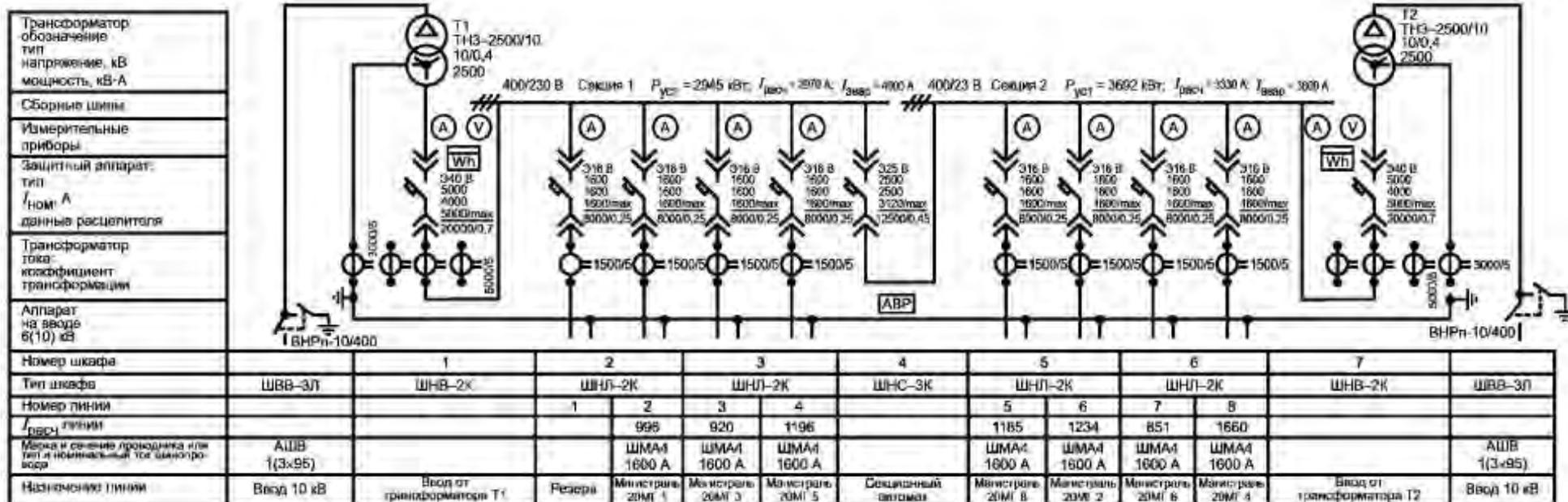
1	2
Насос аксиально-поршневой	
Насос кривошипно-поршневой	
Насос ручной	
Вакуум-насос	
Воронка спускная	
Шибер	
Грязевик	
Водонагреватель емкий	
Водонагреватель скоростной пароводяной	
Водонагреватель скоростной водо-водяной	
Расширитель (бачок-сифон)	
Сетка приемная с клапаном	
Приспособление предохранительное для сосудов низкого давления (гидрозатвор)	

Оформление принципиальных электрических схем

Форма 1 принципиальной схемы КТП



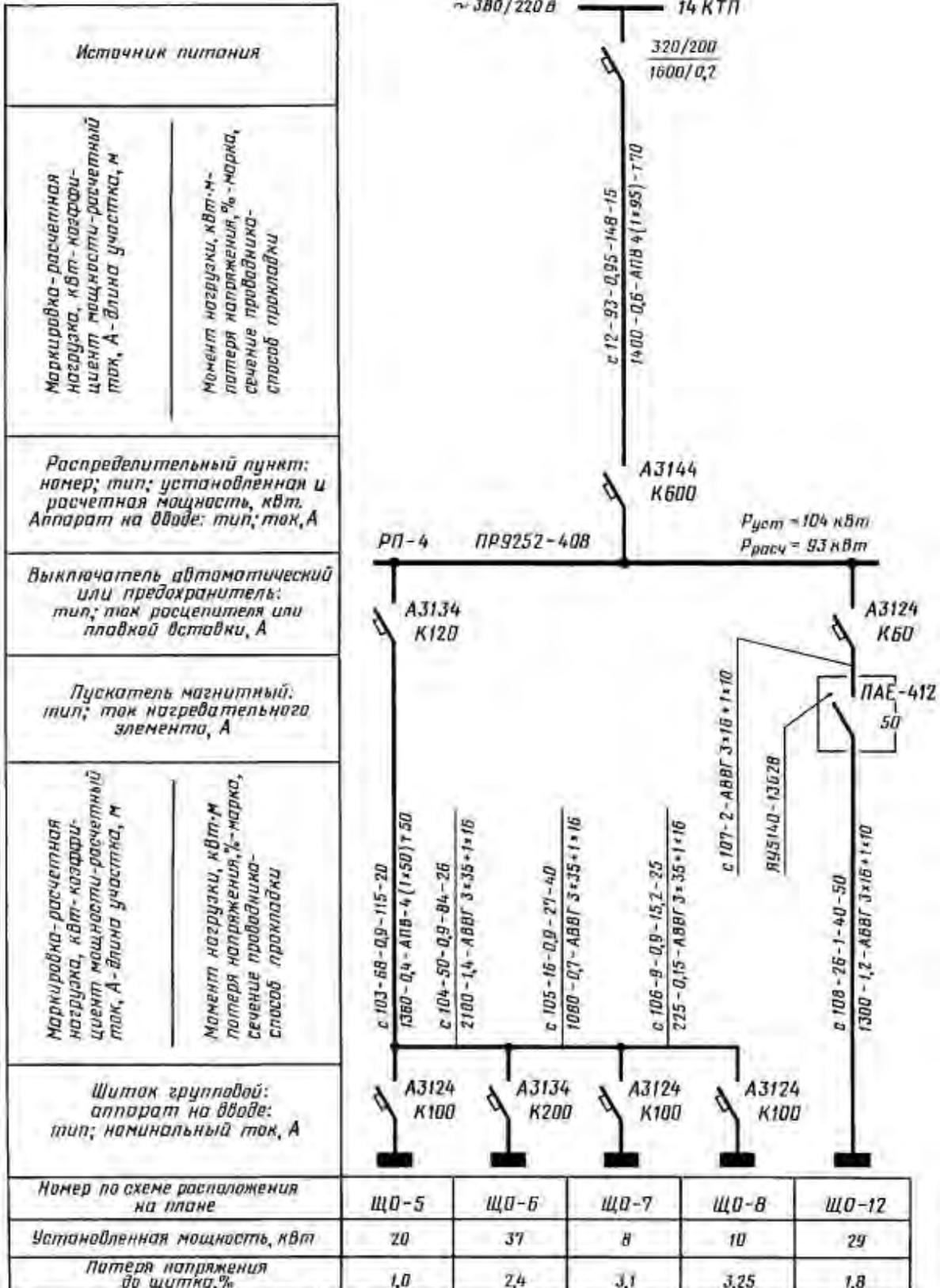
Пример выполнения принципиальной схемы КТП



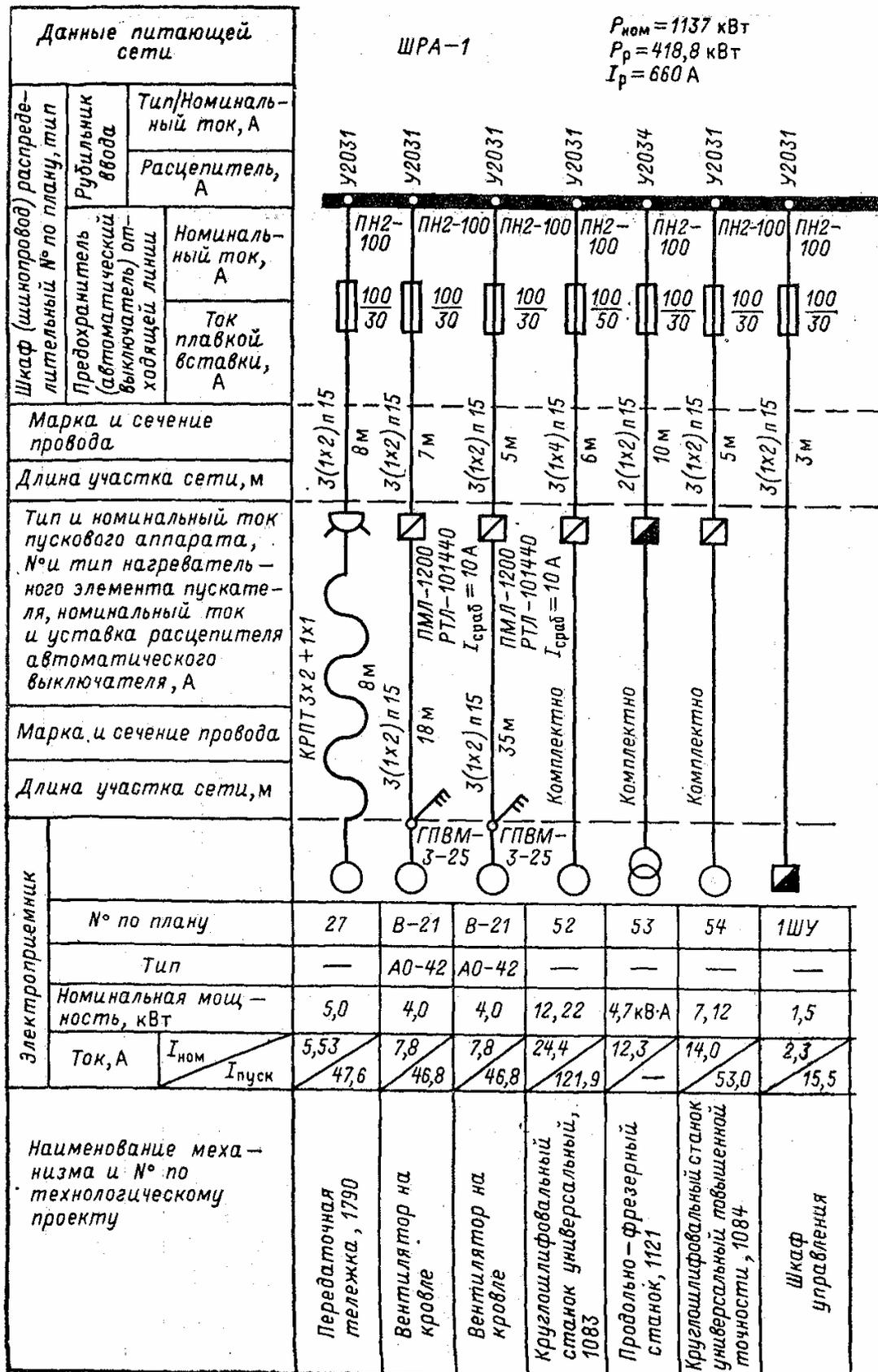
Боковик принципиальной схемы питающей сети электроснабжения объекта



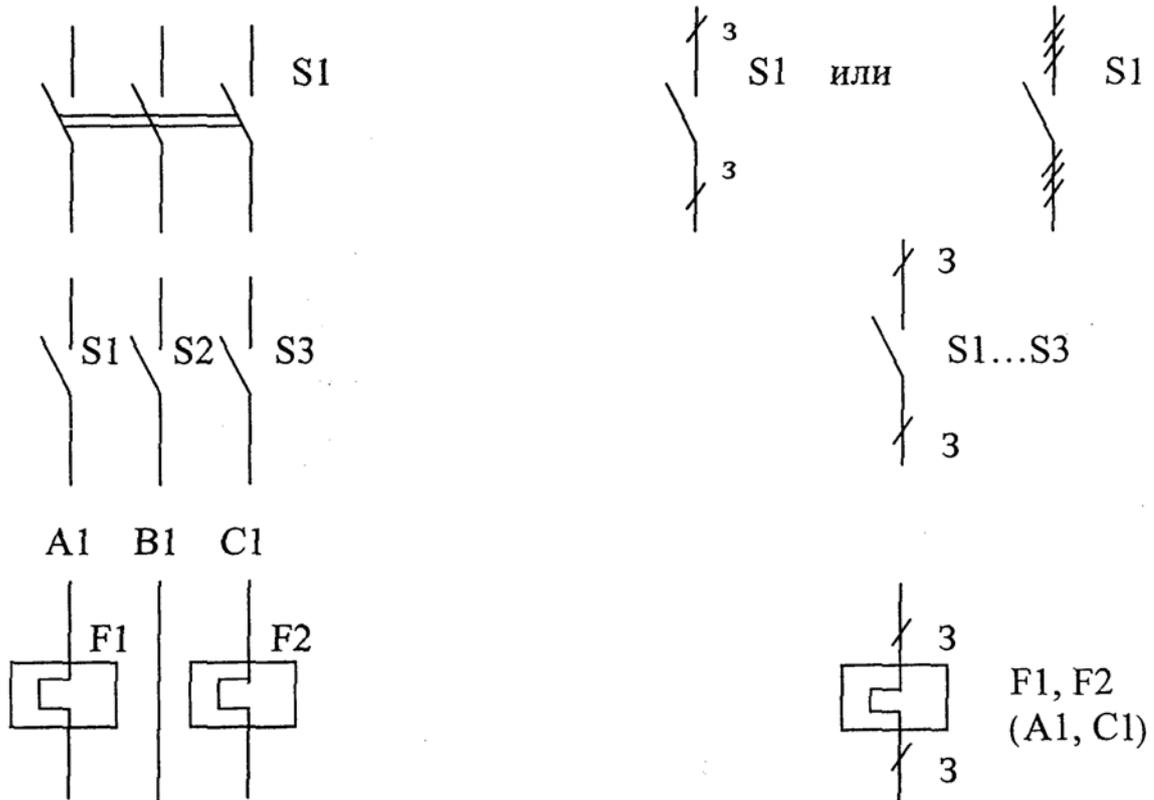
Пример оформления принципиальной схемы питающей сети электроснабжения объекта



Пример оформления принципиальной схемы распределительной сети электроснабжения объекта



Пример выполнения принципиальных схем в многолинейном и однолинейном изображениях



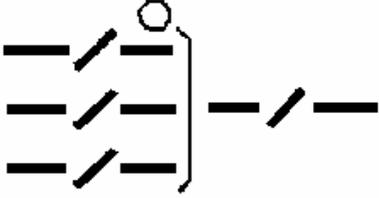
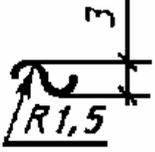
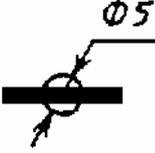
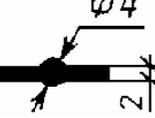
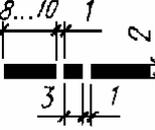
1	2	3
4.2. Проводка в трубах, прокладываемых открыто		
4.16. Проводка гибкая в металлорукаве, гибком вводе		
5. Прокладка шин и шинопроводов. Общее изображение		Толщина 2,0
5.1. Шина, проложенная на изоляторах		
5.2. Пакет шин, проложенных на изоляторах		Толщина 1,0
5.3. Шины или шинопровод на стойках		
5.4. То же, на подвесах		То же
5.5. То же, на кронштейнах		
5.6. Троллейная линия		

Таблица 6.2

Изображения коробок, щитков, ящика с аппаратурой, шкафов, щитов

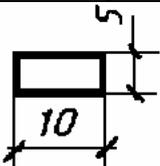
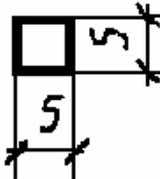
Наименование	Изображение	Размер, мм
5. Щиток магистральный рабочего освещения		
6. Щиток групповой рабочего освещения		То же
8. Щиток групповой аварийного освещения		"
10. Ящик с аппаратурой		
11. Шкаф, панель, пульт, щиток одностороннего обслуживания, пост местного управления		
13. Шкаф, щит, пульт из нескольких панелей одностороннего обслуживания Пример. Щит из четырех шкафов		
14. Шкаф, щит, пульт из нескольких панелей двустороннего обслуживания Пример. Щит из пяти шкафов		

Таблица 6.3

Изображения светильников и прожекторов при совмещенном изображении на плане оборудования и электрических сетей

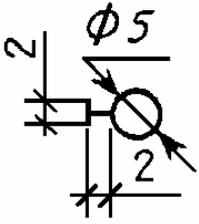
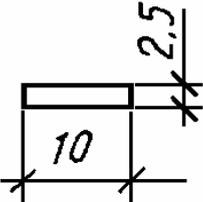
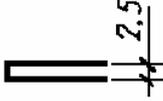
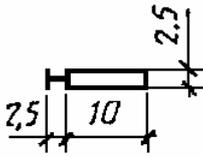
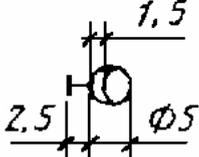
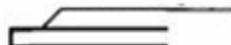
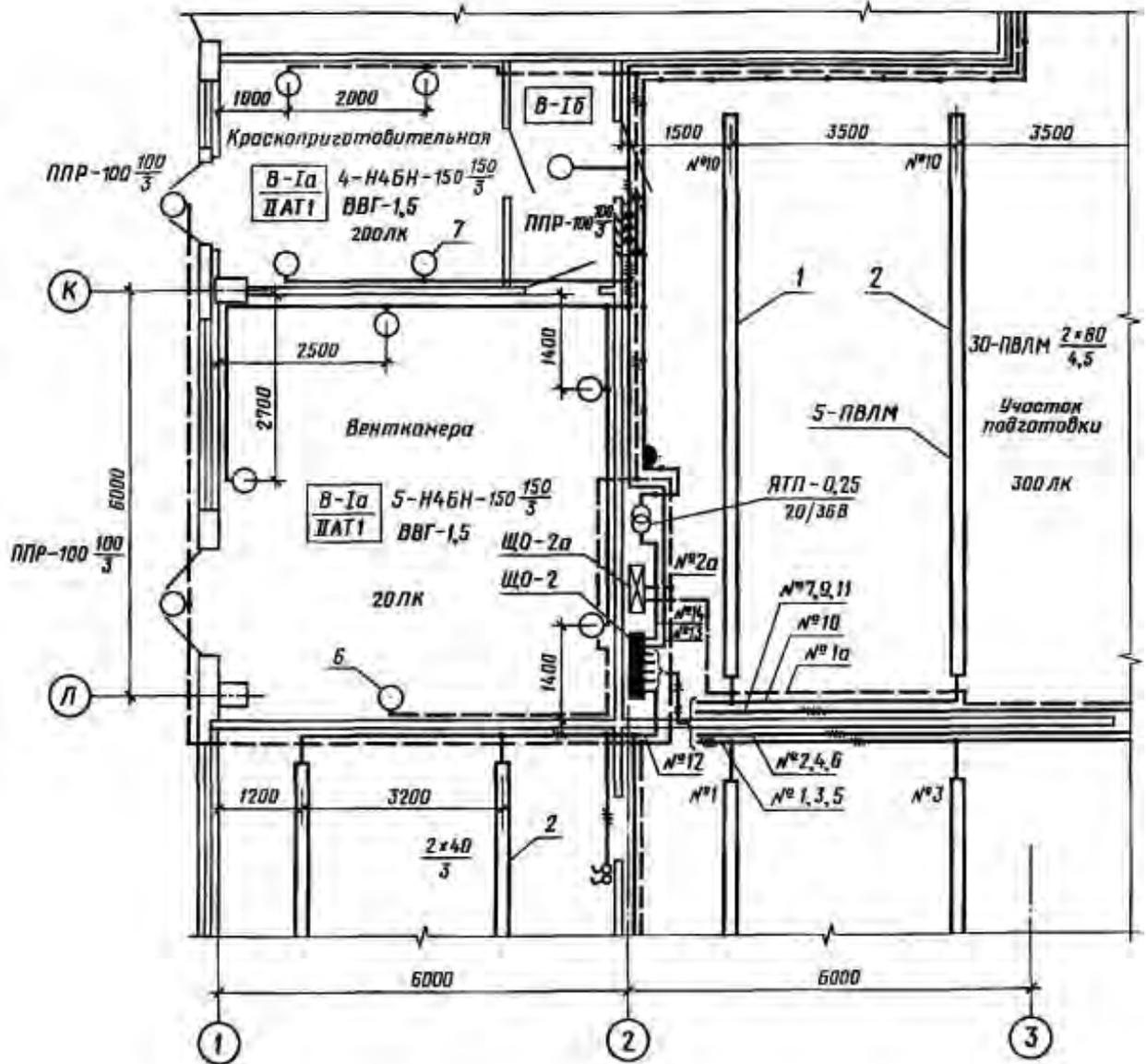
Наименование	Изображение	Размер, мм
1. Светильник с лампой накаливания. Общее изображение		 $\Phi 5$
2. Светильник с лампой накаливания на тропе		То же
3. То же, на кронштейне, на стене здания, сооружения для наружного освещения		 $\Phi 5$ 2 2
4. Светильник с люминесцентными лампами. Примечание. Допускается светильник с люминесцентными лампами изображать в масштабе чертежа		 10 2,5
5. Светильник с люминесцентными лампами, установленными в линию		 2,5
6. Светильник с люминесцентной лампой на кронштейне для наружного освещения		 2,5 10 2,5
7. Светильник с разрядной лампой высокого давления на кронштейне для наружного освещения		 1,5 2,5 $\Phi 5$
9. Люстра		То же

Таблица 6.4

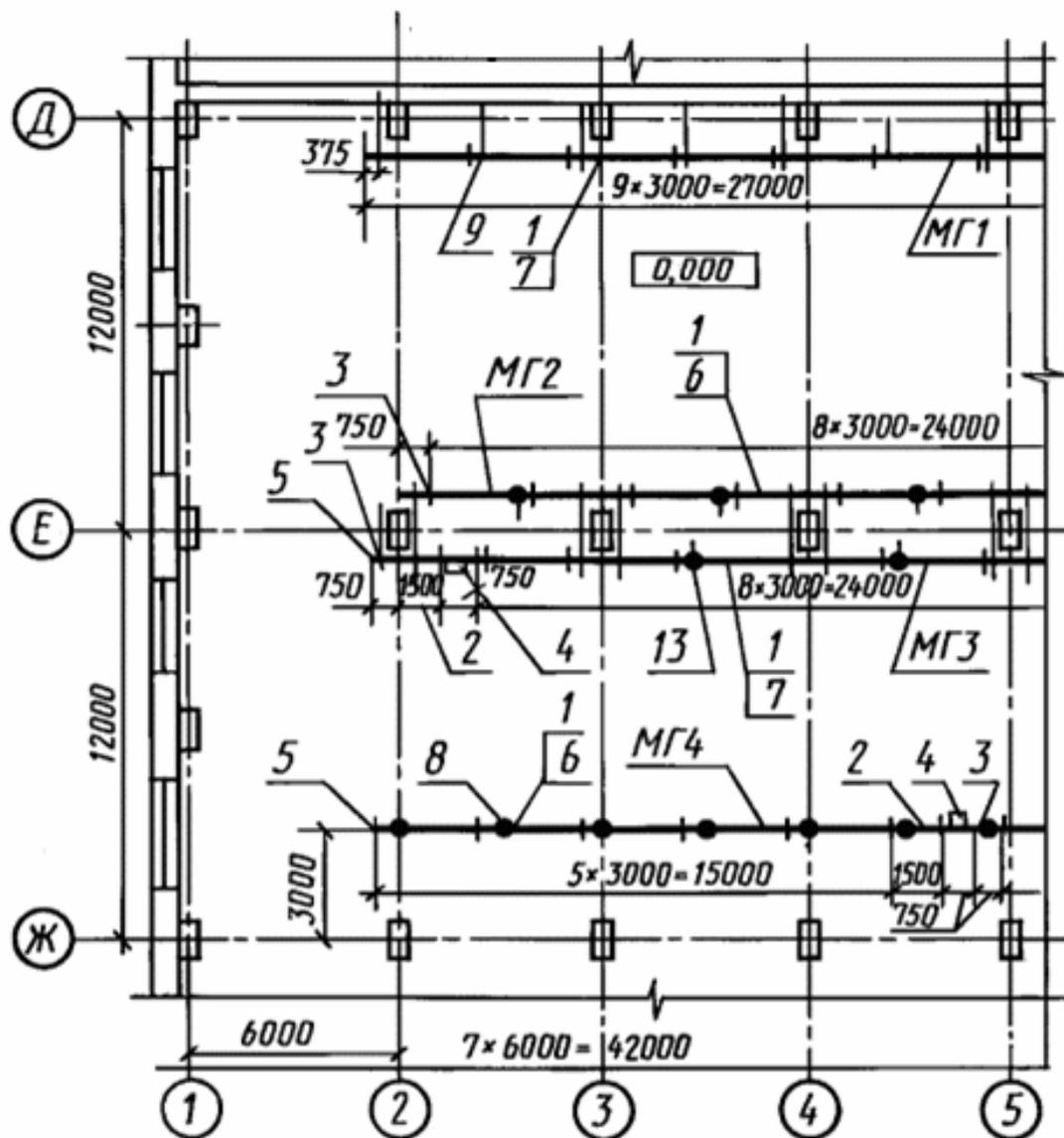
**Порядок записи условных обозначений на планах расположения
электрического оборудования внутреннего освещения**

Наименование	Обозначение
1. Нормируемая освещенность от общего освещения	300 лк
2. Обозначение классов взрыво- и пожароопасных зон	
а) <u>класс взрывоопасной зоны</u> категория и группа взрывоопасной смеси	<i>B – Ia</i> <i>IIAT1</i>
б) класс взрывоопасной зоны	<i>B – Ib</i>
в) класс пожароопасной зоны	<i>II – I</i>
3. Сведения о светильниках:	
а) количество - тип, <u>кол-во ламп*мощность, Вт</u> высота установки, м	30 – ЛПО 02 $\frac{2 \times 40}{3,5}$
б) количество - тип светильников в линии	30 – ЛПО 02 2 × 40 
Обозначение способов прокладки, марок проводников и сечений групповой сети в помещении: а - марка проводников; б - сечение, мм ² ; в - способ прокладки.	а - б - в
Надписи на линиях питающей сети: а - номер линии; б - марка, количество и сечение проводников; в - способ прокладки.	а - б - в
Надписи на линиях групповой сети: а - номера групп; б - марка, количество и сечение проводников; в - способ прокладки.	а - б - в

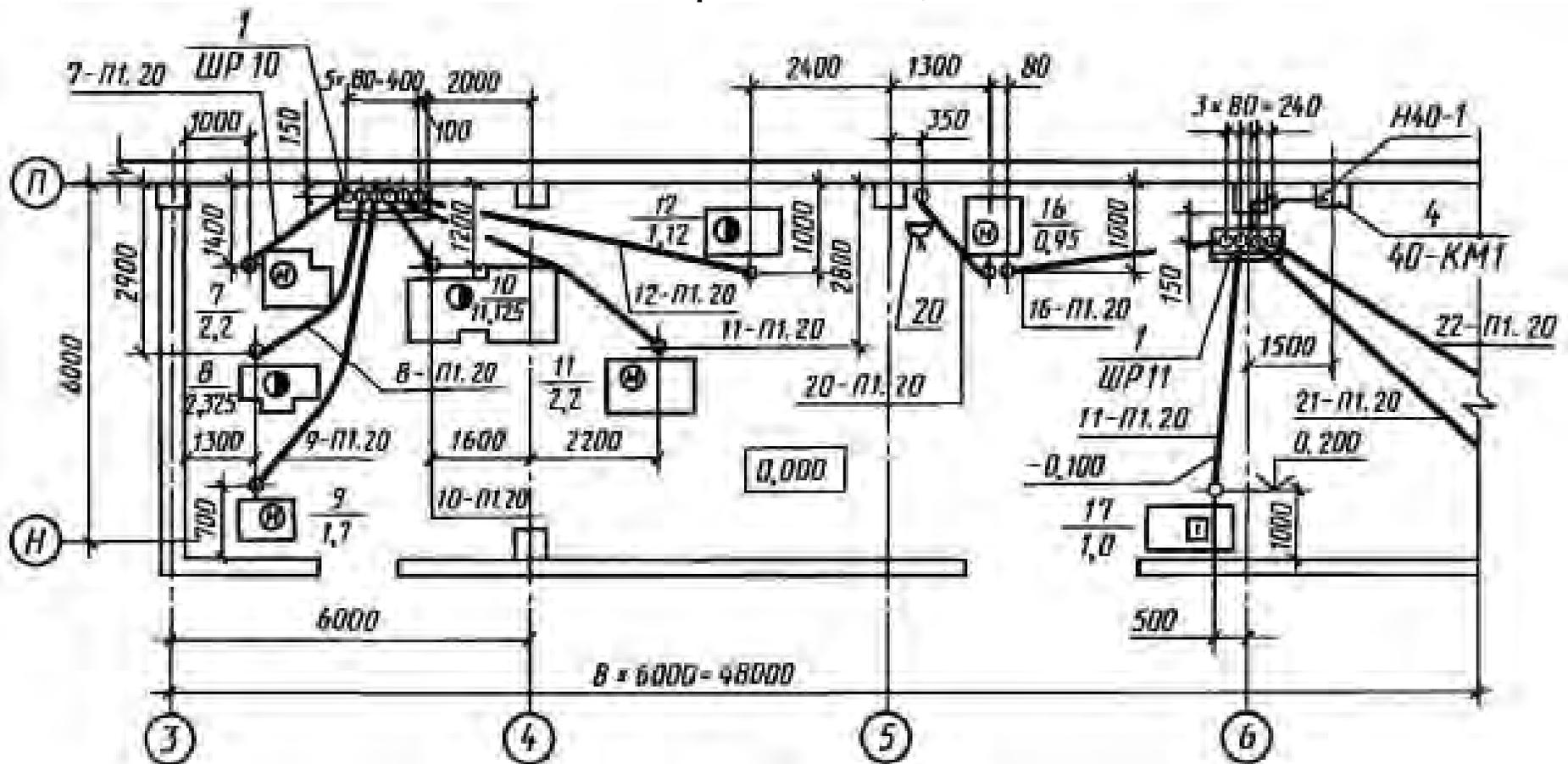
Пример оформления плана расположения электрического освещения цеха



Пример оформления плана расположения электрооборудования и прокладки магистральной электрической сети цеха



Пример оформления плана расположения электрооборудования и прокладки радиальной электрической сети цеха



Оглавление

1. Правила оформления пояснительной записки	3
1.1. Структура пояснительной записки	3
1.2. Общие требования к оформлению пояснительной записки	4
1.3. Составление и изложение текста пояснительной записки	5
1.4. Иллюстрации	7
1.5. Таблицы	7
1.6. Оформление библиографического списка	9
1.7. Оформление приложений	11
2. Правила оформления графической части	11
2.1. Общие требования к чертежам	11
2.2. Основная надпись чертежа	12
2.3. Правила выполнения электрических принципиальных схем	13
2.4. Правила выполнения планов расположения	15
Библиографический список	18
Приложение 1. Правила оформления титульных листов	19
Приложение 2. Образцы основной надписи чертежей заглавных и последующих листов пояснительной записки	21
Приложение 3. Правила оформления ведомостей и спецификаций	23
Приложение 4. Условные графические и буквенные обозначения, применяемые в системах теплоэнергообеспечения	24
Приложение 5. Оформление принципиальных электрических схем	39
Приложение 6. Оформление планов расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей	46

План выпуска учебн.-метод. документ. 2015 г., поз. 27

Публикуется в авторской редакции

Минимальные систем. требования:
PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0.

Подписано в свет 06.07.2016.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 1,5. Объем данных 0,9 Мбайт

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru