



"Московский институт энергобезопасности и энергосбережения"

**Кафедра
электроснабжения и диагностики электрооборудования**

А.Е. Вихман

Проектирование систем электроснабжения

Раздел 5

**"Требования к составу, содержанию и оформлению
электротехнических разделов проектной продукции"**

Учебное пособие

*Для студентов, обучающихся
по специальности 140211 "Электроснабжение"
и по направлению 13.03.02 (140400.62) "Электроэнергетика и электротехника"*

МОСКВА, 2016 г.

Вихман А.Е. Проектирование систем электроснабжения. Раздел 5 "Требования к составу, содержанию и оформлению электротехнических разделов проектной продукции". — М.: МИЭЭ, 2016. — 84 с.

Автор: заместитель заведующего кафедрой электроснабжения и диагностики электрооборудования А.Е. Вихман

Рецензент: Генеральный директор НП "Проектирование инженерных систем зданий и сооружений" А.Н. Галуша.

Рассмотрены требования к оформлению, составу и содержанию проектной и рабочей документации, а также даны рекомендации, основанные на практике проектирования.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 140211 "Электроснабжение" и по направлению 13.03.02 (140400.62) "Электроэнергетика и электротехника"

Учебное пособие одобрено кафедрой электроснабжения и диагностики электрооборудования.

Формат 60×90 1/8. Тираж 100.
Отпечатано в типографии
Производственно-торговой фирмы
Московского института
энергобезопасности и энергосбережения

105043, Москва, ул. 4-я Парковая, д. 27,
тел. 965-37-90, 652-24-12,
факс: 965-38-46.
www.mieen.ru, e-mail: ptf@mieen.ru

© МИЭЭ, 2016

Оглавление

Раздел 5 Требования к составу, содержанию и оформлению электротехнических разделов проектной продукции	4
§5.1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
§5.2 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	11
§5.3 СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	18
§5.4 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ.....	21
§5.5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	43
§5.6 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	70
§7 ШРИФТЫ.....	73
§5.1 ПРАВИЛА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЕКТНУЮ И РАБОЧУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ	74
ЛИТЕРАТУРА	83
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ	84

Раздел 5

Требования к составу, содержанию и оформлению электротехнических разделов проектной продукции

Начиная с 2004 года, началась реформа в области строительной, проектной и изыскательской деятельности, которая обусловлена положениями Градостроительного кодекса РФ, принятым в этом году. Градостроительный кодекс РФ определяет, как процесс проектирования, так и состав проектной документации. И здесь необходимо оговориться сразу, что с принятием Градостроительного кодекса РФ изменились не только требования к процессу проектирования, составу и содержанию проектной документации, но и терминология в области проектирования. Если ранее под проектной документацией в проектировании понималась документация, выпускаемая и на стадии проект, и на рабочей стадии, и был даже более широкий обобщающий термин: "Проектно-сметная документация" (ПСД), то со вступлением в силу Градкодекса стадийность была отменена, и понятие "проектная документация" приобрело иной смысл и стало более узким. Согласно Градкодексу "Проектная документация" представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта. В 2009 году со вступлением в силу ГОСТ Р 1001-2009 СПДС "Общие положения" понятия "Проектная документация"¹ и "Рабочая документация" были уточнены. Необходимо отметить, что требования к Рабочей документации не определяются ни одним законодательным документом и полностью отданы на усмотрение Заказчика. Разъяснения по этому поводу даны в письме Минрегиона № 19088-СК/08 от 22 июня 2009 г. (см. Приложение 2).

Состав и содержание Проектной документации регламентированы Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (далее Положение), утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации № 87 от 16.02.2008 г. и принятым в соответствии со статьей 48 Градкодекса. При этом из-за отсутствия более детальных и конкретных требований к оформлению и содержанию проектной документации у проектировщиков обычно возникают вопросы: что непосредственно необходимо включить в проект, в каком виде должны предоставляться проектные решения, какая степень проработанности (детализированности) проектных решений должна быть в проектной документации и т.д. Из-за этого нужно потратить достаточно много времени для разрешения

¹ С 1 июля 2015 года взамен этого стандарта введен в действие ГОСТ 21.001-2013 «Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Общие положения»

этих вопросов путем получения и снятия замечаний в экспертизе и/или в согласующих организациях.

Этот раздел задуман в помощь проектировщику, который разрабатывает разделы проектной и рабочей документации: "Электрооборудование", "Электроосвещение", "Электроснабжение" и "Наружное освещение" и основана на личном многолетнем опыте разработки, рассмотрения и согласования проектной и рабочей документации в Мосгосэкспертизе, Мособлгосэкспертизе, МОЭСК, Ростехнадзоре, АНО "ИТЦ Мосгосэнергонадзора" и других организациях.

§5.1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

По ГОСТ 21.001-2013

Проектная продукция — это проектная, рабочая, отчетная документация по инженерным изысканиям и иная техническая документация, выпускаемая разработчиком для организации, обеспечения и осуществления строительства с учетом применения всех установленных к ней требований.

Документ — это зафиксированная на материальном носителе информация, обладающая признаками, позволяющими ее идентифицировать¹.

Проектная документация — это совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические и иные решения проектируемого здания (сооружения), состав которых необходим для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, требованиям технических регламентов и документов в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для строительства.

Проектный документ — это составная часть проектной, рабочей или иной технической документации, предназначенная для строительства зданий, сооружений и имеющая самостоятельное наименование и обозначение².

Текстовые документы — это текстовая часть проектной и/или рабочей документации, имеющая самостоятельное обозначение и содержащая, в основном, сплошной текст или текст, разбитый на графы³.

Графические документы — это проектный документ, содержащий принятые архитектурные и иные технические решения зданий, сооружений, их комплексов или частей; взаимное расположение и функционирование этих частей, их внутренние и внешние связи, отображаемые в основном в виде изображений и условных графических обозначений⁴.

Бумажный документ — это проектный документ, выполненный на бумажном носителе, или твердая копия, полученная на устройствах вывода ЭВМ, надлежащим образом удостоверенная и выполненная на бумажном носителе.

Электронный носитель — это материальный носитель, используемый для записи, хранения и воспроизведения информации, обрабатываемых с помощью средств вычислительной техники⁵.

¹ Носитель может быть бумажным или электронным.

² К проектным документам относятся графические, текстовые, аудиовизуальные (мультимедийные) и иные документы, требуемые при разработке проектной и рабочей документации, которые содержат необходимую информацию о здании или сооружении.

³ К текстовым документам **относят**: текстовую часть раздела проектной документации (пояснительную записку), текстовую часть отчета по результатам инженерных изысканий, спецификацию оборудования, изделий и материалов; технические условия, другие технические документы, имеющие самостоятельное обозначение. К текстовым документам **не относят** текстовые формы (спецификации, экспликации, ведомости, таблицы, общие указания и др.), помещаемые на чертежах и схемах графической части проектной документации или на листах основного комплекта рабочих чертежей.

⁴ К графическим документам относят: а) основные комплекты рабочих чертежей, рабочие чертежи изделий, эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий, включаемые в состав рабочей документации; б) чертежи, схемы, электронные модели (изделия, здания, сооружения или их составных частей), включаемые в состав проектной документации; в) графические материалы отчетов по инженерным изысканиям и иная техническая документация, необходимая для организации, обеспечения и осуществления строительства.

⁵ Определение в ГОСТ 21.001-2013 приводится по ГОСТ 2.051-2006, но с 1 июля 2014 г. вместо него введен ГОСТ 2.051-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения». В новом стандарте это определение приводится в п. 3.1.9.

Электронный оригинал — это электронный документ в любом редактируемом формате, предназначенный для изготовления по нему подлинника и возможного внесения изменений¹.

Подлинники²

Копия — это документ, выполненный способом, обеспечивающим его идентичность с подлинником и предназначенный для непосредственного использования.

Электронная копия — электронный документ в любом редактируемом и нередатируемом формате, полученный сканированием бумажного подлинника или преобразованием электронного подлинника.

Электронный документ — это документ, выполненный как структурированный набор данных, создаваемых программно-техническим средством³.

Рабочая документация — совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной проектной документации технических решений объекта капитального строительства, необходимых для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий⁴.

Рабочие чертежи — составная часть рабочей документации, предназначенная для выполнения строительных и монтажных работ или изготовления конструкций, изделий, узлов⁵.

¹ После внесения изменения электронному оригиналу, как правило, присваивают обозначение с идентификацией статуса изменения.

² В стандарте определение приведено по ГОСТ 2.102-68. Вместо него с 1 июля 2014 года введен ГОСТ 2.102-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов». Определение приводится по новому стандарту ниже (см. выкопировку из стандарта на стр. 10).

³ Определение в ГОСТ 21.001-2013 приводится по ГОСТ 2.051-2006, но с 1 июля 2014 г. вместо него введен ГОСТ 2.051-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения». В новом стандарте такого определения нет. В ГОСТ 2.051-2006 это определение дано по ГОСТ 2.001-93, который с 1 июля 2014 года заменен на ГОСТ 2.001-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие положения». В ГОСТ 2.001-2013 п. 3.1.10 приводится следующее определение: «**электронный конструкторский документ**: Конструкторский документ, выполненный программно-техническим средством на электронном носителе».

⁴ В состав рабочей документации входят основные комплекты рабочих чертежей, спецификации оборудования, изделий и материалов, сметы, другие прилагаемые документы, разработанные в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта.

⁵ Привожу здесь это определение по ГОСТ Р 21.1001-2009, хотя стандарт утратил силу с 1 января 2015 года. Не совсем понятно почему оно не вошло в новый стандарт. При этом это понятие фигурирует во всех стандартах СПДС.

По ГОСТ Р 21.1101-2013

Основная надпись¹ — совокупность сведений о проектом документе, содержащихся в графах таблицы установленной формы, помещаемой на листах проектной и рабочей документации.

Марка² — буквенный или буквенно-цифровой индекс, входящий в обозначение рабочей документации и определяющий ее отношение к определенному виду строительно-монтажных работ, или обозначающий основные отличительные особенности строительных конструкций и их элементов.

Спецификация оборудования, изделий и материалов³ — текстовый проектный документ, определяющий состав оборудования, изделий и материалов, предназначенный для комплектования, подготовки и осуществления строительства.

Полный комплект рабочей документации — совокупность основных комплектов рабочих чертежей по видам строительных и монтажных работ, дополненных прилагаемыми и ссылочными документами и необходимых для строительства здания или сооружения.

Основной комплект рабочих чертежей — это графический документ, содержащий необходимую и достаточную информацию в виде чертежей и схем, предназначенный для производства строительных и монтажных работ определенного вида (марки).

План — это вид сверху или горизонтальный разрез здания или сооружения.

Обозначение — это реквизит документа, представляющий собой его идентификационный (различительный) индекс⁴.

Определения ниже в стандарте даются по ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи:

3.1.1 **реквизит документа:** Элемент оформления документа, содержащий о нем сведения⁵.

3.1.2 **атрибут документа:** Идентифицированная (именованная) характеристика части реквизита.

3.1.3 **оформление документа:** Проставление необходимых реквизитов и атрибутов, установленных правилами документирования.

3.1.4 **подпись:** Реквизит документа, представляющий собой собственноручную подпись полномочного должностного лица.⁶

¹ Обычно в проектом деле "Основную надпись" называют "Штамп".

² Чаще проектировщики говорят вместо "Марка проекта" — "Раздел проекта".

³ В стандарте приводится определение по ГОСТ 21.110-95, который заменен с 1 января 2015 года на ГОСТ 21.110-2013 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов". Определение приведено по новому стандарту.

⁴ Каждому документу присваивают обозначение, которое записывают в установленных местах (в основных надписях, на титульных листах и т.п.).

⁵ Каждому документу присваивают обозначение, которое записывают в установленных местах (в основных надписях, на титульных листах и т.п.).

⁶ Для электронных документов используется аналог собственноручной подписи - электронная цифровая подпись.

Выкопировка из ГОСТ 2.102-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов». Определения ниже приводятся по новому стандарту:

Таблица 2 ГОСТ 2.102-2013

Наименование документа по характеру использования	Определение	
	Бумажный КД ¹	Электронный КД
0 Документ, находящийся в разработке	Документ не подписанный (не заверенный) разработчиком и предназначенный для дальнейшей проработки.	
1 Оригинал	Документ, выполненный на любом материале, подписанный (заверенный) разработчиком и предназначенный для изготовления подлинника	Документ, подписанный ЭП разработчика, имеющий в реквизитной части соответствующий реквизит и предназначенный для проверки, установленного согласования и утверждения в качестве подлинника
2 Подлинник	Документ, оформленный подлинными установленными подписями и выполненный на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий. Допускается в качестве подлинника использовать оригинал, репрографическую копию или экземпляр документа, изданного типографским способом, завизированные подлинными подписями лиц, разработавших данный документ и ответственных за нормоконтроль	Документ, подписанный всеми установленными ЭП, имеющий в реквизитной части соответствующий реквизит и предназначенный для изготовления дубликата и/или копий
3 Дубликат	Копия подлинника, обеспечивающая идентичность воспроизведения подлинника, выполненная на любом материале и позволяющая снятие с них копий	Документ, полученный посредством электронного копирования подлинника, подписанный установленными ЭП лиц, ответственных за его изготовление, имеющий в реквизитной части соответствующий реквизит и предназначенный для изготовления копий
4 Копия	Документ, выполненный способом, обеспечивающим его идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенный для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации, ремонте изделий. Копиями являются также микрофильмы-копии, полученные с микрофильма-дубликата	Документ, полученный посредством электронного копирования подлинника или дубликата, подписанный установленными ЭП лиц, ответственных за его изготовление, имеющий в реквизитной части соответствующий реквизит и предназначенный для непосредственного использования в разработке, производстве, эксплуатации, ремонте изделий

¹ КД — конструкторский документ.

Примечания:

Ранее до вступления в силу ГОСТ Р 21.1101 СПДС, Постановления Правительства РФ №87 от 16.02.2008г. [2] и проектирование производилось постадийно. Стадии проектирования были следующие: Техничко-экономическое обоснование (ТЭО), Проект, Рабочий проект, Утверждаемая часть и Рабочая документация. Двухстадийное проектирование включало стадии Проект и Рабочий проект. При одностадийном проектировании разрабатывалась Рабочая документация и для экспертизы выделялась Утверждаемая часть.

В отличие от ранее действующих нормативных документов в настоящее время стадийность не предусматривается. Действующими нормами не определено, в какой последовательности могут разрабатываться Проектная и Рабочая документация. Возможны следующие варианты разработки документации согласно Письму Минрегионразвития РФ от 22.06.2009 г. № 19088-СК/08¹:

1. Последовательная разработка Проектной и Рабочей документации. В этом случае вначале разрабатывается Проектная документация, а Рабочая документация разрабатывается после получения положительного заключения Экспертизы.
2. Одновременная разработка Проектной и Рабочей документации. Этот вариант похож по сути на вариант, который был ранее, т.е. на разработку рабочей документации с утверждаемой частью.

¹ При этом нужно иметь ввиду, что Минрегион упразднен Указом Президента РФ (см. Указ Президента РФ от 08.09.2014 № 612 "Об упразднении Министерства регионального развития Российской Федерации").

§5.2 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав и содержание проектной документации, передаваемой в государственную (негосударственную) экспертизу, регламентируется Градостроительным кодексом РФ [1] и "Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" [2]. Организации, проводящие экспертизу, могут уточнять требования к содержанию проектной документации в рамках, установленных законодательством.

Проектная документация состоит из текстовой части: Пояснительной записки и графической части: комплекта чертежей.

Рассмотрим состав и содержание электротехнических разделов проектной документации.

Текстовая часть — Пояснительная записка (ПЗ):

Текст Пояснительной записки принято разделять на разделы в соответствии с электротехническими разделами проектной продукции: "Электрооборудование", "Электроосвещение", "Электроснабжение" и "Наружное освещение".

Таблица 5.1

Содержание пояснительной записки		Примечание
Раздел	Содержание раздела	
Общая часть	перечень основных нормативных документов, технических условий, технических заданий и смежных разделов проектной документации, по которым выданы задания на проектирование;	Так же в этой части могут быть указаны основные показатели Проекта. Как правило, указывают: установленную, расчетную и полную расчетную мощность и $\cos\varphi$.
	годовой расход электроэнергии;	
	удельная величина электрической мощности;	Обычно указывается в кВт/м ² .
	удельная величина расхода электроэнергии;	Наиболее показательной величиной для оценки энергоэффективности на производственных объектах является величина годового расхода электроэнергии на единицу продукции. Для объектов не производственного назначения в большинстве случаев можно указать годовой расход электроэнергии, приведенный к общей площади объекта.
Электро-снабжение	характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования;	
	обоснование принятой схемы электроснабжения;	
	характеристика и описание потребителей электроэнергии;	

Содержание пояснительной записки		Примечание
Раздел	Содержание раздела	
Электро-снабжение	сведения о питающих сетях;	Указываются основные характеристики и показатели, способы выполнения и прокладки сетей.
	требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии;	
	сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов;	
	решения по организации масляного и ремонтного хозяйства для объектов производственного назначения;	Если требуется.
	описание дополнительных и резервных источников электроэнергии;	
	перечень мероприятий по резервированию электроэнергии;	
	описание решений по обеспечению электроэнергией электропотребителей в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;	Дается описание проектных решений по обеспечению электропотребителей (объекта или объектов) электроэнергией в рабочем и аварийном режимах в соответствии с требованиями по надежности их электроснабжения согласно классификации ПУЭ.
таблицы расчета электрических нагрузок;		
Электро-оборудование	Описание основных электроприемников;	Приводятся укрупненные сведения об основных потребителях электроэнергии.
	описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;	Дается описание проектных решений по обеспечению электроприемников электроэнергией в рабочем и аварийном режимах в соответствии с требованиями по надежности их электроснабжения согласно классификации ПУЭ.
	описание и характеристики внутренних электрических сетей;	Приводятся сведения о выполнении распределительных и групповых электрических сетей их основные характеристики и способы прокладки.
	сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности;	Приводится описание электроприемников с их электротехническими характеристиками. Наиболее полная информация об электроприемниках приводится в таблице расчета электрических нагрузок и в графической части на однолинейных расчетных схемах.
	таблицы расчета электрических нагрузок;	Пример см. рис. 38.
	описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения;	Дается только то, что требуется по проекту.

Содержание пояснительной записки		Примечание
Раздел	Содержание раздела	
Электро-оборудование	описание проектных решений по учету электроэнергии;	Приводятся основные сведения о выбранных приборах учета, месте их установки и способе организации учета электроэнергии, а также проверка трансформаторов тока в соответствии с требованиями ПУЭ и РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях".
	перечень мероприятий по экономии электроэнергии;	Приводится описание мероприятий по снижению расхода электроэнергии в части, где сами электрики являются технологами. В основном это относится к электроосвещению.
	перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;	Приводится описание принятых проектных решений в соответствии с нормами и правилами. При необходимости может приводиться расчет молниезащиты.
Внутреннее электро-освещение	описание системы рабочего и аварийного освещения;	Приводятся основные сведения о принятых проектных решениях по организации внутреннего электроосвещения. Указываются системы освещения, способы освещения, основные источники света, типы и марки светильников и установочных изделий, требования по освещенности помещений, описываются схемы управления освещением.
	сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства;	Даются сведения о марках и основных характеристиках применяемых проводов и кабелей, типах светильников и установочных изделий и способах прокладки внутренних осветительных электрических сетей.
	описание мероприятий по охране труда;	В ПЗ обычно включают раздел "Электробезопасность", в котором указываются мероприятия для обеспечения электробезопасности. В некоторых случаях, когда применяется не типовое оборудование или находящееся в труднодоступных местах, например, на большой высоте, рассматриваются вопросы электромонтажа и эксплуатации электрооборудования и светильников и даются необходимые рекомендации.
Наружное освещение	описание системы наружного освещения;	Даются сведения и основные показатели системы наружного освещения, такие как освещаемая территория, уровень освещенности.
	сведения об источниках электропитания;	Указываются источники электропитания в соответствии с ТУ
	сведения об электрических сетях наружного освещения;	Указывают способ выполнения электрических сетей. Марки и сечения СИП и/или кабелей.
	сведения об осветительных установках.	Указывают источники света и их мощность, типы и характеристики светильников, опор, кронштейнов, проводов для зарядки светильников и их заземления.

Графическая часть:

Таблица 5.2

Содержание графической части		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Электро-снабжение	Принципиальные схемы электроснабжения электроприемников от основного, дополнительного и резервного источников электроснабжения:	<p><u>На схемах ЭС 10кВ показывают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ схему соединения подстанций; ➤ марки, сечения, длины и количество кабелей; ➤ типы и трансформаторные мощности подстанций; ➤ расчетные нагрузки по подстанциям приведенные к шинам 10кВ.
	• принципиальные схемы электроснабжения 10 кВ;	
	• принципиальные схемы электроснабжения 0,4 кВ.	<p><u>На схемах ЭС 0,4кВ показывают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ схему ТП; ➤ тип, напряжение и трансформаторную мощность ТП; ➤ тип, напряжение и мощность трансформаторов; ➤ марки, сечения, длины и количество питающих кабелей; ➤ способы прокладки кабелей; ➤ потери напряжения на фидерах от ТП до вводного устройства (для рабочего и аварийного режимов); ➤ нагрузки по шинам 0,4кВ ТП и по подстанции; ➤ коэффициенты перегрузки трансформаторов в аварийном режиме; ➤ уставки аппаратов защиты; ➤ расчетные нагрузки по потребителям в рабочем и аварийном режимах; ➤ схемы вводов потребителей с уставками защиты; ➤ маркировку линий и потребителей.
	Генплан с инженерными сетями кабельными линиями и наружным освещением (М1:500 и/или М1:200).	<p><u>Показывают на геоподоснове:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ТП (номер, тип, напряжение сети, мощность); ➤ кабельные линии; ➤ марки, сечение и количество кабелей; ➤ места размещения электрощитовых; ➤ участки, прокладываемые в трубах с указанием длин участков, количества, диаметра и типа труб; ➤ сети смежных разделов проектной документации. <p><i>Эл. сети показывают в виде более толстых линий красного цвета. Все остальные объекты показывают в тонких линиях черного цвета.</i></p>
План внеплощадочных сетей (М1:2000).	<p>Допускается проектируемые сети, выходящие за территорию застройки (за границу красных линий) показывать в М1:2000 на ситуационном плане, а не на геоподоснове.</p> <p><i>Эл. сети показывают толстыми линиями красного цвета, остальные объекты</i></p>	

Содержание графической части		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
		<i>показывают в тонких линиях черного цвета.</i>
Электро-оборудование	Принципиальные однолинейные схемы распределительных сетей: <ul style="list-style-type: none"> • схемы вводных устройств; • схемы распределительных устройств; <i>или</i> <ul style="list-style-type: none"> • схемы главных распределительных щитов (ГРЩ). 	<u>На схемах показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ типы, габариты и основные электрические характеристики вводных и распределительных устройств (ВРУ, ГРЩ, РП); ➤ типы и характеристики трансформаторов тока и счетчиков электроэнергии; ➤ маркировку щитов; ➤ нагрузки по данному устройству; ➤ марки, сечения, количество и способы прокладки питающих (вводных) и распределительных кабелей; ➤ потери напряжения в распределительных сетях; ➤ уставки аппаратов защиты; ➤ места расположения потребителей; ➤ нагрузки, потребляемые токи и напряжение на распределительных линиях.
	Принципиальные схемы заземления и уравнивания потенциалов	<u>На схемах показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ схему соединения шин РЕ разных ВРУ; ➤ сечение и материал ГЗШ; ➤ марки и сечения РЕ-проводников; ➤ подключение РЕ- или PEN-проводника питающей линии в системе TN; ➤ заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю повторного заземления на вводе в здание (если есть заземлитель) или к внешнему контуру заземления молниезащиты; ➤ внешние контура заземления повторного заземления (если есть) и/или молниезащиты и/или очага технологического (функционального) заземления; ➤ подсоединение металлических труб коммуникаций, входящих в здание: горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т.п., металлических частей каркаса здания, металлических частей централизованных систем вентиляции и кондиционирования, внешнего контура заземления молниезащиты 2-й и 3-й категорий, заземляющего проводника функционального (рабочего) заземления, металлических оболочек телекоммуникационных кабелей в соответствии с п. 1.7.82 ПУЭ.
	Схемы размещения электрооборудования: <ul style="list-style-type: none"> • планы с расстановкой электрооборудования; • планы с распределительными сетями и линиями заземления и уравнивания потенциалов; 	<u>Показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку вводных и распределительных панелей и/или ГРЩ и групповых щитов в электрощитовых; ➤ расположение электротехнических ниш, стояков, этажных (групповых) электрических щитов; ➤ расстановку основного силового оборудования с указанием номера и номинальной мощности согласно технологическому заданию. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку вводных и распределительных панелей и групповых щитов в электрощитовых; ➤ распределительные сети; ➤ сети заземления и уравнивания потенциалов.

Содержание графической части		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Электро-оборудование	<ul style="list-style-type: none"> • молниезащита. 	<p><i>Для I категории молниезащиты¹:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ на планах показывают молниеприемники и систему заземления молниезащиты; ➤ чертеж с отображением конструктивного исполнения молниеприемника, схемой молниезащиты и расчетом молниезащиты. <p><i>Для II и III категории молниезащиты¹:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ на плане кровли показывают: молниеприемную сетку (молниеприемники), опуски молниеотводов; расстановку электрооборудования, металлических объектов и подсоединение их к молниеприемной сетке; ➤ на плане с отм. 0.000 показывают: внешний контур заземления молниезащиты с опусками молниеотводов и их соединение с контуром.
Электро-освещение	Принципиальные схемы сети освещения, в том числе промышленной площадки и транспортных коммуникаций, - для объектов производственного назначения.	<p><i>На схемах показывают:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ типы, габариты и основные электрические характеристики эл. щитов; ➤ маркировку щитов; ➤ нагрузки и расчетный ток на вводе в щит; ➤ номера групп; ➤ нагрузки по группам; ➤ марки, сечения, количество и способы прокладки групповых сетей; ➤ уставки аппаратов защиты; ➤ места расположения потребителей; ➤ напряжение и потребляемые токи на групповых линиях.
	Принципиальные схемы сети освещения - для объектов непромышленного назначения.	
	Принципиальные схемы сети аварийного освещения.	<p><i>Показывают:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расположение электротехнических ниш, стояков, этажных (групповых) электрических щитов рабочего и аварийного освещения; ➤ размещение рабочих мест; ➤ нормируемую освещенность; ➤ расположение, количество и тип светильников; ➤ класс взрывоопасной и/или пожароопасной зоны.
	Планы с расстановкой светильников	
Наружное освещение	Принципиальные схемы наружного освещения	<p><i>Показывают:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ на принципиальной схеме щита наружного освещения: на вводе - тип и характеристики трансформатора тока, счетчика электро-энергии, марку и сечение питающего кабеля нагрузки по щиту; на отходящих линиях - уставку аппарата защиты, мощность и расчетный ток линии, маркировку линии; марку и сечение, длину и способ прокладки проводника (кабеля или СИП), потерю напряжения; ➤ на принципиальной схеме наружного освещения: расстояния между опорами, номера опор, тип опор, типы, мощность и количество светильников на опоре, способ прокладки линий, марку и сечение кабеля или самонесущих изолированных проводов (СИП).

¹ По классификации РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений".

Содержание графической части		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Наружное освещение	Планы наружного освещения на геоподоснове в масштабе 1:500 (1:200)	<p><u>Показывают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку опор с указанием номера опоры, ее типа, количества, мощности и типа светильников на опоре;¹ ➤ расположение источника питания (например, БРП-2 с ВРШ-НО) с указанием его типа и нагрузки наружного освещения; ➤ электрические сети наружного освещения с указанием марки и сечения проводников;² ➤ маркировку эл. сетей наружного освещения. <p><i>Эл. сети наружного освещения показывают толстыми линиями красного цвета, остальные объекты показывают в тонких линиях черного цвета.</i></p>
	Ситуационный план наружного освещения в масштабе 1:2000 или 1:1000	<p><u>Показывают:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку опор с указанием номера опоры, типа, количества мощности и типа светильников; ➤ расположение источника питания (например, БРП-2 с ВРШ-НО) с указанием его типа и нагрузки наружного освещения; ➤ электрические сети наружного освещения с указанием марки и сечения проводников, длин линий и маркировки сетей и потери напряжения на концах линий. <p><i>Эл. сети наружного освещения показывают толстыми линиями красного цвета, остальные объекты показывают в тонких линиях черного цвета.</i></p>

Последнее время из-за увеличения объема проектной документации стало распространенным делить тома проектной документации на альбомы (или подтома) по разделам проектной документации. Электротехнические разделы проектной документации обычно комплектуют в один альбом. При этом сложилась традиция разделять Пояснительные записки на две части: одна – Электроснабжение и Наружное освещение; вторая – Электрооборудование и Электроосвещение. К каждой части Пояснительной записки прикладывается соответствующий комплект чертежей. В некоторых случаях при большом объеме чертежей каждую часть формируют в отдельный альбом.

Примечания:

Спецификация в соответствии с [1, 2] не входит в состав проектной документации, но некоторые экспертные организации требуют включения ее в состав проектной документации для объектов с бюджетным финансированием.

Ведомость объемов работ, составляемая для наружных эл. сетей, не входит в комплект проектной документации, но может быть востребована для составления сметной документации. Вопрос о ее составлении решается в каждой организации в зависимости от требований сметного отдела.

¹ В случае выполнения ситуационного плана тип опоры, количество, мощность и тип светильников на опоре указывается на ситуационном плане и здесь можно не показывать. Общие сведения можно вынести в примечания к чертежу.

² При выполнении ситуационного плана и приведении этих сведений на нем здесь их можно не показывать. Общие положения можно вынести в примечания к чертежу.

§5.3 СОСТАВ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификации оборудования и изделий [2].

При этом объем, состав и содержание рабочей документации должны определяться заказчиком (застройщиком) в зависимости от степени детализации решений, содержащихся в проектной документации, и указываться в задании на проектирование¹.

Рабочая документация в области электротехнического проектирования, как правило, выпускается по следующим разделам: "Электрооборудование", "Электроосвещение", "Электроснабжение" и "Наружное освещение".

Содержание текстовых и графических материалов будет более подробно рассмотрено в других параграфах.

Рассмотрим состав электротехнических разделов рабочей документации:

Таблица 5.3

Состав электротехнических разделов		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Электро-снабжение	Общие данные.	
	Однолинейные эл. схемы электро-снабжения 10 кВ.	
	Однолинейные эл. схемы электро-снабжения 0,4 кВ.	
	Генплан с инженерными сетями кабельными линиями и наружным освещением (М1:500 или 1:200).	
	План внеплощадочных сетей на геоподоснове М1:500 (1:200) и на планах М1:2000.	При выполнении планов эл. сетей на геоподоснове (М1:500 или 1:200), которые из-за большой протяженности выполняются на нескольких листах и более, дополнительно выполняют сети на ситуационных планах в М1:2000 (реже М1:1000). Эти планы служат для большей наглядности, а также на них отображают границы основных листов с чертежами, выполненными на геоподоснове.
	Чертежи проектов трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и т.п.	
	Спецификация оборудования и материалов.	
	Объемы работ.	<p><u>Содержит:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ объем выкопанных грунтов; ➤ объем вывозимых и используемых вторично грунтов; ➤ объем песка на подсыпку; ➤ длины и размеры траншей; ➤ длины кабельных линий, проложенных в трубах и без труб; ➤ площадь восстановления покрытий асфальтом и озеленения и т.д. <p><i>В объем основного комплекта не входят. Передаются в сметный отдел в качестве задания.</i></p>

¹ См. письмо Минрегионразвития РФ от 22.06.2009 г. № 19088-СК/08.

Состав электротехнических разделов		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Электро- оборудование	Общие данные.	
	Однолинейные расчетные эл. схемы распределительных сетей: • схемы вводных устройств; • схемы распределительных устройств; <i>или</i> • схемы главных распределительных щитов (ГРЩ); • схемы групповых силовых эл. щитов.	
	Схемы заземления и уравнивания потенциалов	В том числе защитного и рабочего (функционального) заземления
	Планы электрооборудования.	
	Планы с компоновкой электрощитовых помещений.	
	Чертежи по учету электроэнергии.	
	Чертежи по молниезащите.	
	Спецификация оборудования и материалов.	
Задание Заводу-изготовителю (опросные листы).	Задание Заводу-изготовителю в основной комплект чертежей не входит и относится к прилагаемым документам. В настоящее время в соответствии с письмом Госстроя № ВА 764-2/4 от 10.02.83 г. "О порядке разработки технических заданий на изготовление низковольтных электротехнических устройств" задание Заводу-изготовителю, как правило, выполняется по отдельному договору и составляется обычно на вводные и распределительные панели, а также на комплектные устройства (КУ) и трансформаторные подстанции (ТП).	
Электро- освещение	Общие данные.	
	Однолинейные расчетные эл. схемы групповых сетей: • схемы групповых эл. щитов рабочего освещения; • схемы групповых эл. щитов аварийно-эвакуационного освещения.	
	Планы электроосвещения.	
	Спецификация оборудования и материалов.	

Состав электротехнических разделов		Примечание
Раздел	Чертежи и текстовые материалы	
Наружное освещение	Общие данные.	
	Принципиальные схемы наружного освещения: <ul style="list-style-type: none"> • однолинейная эл. схема щита наружного освещения; • принципиальная эл. схема наружного освещения. 	<u>Показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ на принципиальной схеме щита наружного освещения: на вводе - тип и характеристики трансформатора тока, счетчика электроэнергии, марку и сечение питающего кабеля нагрузки по щиту; на отходящих линиях - уставку аппарата защиты, мощность и расчетный ток линии, маркировку линии; марку и сечение, длину и способ прокладки проводника (кабеля или СИП), потерю напряжения; ➤ на принципиальной схеме наружного освещения: расстояния между опорами, номера опор, тип опор, типы, мощность и количество светильников на опоре, способ прокладки линий, марку и сечение кабеля или самонесущих изолированных проводов (СИП).
	Планы наружного освещения на геоподоснове в масштабе 1:500 (редко М1:200).	<u>Показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку опор с указанием номера опоры, ее типа, количества, мощности и типа светильников на опоре;¹ ➤ расположение источника питания (например, БРП-2 с ВРШ-НО) с указанием его типа и нагрузки наружного освещения; ➤ электрические сети наружного освещения с указанием марки и сечения проводников;² ➤ маркировку эл. сетей наружного освещения. <i>Эл. сети наружного освещения показывают толстыми линиями красного цвета, остальные объекты показывают в тонких линиях черного цвета.</i>
	Ситуационный план наружного освещения в масштабе 1:2000 или 1:1000.	<u>Показывают:</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ расстановку опор с указанием номера опоры, типа, количества мощности и типа светильников; ➤ расположение источника питания (например, БРП-2 с ВРШ-НО) с указанием его типа и нагрузки наружного освещения; ➤ электрические сети наружного освещения с указанием марки и сечения проводников, длин линий и маркировки сетей и потери напряжения на концах линий. <i>Эл. сети наружного освещения показывают толстыми линиями красного цвета, остальные объекты показывают в тонких линиях черного цвета.</i>
Спецификация оборудования и материалов.		

Обычно каждый раздел рабочей документации формируется в отдельный альбом. При небольшом объеме чертежей допускается разделы "Электрооборудование" и "Электроосвещение" объединять в один альбом под общей маркой "ЭОМ".

¹ В случае выполнения ситуационного плана тип опоры, количество, мощность и тип светильников на опоре указывается на ситуационном плане и здесь можно не показывать. Общие сведения можно вынести в примечания к чертежу.

² При выполнении ситуационного плана и приведении этих сведений на нем здесь их можно не показывать. Общие положения можно вынести в примечания к чертежу.

§5.4 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

Согласно Приказу от 2 апреля 2009 г. № 108 Минрегионразвития "Об утверждении правил выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации"¹ выполнение и оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, должно осуществляться в соответствии с национальными стандартами "Система проектной документации для строительства" (СПДС). До утверждения национальных стандартов СПДС выполнение и оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, осуществляется с использованием ранее принятых стандартов Системы проектной документации для строительства и стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) в части, не противоречащей законодательству РФ о техническом регулировании, законодательству РФ о градостроительной деятельности.

Перечень основных стандартов СПДС и ЕСКД применяемых при оформлении электротехнических разделов проектной продукции:

Таблица 5.4

№ п/п	Номер ГОСТа	Наименование
1.	ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС	Основные требования к проектной и рабочей документации.
2.	ГОСТ 21.110-2013 СПДС	Спецификация оборудования, изделий и материалов.
3.	ГОСТ 21.607-2014 СПДС	Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения.
4.	ГОСТ 21.608-2014 СПДС	Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.
5.	ГОСТ 21.613-2014 СПДС	Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.
6.	ГОСТ 21.210-2014 СПДС	Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах.
7.	ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД	Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
8.	ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД	Правила выполнения электрических схем.
9.	ГОСТ 2.301-68 ЕСКД	Форматы.
10.	ГОСТ 2.302-68 ЕСКД	Масштабы.

¹ При применении документа следует учитывать, что Указом Президента РФ от 08.09.2014 № 612 Министерство регионального развития РФ упразднено. Часть функций передано Минстрою РФ.

Проектная и рабочая документация выполняется на листах стандартного основного формата в соответствии с ГОСТ 2.301 ЕСКД.

За базовый формат "А0" принят лист с размерами сторон 1189×841 мм, что соответствует площади 1 м². Другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные (см. Таблицу 5.5).

Ранее применялось цифровое (числовое) обозначение форматов. В этом случае, базовым форматом являлся лист со стороной 210,25×297,25 мм, что соответствует обозначению "11" или "А4". Цифровое (числовое) обозначение формируется из кратностей к одной из сторон базового формата, т. е. (n×297,25)×(m×210,25). Для базового формата n=1, m=1. Таким образом формату "А0" соответствует № 44 (n=4, m=4). Построение основных и производных форматов производилось по схеме 1.

Таблица 5.5

Обозначение формата	Обозначение формата через кратность сторон ¹	Размеры сторон формата, мм
А0	44	841×1189
А1	24	594×841
А2	22	420×594
А3	12	297×420
А4	11	210×297

ГОСТ 2.301 ЕСКД допускает использование дополнительных форматов, образуемых путем увеличения коротких сторон основных форматов на величину кратную их размерам, и рекомендует выбирать производные форматы со следующими размерами сторон:

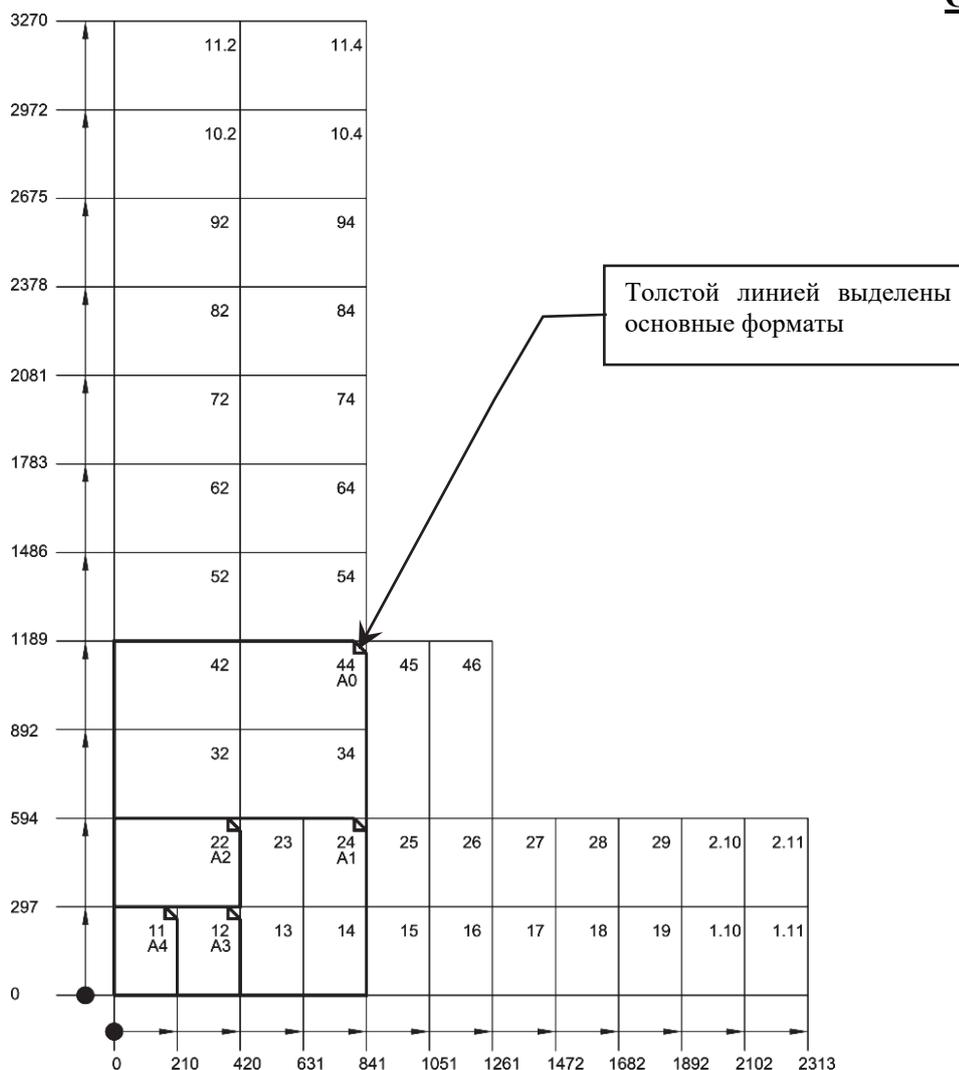
Таблица 5.6

Кратность	Формат				
	А0	А1	А2	А3	А4
2	1189×1682	—	—	—	—
3	1189×2523	841×1783	594×1261	420×891	297×630
4	—	841×2378	594×1682	420×1189	297×841
5	—	—	594×2102	420×1486	297×1051
6	—	—	—	420×1783	297×1261
7	—	—	—	420×2080	297×1471
8	—	—	—	—	297×1682
9	—	—	—	—	297×1892

Примечание:
Размеры даны в миллиметрах

Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности, например, А0×2, А4×8 и т.п.

¹ Устаревшая форма обозначения, но употребляемая еще проектировщиками старшего поколения.

Схема 5.1

Масштабы представления графической информации на чертежах определяются ГОСТ 2.301.

При выполнении чертежей электротехнических разделов наиболее распространены следующие масштабы:

Таблица 5.7

Масштаб	Область наиболее возможного применения
М 1:2000	Ситуационный план (также называется "двухтысячник" или "планшет").
М 1:1000	Ситуационный план (также называется "тысячник").
М 1:500 (М1:200) ¹	Геоподоснова. Генеральный план (Генплан). План кабельных линий, наружного освещения на геоподоснове. План (или сводный план) инженерных сетей нанесенный на геоподоснову.
М 1:200, М 1:100, М 1:50	План внутреннего электрооборудования и электроосвещения.
М 1:20, М 1:25, М 1:50	Фрагмент плана внутреннего электрооборудования и электроосвещения для отдельных помещений и сооружений или выделенных участков планов наиболее загруженных, требующих более детальной прорисовки.

¹ Определяется территориальными (местными) нормами на производство земляных работ или правилами выдачи ордера на проведение земляных работ или т.п. документами.

Основные надписи и дополнительные графы к ней

Основная надпись (штамп) располагается, как правило, вдоль короткой стороны формата А4, а начиная с формата А3 штамп располагается с правой стороны листа, как вдоль короткой, так и вдоль длинной стороны листа, а дополнительные графы с правой стороны соответственно (см. рис. 5.1 и 5.2).

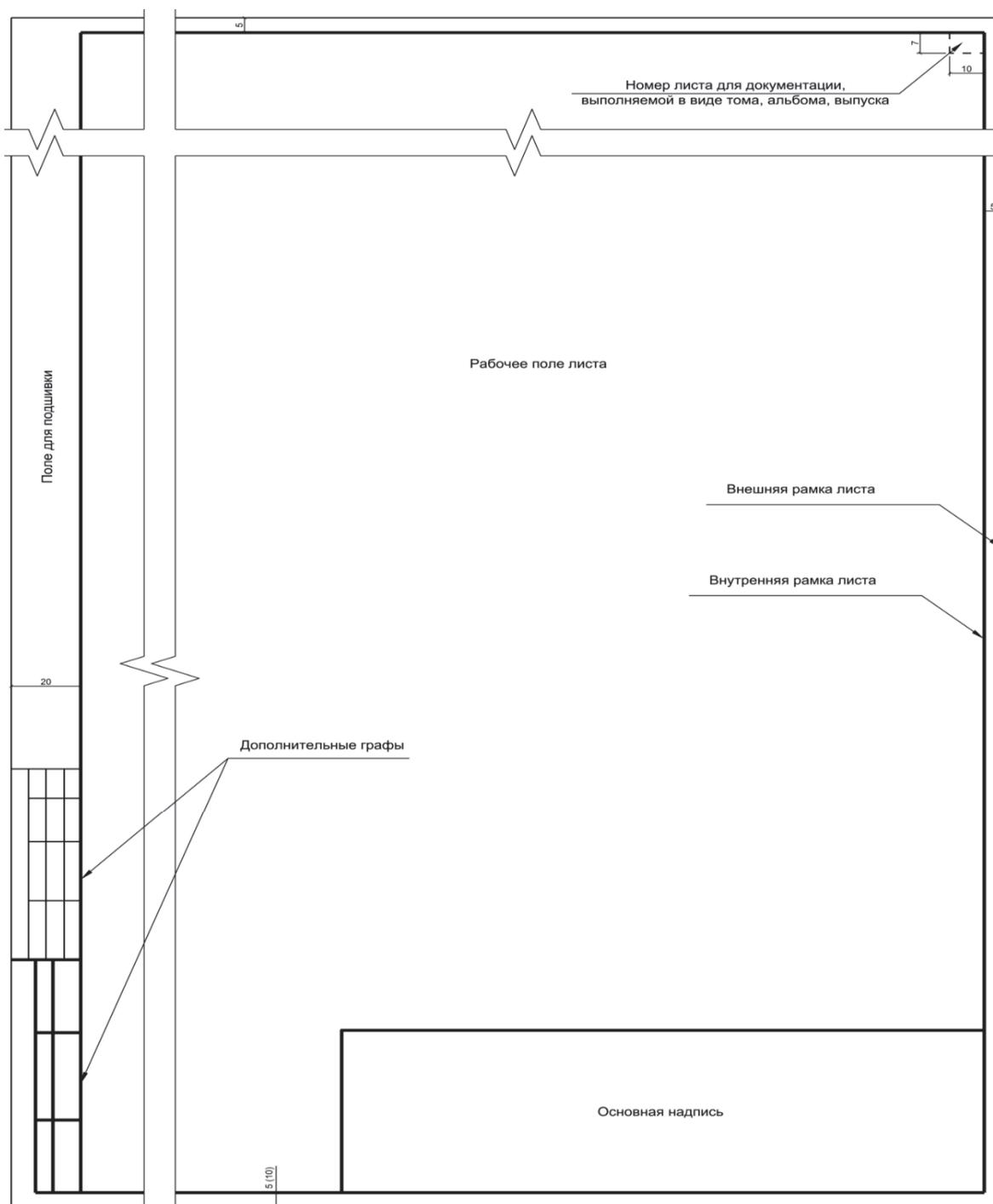


Рис. 5.1. Расположение основной надписи (ШТАМПА), дополнительных граф к ней и размерных рамок на листах

Примечания:

Размеры в скобках указаны для рамок типовой проектной документации.

Графу, указанную штриховой линией, вводят при необходимости.

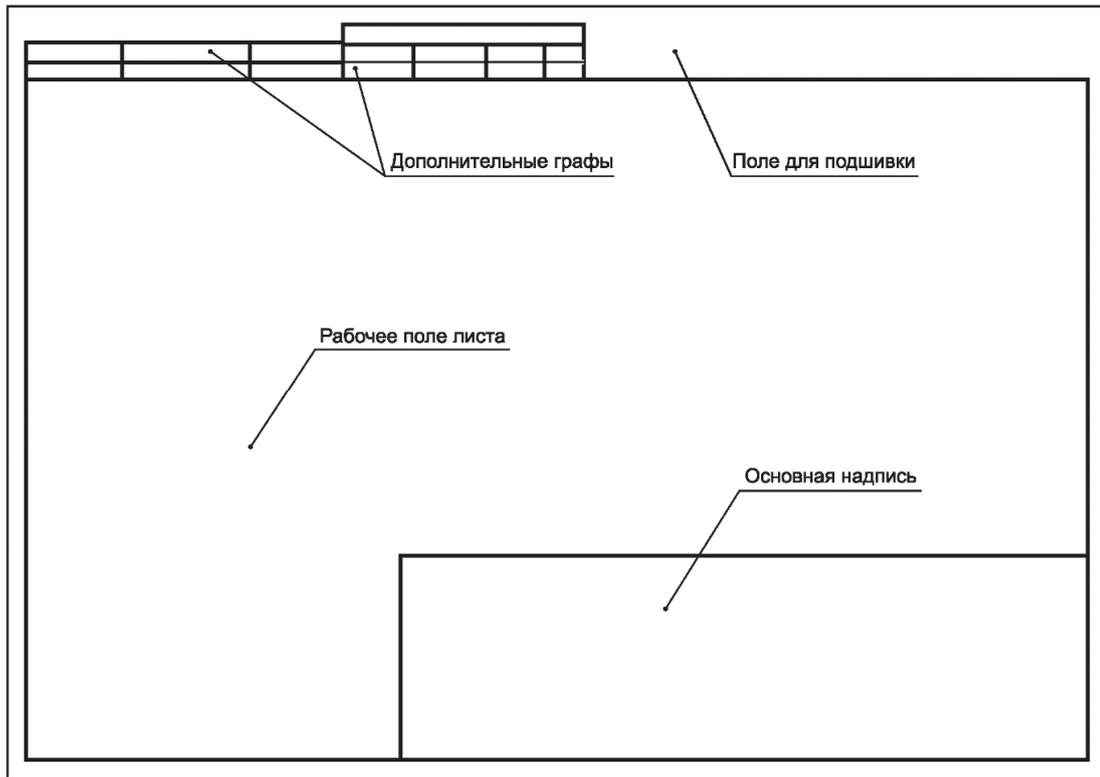


Рис. 5.2. Допускаемое расположение основной надписи на листе формата А4

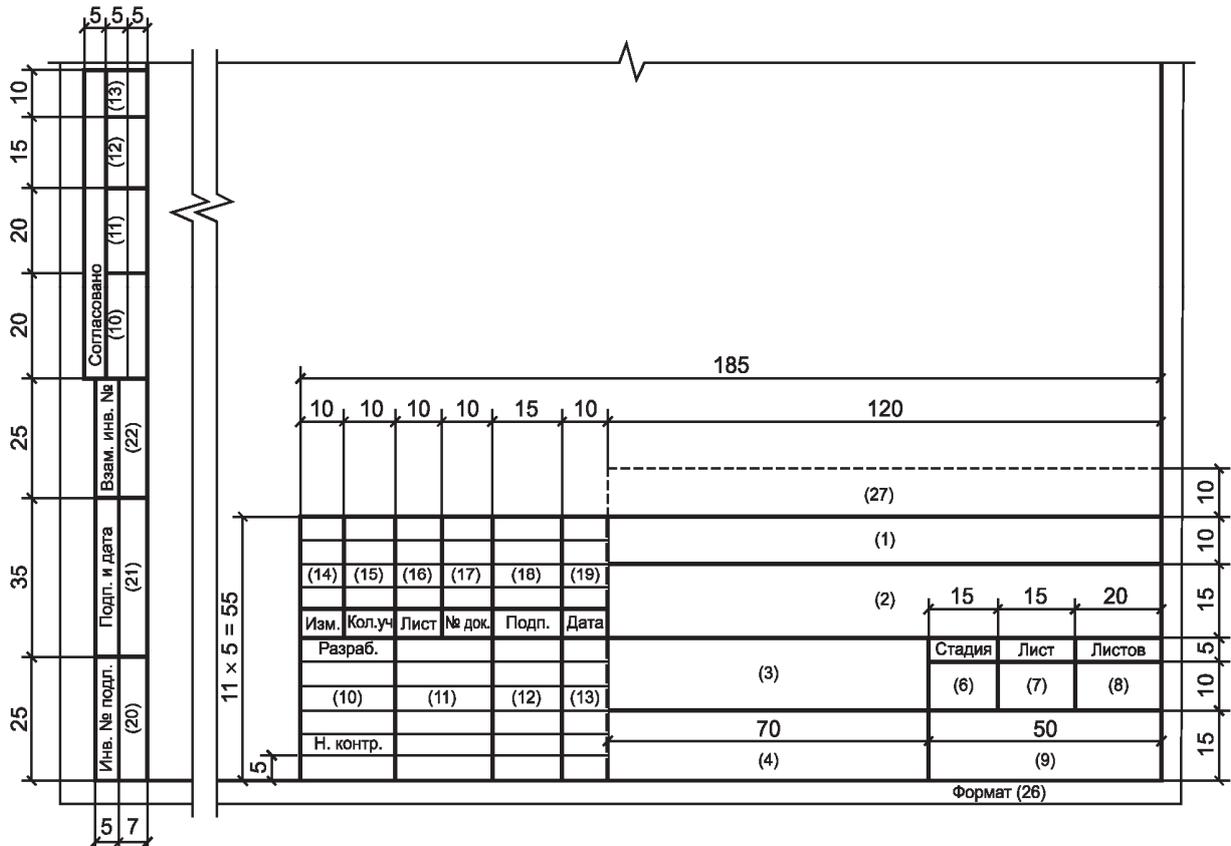
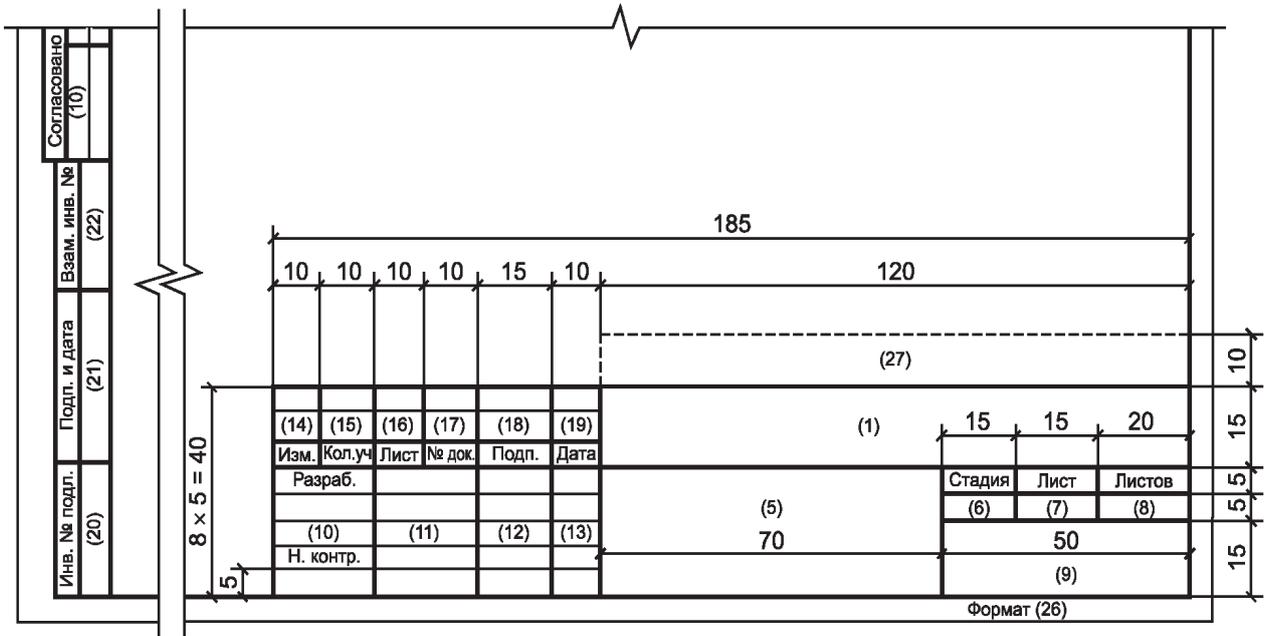
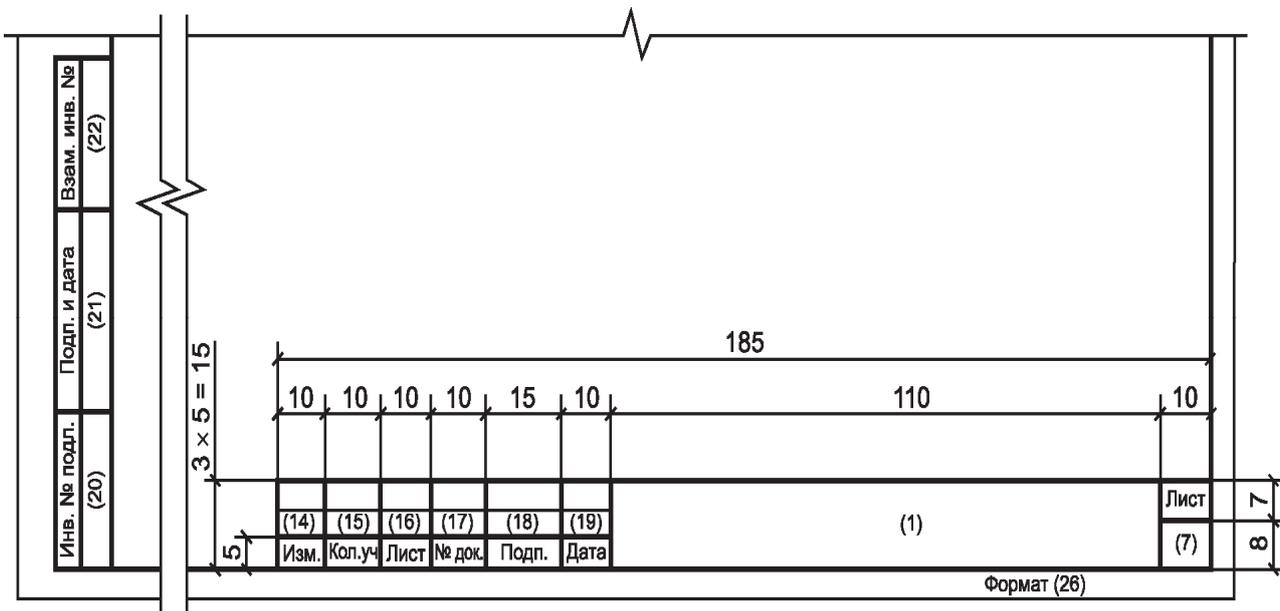


Рис. 5.3. Для листов: основных комплектов рабочих чертежей; основных чертежей разделов проектной документации. Первый лист. (форма 3 по ГОСТ Р 21.1101)



**Рис. 5.4. Для всех видов текстовых документов. Первый лист.
(форма 5 по ГОСТ Р 21.1101)**



**Рис. 5.5. Для чертежей строительных изделий и всех видов текстовых документов.
Последующие листы.
(форма 6 по ГОСТ Р 21.1101)**

Указания по заполнению основной надписи и дополнительных граф к ней:

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (на рисунках номера граф указаны в скобках) приводят:

Таблица 5.8

Графы	Содержание графы и указания по заполнению
1	Обозначение документа, в том числе текстового или графического документа раздела, подраздела проектной документации, основного комплекта рабочих чертежей, чертежа изделия и т.п.
2	Наименование предприятия и, при необходимости, его части (комплекса), жилищно-гражданского комплекса или другого объекта строительства, в состав которого входит здание (сооружение), или наименование микрорайона.
3	Наименование здания (сооружения) и, при необходимости, вид строительства (реконструкция, расширение, техническое перевооружение, капитальный ремонт)
4	Наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4. <i>Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе 4 не указывают (кроме случаев, когда спецификации или таблицы выполнены на отдельных листах).</i> <i>На листе (листах) общих данных по рабочим чертежам в графе 4 записывают "Общие данные".</i> <i>В случае, предусмотренном в 5.2.3, в графе 4 приводят наименование документа или нетипового изделия.</i>
5	Наименование изделия и/или наименование документа.
6	Условное обозначение вида документации: П — для проектной документации; Р — для рабочей документации. <i>Для других видов документации графу не заполняют или приводят условные обозначения, установленные в стандартах организации.</i>
7	Порядковый номер листа или страницы текстового документа при двухсторонней печати. На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют. <i>Нумерация листов всегда начинается с титульного листа, на котором номер не ставят, поэтому 1-й лист "Общих данных", как правило, нумеруется 2-м.</i>
8	Общее число листов документа. При заполнении на листе "Общие данные", общее количество листов должно совпадать с количеством листов в "Ведомости рабочих чертежей основного комплекта" (см. Рис. 18). В случае если какой-либо чертеж (План или Схема) размещается на нескольких листах и более, то указывается общее число листов, на которых он размещен. <u>Графу заполняют только на первом листе.</u> На первом листе текстового документа при двухсторонней печати указывают общее число страниц.
9	Наименование или различительный индекс организации, разработавшей документ.
10	Характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с формами 3-5. В свободных строках по усмотрению проектной организации приводят должности специалистов и руководителей, ответственных за разработку и проверку документа. В строке под записью "Разработал" вместо должности допускается приводить запись "Проверил". Подписи лица, разработавшего данный документ, и нормоконтролера являются обязательными. В нижней строке приводится должность лица, утвердившего документ, например, главного инженера (архитектора) проекта, начальника отдела или другого ответственного за данный документ (лист) должностного лица. Подписи лица, ответственного за подготовку проектной или рабочей документации (главного инженера (архитектора) проекта), являются обязательными на листах общих данных по рабочим чертежам, наиболее значимых листах графической части проектной документации и рабочих чертежей;
11	Фамилии лиц, указанных в графе 10.
12	Подписи лиц, указанных в графе 10.
13	Дата подписания.
14	Порядковый номер изменения документа.
15	Количество изменяемых участков изображения на данном листе в пределах очередного изменения.
16	На листах, выпущенных вместо замененных — "Зам.", на листах, добавленных вновь — "Нов." При замене всех листов подлинника (при очередном порядковом номере изменения документа) на первом листе указывают "Все". При этом таблицу изменений на других листах этого подлинника не заполняют.

Графы	Содержание графы и указания по заполнению
	<i>В остальных случаях ставят прочерк.</i>
17	Обозначение разрешения.
18	Подпись лица, ответственного за правильность внесения изменения (подпись лица, ответственного за нормоконтроль, проставляют на поле для подшивки листа).
19	Дату внесения изменения. При указании календарной даты на бумажном носителе год указывают двумя последними цифрами.
20	Инвентарный номер подлинника.
21	Подпись лица, принявшего подлинник на хранение, и дату приемки (число, месяц, год). При указании календарной даты на бумажном носителе год указывают двумя последними цифрами.
22	Инвентарный номер подлинника документа, взамен которого выпущен новый подлинник.
26	Обозначение формата листа по ГОСТ 2.301. Для электронного документа указывают формат листа, на котором изображение будет соответствовать установленному масштабу.
27	Краткое наименование организации-заказчика.
<p>Примечания:</p> <p>1. В графах 13, 19, 21 при указании календарной даты на бумажном носителе год указывают двумя последними цифрами, например, 06.02.12.</p> <p>2. Графу 27, указанную штриховой линией, вводят при необходимости.</p> <p>3. Графы "Согласовано" (10-13), расположенные на поле для подшивки, допускается приводить только на тех листах, где это необходимо. При необходимости их повторяют.</p> <p>4. Допускается, при необходимости, изменять расположение и размеры дополнительных граф, размещаемых на поле для подшивки, в соответствии с ГОСТ 2.004.</p>	

В СПДС рекомендуются следующие марки основного комплекта рабочей документации:

Таблица 5.9

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка	Примечание
Силовое электрооборудование	ЭМ	По ГОСТ Р 21.1101 СПДС
Электрическое освещение (внутреннее)	ЭО	
Наружное электроосвещение	ЭН	
Электроснабжение	ЭС	
<p>Примечание: При необходимости могут быть назначены дополнительные марки основных комплектов рабочих чертежей. При этом для марок применяют прописные буквы (не более трех) русского алфавита, соответствующие, как правило, начальным буквам наименований основного комплекта рабочих чертежей. Например, ЭОМ – в одном комплекте ПД собраны чертежи по силовому электрооборудованию и внутреннему электроосвещению.</p>		

Проектной документации присваиваются шифры разделов, согласно Таблицам 5.10 и 5.11.¹

¹ Т.е. теперь "Марка проекта" применяется только для Рабочей документации, тогда как раньше в старой системе СПДС, Марка применялась и на стадии Проект и на Рабочей стадии.

Таблица 5.10

**Шифры разделов проектной документации на объекты капитального строительства
производственного и непроизводственного назначения**

Номер раздела	Наименование раздела и подраздела проектной документации	Шифр раздела или подраздела
1	Пояснительная записка	ПЗ
2	Схема планировочной организации земельного участка	ПЗУ
3	Архитектурные решения	АР
4	Конструктивные и объемно-планировочные решения	КР
5	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	ИОС
6	Проект организации строительства	ПОС
7	Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	ПОД
8	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	ООС
9	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	ПБ
10	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	ОДИ
11	Смета на строительство объектов капитального строительства	СМ
12	Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами, в том числе:	
	Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ГОЧС
	Мероприятия по противодействию террористическим актам	ПТА
	Декларация промышленной безопасности опасных производственных объектов	ДПБ
	Декларация безопасности гидротехнических сооружений	ДБГ
	Иная документация, установленная законодательными актами Российской Федерации	-

Таблица 5.11

Шифры разделов проектной документации на линейные объекты

Номер раздела	Наименование раздела проектной документации	Шифр раздела
1	Пояснительная записка	ПЗ
2	Проект полосы отвода	ППО
3	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	ТКР
4	Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта ^{*)}	ИЛО
5	Проект организации строительства	ПОС
6	Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта	ПОД
7	Мероприятия по охране окружающей среды	ООС
8	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	ПБ
9	Смета на строительство	СМ
10	Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами, в том числе:	
	Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ГОЧС
	Мероприятия по противодействию террористическим актам	ПТА

^{*)} Проектную документацию зданий, строений и сооружений в полном объеме разрабатывают в соответствии с составом документации по таблице 4.

Пример:

___-ИОС1 — Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений". Подраздел 1. Система электроснабжения.

Таблица 5.12**Шифры прилагаемых документов**

Наименование прилагаемого документа	Шифр
Спецификация оборудования, изделий и материалов	С
Эскизный чертеж общего вида нетипового изделия	Н
Рабочий чертеж строительного изделия	И
Опросный лист, габаритный чертеж	ОЛ
Локальная смета	ЛС
Расчеты *)	РР
<p>*) Расчеты, как правило, в состав рабочей документации не включают, если иное не определено в договоре (контракте) и задании на проектирование.</p> <p>Примечание: Шифры других видов прилагаемых документов приводятся в соответствующих стандартах СПДС.</p>	

						A15-03-6-ЭОМ	Альбом 4		
						Односекционный 17-ти этажный жилой дом на 64 квартиры со встроенными нежилыми помещениями. По адресу: Москва, ул. Сиреневая, вл. 6			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Директор	Фамилия					Жилой дом	Стандия	Лист	Листов
ГИП	Фамилия						Р	1	50
Нач. отд.	Фамилия								
Исполнитель	Фамилия					ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ООО СПБ		
Н. контроль	Фамилия								

Рис. 5.6. Пример заполнения штампа**Примечание.**

В некоторых проектных организациях принято располагать марку (раздел) проекта (в данном случае марка — ЭОМ) над графой 7 — "Лист".

Спецификация, размещаемая на чертежах

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
15	60	65	10	15	20

Размеры: высота заголовка 15, высота строк 8, ширина колонок: 15, 60, 65, 10, 15, 20. Общая ширина таблицы 185.

**Рис. 5.7. Спецификация, размещаемая на чертежах
(форма 7 по ГОСТ Р 21.1101)**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.		Масса ед., кг	Приме- чание
			все- го			
15	60	65	10	10	15	20

Размеры: высота заголовка 15, высота строк 8, ширина колонок: 15, 60, 65, 10, 10, 10, 10, 15, 20. Общая ширина таблицы 140. Ширина группы колонок "Кол." обозначена как $n \times 10$. Высота заголовка группы "Кол." обозначена как 7.

**Рис. 5.8. Групповая спецификация, размещаемая на чертежах
(форма 8 по ГОСТ Р 21.1101)**

В спецификациях, размещаемых на чертежах, указывают:

в графе "Поз." - позиции (марки) элементов конструкций, установок;

в графе "Обозначение" - обозначение основных документов на записываемые в спецификацию элементы конструкций, оборудование, изделия или стандартов (технических условий) на них;

в графе "Наименование" - наименование элементов конструкций, оборудования, изделий, материалов и их обозначения (марки), а также, при необходимости, технические характеристики оборудования и изделий. Допускается на группу одноименных элементов указывать наименование один раз и подчеркивать его.

В спецификацию записывают материалы, непосредственно входящие в специфицируемую конструкцию, изделие и т.п.

В спецификации, выполненной в электронном виде, горизонтальную черту, входящую в обозначение материалов (проката, труб и т.п.), допускается заменять на косую черту (/);

в графе "Кол." формы 7 - количество элементов.

В графе "Кол." формы 8 - вместо многоточия записывают "по схеме", "на этаж" и т.п., а ниже - порядковые номера схем расположения или этажей;

- в графе "Масса ед., кг" - массу в килограммах. Допускается приводить массу в тоннах, но с указанием единицы массы;

в графе "Примечание" - дополнительные сведения, например, единицу массы.

Размеры граф спецификации по усмотрению разработчика, при необходимости, могут быть изменены.

При заполнении спецификаций автоматизированным способом линии, разграничивающие горизонтальные строки, допускается не проводить.

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Спецификацию оборудования, изделий и материалов (далее - Спецификация) составляют по форме 1 ГОСТ 21.110 (см. рис 7) ко всем основным комплектам рабочих чертежей.

Если основной комплект рабочих чертежей одной марки разделен на несколько комплектов той же марки, то спецификацию составляют к каждому из этих комплектов.

Допускается модифицировать форму спецификации, например, включать в нее дополнительные графы, изменять размеры граф (кроме размеров граф основной надписи и дополнительных граф к ней), в соответствии с требованиями, установленными в стандартах организаций.

Допускается не печатать горизонтальные линии, разграничивающие строки спецификации, при этом необходимо соблюдать интервал не менее одного разряда печати между текстами соседних строк.

Спецификацию выполняют на бумажном носителе и/или в виде электронного документа.

Спецификация в виде электронного документа в содержательной части должна иметь все

данные, необходимые для ее вывода на средства отображения информации или на бумажный носитель в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

В спецификацию включают все оборудование, материалы и изделия, предусмотренные рабочими чертежами соответствующего основного комплекта.

Если в производственном здании (сооружении) предусматриваются пристроенные или встроенные части, в которых размещаются вспомогательные помещения, то спецификацию составляют по частям, например:

- производственная часть;
- вспомогательная часть.

Если в жилом здании предусматриваются пристроенные или встроенные части для размещения предприятий и учреждений общественного назначения, то спецификацию также составляют по частям:

- жилая часть;
- вспомогательная часть.

Спецификацию или ее части, как правило, составляют по разделам и, при необходимости, - подразделам. В пределах каждого раздела (подраздела) оборудование, изделия и материалы размещают по группам, а в пределах групп - в порядке возрастания их основных параметров (например, типа, марки, диаметра, сечения, габаритных размеров и т. п.).

Конкретный состав разделов и подразделов спецификации и последовательность записи в них оборудования, изделий и материалов устанавливаются в стандартах Системы проектной документации для строительства (СПДС) по видам строительных и монтажных работ.

Наименования частей, разделов и подразделов записывают в графе «Наименование и техническая характеристика» в виде заголовка, симметричного тексту, и подчеркивают. При этом заголовок раздела и подраздела должен быть отделен от текста интервалом в одну-две строки. Заголовок допускается не подчеркивать.

Таблица 5.13**Указания по заполнению:**

Графы ¹	Содержание граф и указания по заполнению
1	Позиционные обозначения оборудования, изделия, в соответствии с рабочими чертежами основного комплекта.
2	Наименования оборудования, изделий, материалов, их технические характеристики в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и другой технической документации, а также другие необходимые сведения. При записи материала указывают его условное обозначение, установленное в стандарте или другом нормативном документе. Перед наименованием оборудования, изделий и материалов указывают их порядковый номер записи в спецификацию (как правило, в пределах раздела). В спецификации, выполненной в электронном виде, горизонтальную черту, входящую в обозначение материалов (проката, труб и т. п.), допускается заменять на косую черту (/);
3	Тип, марку оборудования, изделия, обозначение стандарта, технических условий или другого документа, а также обозначение опросного листа ² , если порядок заказа предусматривает составление опросных листов.
4	Код продукции (оборудования, изделия, материала) по классификатору продукции страны - разработчика рабочей документации ³ . Если в стандартах, технических условиях, каталогах и др. документах на продукцию отсутствует информация по кодам продукции, то эту графу не заполняют.
5	Наименование (адрес) Завода-изготовителя или поставщика оборудования (для импортного оборудования - страну, фирму)
6	Обозначение единицы измерения указывают сокращенно (для штучного оборудования, например, ламп, штук (шт.); комплектного оборудования, например, панель ВРУ, комплект (к-т); проводниковые материалы, как правило, измеряются в километрах (км) ⁴ ; остальные материалы типа труб, лотков и т.п. указывают в метрах (м)).
7	Количество оборудования, изделий, материалов ⁵ .
8	Масса единицы оборудования, изделия в килограммах. Допускается для тяжелого оборудования указывать массу в тоннах. Для оборудования (массой до 25 кг), не требующего при монтаже применения подъемно-транспортных средств, графу допускается не заполнять
9	Дополнительные сведения.

В Спецификации, при записи оборудования и изделий индивидуального изготовления, графы 4 и 5 не заполняют, а в графе 8 указывают ориентировочную массу единицы оборудования. Для типового оборудования выписываются в спецификацию только меняемые элементы, например, в типовом распределительном шкафу допускается менять автоматы, тогда их включают в спецификацию. В случае если в типовом оборудовании ничего не меняется, то элементы этого оборудования в спецификацию не включают.

При применении импортных оборудования, изделий и материалов их записывают с теми наименованиями и обозначениями, которые содержатся в сопроводительной технической документации (документах на поставку).

¹ Нумерацию граф см. на рис. 5.10.

² Формы опросных листов устанавливает изготовитель оборудования или изделия.

³ Коды продукции по классификаторам продукции других стран не указывают.

⁴ Если малая длина, то указывают в метрах.

⁵ Количество оборудования (аппаратов) и материалов для комплектного оборудования указывается на один комплект.

Допускается одновременно указывать аутентичные обозначения и наименования на русском языке.

Спецификацию оборудования, изделий и материалов оформляют в качестве самостоятельного документа, которому присваивают обозначение, состоящее из обозначения соответствующего основного комплекта рабочих чертежей по ГОСТ Р 21.1101 и, через точку, шифра «СО»¹.

Примеры обозначения:

2345 - 11 - ЭМ.С

2345 - 11 - ЭО.С

2345-11-ЭОМ.СО

2345 - 11 - ЭС.С

Первым листом Спецификации является титульный лист, выполняемый по форме 13 ГОСТ Р 21.1101 (Рис. 5.12) на листе формата А4.

Листы спецификации оформляют основными надписями:

- заглавный² - по форме 5 ГОСТ Р 21.1101 (см. Рис. 5.4);
- последующие - по форме 6 ГОСТ Р 21.1101 (см. Рис. 5.6).

Допускается титульный лист не выполнять. В этом случае на первом листе Спецификации вместо основной надписи по форме 5 ГОСТ Р 21.1101 (рис. 5.4) выполняют основную надпись по форме 3 ГОСТ Р 21.1101 (рис. 5.3). Второй вариант наиболее распространен в проектной практике.

На титульном листе наименование спецификации приводят с указанием наименования соответствующего основного комплекта рабочих чертежей.

Примеры:

1 Спецификация оборудования, изделий и материалов раздела марки электрооборудование.

2 Спецификация оборудования, изделий и материалов наружных сетей электроснабжения.

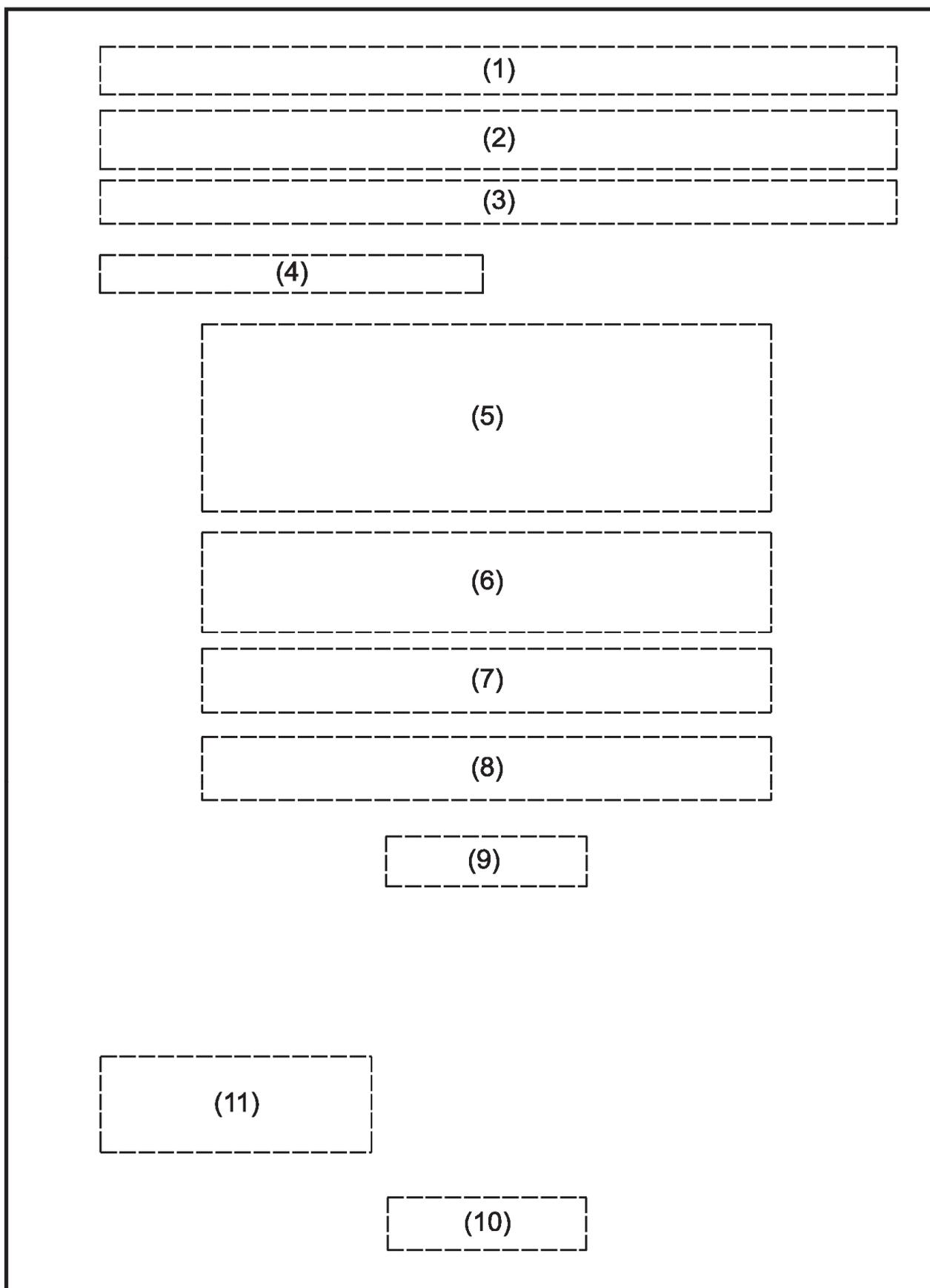
Наименование документа в основной надписи на заглавном (первом) листе допускается приводить сокращенно: «Спецификация оборудования, изделий и материалов»³.

Спецификацию оборудования, изделий и материалов включают в ведомость ссылочных и прилагаемых документов на листе «Общих данных» по рабочим чертежам соответствующего основного комплекта, которая выполняется по форме 2 ГОСТ Р 21.1101 (см. Рис. 5.17), в раздел "Прилагаемые документы" и выдают заказчику в количестве, установленном для рабочих чертежей. Пример записи приведен на рисунке 5.19.

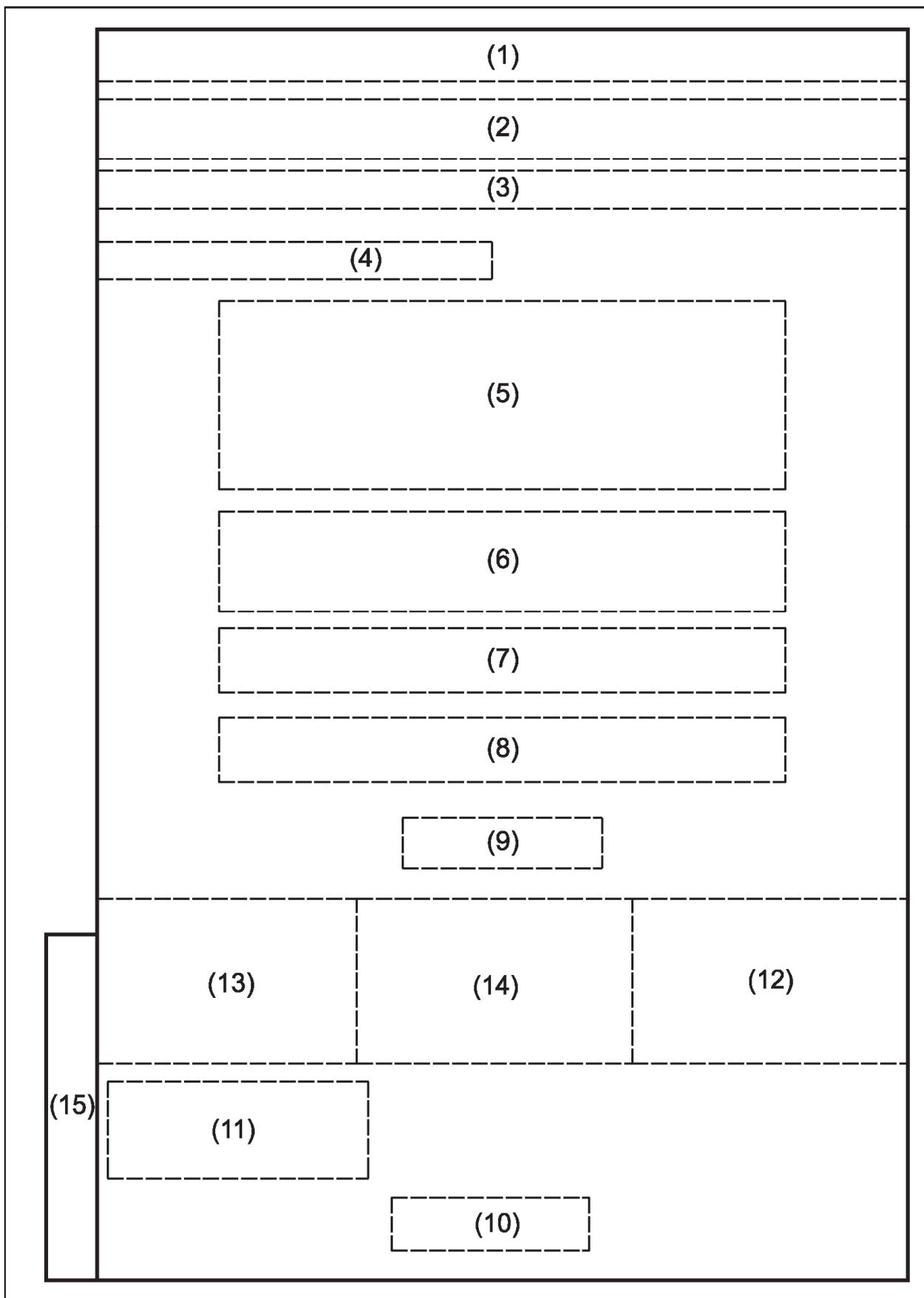
¹ Это обозначение противоречит принятому обозначению в таблице В.1 ГОСТ Р 21.1101-2013. В предыдущей редакции ГОСТ 21.110-95 было обозначение «С», а не «СО». Судя по многочисленным оговоркам, что для РФ действует не международный ГОСТ 21.101-97, а национальный стандарт ГОСТ Р 21.1101-2013, то скорее всего следует обозначать спецификацию по нему, т.е. буквой «С». Если Проект выполняется для стран, принявших его (кроме РФ), то спецификацию следует обозначать сочетанием «СО».

² Для текстового документа, выполняемого с титульным листом и оформляемого основными надписями, заглавным является следующий лист после титульного.

³ Чаще пишут еще более сокращенно «СПЕЦИФИКАЦИЯ».



**Рис. 5.11. Обложка.
(форма 12 по ГОСТ Р 21.1101)**



**Рис. 5.12 Титульный лист.
(форма 13 по ГОСТ Р 21.1101)**

Таблица 5.14**Указания по оформлению:**

Поле	Содержание
1	Сокращенное, а при его отсутствии - полное наименование вышестоящей организации (при ее наличии; указывают, как правило, для государственных организаций)
2	Логотип (не обязательно), полное наименование организации, подготовившей документ
3	Номер и дату выдачи свидетельства о допуске на соответствующие виды работ (по подготовке проектной документации или проведению изысканий), которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства.
4	Краткое наименование организации-заказчика (при необходимости). Наименование указывают в виде: "Заказчик - наименование организации-заказчика".
5	Наименование объекта капитального строительства и, при необходимости, вид строительства. <i>Наименование объекта строительства на обложке должно соответствовать сведениям, приводимым в графах 2 и 3 основной надписи</i>
6	Вид документации (при необходимости).
7	Наименование документа.
8	Обозначение документа.
9	Номер тома по ведомости "Состав проектной документации".
10	Год выпуска документа.
11	Для размещения таблицы регистрации изменений по форме 11 приложения М ГОСТ Р 21.1101 (при необходимости).
12	Инициалы и фамилии лиц, указанных на поле 13
13	Должности лиц, ответственных за разработку документа.
14	Подписи лиц, указанных на поле 13, выполняемые согласно ГОСТ Р 6.30. На этом поле также проставляют заверяющий оттиск печати организации, подготовившей документ.
15	Для дополнительных граф основной надписи в соответствии с приложением Ж ГОСТ Р 21.1101. Допускается сведения, содержащиеся в этих графах, приводить в другой форме в соответствии с требованиями, установленными в стандартах организации.

Примечания:

1. Размеры полей 1-14 устанавливаются произвольно; линии полей, указанные в форме, не наносятся; номера и наименования полей не указываются.
2. Допускается приводить на обложке и титульном листе дополнительные реквизиты и атрибуты в соответствии с требованиями, установленными в стандартах организации.
3. Размеры обложки и титульного листа принимают в зависимости от формата тома, папки или альбома, к которым она выполняется.
4. Допускается оформлять титульный лист без рамок.

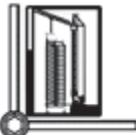
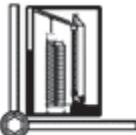
№ № подл. Подп. и дата Взам инв. №	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  ЦентрСтройПроект Свидетельство № П-0000-11/1 от 1 января 2015 г.	
	Односекционный 17-ти этажный жилой дом на 64 квартиры со встроенными нежилыми помещениями. По адресу: Москва, ул. Сиреневая, вл. 6	
	ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"	
Подраздел 1 "Система электроснабжения"		
A15-03-6-ИОС1		
Том 5.1		
Ген. директор	_____	И.О. Фамилия
	<small>подпись</small>	
ГИП	_____	И.О. Фамилия
	<small>подпись</small>	
20015		

Рис. 5.13 Пример оформления титульного листа ПД на стадии "Проект".

Взам. инв. №	Листы и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ



ЦентрСтройПроект

Свидетельство № П-0000-11/1 от 1 января 2015 г.

**Односекционный 17-ти этажный жилой дом на 64 квартиры
со встроенными нежилыми помещениями.
По адресу: Москва, ул. Сиреневая, вл. 6**

Жилой дом

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электрооборудование и электроосвещение жилого дома

Основной комплект рабочих чертежей

А15-03-6-ЭОМ

Альбом 4

ГИП _____ И.О. Фамилия

подпись

2015

Рис. 5.14 Пример оформления титульного листа РД на стадии "Р".

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание

Dimensions: Total height 15, minimum row height 8. Column widths: 10, 60, 95, 20.

**Рис. 5.15 Состав проекта.
(форма 13 по ГОСТ Р 21.1101)**

Указания по заполнению ведомости "Состав проекта":

В ведомости указывают:

в графе "Номер тома" — порядковый номер тома или номер тома, включающий номер раздела и, при наличии, номер части, книги (согласно п.п. 4.1.1, 4.1.3 ГОСТ Р 21.1101), разделенных точками (например — 1, 2.1, 2.2, 5.5.1, 5.5.2);

в графе "Обозначение" — обозначение документа, указанное на титульном листе, и, при необходимости, наименование или различительный индекс организации, выпустившей документ;

в графе "Наименование" — наименование документа в точном соответствии с наименованием, указанным на титульном листе;

в графе "Примечание" — дополнительные сведения, в том числе о внесенных изменениях.

Примечания:

Размеры граф ведомости по усмотрению разработчика, при необходимости, могут быть изменены.

При заполнении ведомости автоматизированным способом горизонтальные линии, разграничивающие строки, допускается не проводить.

§5.5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Рабочая документация, как правило, состоит из следующих частей:

1. Общие данные.
2. Однолинейные расчетные схемы.
3. Планы.
4. Задания Заводу-изготовителю (опросный лист и др.)¹.
5. Спецификация.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Общие данные по рабочим чертежам (далее Общие данные), оформляются в соответствии с ГОСТ Р 21.1101. Их приводят на первом (заглавном) листе основного комплекта рабочих чертежей каждой марки.

При большом объеме общие данные допускается размещать на нескольких листах.

Если общие данные размещены на нескольких листах и на 1-м листе и на последующих листах выполняется штамп по форме 3 (Рис. 5.3), то в основных надписях после наименования листа "Общие данные" записывают: на первом листе - "(начало)", на последующих листах - "(продолжение)", а на последнем листе - "(окончание)". При этом каждому листу присваивается свой номер. Допускается оформлять "Общие данные" на нескольких листах с основной надписью на 1-м листе — по форме 3 (Рис. 5.4), а на последующих листах — по форме 6 (Рис. 5.5). Пример такого оформления приведен на рисунках 5.21, 5.22, 5.23.

В состав общих данных включают:

- ведомость рабочих чертежей основного комплекта;
- ведомость ссылочных и прилагаемых документов;
- ведомость основных комплектов рабочих чертежей;
- ведомость спецификаций;
- условные обозначения и изображения;
- общие указания;
- другие данные, предусмотренные соответствующими стандартами системы проектной документации для строительства (СПДС).

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта и Ведомость спецификаций выполняются в соответствии с формой 1 ГОСТ Р 21.1101 (Рис. 5.16). Указания по их заполнению приведены в Таблице 5.15.

Таблица 5.15

Графа	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	Ведомость спецификаций
Лист	порядковый номер листа рабочих чертежей	номер листа основного комплекта рабочих чертежей, на котором помещена спецификация
Наименование	наименование листа в полном соответствии с его наименованием, приведенном в основной надписи (штампе)	наименование спецификации в точном соответствии с ее наименованием, указанным на чертеже
Примечание	дополнительные сведения, например, об изменениях, вносимых в рабочие чертежи основного комплекта	дополнительные сведения, в том числе об изменениях, вносимых в спецификации

¹ В соответствии с письмом Госстроя № ВА 764-2/4 от 10.02.83г. "О порядке разработки технических заданий на изготовление низковольтных электротехнических устройств" здание заводу изготовителю на панели ВРУ выполняется, как правило, по отдельному договору и в объем основного комплекта проектной документации в последнее время не включается.

Лист	Наименование	Примечание

**Рис. 5.16 Ведомость рабочих чертежей основного комплекта.
Ведомость спецификаций
(форма 1 по ГОСТ Р 21.1101)**

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов составляют по форме 2 (Рис. 5.17).

Запись документов в ведомости производится по разделам:

- ссылочные документы;
- прилагаемые документы.

Наименование разделов записывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают. В каждом разделе документы группируют по видам в следующей последовательности:

в разделе "Ссылочные документы":

- ГОСТы, отраслевые стандарты;
- нормативные документы (ПУЭ, СП, СНиП, ТСН и т.д.);
- другие отраслевые (ведомственные) и республиканские документы;
- типовые чертежи;

в разделе "Прилагаемые документы":

- ТУ на присоединение к электрическим сетям, которые выдает сетевая организация (владелец электросети);
- ТУ на учет электроэнергии;
- ТУ на наружное освещение;
- задания заводу-изготовителю;
- спецификация оборудования, изделий и материалов;
- другие документы.

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей составляют по форме 2 ГОСТ Р 21.1101 (Рис. 5.17) и помещают в общих данных основного комплекта рабочих чертежей ведущей марки.

Кроме того, при наличии нескольких основных комплектов рабочих чертежей одной марки (например, нескольких основных комплектов рабочих чертежей силового эл. оборудования), в общих данных первого или последнего основного комплекта рабочих чертежей этой марки помещают ведомость указанных основных комплектов рабочих чертежей. Основным комплект рабочих чертежей в качестве ведущей марки назначает генеральный проектировщик.

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> 15 8 </div>	Обозначение	Наименование	Примечание
60		95	30
185			

**Рис. 5.17 Ведомость основных комплектов рабочих чертежей.
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.
Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей.
(форма 2 по ГОСТ Р 21.1101)**

Таблица 5.16

**Указания по заполнению
Ведомостей основных комплектов рабочих чертежей; ссылочных и прилагаемых
документов; документов основного комплекта рабочих чертежей.**

Графа	Ведомость основных комплектов рабочих чертежей	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	Ведомость документов основного комплекта рабочих чертежей
Обозначение	Обозначение основного комплекта рабочих чертежей и, при необходимости, наименование или различительный индекс организации, выпустившей документ	Обозначение документа и при необходимости наименование или различительный индекс организации, выпустившей документ	Обозначение документа
Наименование	Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Наименование документа в точном соответствии с наименованием, указанным на титульном листе или в основной надписи	Наименование документа в точном соответствии с наименованием, указанным в основной надписи
Примечание	Дополнительные сведения, в том числе об изменениях в составе основных комплектов рабочих чертежей	Дополнительные сведения, в том числе о внесенных изменениях в записанные документы, входящие в состав рабочей документации	Дополнительные сведения, в том числе о внесенных изменениях в записанные документы, входящие в состав рабочей документации

Размеры граф ведомостей, при необходимости, могут быть изменены по усмотрению разработчика.

Допускается при необходимости включать в ведомости дополнительные графы (колонки), например, "Кол. листов" и т.п.

При заполнении ведомостей автоматизированным способом горизонтальные линии, разграничивающие строки, допускается не проводить. При этом необходимо соблюдать интервал не менее одного разряда печати между текстами соседних строк.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ЭО.

Лист	Наименование	Примечание
1	2	3
2.	Общие данные	
3.	Однолинейная расчетная схема ШР № 1 (начало)	
4.	Однолинейная расчетная схема ШР № 1 (окончание)	
5.	Электроосвещение. План 1-го эт. на отм. 0.000	Изм. 1

Рис. 5.18 Пример заполнения Ведомости рабочих чертежей основного комплекта

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Прим.
	ТУ МОЭСК № ...	
ЭО. С.	Спецификация оборудования и материалов	На 8 листах

Рис. 5.19 Пример заполнения Ведомости ссылочных и прилагаемых документов

В Общих данных показывают принятые в рабочих чертежах основного комплекта условные обозначения и изображения, не установленные стандартами и значения которых не указаны на других листах основного комплекта рабочих чертежей.

В общих указаниях приводят:

- исходные данные для разработки рабочих чертежей;
- сведения о разрешительных документах, в частности ТУ на присоединение к питающим сетям, ТУ на учет электроэнергии, ТУ на наружное освещение и т.д.;
- сведения о категории надежности эл. снабжения по классификации ПУЭ, напряжении эл. сети, система эл. сети в отношении мер электробезопасности (например, система с глухозаземленной нейтралью трансформатора до 1 кВ, TN-C, TN-S и т.д.)
- сведения по применяемому основному электрооборудованию, светильникам, установочным изделиям и т.д.;
- указания по выполнению эл. сетей (например, кабелем, в земле, по опорам, за подшивным потолком по металлоконструкциям, открыто или скрыто и т.п.);
- мероприятия по электробезопасности, заземлению и молниезащите;
- запись ГИПа о том, что рабочие чертежи разработаны в соответствии с законодательством РФ и действующими нормами, правилами и стандартами (см. Рис. 5.20);
- другие необходимые указания

В общих указаниях не следует повторять технические требования, помещенные на других листах основного комплекта рабочих чертежей, и давать описание принятых в рабочих чертежах технических решений и обычно в них выделяют следующие разделы¹.

Таблица 5.17

№ п/п	Раздел общих указаний	Содержание раздела	Марка проекта
1	Общая часть	Нормативные и разрешительные документы на основании, которых выполнен проект, в т.ч. ТУ; исходные данные и данные по объекту (P_y , кВт, $P_{ед.(p)}/S_{ед.(p)}$, кВт/кВА).	Для любых проектов
2	Электроснабжение	Источник электроснабжения (ТП, РТП, электрощитовая и т.п.), в соответствии с ТУ электросетевой компании или ТЗ на проектирование; способ электроснабжения (например, по двум кабелями в земле), категория надежности электроснабжения по ПУЭ; напряжение эл. сети; система эл. сети в отношении мер электробезопасности; граница эксплуатационной и балансовой ответственности, граница проектирования; тип вводного устройства и организация учета эл. энергии.	ЭС, ЭМ, ЭОМ
3	Электрооборудование	Основное эл. оборудование, типы аппаратов управления и защиты, требования по установке и монтажу; тип электропроводки и способы ее выполнения.	ЭМ, ЭОМ
4	Электроосвещение	Типы электроосвещения (рабочее, аварийно-эвакуационное, дежурное и т.п.); принятые в проекте источники света, осветительные приборы; требования к установке и монтажу осветительных приборов, установочных изделий; тип электропроводки и способы ее выполнения.	ЭО (ЭМ) ² , ЭОМ
5	Мероприятия по электробезопасности. Заземление и уравнивание потенциалов.	Мероприятия по электробезопасности людей от поражения электрическим током; требования по заземлению эл. оборудования; общие положения по организации заземления; сопротивление системы заземления растеканию эл. тока.	ЭМ, ЭО, ЭОМ
6	Молниезащита.	Категория молниезащиты по РД 34.21.122-87 или уровень защиты по СО-153-34.21.122-2003, объекты, подлежащие молниезащите; мероприятия по молниезащите зданий и сооружений, требования к выполнению молниезащиты; сопротивление системы заземления молниезащиты растеканию эл. тока.	ЭМ, ЭОМ

Технические решения, принятые в Проекте, соответствуют требованиям законодательства РФ, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и др. норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при их соблюдении.

ГИП _____ ФИО

подпись

Место печати (м.п.)³

Рис. 5.20 Пример записи главного инженера проекта (ГИП) о соответствии проекта действующим нормам

Пример оформления Общих данных см. на Рис. 5.21; 5.22; 5.23.

¹ Наличие и содержание разделов зависит от назначения проекта.

² Может входить в проект марки "ЭМ" если ПД не разбивается на разделы "ЭМ" и "ЭО".

³ Подпись ГИПа заверяется печатью организации.

**ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ
ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ЭМ.**

Лист	Наименование	Прим.
2.1	Общие данные	начало
2.2	Общие данные	продолжение
2.3	Общие данные	окончание
3.	Однолинейная расчетная схема ВРУ №1; №2	
4.	Однолинейная расчетная схема РП-1.	
5.	Однолинейная расчетная схема РП-2.	
6.	Однолинейная расчетная схема РП-АВР	
7.	Однолинейная расчетная схема ШС1-Обл	
8.	Однолинейная расчетная схема ШС1-Обв	
9.	Однолинейная расчетная схема ШС1-НС	
10.	План электропитания. Электрооборудование	
11.	Эл. питание зачистного устройства мусорокамеры	
12.	План подвала	
	Электрооборудование	
13.	План 1-го этажа	
	Электрооборудование	
14.	Электрооборудование	
	слаботочных систем	
15.	План технического на отм. 19.750 Электрооборудование	
16.	План технического на отм. 22.150	
	Электрооборудование	
17.	План 2-го этажа	
	Электропитание ШД	
18.	Схема выравнивания потенциалов	
19.	Схема повторного выравнивания потенциалов	

**Ведомость ссылочных
и прилагаемых документов**

Обозначение	Наименование	Примеч.
	<i>Ссылочные документы:</i>	
	ПУЭ "Правила устройства электроустановок", 6-е и 7-е изд.	
	СНИП 3.05-06-85 "Электротехнические устройства"	
	СНИП 21.01-97* "Противопожарные строительные нормы и правила"	
	СНИП 2.09.04-87* "Административные и бытовые здания"	
	СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий"	
	СП 6.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности"	
	<i>Прилагаемые документы:</i>	
	ТУ "Энергобаланс-Столица" № 12/09 от 06.02.2007	
	ТУ МГЭЭК № КС-412-17-21р1111 от 01.01.07	
ЭМ. С. 1 + 8	Спецификация оборудования	На 8-х листах

Технические решения, принятые в Проекте, соответствуют законодательству РФ и требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и др. норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при их соблюдении.

ГИП ФИО

Изм	Кол	Лист	№изм	Подп	Дата	ЭМ.		
						8/06-01-02		
						г. Москва, Волгоградский пр-д, вл. 1		
						Офисное здание		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	2.1	19
						ОБЩИЕ ДАННЫЕ		
						ООО СЛБ		

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Рис. 5.21. Пример оформления Общих данных. Первый лист.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

Проект внутреннего электрооборудования офисного здания выполнен в соответствии с действующими ТР "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г., ТР «О требованиях пожарной безопасности» ФЗ №123 от 22.07.2008г., нормами и правилами, ТУ МГЭСК № КС-412-17-21р/1111 от 01.01.07, ТУ "Энергобаланс-Столица" № 12/09 от 06.02.2007 и заданиями по смежным разделам проекта и на основании Проектной документации.

Монтаж электроустановок, электропроводки и заземления надлежит выполнять в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

Нагрузки по объему:

$R_{\Sigma} = 1191,3 \text{ кВт}; R_{\text{г}} = 830,6 \text{ кВт}; S_{\text{г}} = 943,9 \text{ кВА}; \cos\varphi = 0,88$

В том числе компьютерные розеточные сети:

$R_{\Sigma} = 423,1 \text{ кВт}; R_{\text{г}} = 347,3 \text{ кВт}; S_{\text{г}} = 365,9 \text{ кВА}; \cos\varphi = 0,8$

Данный раздел необходимо рассматривать совместно с разделами марок: ЭО, ЭМ (часть 2), Автоматики и АР.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

По степени надежности эл. снабжения объект относится ко II категории.

Напряжение сети 380/220 В, 50 Гц, Тип сети TN-C-S.

Электрооснащение осуществляется от двух трансформаторной подстанции типа 2БКТП-10/0,4кВ-1600кВА по кабелям, проложенным в земле.

Электрооснащение решается в разделе проекта марки ЭС.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электроприемниками являются: электроосвещение здания, силовое электрооборудование (технологическое, санитарно-техническое, лифтовое, пожарные насосы), слаботочное оборудование, компьютеры, ортехника и бытовые электропотребители.

К электроприемникам I категории надежности эл. снабжения относятся: аварийно-эвакуационное освещение, лифты, системы дымоудаления, пожаротушения, автоматика, диспетчеризации, слаботочные системы, насосы ХВС, которые запитаны через АВР.

Для приема питающих фидеров и распределения эл. энергии по группам электроприемников предусмотрены вводно-распределительные устройства серии УВР 8504М с ручным переключением на вводах.

Во ВРУ предусмотрены счетчики для расчетного учета эл. энергии.

Для бесперебойной работы компьютеров предусмотрены панель АВР и ИБП.

Распределение электроэнергии по электроприемникам (технологическим, санитарно-техническим, тепловым и слаботочным) принято от распределительных панелей с автоматическими выключателями (фирмы АВВ) по радиальной и магистральной схемам.

Вводные и распределительные панели устанавливаются в электрощитовой на 1 этаже. При прокладке электропроводки на лотках за подшивными потолками, заполнение лотков должно быть не более 40%.

Распределительные и групповые сети предусмотрены 3-х и 5-ти проводными по системе TN-C-S и выполняются кабелями с медными многопроволочными жилами в ПВХ изоляции типа ВВГнг-LS-1кВ, открыто на стальных лотках и в электротехнических коробах из ПВХ.

ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под таковым в результате аварии или повреждения изоляции, должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ пп 1.7.

С целью уравнивания потенциалов каркасы щитов, распределительных пунктов, корпуса стационарных силовых электроприемников, пусковых аппаратов, светильников, все корпуса технологического электрооборудования, трубопроводы всех назначений, металлоконструкции различного назначения присоединяются к защитному РЕ-проводнику согласно ПУЭ п. 1.7.82.

В электрощитовых помещениях на вводных устройствах устанавливается главная заземляющая шина (ГЗШ), в качестве которой следует использовать шину РЕ во ВРУ (ПУЭ п. 1.7.119).

РЕ-шины разных ВРУ необходимо соединить кабельной перемычкой согласно ПУЭ п. 1.7.120.

Металлоконструкции любого назначения должны быть присоединены к защитному РЕ-проводнику.

В С/У и душевых предусматривается система повторного уравнивания потенциалов, для чего устанавливается коробка уравнивания потенциалов (КУП), присоединяемая к шине РЕ. К КУП необходимо присоединить все металлические трубопроводы и душевые поддоны (ПУЭ п. 7.1.88).

Все соединения выполнять в соответствии с ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования".

Работы выполнять в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

На пол перед эл. щитами, эл. аппаратурой необходимо положить диэлектрические ковры.

Изм.	Кол.	Лист	№рек.	Подп.	Дата	2005/1-01-05	ЭМ.	Лист
								2.2

Рис. 5.22. Пример оформления Общих данных (продолжение).

Лист	ЭМ.	8/06-01-02	Дата
2.3			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.
		Верс.	Дата

МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ.	Предусмотренные Проектом электрооборудование, аппараты и материалы сертифицированы и соответствуют нормам и ГОСТам РФ.
<p>В соответствии с РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" здание относится к III-ей категории молниезащиты.</p> <p>Согласно инструкции по молниезащите для защиты от прямых ударов молнии в здание используется молниеприемная сетка с ячейками не более 12х12 м, уложенная на кровлю основного здания, а также венткамер и машинного отделения лифтов, столовой под несгораемый или трудносгораемый утеплитель или гидроизоляция.</p> <p>Молниеприемная сетка должна выполняться из ст. Ø 8 мм и присоединяться к молниеотводам не менее чем в 2-х местах. Все узлы молниеприемной сетки должны быть проварены.</p> <p>Токоотводы, выполненные из стальной полосы 25х4 мм, прокладываются от молниеприемной сетки к заземлителям не реже чем через 25 м по периметру здания вертикально по стенам.</p> <p>Все молниеотводы присоединяются к внешнему контуру заземления. В местах присоединения токоотводов к контуру заземления следует приварить по одному вертикальному электроду из ст. L 50х50х5 мм длиной 3 м.</p> <p>На кровле здания все металлические конструкции, вентоборудование, водосточные воронки, антенны, металлоконструкции, металлические лестницы и т.п. необходимо присоединить к молниеприемной сетке.</p>	<p>Фирмы поставщики имеют представительства и сервисные центры в Москве.</p> <p>Допускается замена электрооборудования, аппаратуры и материалов на их аналоги с параметрами соответствующими проектным решениям по согласованию с проектировщиком.</p>
<p>Сопrotивление системы заземления и растеканию эл. тока должно быть не более 30 Ом.</p>	
<p>Внешний контур заземления молниезащиты соединить с ГЗШ (РЕ-шиной ВРУ).</p>	
<p>Все соединения выполнить в соответствии с ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования".</p>	
<p>Объемы по металлу на молниеприемную сетку и опуски до заземлителей учтены в разделе АС.</p>	
<p>Рассматривать совместно с разделом АС.</p>	
<p>Работы выполнить в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.</p>	

Рис. 5.23. Пример оформления Общих данных (окончание).

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОДНОЛИНЕЙНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ

Основными требованиями к чертежам принципиальных однолинейных расчетных схем (далее однолинейные схемы) являются: информативность и читаемость.

Однолинейная схема оформляется на листах основных и производных форматов, с основной надписью по форме 3 ГОСТ Р 21.1101. Схемы выполняют без соблюдения масштаба. Графические обозначения элементов (устройств, функциональных групп) и соединяющие их линии связи следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление об электроустановке, ее структуре и взаимодействии ее частей. Надписи на однолинейных схемах наносят рядом с объектом, в соответствии с ГОСТ 2.701 и ГОСТ 2.702.

В таблице 5.18 приводится рекомендуемое расположение надписей различного назначения.

Таблица 5.18

Тип надписи	Вертикальное расположение цепей		Горизонтальное расположение цепей		Внутри объекта
	слева	справа	сверху	снизу	
Позиционные	-	+	+	-	+
Маркировка сети	+	-	+	-	-
Маркировка оборудования	+	+	+	-	-

Примечание: "+" - рекомендуется; "-" - не рекомендуется

На однолинейных схемах показывают:

- данные питающей и распределительных сетей (установленная, расчетная мощности, в кВт; расчетный ток, в А; Cos φ; длина, м; момент мощности, в кВт×м; потери напряжения, в %);
- типы и параметры аппаратов защиты и управления;
- маркировки, типы, сечения и длины проводников, способы их прокладки;
- условные обозначения эл. приемников;
- номер по плану эл. приемника;
- мощности эл. приемника (установленная или номинальная, расчетная)¹, в кВт;
- расчетный ток эл. приемника, в А;
- наименование потребителя эл. энергии;
- место расположение потребителя эл. энергии;
- номинальное напряжение питания эл. приемника.

Однолинейные схемы различают либо по типу электрических сетей, либо по функциональному назначению:

- однолинейная расчетная схема питающих сетей;
- однолинейная расчетная схема распределительных сетей;
- однолинейная расчетная схема групповых сетей;

или

- однолинейная расчетная схема электроснабжения;
 - однолинейная расчетная схема ТП, РТП (РУ-10 кВ, РУ 0,4 кВ);
 - однолинейная расчетная схема ВРУ;
 - однолинейная расчетная схема распределительной панели (например, РП № 1);
 - однолинейная расчетная схема силового щита (например, ЩС № 1);
 - однолинейная расчетная схема щита рабочего освещения (например, ЩО № 1);
- и т.д.

Примеры оформления однолинейных расчетных схем см. Рис. 5.29 и 5.30.

¹ Тип указываемой мощности зависит от назначения однолинейной расчетной схемы.

В ГОСТ 21.608 "Внутреннее электрическое освещение" приводятся следующие требования к оформлению принципиальной схемы питающей и распределительной сети:

Принципиальные схемы питающей и распределительной сетей, магистральных и групповых щитков¹ освещения выполняют в однолинейном изображении согласно требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) на правила выполнения электротехнических схем и в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Боковики принципиальных схем питающей и распределительной сетей выполняют по форме 4 (рис. 21а), магистральных и групповых щитков освещения - по форме 5 (рис. 21б)².

Допускается выполнять боковики схем питающей и распределительной сетей, магистральных и групповых щитков освещения (формы 4 и 5) по другим формам при условии, что в них содержатся все технические данные, предусмотренные формами 4 и 5.

Принципиальные схемы питающей и распределительной сети допускается выполнять с учетом расположения электрического оборудования по частям и этажам здания.

Принципиальные схемы питающей и распределительной сетей жилых домов допускается разбивать на отдельные схемы (схему вводно-распределительного устройства, схему линий питающей и распределительной сетей). При этом на схеме линий питающей и распределительной сетей допускается изображать щитки и другие аппараты не для всех этажей, а только для одного типового этажа, а также не изображать коммутационные аппараты на этажных и квартирных щитках и расчетные данные указывать в табличной форме.

Принципиальные схемы дистанционного управления освещением и схемы подключения комплектных распределительных устройств на напряжение до 1000 В выполняют с учетом требований стандартов ЕСКД на правила выполнения электротехнических схем.

Указанные схемы допускается включать в состав рабочих чертежей основных комплектов других электротехнических марок.

Поясняющие надписи на принципиальной схеме питающей сети, выполняемой с учетом расположения электрического оборудования по частям и этажам здания

1. У комплектных распределительных устройств на напряжение до 1000 В:

P_y - установленная мощность, кВт; P_p - расчетная нагрузка, кВт.

2. У групповых щитков:

$$A \frac{P_y}{\Delta U}, \text{ где}$$

A - номер по плану расположения; ΔU - потеря напряжения до щитка, %.

3. На линиях питающей сети с расчетными данными (указывают конкретные величины);

$$\frac{\alpha - P_p - \cos \varphi - I_p - l}{P_p \times l - \Delta U - q - \sigma}, \text{ где}$$

α - маркировка линии (например, Л-1; М1); I_p - расчетный ток, А; l - длина участка питающей (распределительной) сети, м; q - марка проводника, сечение, мм²; σ - способ прокладки.

4. На линиях питающей сети без расчетных данных:

$$l - q - \sigma$$

¹ Терминология приводится по стандарту. При этом нужно отметить: что она несколько отличается от терминологии, принятой в ПУЭ.

² Для магистральных и групповых щитков освещения допускается в боковике указывать не все, а только необходимые данные.

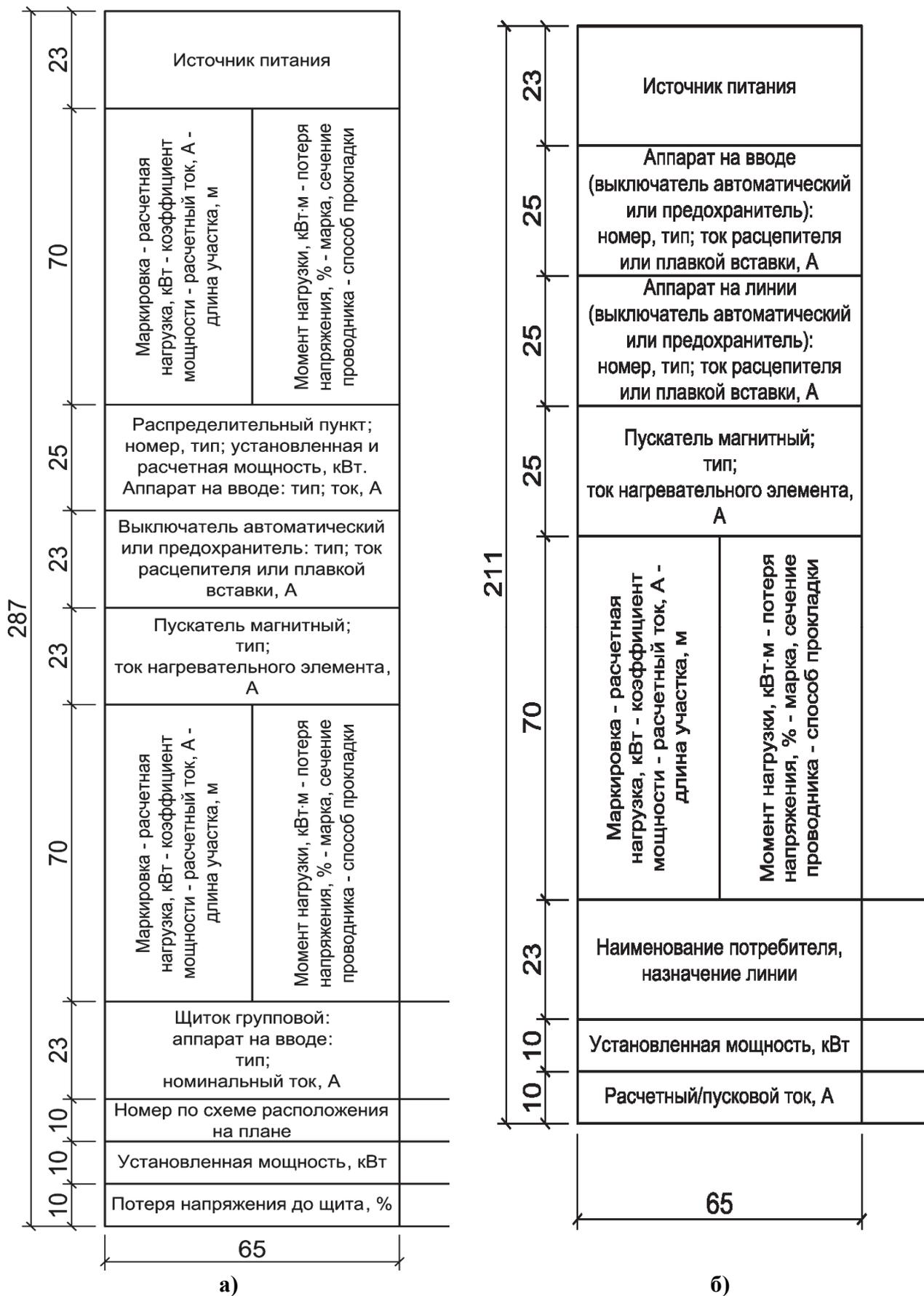


Рис. 5.24 Боквик однолинейной схемы по ГОСТ 21.608

а) - форма 4 для питающей и распределительной сетей; б) - форма 5 для магистрального и группового щитка освещения

ГОСТ 21.613 "Силовое электрооборудование" предъявляет следующие требования к оформлению принципиальных однолинейных расчетных схем:

Принципиальные схемы комплектных трансформаторных подстанций, питающей, распределительной и групповой сетей выполняют в соответствии с ГОСТ 2.702, ГОСТ 2.709, ГОСТ 2.710, ГОСТ 2.721, ГОСТ 2.755 и требованиями настоящего стандарта.

Боковик принципиальной схемы КТП выполняют по форме 1 (рис. 5.25).

Допускается изменять форму и графы боковика принципиальной схемы КТП при условии, что в измененной форме содержатся все технические данные, предусмотренные формой 1.

Для двухтрансформаторных КТП с устройством автоматического включения резерва, кроме данных, предусмотренных формой 1, указывают нагрузку в аварийном режиме при выходе из строя одного из трансформаторов.

Принципиальную схему питающей сети (от трансформаторной подстанции, питающей магистрали до распределительного устройства или электроприемника) выполняют в виде таблицы по форме 2.

Принципиальную схему распределительной и групповой сети (от распределительного шинпровода или распределительного пункта до электроприемника) и схему распределения электроэнергии от распределительного щита до электроприемника выполняют в виде таблицы по форме 3.

Для сетей, где целесообразно выполнение принципиальных схем с учетом расположения электротехнического оборудования в здании, сооружении, для совмещенных сетей силового электрооборудования и электрического освещения, для лабораторных и других разветвленных сетей с несколькими напряжениями, частотами допускаются отступления от форм 2 и 3 или выполнение принципиальных схем по произвольной форме при условии сохранения всех технических данных, предусмотренных формами 2 и 3.

Здесь не приводятся эти формы, т.к. многолетний опыт проектирования и опрос монтажников и работников служб эксплуатации показал, что табличные формы очень неудобны на практике и плохо читаются. Даже в советское время по этим формам выпускались схемы только Моспроектм и и-то только одной мастерской. Этим формам не придерживались практически ни в одном ведущем проектно-институте, а выпускали схемы по собственным формам. Можно привести в качестве примера такой ведущий проектно-институт, который в советское время был фактически законодателем в области электротехнического проектирования, как ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ.

В настоящее время принято оформление боковиков принципиальных однолинейных расчетных схем отличное от ГОСТов 21.608 и 21.613. Причем в различных организациях сложились свои традиции оформления однолинейных схем, но все они различаются не значительно и лишь в деталях. Учитывая опыт проектирования, можно предложить образцы боковиков, представленных на Рис. 5.26, 5.27, 5.28.

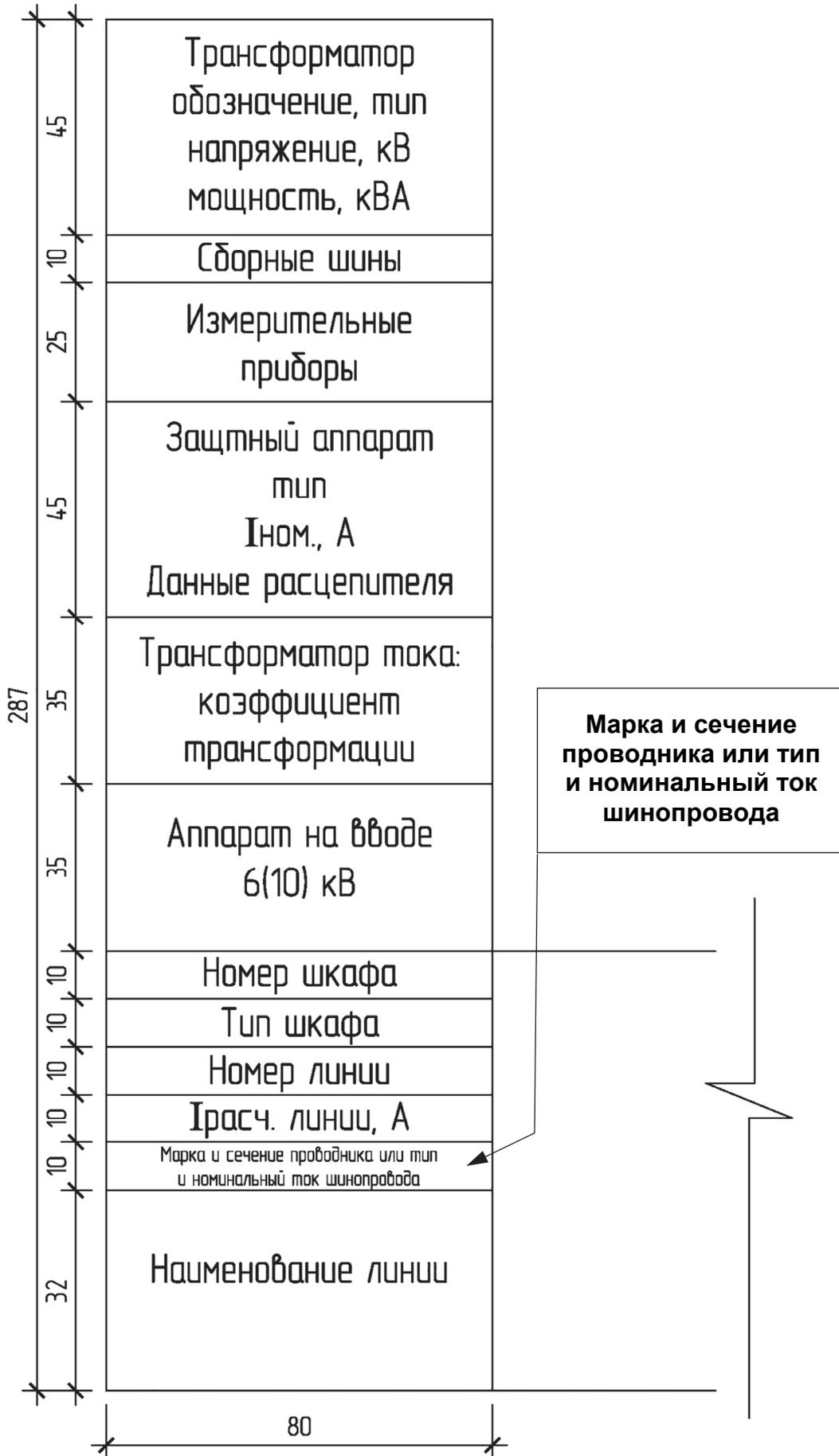


Рис. 5.25 Боковик однолинейной схемы КТП
(форма 1 по ГОСТ 21.613)

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	
ОБОЗНАЧЕНИЕ, НОМЕР ПО ПЛАНУ	
ТИП	
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ, кВт	
РАСЧЕТНАЯ МОЩНОСТЬ, кВт	
РАСЧЕТНЫЙ ТОК, А	
НАИМЕНОВАНИЕ	

Рис. 5.26 Образец боковика однолинейной схемы распределительных сетей или ВРУ

ДАННЫЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ	
Распред. устройство	Тип аппарата защиты на вводе Номинальный ток, А Уставка расцепителя, А
	Напряжение, обозначение, тип, установленная мощность, расчетная мощность, расчетный ток
	ШИНЫ 0.4/0.23кВ L N РЕ
	Тип аппарат защиты на отходящих линиях тип, номинальный ток, А ток уставки расцепителя, А
Маркировка тип и сечение проводника способ прокладки	Длина участка сети
Аппарат управления Маркировка, тип Ток уставки расцепителя Ток уставки теплового реле	
Маркировка тип и сечение проводника способ прокладки	Длина участка сети
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	
Обозначение, № по плану	
Тип эл. приемника	
Номинальная мощность, кВт	
Расчетная (установленная) мощность, кВт	
Расчетный ток, А Пусковой ток, А	
НАИМЕНОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ	
РАСПОЛОЖЕНИЕ	
Напряжение питания эл. приемника, В	

ДАННЫЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ	
ШИНЫ 0,4/0,23кВ L N РЕ	
ТИП АВТОМАТА	
ТОК РАСЦЕПИТЕЛЯ, А	
МАРКА И СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ПРОВОДА	
АППАРАТ УПРАВЛЕНИЯ	
МАРКИРОВКА, ТИП ТОК УСТАВКИ РАСЦЕПИТЕЛЯ, А ТОК УСТАВКИ ТЕПЛОВОГО РЕЛЕ, А	
МАРКА И СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ, ПРОВОДА	
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	
№ ПО ПЛАНУ	
№ ГРУППЫ	
МОЩНОСТЬ, кВт	
РАСЧЕТНЫЙ ТОК, А	
НАИМЕНОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ	
РАСПОЛОЖЕНИЕ	
НАПРЯЖЕНИЕ, В	

A

Рис. 5.27 Образец боковика однолинейной расчетной групповой сети (например, для силовых сетей, или сетей с двигательной нагрузкой)

Рис. 5.28 Образец боковика однолинейной расчетной групповой сети (например, для осветительных сетей, или сетей без двигательной нагрузки из боковика можно исключить зону "А")

Однолинейные расчетные схемы могут быть представлены в любом из двух вариантов: многоуровневом (Рис. 5.29) и одноуровневом (Рис. 5.30). В многоуровневом виде, в основном, показывают однолинейные схемы распределительных сетей многоэтажных зданий. В этом случае с боку показывают только номера этажей или высотные отметки установки электрооборудования, а боковик как таковой отсутствует.

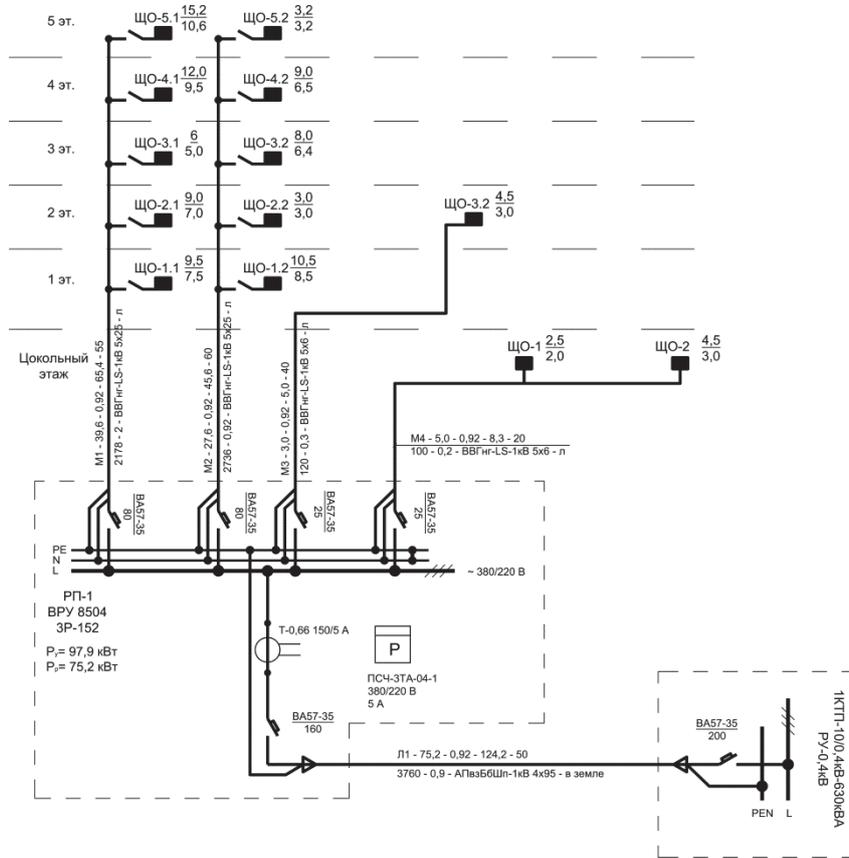


Рис. 5.29. Пример многоуровневой однолинейной расчетной схемы

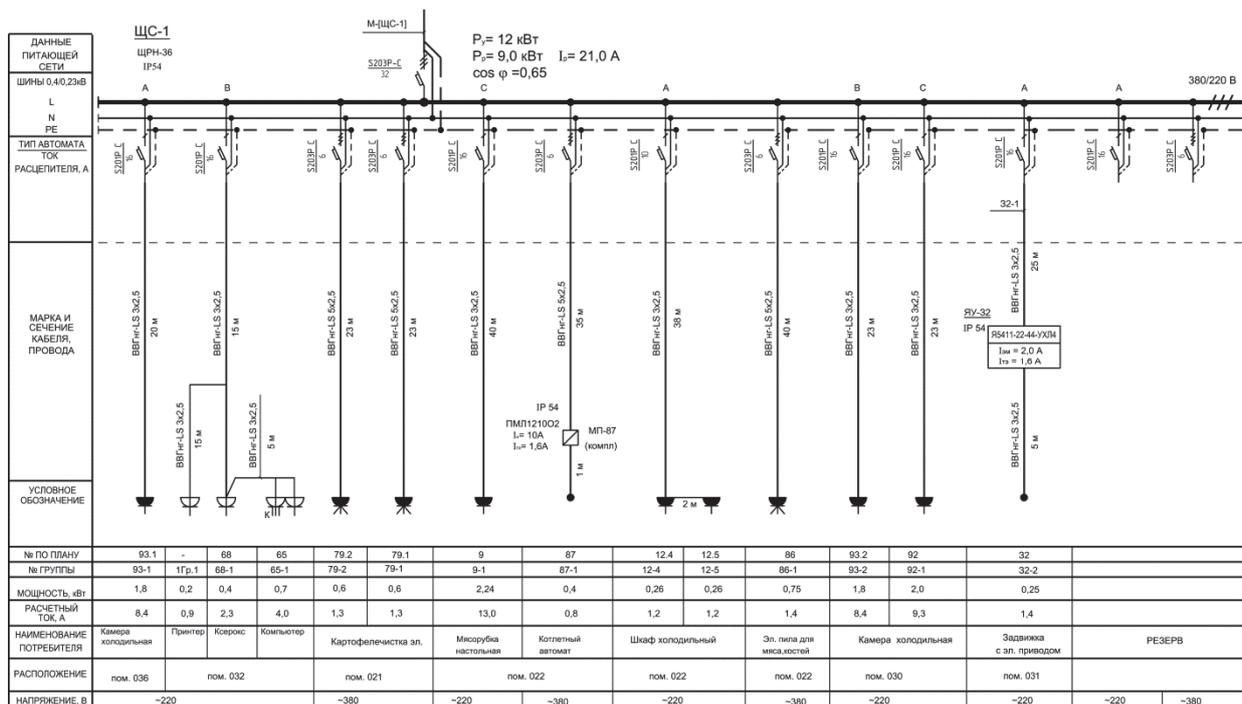


Рис. 5.30. Пример одноуровневой однолинейной расчетной схемы

ПЛАНЫ

В качестве подосновы для планов расположения, как правило, следует принимать планы помещений, выполненные в основных комплектах рабочих чертежей других марок (обычно марки АР). Масштаб этих планов должен обеспечивать четкое графическое изображение электрических сетей и электрического оборудования. Расположение плана на листе должно соответствовать аналогичному плану марки АР (АС). При этом разворачивать планы (менять их ориентацию относительно листа) не допускается.

Строительную часть плана показывают тонкими сплошными линиями. Электроустановки и эл. проводки показывают сплошными толстыми основными линиями.

При наличии в здании одинаковых по размеру помещений (участков помещений) с одинаковыми техническими решениями электрическое оборудование, светильники, электрические сети и другие элементы на планах допускается изображать не для всех, а для части помещений. Допускается также приводить фрагменты планов расположения для отдельных типовых помещений, этажей.

Планы различают по функциональному назначению. В первую очередь по маркам (см. табл. 5.9). Затем происходит более мелкое дробление, в зависимости от насыщенности и размеров чертежа, например, планы этажей или различных частей зданий и сооружений. Как правило, в проектах выделяют планы электроосвещения, силового электрооборудования, распределительных (магистральных) сетей, а также планы питающих сетей (планы электроснабжения) и планы наружного освещения.

Планы внутреннего электроосвещения (ЭО):

В зависимости от насыщенности чертежа можно выделить планы электроосвещения по назначению. Например: План рабочего освещения; План аварийно-эвакуационного освещения, План дежурного освещения и т.п. Как правило, основные виды освещения (рабочее, аварийно-эвакуационное и ремонтное) показывают на общем плане, а отдельно показывают дежурное, бактерицидное и специальные виды освещения. Но если планы получаются перенасыщенными графикой и трудночитаемыми, то на одном плане показывают рабочее и ремонтное освещение, а аварийно-эвакуационное освещение показывают на другом плане. В этом случае на планах с рабочим освещением, места, где должны стоять светильники аварийного освещения, входящие в состав общего освещения, оставляют пустыми (светильники аварийного освещения не показывают) и, наоборот, на планах с аварийным освещением не показывают светильники рабочего освещения. Марки и количество светильников (с указанием количества и мощности ламп в светильнике) проставляют на каждом плане отдельно. Количество светильников указывается только для данного плана.

На планах наносят и указывают:

- строительные конструкции и технологическое оборудование в виде упрощенных контурных очертаний сплошными тонкими линиями;
- наименования помещений¹;
- классы взрывоопасных и пожароопасных зон, категорию и группу взрывоопасных смесей для взрывоопасных зон по Правилам устройства электроустановок;
- нормируемую освещенность от общего освещения (за исключением жилых помещений);
- светильники (в жилых домах - места их установки) их количество (при необходимости) 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)¹;

¹ Как правило, наименования помещений приводятся в экспликации помещений, которая выполняется по форме 1 ГОСТ 21.608 в соответствии с нумерацией и наименованием, указанным в основных комплектах рабочих чертежей марок АР и АС.

- 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;
- ящики с разделительным понижающим трансформатором;
- выключатели, штепсельные розетки (в жилых домах - включая розетки для электроплит и других бытовых электроприемников);
- линии питающей, распределительной, 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.

При большом числе линий питающей сети, групповой сети и сети управления освещением указанные сети и относящееся к ним электрическое оборудование допускается изображать на отдельных листах и в разных масштабах. Допускается на планах внутреннего эл. освещения не наносить двери, а оставлять только дверные проемы, кроме помещений электрощитовых.

Электрическое оборудование и проводки на планах указывают условными графическими изображениями по ГОСТ 21.614 и дополнительными условными графическими изображениями, приведенными в обязательном приложении ГОСТ 21.608. В случае применения условных обозначений, не принятых в ГОСТе, то либо на листах где эти обозначения встречаются, либо в Общих данных даются условные обозначения с расшифровкой и пояснениями.

Розеточные сети, как правило, выполняют на отдельных чертежах. На них показывают расстановку розеток с привязками², эл. щитов, групповые сети с маркировкой. Технологические розеточные сети, а также розеточные сети силовых электроприемников относят к марке ЭМ и показывают отдельно.

Распределительные сети показывают отдельно. Если в комплект Проекта входит раздел электрооборудования, то План с распределительными сетями относят к марке ЭМ.

Светильники на планах маркируются следующим образом:

Таблица 5.19

Светильники:	Сведения о светильниках	Пример обозначения на плане
Одиночные	Количество - тип $\frac{\text{Количество лам в светильнике} \times \text{мощность лампы, Вт}}{\text{Высота установки (подвеса), м}}$	10-ЛПО 01 $\frac{2 \times 36}{3,3}$
Расположенные в светящейся линии	Количество - тип количество лам в светильнике \times мощность лампы, Вт	20-ЛПО 01 2 \times 36
Примечание: Допускается не указывать: количество светильников при небольшом их числе в помещении; количество ламп для одноламповых светильников, количество ламп и их мощность, если они уже указаны в типе светильника (например, ARS/R 418), высоту установки для потолочных светильников.		

¹ Привязочные размеры допускается не проставлять, если места установки светильников ясны без указания привязочных размеров или если привязочные размеры приведены на чертежах интерьеров. В этом случае должна быть дана ссылка на соответствующие чертежи

² Привязки приводятся в том случае если они были даны в технологическом задании. В случае отсутствия привязок в задании привязки в разделе ЭО не выполняются. В этом случае на плане показывается в тонких линиях технологическое оборудование по заданию технолога.

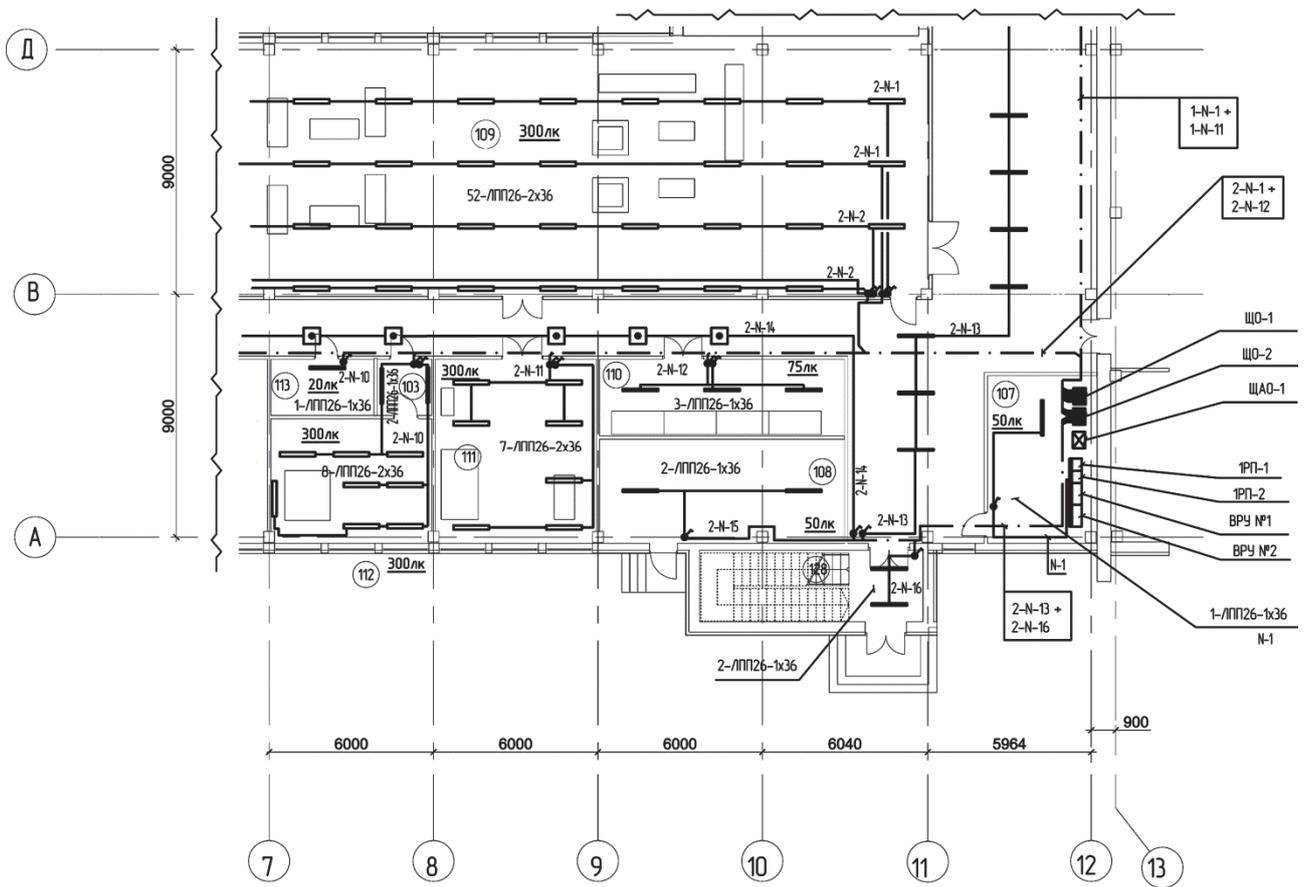


Рис. 5.31 Пример плана эл. освещения производственного здания

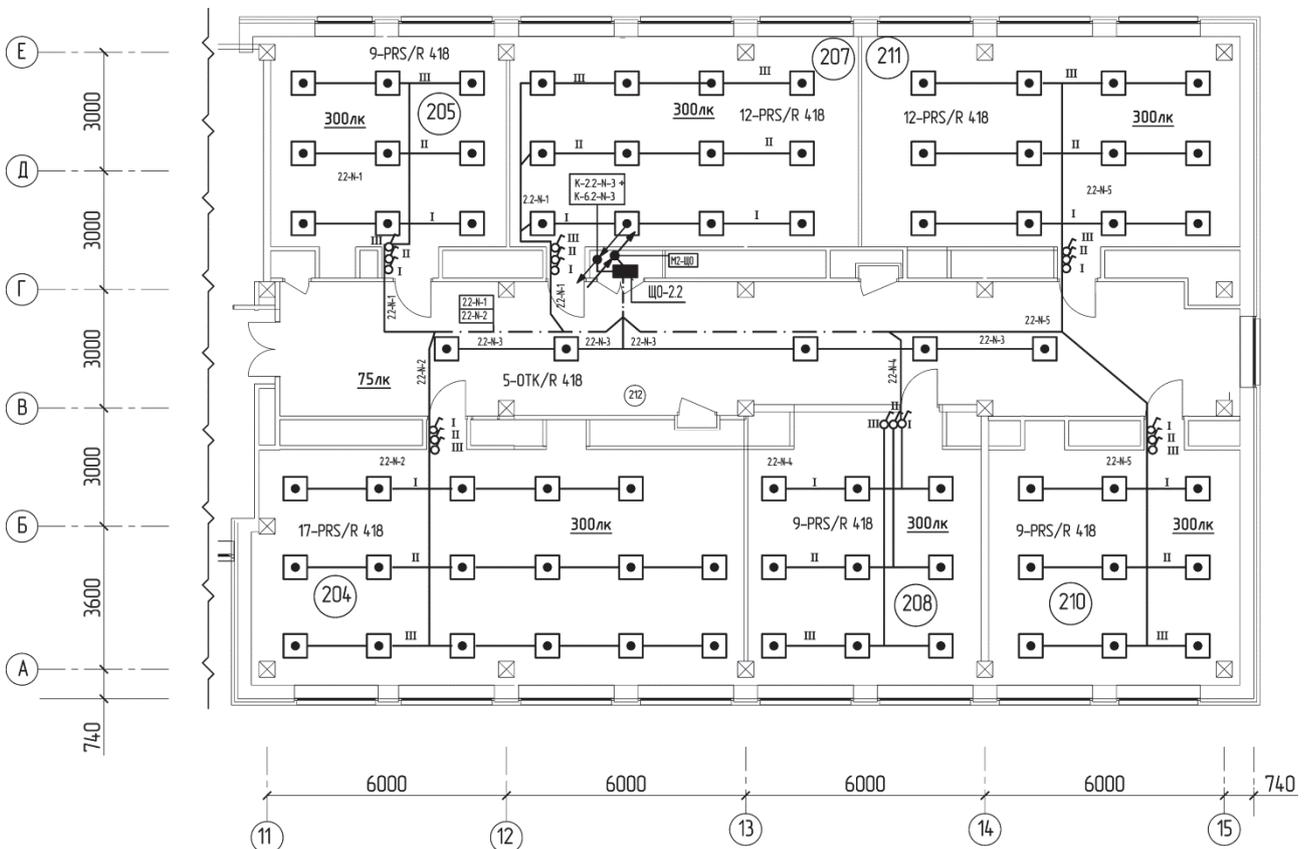


Рис. 5.32 Пример плана эл. освещения общественного здания

Планы силового электрооборудования (ЭМ):

На планах силового электрооборудования показывают расстановку эл. оборудования с привязками точек подвода эл. энергии, аппаратов управления, эл. щитов, распределительные сети с маркировкой, категорию помещения по взрыво-пожароопасности. Рядом с эл. приемником проставляют его номер в соответствии с технологическим планом и эл. мощность в киловаттах в соответствии с заданиями.

Планы электрооборудования и прокладки электрических сетей (далее - планы электрооборудования).

Планы электрооборудования выполняют на здание или часть здания с учетом технологических узлов и очередей строительства. Масштабы чертежей принимают по ГОСТ 2.302-68 с учетом обеспечения четкого графического изображения электрооборудования и электрических сетей.

На планах электрооборудования в дополнение к требованиям ГОСТ Р 21.1101 показывают:

- строительные и технологические конструкции, трубопроводы и другие 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., если это определяет характер прокладки электрических сетей;
- наименования или обозначения электромашинных помещений, помещений щитов управления, кабельных тоннелей и других электротехнических сооружений;
- электрооборудование, силовые, компьютерные розетки, электрические сети в виде условных графических изображений с указанием буквенно-цифровых обозначений по принципиальным схемам, кабельным или кабельнотрубным журналам¹.

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.

Планы электрооборудования, как правило, совмещают с планами прокладки электрических сетей и устройства заземления (зануления). Розеточные сети обычно показывают отдельно, причем, розеточные сети силовые и компьютерные показывают на разных планах.

При необходимости приводят разрезы, нетиповые узлы установки электрооборудования и прокладки электрических сетей, схемы расположения шинопроводов, а также схемы транспортировки крупногабаритного электрооборудования. Для трубных прокладок, выполняемых блоками и пакетами труб, разрабатывают чертежи на блоки и пакеты.

¹ Последнее время кабельные и кабельно-трубные журналы не составляются или составляются очень редко (зависит от проектной организации). Опрос электромонтажников и работников служб эксплуатации показал, что в большинстве случаев эти журналы никому не нужны при условии, что все необходимые сведения приводятся на однолинейных электрических схемах. Такой вариант представления информации по проектным решениям всем наиболее удобен и понятен.

Электрооборудование (за исключением электроприемников, комплектных устройств, аппаратов и приборов, установленных непосредственно на технологическом оборудовании), а также трассы электрических сетей, проложенных скрыто, или открыто должны иметь привязки и отметки на плане.

Привязку электротехнического оборудования электрических сетей производят, как правило, к координационным осям зданий, сооружений или к осям технологического оборудования при условии, что это оборудование по своему характеру имеет фундаменты или монтируется до прокладки труб электропроводки. Привязки в электротехнических разделах выполняют по заданиям или чертежам технологов. В случае отсутствия привязок в технологических разделах или в заданиях технологическое оборудование также не привязывается и в электротехнических разделах. Технологическое оборудование и места размещения показывают в соответствии с технологическими чертежами. Помимо размещения оборудования технологи должны задавать точки подвода электропитания. Относительно привязок точек подвода электропитания действует такое же правило, как и для технологического оборудования.

При скрытой прокладке электрических сетей (в полах, в земле, в фундаментах) привязывают концы труб и указывают отметки заложения и выхода. В фундаментах сложного оборудования дают дополнительные привязки концов труб к ближайшим фундаментным болтам.

При открытой прокладке электрических сетей по технологическим установкам, сооружениям и строительным конструкциям, (галереи, фермы, колонны) привязку электрических сетей допускается производить к указанным установкам, сооружениям и конструкциям.

Допускается не указывать привязку, если места установки эл. оборудования и прокладки сетей ясны без указания привязочных размеров. Последнее время практика проектирования и монтажа эл. сетей показала нецелесообразность привязки линий эл. сетей на планах. При этом необходимо указывать способ прокладки, а также рекомендуется делать следующую запись: "Места прокладки эл. сетей уточняются при СМР¹"

Пример оформления планов электрооборудования и прокладки электрических сетей приведен на Рис. 5.33.

¹ СМР — строительно-монтажные работы.

Планы наружного освещения (НО):

Для разработки плана освещения территории в качестве подосновы используют рабочие чертежи генерального плана с нанесенными инженерными коммуникациями смежников.

Фрагменты плана освещения территории выполняют в масштабе 1:500 и/или на ситуационном плане М1:2000. В редких случаях Планы электрических сетей наружного освещения при их подземной прокладке выполняют в масштабе 1:200. Выбор масштаба обуславливается местными (территориальными) правилами проведения земляных работ или правилами выдачи ордеров на проведения земляных работ.

На плане освещения территории указывают:

- здания и сооружения;
- проезжие и пешеходные дороги;
- газоны;
- опоры с установленными на них светильниками и опоры для прокладки воздушных линий;
- светильники, установленные на зданиях или сооружениях и подвешенные на тросах;
- мачты и вышки с прожекторами;
- электротехнические устройства, от которых питается освещение территории;
- сети освещения территории и сети управления освещением территории (при наличии дистанционного управления);
- заземляющие и другие необходимые устройства;
- трубные переходы под дорогами для прокладки кабелей;
- позиции опор, прожекторных мачт (вышек);
- буквенно-цифровые обозначения источников питания и управления;
- фазы сети, к которым подключают светильники и прожекторы;
- привязочные размеры для опор, прожекторных мачт (вышек);
- расстояния между осями опор (в метрах).

Привязочные размеры для опор, прожекторных мачт (вышек) указывают от строительной координатной сетки, от осей дорог, наружной поверхности стен здания и сооружения или от других ориентиров на территории¹.

Проектируемые сети и опоры со светильниками показывают в цвете. Кабельные линии и опоры со светильниками должны иметь красный цвет (трубы, как правило, делают темнее и заштриховывают). В случае если чертежи распечатывают или делают копии в черно-белом цвете, то проектируемые линии обводят (поднимают) красным карандашом.

¹ Если необходимо.



Рис. 5.34 Пример фрагмента плана наружного освещения.

Планы электроснабжения 0,4 и 10 кВ (ЭС)¹:

Электрические сети (кабельные линии 10 и 0,4 кВ) показывают на геоподоснове, генплане или сводном плане инженерных сетей М1:500 (М1:200)².

На чертежах сетей электроснабжения показывают:

- здания и сооружения;
- привязки коммуникаций относительно зданий и сооружений;
- ТП (номер, тип, напряжение сети, мощность);
- трассы кабельных линий;
- марки, сечение и количество кабелей;
- места размещения электрощитовых;
- вводы в здания и сооружения;³
- участки, прокладываемые в трубах с указанием длин участков, количества, диаметра и типа труб;
- сети смежных разделов проектной документации;

В случае если протяженность сетей достаточно большая и для отображения их требуется два и более листа, то выполняют ситуационный план в масштабе М1:2000. На этом чертеже показывают трассы сетей, их параметры и маркировку, а также границы листов, на которых выполняют чертежи на геоподоснове в М1:500 (М1:200).

При прокладке КЛ в воздухе по опорам дополнительно показывают расстановку опор. В примечании указывают тип и высоту опор. Если есть место на листе, то дают принципиальную схему электроснабжения.

При проектировании перекладки существующих сетей на каком-либо участке, то на листе с планом перекладки показывают схему перекладки от одной точки муфчения до другой. Схема выполняется без соблюдения масштаба (см. пример на рис. 5.36).

Проектируемые сети показывают в цвете. Кабельные линии должны иметь красный цвет (трубы, как правило, делают темнее и заштриховывают). В случае если чертежи распечатывают или делают копии в черно-белом цвете, то проектируемые линии обводят ("поднимают") красным карандашом.

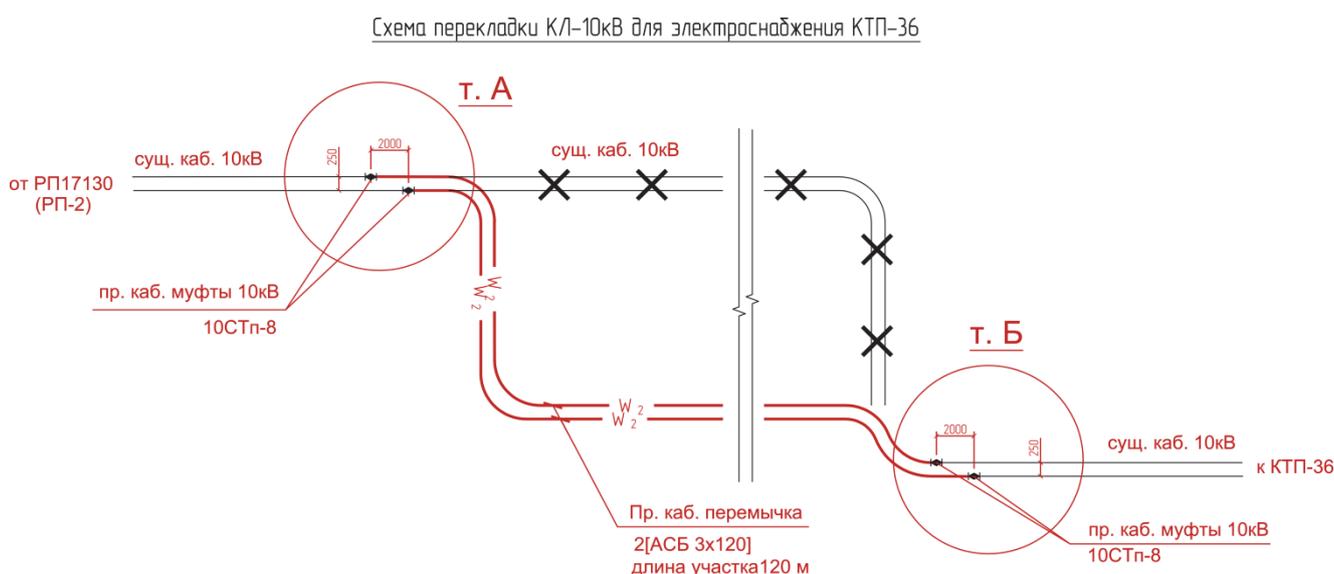


Рис. 5.36 Пример оформления схемы перекладки кабельных линий

¹ Воздушные линии электропередач (ВЛЭП) — не рассматриваются

² Масштаб обусловлен местными (территориальными) нормами проведения земляных работ или правилами выдачи ордеров на проведения земляных работ.

³ В некоторых случаях требуется также показывать разрезы вводов кабелей в здание.

§5.6 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Пояснительная записка оформляется на писчей белой бумаге формата А4, с полями: слева 25 мм, остальные по 5 мм.

Основная надпись 1-го листа должна соответствовать форме 5 ГОСТ Р 21-1101 (см. рис. 5.4).

Последующие листы оформляются в соответствии с формой 6 ГОСТ Р 21-1101 (см. рис. 5.5).

Примеры оформления представлены на рис. 5.39 и 5.40.

Результаты расчета электрических нагрузок по объекту представляются в виде таблицы. Пример приведен на рис. 5.40.

Раздел 5:

"Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений". Подраздел 1. Система электроснабжения

Внутреннее электрооборудование и электроосвещение**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС****ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.****Состав раздела.**

1. Общая часть	2
2. Внутреннее электрооборудование.....	4
3. Внутреннее электроосвещение.	5
4. Защитные меры электробезопасности.	7
5. Молниезащита и заземление.	8
6. Энергосбережение.....	9
7. Таблицы расчета электрических нагрузок на вводах в здание.....	10

Приложение:

1. ТУ МОЭСК № КС-418-17-17р/2444 от 30.12.2003 г (на 2-х стр.).
2. ТУ "Энергобаланс-Столица" №000-02 от 06.02.2008г. (на 2-х стр.).

Графическая часть:

1. Принципиальная однолинейная схема ВРУ1 (л. 1).
2. Принципиальная однолинейная схема ВРУ2 (л. 2).
3. План расстановки светильников (л. 3).
4. План электрооборудования(л. 4).

					2005/1-01-П-ПЗ-ИОС1	Альбом 4		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Директор	ФИО					П	1	14
Гл. спец.	ФИО					ООО «СПБ»		
Исполнитель	ФИО							
Н. контроль	ФИО							

Рис. 5.39 Пример оформления первого листа пояснительной записки

7. Таблицы расчета электрических нагрузок на вводах в здание

Таблица 1

На вводах ВРУ № 1 для электроприемников 1-го этажа

Наименование потребителей	$P_{уст.}$	K_c	$\cos \phi$	$\operatorname{tg} \phi$	Расчетная нагрузка		
	кВт				P_p	Q_p	S_p
1	4	5	6	7	8	9	10
ВРУ №1 (ВВОД 1)							
Электроосвещение рабочее 1-й эт.	24	0,8	0,92	0,43	19,2	8,3	20,9
Технологическое оборудование 1 эт.	40,3	0,6	0,65	1,17	24,2	28,3	37,2
СС; ПОС 1 эт.	3	1	0,98	0,2	3	0,6	3,1
Автоматика 1 эт.	4	1	0,98	0,2	4	0,8	4,1
Вентиляция 1-го эт.	52	0,8	0,8	0,75	41,6	31,2	52
ИТОГО по ВРУ №1-1:	123,3	0,75	0,8	0,75	92	69,2	115,1
Расчетная реактивная мощность конденсаторной установки:						51	
Реактивная мощность конденсаторной установки (по каталогу):						50	
ИТОГО по ВРУ №1-1 с учетом компенсации:	123,3	0,75	0,98	0,2	92	19,2	94
ВРУ №1 (ВВОД 2)							
Электроосвещение аварийно-эвакуационное 1-й эт.	6	1	0,92	0,43	6	2,6	6,5
Технологическое оборудование 1 эт.	125	0,6	0,65	1,17	75	87,8	115,5
ИТОГО по ВРУ №1-2:	131	0,62	0,67	1,11	81	90,4	121,4
Расчетная реактивная мощность конденсаторной установки:						74	
Реактивная мощность конденсаторной установки (по каталогу):						70	
ИТОГО по ВРУ №1-2 с учетом компенсации:	131	0,62	0,97	0,25	81	20,4	83,5
ИТОГО ПО ВРУ № 1:	254,3	0,68	0,97	0,25	173	39,6	177,5

					2005/1-01-II	ЭОМ. ПЗ.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			10

Рис. 5.40 Пример оформления последующих листов пояснительной записки и таблицы расчета электрических нагрузок

§7 ШРИФТЫ

При проектировании, как правило, используют следующие шрифты:

- GOST type A
- ARIAL
- Times New Roman
- *Italic C*

Для текстовой части проекта наибольшее распространение получили шрифты "ARIAL" и "Times New Roman" с высотой - 12.

Для нормальной читаемости чертежей в напечатанном виде высота шрифта не должна быть менее 3(2) мм. Высота шрифта чертежа в электронном виде при работе в AutoCAD зависит от масштаба чертежа, в котором его будут распечатывать.

Так, например, если чертеж вычерчивается в AutoCAD с размерами объекта один к одному, а выводится затем на печать в масштабе M1:100, то высота шрифта чертежа в электронном виде должна быть 200 или 300 мм, что будет соответствовать высоте шрифта 2 и 3 мм, распечатанного на бумаге чертежа в указанном масштабе.

§5.1 ПРАВИЛА ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЕКТНУЮ И РАБОЧУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

Изменением проекта, ранее выданного Заказчику, является любое исправление, исключение или добавление в него каких-либо данных без изменения шифра этого проекта.

Изменения вносят в подлинник проекта.

Обозначение документа допускается изменять только в случае, когда разным документам ошибочно присвоены одинаковые обозначения или в обозначении документа допущена ошибка.

Внесение изменений в расчеты не допускается¹.

Если изменение документа неприемлемо, то должен быть выпущен новый документ с новым обозначением.

Любое изменение в документе, вызывающее какие-либо изменения в других документах, должно одновременно сопровождаться внесением соответствующих изменений во все взаимосвязанные документы.

Копии листов (измененных, дополнительных и выпущенных вместо замененных листов) рабочей документации направляют организациям, которым ранее были направлены копии документов.

Информацию о факте изменения документа указывают:

- в бумажных документах - в основной надписи этих документов и/или в таблицах регистрации изменений;
- в документе в электронной форме - в реквизитной части этих документов;
- в графе "Примечание" документов и ведомостей, предназначенных для учета документов.

Разрешение на внесение изменений

Изменение проекта выполняют на основании разрешения на внесение изменений (далее - разрешение), составленного по форме 9 и 9а ГОСТ Р 21.1101 (см. Рис. 5.41 и 5.42 соответственно) на бумажном носителе или как документ в электронном виде.

Разрешение утверждает руководитель проектной организации или по его поручению другое должностное лицо (обычно ГИП или начальник отдела).

Основанием для получения подлинников документов для внесения в них изменений служит разрешение.

Изменения на каждый документ (например, основной комплект рабочих чертежей, спецификацию оборудования, изделий и материалов) оформляют отдельным разрешением.

Допускается составлять одно общее разрешение на изменения, вносимые одновременно в несколько документов, если изменения взаимосвязаны или одинаковы для всех изменяемых документов.

Разрешение регистрируют в соответствии с ГОСТ Р 21.1003.

Подлинники разрешений на бумажном носителе хранят в архиве организации².

При внесении изменений в документы в электронной форме разрешение допускается не оформлять, если в САПР и системах электронного документооборота ведутся учет и хранение версий документа и обеспечивается контроль доступа, исключающий возможность несанкционированного внесения изменений.

¹ Должен заметить, что это несколько спорное требование стандарта, т.к. часто в результате тех или иных причин проектировщик вынужден производить перерасчет, например, электрической схемы или отдельных элементов электроустановки. Это может происходить как в результате ошибки проектировщика, так и в результате изменившихся данных. Поэтому согласиться с этим положением, на мой взгляд, совершенно невозможно.

² Чаще разрешения хранятся в отделе, который выпускает конкретный раздел проекта.

Таблица 5.20

Указания по заполнению Разрешения на внесение изменений:

Графа	Содержание
1	Обозначение разрешения, состоящее из порядкового номера разрешения по книге регистрации разрешений по ГОСТ Р 21.1003 и через дефис двух последних цифр года.
2	Обозначение документа, в который вносят изменение (шифр проекта).
3	Наименование объекта строительства.
4	Очередной порядковый номер, присваиваемый изменениям, которые вносят в документ по одному разрешению. Его указывают для всего документа, независимо от того, на скольких листах он выполнен. Порядковые номера изменений обозначают арабскими цифрами.
5	Номера листов документа, в которые вносят изменения.
6	Содержание изменения в виде текстового описания и/или графического изображения.
7	Код причины изменения в соответствии с Таблицей 21. Допускается не указывать код причины; в этом случае в графе ставится прочерк.
8	Дополнительные сведения.
9	Фамилии лиц, подписывающих разрешение.
10	Подписи лиц, указанных в графе 9.
11	Даты подписания.
12	Наименование проектной организации и подразделения (отдела), составившего разрешение.
13	Наименование соответствующих подразделений или организаций, должности с которыми в установленном порядке согласовывают разрешение. Нормоконтроль.
14	Фамилии согласующих лиц и осуществляющих нормоконтроль.
15	Подписи лиц, указанных в графе 14.
16	Даты подписания.
17	Порядковый номер листа разрешения. Если разрешение состоит из одного листа, графу не заполняют.
18	Общее количество листов разрешения.

Таблица 5.21

Код причины изменения	Причины изменения
1	Введение усовершенствований
2	Изменение стандартов и норм
3	Дополнительные требования заказчика
4	Устранение ошибок
5	Другие причины

Допускается для последующих листов разрешения использовать форму 9 (рис. 39).

Примечания:

1. Допускается дополнять форму графами для идентификации разрешения в электронном виде. Расположение и размеры граф проектная организация устанавливает самостоятельно.
2. В графах 11, 16 при указании календарной даты на бумажном носителе год указывают двумя последними цифрами.

10	Разрешение		Обозначение		(2)						
	(1)		Наименование объекта строительства		(3)						
15	Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание				
	(4)	(5)	(6)			(7)	(8)				
20		15	15	100			15	40	5		
10		5	5	5							
10				(16)							
20				(15)							
20				(14)							
30		Согласовано	Изм. внес				10	Лист	Листов		
5		Н. контр.	Составил							10	(17)
		(13)	ГИП				10	(17)	(18)		
		Утв.	(9)	(10)	(11)	5				4 × 5 = 20	(12)
5		20		20	15	10	95			10	15
210											

Рис. 5.41 Бланк разрешения на внесение изменений в проектную документацию
 первый лист
 (форма 9 по ГОСТ Р 21.1101)

297	5			Разрешение	Обозначение	(2)			
	10			(1)	Наименование объекта строительства	(3)			
	20	15	15	Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание	
		(4)	(5)	(6)			(7)	(8)	
				40					
	20	15	15	100			15	40	5
							10	Лист (17)	
							5		
								10	10
	210								

Рис. 5.42 Бланк разрешения на внесение изменений в проектную документацию
последующие листы
(форма 9а по ГОСТ Р 21.1101)

Внесение изменений

Изменения обозначают порядковыми номерами (1, 2, 3 и т.д.). Один порядковый номер изменения присваивают всем изменениям, которые вносят в документ по одному разрешению. Его указывают для всего документа, независимо от того, на скольких листах он выполнен.

При внесении изменений в подлинник документа в электронной форме любое изменение индексируется как новая версия этого документа.

Изменения в подлинники документов вносят: зачеркиванием; подчисткой (смывкой); закрашиванием белым цветом; введением новых данных; заменой листов или всего документа; введением новых дополнительных листов и/или документов; исключением отдельных листов документа. При этом учитывают физическое состояние подлинника.

Внесение изменений в документ в электронной форме производят путем выпуска новой версии документа с внесенными изменениями.

После внесения изменений изображения, буквы, цифры, знаки должны быть четкими, толщина линий, величина просветов и т.п. должны быть выполнены по правилам, предусмотренным соответствующими стандартами ЕСКД и системы стандартов "Репрография".

Изменяемые размеры, слова, знаки, надписи и т.д. зачеркивают сплошными тонкими линиями и рядом проставляют новые данные.

При изменении изображения (части изображения) его обводят сплошной тонкой линией, образующей замкнутый контур, и крестообразно перечеркивают сплошными тонкими линиями.

Новое изображение измененного участка выполняют на свободном поле листа или на другом листе без поворотов.

Изменяемым, аннулируемым и дополнительным участкам изображения присваивают обозначение, состоящее из порядкового номера очередного изменения документа и через точку порядкового номера изменяемого (аннулируемого, дополнительного) участка изображения в пределах данного листа. При этом новому изображению измененного участка присваивают обозначение изменения замененного изображения.

Если новое изображение измененного участка размещают на другом листе, то присвоенное ему обозначение изменения сохраняют и в таблице изменений этого листа не учитывают.

Около каждого изменения, в том числе около изменения, исправленного подчисткой (смывкой) или замазкой, за пределами изображения наносят в параллелограмме обозначение изменения в соответствии с Рис. 40.



Рис. 5.43

От параллелограмма проводят сплошную тонкую линию к измененному участку.

Близко расположенные друг от друга измененные размеры, слова, знаки, надписи и т.д. обводят сплошной тонкой линией, образующей замкнутый контур¹, без перечеркивания в соответствии с Рис. 5.44.

Если новое изображение измененного участка помещают на другом листе, то измененного изображения указывают также номер листа, на котором находится новое изображение в соответствии с рисунком Рис. 5.45.

Над новым изображением измененного участка помещают в параллелограмме обозначение изменения замененного изображения, а при параллелограмме указывают: "Взамен перечеркнутого".

¹ Такая обводка называется "облако".

Если новое изображение измененного участка помещают на другом листе, то при параллелограмме указывают: "Взамен перечеркнутого на листе (номер листа, на котором находится замененное изображение)" в соответствии с рисунком Рис. 5.46.

Если новое изображение измененного участка помещают около замененного, то их соединяют линиями-выносками с обозначением изменения в соответствии с рисунком Рис. 5.47.

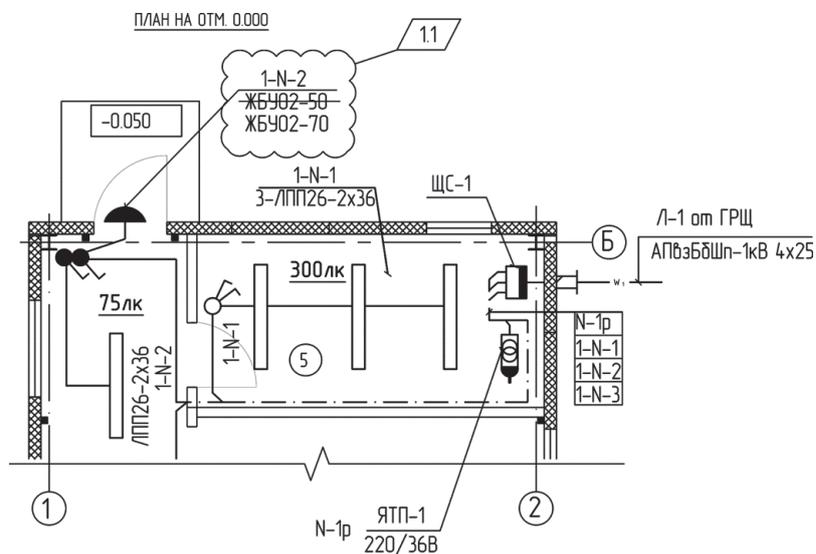


Рис. 5.44

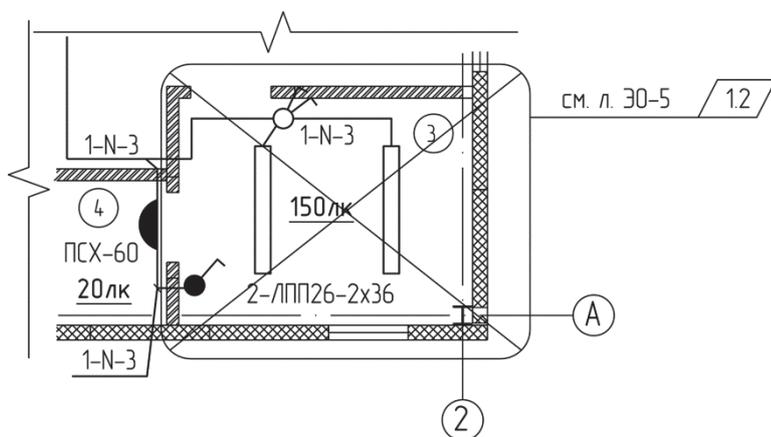


Рис. 5.45

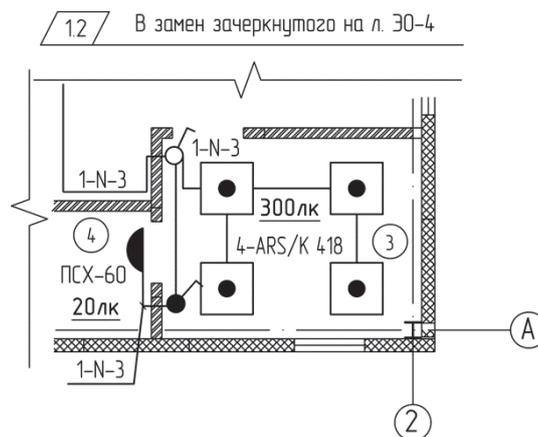


Рис. 5.46

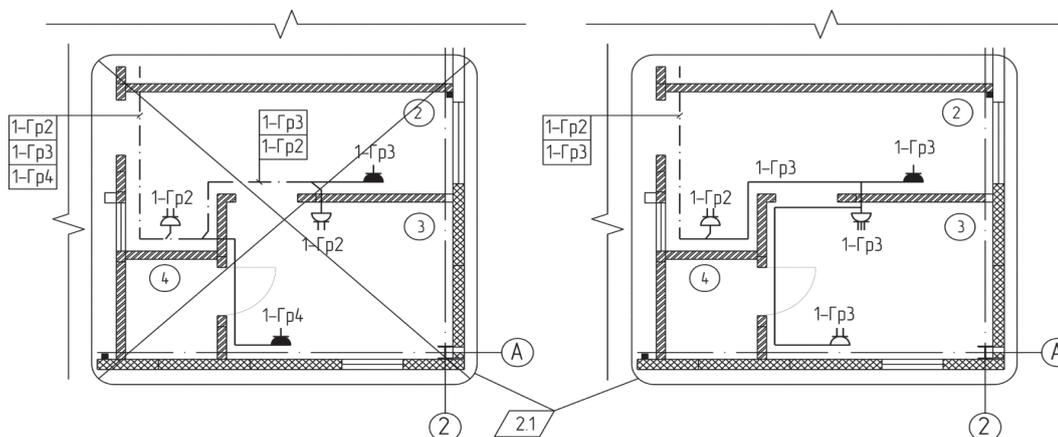


Рис. 5.47

Над дополнительным изображением помещают в параллелограмме обозначение изменения, а при параллелограмме указывают: "Дополнение".

При аннулировании изображения (части изображения) при обозначении изменения указывают: "Аннулировано".

Если недостаточно места для внесения изменений или возможно нарушение четкости изображения при исправлении, то изготавливают новый подлинник с учетом вносимых изменений и сохраняют его прежнее обозначение.

Если заменяют или добавляют один, или несколько листов подлинника, то на них сохраняют инвентарный номер, присвоенный подлиннику.

При замене всех листов подлинника ему присваивают новый инвентарный номер.

При внесении изменений в листы основного комплекта рабочих чертежей в ведомости рабочих чертежей этого комплекта на листах общих данных в графе "Примечание" указывают: - при внесении первого изменения – "Изм. 1".

При внесении последующих изменений - дополнительно очередные номера изменений, отделяя их от предыдущей точки с запятой.

Пример - Изм. 1; 2; 3

- на замененных листах при номере изменения - «(Зам.)».

Пример - Изм. 1 (Зам.)

- на аннулированных листах при номере изменения - «Аннулирован».

Пример - Изм. 1 (Аннулирован)

- на дополнительных листах при номере изменения – "(Нов.)".

Пример - Изм. 1 (Нов.)

Если в основной комплект рабочих чертежей включают дополнительные листы, то им присваивают очередные порядковые номера и записывают в продолжение ведомости рабочих чертежей соответствующего основного комплекта.

При добавлении нового листа текстового документа допускается присваивать ему номер предыдущего листа с добавлением очередной строчной буквы русского алфавита или через точку арабской цифры, например, За или З.1.

В текстовых документах, содержащих в основном сплошной текст, допускается при добавлении нового пункта присваивать ему номер предыдущего пункта с добавлением очередной строчной буквы русского алфавита, а при исключении пункта - сохранять номера последующих пунктов.

При недостатке места в ведомости рабочих чертежей для записи дополнительных листов продолжение ведомости переносят на первый из дополнительных листов. При этом в конце ведомости рабочих чертежей, помещенной в "Общих данных", делают запись: "Продолжение ведомости см. на листе (номер листа)", а над ведомостью на дополнительном листе помещают заголовок: "Ведомость рабочих чертежей основного комплекта (Продолжение)".

Номера и наименования аннулированных листов в ведомости рабочих чертежей зачеркивают.

При изменении наименований листов вносят соответствующие изменения в графу "Наименование".

При изменении общего количества листов документа на его первом листе в основной надписи вносят соответствующие изменения в графу "Листов".

При выполнении дополнительных и аннулировании ранее выполненных прилагаемых документов вносят исправления в ведомость ссылочных и прилагаемых документов соответствующего основного комплекта рабочих чертежей.

При выполнении дополнительных и аннулировании ранее выполненных основных комплектов рабочих чертежей вносят исправления в ведомость основных комплектов рабочих чертежей.

Изменения, внесенные в подлинник, указывают в таблице изменений, помещенной в основной надписи (штампе).

Допускается таблицу изменений помещать вне основной надписи (над ней или слева от нее) по той же форме.

В таблице изменений основной надписи (штампа) указывают:

в графе "Изм." — порядковый номер изменения документа;

в графе "Кол. уч." — количество изменяемых участков изображения на данном листе в пределах очередного изменения;

в графе "Лист" — на листах, выпущенных вместо замененных, - "Зам.", на листах, добавленных вновь, — "Нов."

При замене всех листов подлинника (при очередном порядковом номере изменения документа) на первом листе **в графе "Лист"** указывают "Все". При этом таблицу изменений на других листах этого подлинника *не заполняют*.

В остальных случаях в графе "Лист" ставят прочерк;

в графе "№ док." — обозначение разрешения;

в графе "Подп." — подпись лица, ответственного за правильность внесения изменения (подпись лица, ответственного за нормоконтроль, проставляют на поле для подшивки листа);

в графе "Дата" - дату внесения изменения.

В таблице изменений не учитывают исправления, внесенные в ведомости листа общих данных в связи с внесением изменений в листы основного комплекта и прилагаемые документы.

Значительные изменения в текстовых документах вносят одним из следующих способов:

- заменой всех или отдельных листов документа;

- выпуском новых дополнительных листов.

При изменении подлинников текстовых документов допускается при добавлении нового листа присваивать ему номер предыдущего листа с добавлением очередной арабской цифры, отделяя ее от предыдущей точкой.

Пример - 3.1

В этом случае на первом листе изменяют общее количество листов.

В текстовых документах, содержащих в основном сплошной текст, допускается при добавлении нового пункта присваивать ему номер предыдущего пункта с добавлением очередной строчной буквы русского алфавита, а при аннулировании пункта - сохранять номера последующих пунктов.

При аннулировании или замене документа все аннулированные и замененные листы подлинника крестообразно перечеркивают сплошными тонкими линиями и проставляют штамп по форме, приведенной в приложении "Г" ГОСТ Р 21.1003.

Особенности внесения изменений в проектную документацию

Изменения в проектную документацию, ранее переданную заказчику, как правило, вносят автоматизированным способом и осуществляют:

- заменой, добавлением или исключением отдельных листов тома;
- заменой (перевыпуском) тома - при его полной переработке;
- выпуском дополнительных томов.

При полной переработке раздела или подраздела проектной документации в начале его текстовой части рекомендуется приводить сведения о внесенных изменениях: основание для внесения изменений, краткое описание внесенных изменений.

Если изменения вносят на основании отрицательного заключения экспертизы проектной документации, то в раздел "Пояснительная записка" в качестве приложения включают справку с описанием изменений, внесенных в проектную документацию. Справка должна быть подписана лицом, ответственным за подготовку проектной документации, - главным инженером проекта.

Регистрацию изменений (версий) тома в целом производят в таблице регистрации изменений по форме 11 (приложение М ГОСТ Р 21.1101), которую размещают при внесении изменений на его титульном листе и обложке. Допускается приводить таблицу только на обложке.

В таблице регистрации изменений не учитывают исправления, внесенные в ведомость "Состав проектной документации" в связи с изменениями в других томах проектной документации.

Изменения в утвержденную проектную документацию, связанные с изменением параметров объекта строительства, влияющих на безопасность, и необходимостью переутверждения проектной документации, вносят по решению Заказчика на основе нового задания на проектирование или дополнения к ранее утвержденному заданию на проектирование.

В электронном виде организациям направляют новые версии документов с внесенными изменениями если договором предусмотрена передача документов в электронной форме.

ЛИТЕРАТУРА

- 5.1. Градостроительный Кодекс Российской Федерации (введен в действие Федеральным законом от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ).
- 5.2. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87).
- 5.3. ГОСТ 21.001-2013. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Общие положения.
- 5.4. ГОСТ 21.002-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектной и рабочей документации.
- 5.5. ГОСТ Р 21.1003-2009. Система проектной документации для строительства. Учет и хранение проектной документации.
- 5.6. ГОСТ Р 21.1101-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
- 5.7. ГОСТ 21.110-2013. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
- 5.8. ГОСТ 21.607-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения.
- 5.9. ГОСТ 21.608-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.
- 5.10. ГОСТ 21.613-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования.
- 5.11. ГОСТ 21.210-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах.
- 5.12. ГОСТ 21.607-2014. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения.
- 5.13. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД "Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению".
- 5.14. ГОСТ 2.702-2011. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем.
- 5.15. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД "Форматы".
- 5.16. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД "Масштабы".
- 5.17. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. "Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов".
- 5.18. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. — М.: Высш. шк., 1990.
- 5.19. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. - М.: Издательство стандартов, 1989.
- 5.20. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. — Л., "Машиностроение" (Ленингр. отд-ние), 1976.
- 5.21. Черняк А.А. Как читать схемы электроустановок общего назначения. — М., 1974.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- 5.1. Какой формат согласно ГОСТ ЕСКД принят как базовый?**
- 5.2. Какие форматы согласно ГОСТ ЕСКД приняты как основные?**
- 5.3. Назовите основные масштабы выполнения чертежей:**
- 5.3.1. ситуационных планов;**
 - 5.3.2. планов эл. сетей на геоподоснове;**
 - 5.3.3. планов внутреннего электрооборудования и электроосвещения.**
- 5.4. В каком случае допускается не выполнять титульный лист при оформлении спецификации?**
- 5.5. Укажите размер шрифта при выполнении чертежа в AutoCAD, если чертеж необходимо распечатать в масштабе М1:50 и в напечатанном виде размер шрифта на чертеже составит - 3 мм?**
- 5.6. Что необходимо оформить для внесения изменений в проектную документацию?**