

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОБЪЕМУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА НА СТАДИИ ПРОЕКТ

Работа откорректирована в соответствии
со [СНиП 11-01-95](#)

Главный инженер института

А. Г. Смирнов

Главный специалист отдела
промышленных установок

С. Л. Рохлин

Ответственный исполнитель

О. А. Шаблинская

МОСКВА 1994

СОДЕРЖАНИЕ

[Аннотация](#)

[Предисловие](#)

[Общие указания](#)

[Требования к содержанию и объему технических вопросов, подлежащих
рассмотрению в пояснительной записке электротехнического раздела на стадии
проект](#)

[1. Общая часть](#)

[2. Электроснабжение](#)

[3. Силовое электрооборудование](#)

[4. Электрическое освещение](#)

[5. Диспетчеризация объектов энергоснабжения](#)

[6. Межцеховые сети](#)

[7. Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок](#)

[8. Молниезащита зданий и сооружений](#)

[9. Спецификации, ведомости и сметные расчеты стоимости](#)

[Содержание и объем пояснительной записки на стадии Проект \(пример\)](#)

[1. Общая часть](#)

[2. Электроснабжение](#)

- [3. Силовое электрооборудование](#)
- [4. Электрическое освещение](#)
- [5. Диспетчеризация объектов энергоснабжения](#)
- [6. Межцеховые сети](#)
- [7. Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок](#)
- [8. Молниезащита зданий и сооружений](#)
- [9. Спецификации, ведомости и сметные расчеты стоимости](#)

[Приложение 1. Отступления от ПУЭ и других действующих нормативных материалов, принятые на стадии Проект](#)

[Приложение 2. Содержание тома электротехнического раздела на стадии Проект](#)

[Приложение 3. Материалы, прилагаемые к архивному экземпляру на стадии Проект](#)

[Приложение 4. Задания, выдаваемые при проектировании электротехнического раздела на стадии Проект](#)

[Приложение 5. Материалы, подлежащие согласованию при проектировании электротехнического раздела на стадии Проект](#)

[Приложение 6. Рекомендуемые формы таблицы расчетных нагрузок и таблицы основных технических показателей, выполняемых на стадии Проект](#)

АННОТАЦИЯ

30.06.1995 г. введен в действие [СНиП 11-01-95](#) «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации по строительству предприятий, зданий и сооружений» взамен СНиП 1.02.01-85.

В [СНиП 11-01-95](#) в отличие от СНиП 1.02.01-85:

1. Указано, кто должен утверждать Проект, Рабочий Проект на строительство в зависимости от источников его финансирования (п. [3.8](#)).
2. Расширены рекомендации по сметной документации и эффективности инвестиций (п. 4.1.10 и п. 4.1.11).

Стоимость строительства в сметной документации рекомендуется приводить в двух уровнях цен: в базисном (постоянном) уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен, и в текущем или прогнозном уровне, определяемом на основании цен, сложившихся ко времени составления сметы или прогнозируемых к периоду осуществления строительства.

Приведен в приложении Е (рекомендуемое) перечень образцов одиннадцати таблиц расчетов и анализа основных экономических и финансовых показателей, заполняемых для определения эффективности инвестиций.

Если организация, выполняющая электротехнический раздел, является генеральным проектировщиком, она может пользоваться рекомендуемыми выше материалами.

В работе ВНИПИ Тяжпромэлектропроект «Рекомендации по содержанию и объему проектной документации электротехнического раздела на стадии Проект», Москва, 1994 г. внесено изменение - вместо СНиП 1.02.01-85 указан [СНиП 11-01-95](#) (стр. 7 и 48), других изменений не содержится: она полностью соответствует [СНиП 11-01-95](#).

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии со [СНиП 11-01-95](#) разработка проектно-сметной документации может быть в одну стадию - Рабочий проект или в две стадии - Проект и Рабочая документация. Вопрос этот решается в ТЭО (ТЭР) в зависимости от размера, сложности и конкретных условий проектируемого объекта.

Настоящие рекомендации имеют своей целью обобщить многолетний опыт, имеющийся во ВНИПИ Тяжпромэлектропроект по содержанию и объему проектной

документации на стадии Проект.

При двухстадийном проектировании на стадии Проект решаются все принципиальные вопросы электротехнического раздела, составляется заказная спецификация электрооборудования длительного изготовления, выявляется потребность в электрооборудовании и электроматериалах, определяются стоимость электрооборудования, электроматериалов и стоимость строительно-монтажных работ электротехнического раздела.

Перед началом выполнения стадии Проект необходимо получить от Заказчика исходные данные для возможности выполнения электротехнического раздела.

Перечень требуемых для стадии Проект исходных данных приведен в работе «Исходные данные для выполнения электротехнической проектной документации» ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, М788-1078, Москва, 1991.

В указанной работе перечень исходных данных выполнен в форме таблицы с вопросами, которую необходимо направить Заказчику одновременно с договором на выполнение проектных работ.

При двухстадийном проектировании для качественного выполнения электротехнического раздела на стадии Проект фактически надо иметь по всем принципиальным вопросам достаточно точные данные, которые необходимы для выполнения рабочей документации, а в дальнейшем при выполнении рабочей документации эти исходные данные уточнить.

Работа определяет содержание и объем проектной документации электротехнического раздела на стадии Проект для промышленных предприятий и для объектов другого назначения, как для вновь строящихся, так и для реконструируемых и расширяемых.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Проектирование электротехнического раздела выполняется в соответствии с [ПУЭ](#) и требованиями других действующих нормативных материалов (технологические нормы, государственные стандарты, инструкции, циркуляры), если эти действующие нормативные материалы ужесточают или добавляют отдельные требования [ПУЭ](#) (в соответствии с технологией и условиями эксплуатации данного производства).

Если в Проекте имеются отступления от [ПУЭ](#) и других действующих нормативных материалов, эти отступления должны быть согласованы: [ПУЭ](#) - с соответствующими органами Государственного надзора, нормативные материалы - с ведомством, издавшим их. Копии согласованных документов прикладываются к Проекту (см. [приложение 1](#)).

1.2. При проектировании надлежит предусматривать прогрессивные технические решения, которые должны быть технико-экономически обоснованы и обеспечивать надежную, удобную и безопасную эксплуатацию электроустановок. Уровень принимаемых технических решений должен учитывать разрыв между разработкой стадии Проект и вводом объекта в эксплуатацию.

1.3. При проектировании надлежит предусматривать электрооборудование новое, но освоенное электропромышленностью. При применении нового электрооборудования, которое еще не освоено ко времени выполнения стадии Проект, должны быть составлены протоколы согласования с заводами-изготовителями о возможной его поставке в требуемый, согласно графику строительства, срок. Копии протоколов прикладываются к Проекту.

1.4. Электрооборудование и электроматериалы должны быть максимально унифицированы, т.е. должна быть максимально, по возможности, сокращена их номенклатура.

1.5. Предусматриваемые решения должны обеспечивать широкое применение комплектных устройств, в том числе крупноблочных.

1.6. Исполнение и класс изоляции электрооборудования, дополнительные требования к изоляции должны учитывать условия окружающей среды (степень загрязненности) и климатические условия строительной площадки.

1.7. Все элементы электроустановок (трансформаторы, электродвигатели, электроаппараты) должны выбираться такой мощности и длительно допустимой нагрузкой, которые необходимы для условий нормальной их эксплуатации. В послеаварийных режимах должна быть использована их перегрузочная способность.

1.8. При наличии очередей строительства и пусковых комплексов, которые предусмотрены в технологическом и архитектурно-строительном разделах, они должны быть рассмотрены во всех частях Проекта.

1.9. При реконструкции объекта на стадии Проект решаются вопросы использования существующего электрооборудования и электрических сетей.

1.10. При предполагаемом расширении проектируемого объекта, как правило, не следует допускать для этого запасов в устанавливаемом электрооборудовании.

Вероятный рост электрических нагрузок следует учитывать в добавлении электрооборудования в будущем.

1.11. Ремонт электрооборудования напряжением до 1 кВ на объекте производится, как правило, в электроремонтном цехе, где имеется испытательная станция. Для ремонта высоковольтного электрооборудования предусматривается в электротехническом разделе в части «Электроснабжение» цех сетей и подстанций с соответствующими лабораториями.

Организация ремонта силовых трансформаторов всех исполнений и крупных электродвигателей до и выше 1 кВ решается на стадии Проект: будет ли кооперация с Энергосистемой или каким-либо предприятием или надо сооружать на объекте ремонтное хозяйство, вследствие чего могут потребоваться дополнительные здания, места на генплане, дополнительное электрооборудование, что будет отражаться на стоимости объекта.

(Протокол о кооперации прилагается к Проекту.)

Штаты ремонтного и эксплуатационного персонала для всех частей электротехнического раздела решаются в технологическом разделе Проекта в соответствии с ведомственными нормативными материалами.

1.12. При наличии в зданиях и сооружениях объекта взрывоопасных и пожароопасных зон в Проекте указываются классы этих зон в соответствии с [ПУЭ](#).

1.13. Содержание и объем вопросов, указанных в данной работе, приведены в максимальном объеме. В зависимости от размеров (величины установленной мощности электроприемников), особенностей и специфики проектируемого объекта отдельные вопросы могут быть исключены.

1.14. Проект выполняется в минимальном объеме, без излишней детализации, достаточном для обоснований принимаемых решений, определения потребности в электрооборудовании и электроматериалах и определения стоимости электротехнического раздела (включая электромонтажные работы).

1.15. На стадии Проект приводятся, как правило, только итоги расчетов. В пояснительной записке не следует приводить описание технических решений, смысл которых понятен из таблиц и чертежей Проекта.

1.16. Проектная документация электротехнического раздела должна быть взаимно согласована и увязана с проектной документацией технологического, санитарно-технического, архитектурно-строительного и других разделов Проекта по данному объекту.

1.17. При наличии ранее разработанного ТЭО (ТЭР) рассмотренные в них вопросы должны быть учтены в Проекте.

1.18. Электротехнический раздел охватывает следующие части:

Электроснабжение (внутриплощадочное).

Силовое электрооборудование.

Электрическое освещение.

Диспетчеризация объектов энергоснабжения, инженерного оборудования, специальных технологических систем, управления освещением и др.

Межцеховые сети.

Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок.

Молниезащита зданий и сооружений.

Спецификации, ведомости и сметные расчеты стоимости.

На стадии Проект основной частью электротехнического раздела является часть «Электроснабжение», в которой должны быть решены все принципиальные вопросы, связанные с источником питания объекта.

1.19. В соответствии с постановлением № 18-31 от 22.12.94 г. Министерства строительства Российской Федерации необходимо на стадии ТЭО и Проект приводить оценку эффективности проектов (включая расширение и реконструкцию) по объектам производственного назначения, осуществляемым с использованием инвестиционных ресурсов федерального бюджета Российской Федерации или субъектов Федерации (республик, краев и т.д.), а также по всем потенциально опасным и особо сложным объектам (список их - постановление № 18-41 от 29.10.93 г. Госстроя России) независимо от источников финансирования, видов собственности и принадлежности этих объектов. Методика оценки эффективности приведена в решении № 7-12/47 от 31.03.94 г. Госстроя, Минэкономики, Минфина и Госкомпрома России.

1.20. Устройство технологического заземления, когда имеется специальное требование технологов, выполняется в каждом конкретном случае в соответствии с технологической документацией и электротехническими нормами.

1.21. В настоящей работе в части «Диспетчеризация» рассматриваются вопросы централизованного управления, сигнализации, измерения, регулирования и контроля с применением релейной аппаратуры, средств телемеханики и средств компьютеризации.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОБЪЕМУ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ РАССМОТРЕНИЮ В ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА НА СТАДИИ ПРОЕКТ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Приводятся данные общего характера, содержащие следующие сведения: полное наименование объекта; место строительства (город, область); основные виды продукции и производительность; намечаемые сроки строительства и ввода в эксплуатацию; очередность строительства и пусковые комплексы; режим работы (количество смен, продолжительность рабочей недели) по зданиям объекта; наименование Энергосистемы или другого источника питания, от которого предполагается электроснабжение объекта.

1.2. Указывается Заказчик проекта - организация Генерального проектировщика.

1.3. Указывается перечень основных исходных данных:

генеральный план объекта с указанием зданий и сооружений;

архитектурно-строительные и технологические чертежи зданий и сооружений объекта с перечнем электроприемников, их технических данных и заданием на проектирование;

технические условия Энергосистемы или другого источника питания с разрешением на присоединение с указанием срока действия технических условий;

данные для электроснабжения объектов, проекты электротехнической части которых разрабатываются проектными организациями совместно со своими разделами или по которым привязываются комплексные типовые проекты;

данные об атмосферных загрязнениях и климатических условиях на территории строительной площадки;

данные о среде помещений в зданиях;

протокол разделения работ по электротехническому разделу сантехсистем, насосных станций и пр. между проектными организациями (если это имеет место);

исполнительная схема электроснабжения (для реконструируемых или расширяемых объектов) с данными по нагрузке трансформаторов, электрооборудования, питающих сетей (секций шин, магистралей и пр.) в зданиях и сооружениях;

справка о техническом состоянии трансформаторов, электрооборудования и питающих сетей в зданиях, подвергающихся реконструкции или расширению.

1.4. Перечисляются использованные в Проекте наиболее важные прогрессивные решения, достижения науки и техники, которые обеспечивают надежность электроснабжения, сокращение сроков строительства, повышение индустриализации монтажных работ и снижение стоимости строительства.

1.5. Приводится перечень частей, входящих в объем электротехнического раздела Проекта.

2. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

2.1. Дается общая характеристика объекта по группам электроприемников выше 1 кВ, выделяются крупные однофазные электроприемники и крупные электроприемники с резкопеременной нагрузкой.

2.2. Приводится категоричность электроприемников по надежности электроснабжения. Указываются расчетные нагрузки с выделением потребителей I категории и особой группы I категории.

2.3. Дается характеристика источников питания, указываются напряжение питающей сети, уровни и колебания напряжения на шинах источников питания и требования к регулированию напряжения.

2.4. Дается описание рассмотренных в Проекте вариантов схем электроснабжения и приводятся данные технико-экономических расчетов, обосновывающие принятый вариант.

Даются решения, принятые в схеме электроснабжения, по учету очередности строительства, а также пояснения к принятой схеме электроснабжения.

2.5. Рассматриваются вопросы электрооборудования высоковольтных электродвигателей (насосов, газодувок, компрессоров и прочих механизмов), а также

вопросы самозапуска электродвигателей, если таковые имеются.

2.6. Рассматриваются показатели качества электроэнергии: отклонения напряжения, колебания напряжения, коэффициенты несинусоидальности и несимметрии, отклонения частоты в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах.

Описываются мероприятия по повышению качества электроэнергии (фильтро-компенсирующие устройства, отдельное питание электроприемников со спокойным режимом работы и электроприемников, отрицательно влияющих на качество электроэнергии).

2.7. Рассматривается вопрос об обеспечении требуемой надежности электроснабжения потребителей особой группы I категории и потребителей I и II категорий в различных аварийных режимах, начиная с источников питания объекта.

2.8. Приводятся данные токов короткого замыкания со стороны источника питания и на шинах приемного распределительного пункта объекта.

Описываются принимаемые мероприятия при необходимости ограничения токов КЗ и компенсации емкостных токов замыкания на землю.

2.9. Описывается выбор автономных источников питания и включение их в общую схему электроснабжения для обеспечения питания потребителей особой группы I категории.

2.10. Дается описание принятых основных решений по релейной защите и автоматике.

2.11. Даются решения по учету и контролю электрической энергии.

2.12. Описываются принципы управления, принятые в схеме электроснабжения, (местное, дистанционное, диспетчеризация).

2.13. Указываются величина реактивной мощности, которая может быть отпущена Энергосистемой в режимах наибольшей и наименьшей активной нагрузки, и требования Энергосистемы по компенсации реактивной мощности.

Даются решения по выбору компенсирующих устройств, точек их подключения и мест установки. Приводится характеристика принятых конденсаторных установок. Рассматривается вопрос об использовании синхронных электродвигателей для компенсации реактивной мощности.

2.14. Приводятся мероприятия (если это требуется) по устранению или ограничению вредного воздействия загрязнения атмосферы на электрооборудование при наружной установке.

Дается описание конструктивных решений по размещению электрооборудования и прокладке кабелей: открытые распределительные устройства (ОРУ), главные понижающие подстанции (ГПП), распределительные пункты (РП).

2.15. Рассматриваются вопросы обслуживания объектов электроснабжения, ремонта высоковольтного электрооборудования, необходимости организации цеха сетей и подстанций.

2.16. Даются предложения по организации масляного хозяйства, транспортировке крупногабаритного электрооборудования.

2.17. Решаются вопросы о необходимости устройств пожарной безопасности.

2.18. Согласовываются с Энергосистемой технические условия на присоединение объекта к Энергосистеме на основании материалов раздела 3 «Данные энергосистемы» и раздела 4 «Требования энергосистемы к электроснабжению объекта» работы ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, М788-1078, Москва 1991.

2.19. Если на объекте имеются установки с ударной нагрузкой, необходимо обсудить с Энергосистемой вопрос наброса мощности на генераторы и линии связи Энергосистемы, в связи с чем может встать вопрос о пропускных возможностях электрооборудования источника Энергосистемы по условиям устойчивости. Нужно знать величину пиков нагрузки и их частоту.

2.20. При реконструкции объекта рассматривается вопрос использования существующих элементов электроснабжения (трансформаторов, распределительных устройств, линий и т.д.) с учетом их загрузки. Приводится существующая схема электроснабжения.

3. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

3.1. Указывается, что в данной части рассматриваются вопросы питания электроприемников до 1 кВ технологического оборудования, поставляемого комплектно с пусковой аппаратурой, а также вопросы питания, управления и сигнализации электроприемников сантехвентиляции, насосных станций и других общецеховых систем, для которых пусковая аппаратура выбирается в данном Проекте.

3.2. Дается краткая характеристика основных групп электроприемников по назначению, мощности и категории надежности электроснабжения с выделением

потребителей I категории и особой группы I категории.

3.3. Рассматривается вопрос выбора напряжения. Если требуется, приводятся соответствующие обоснования.

3.4. Приводятся итоговые данные расчета электрических нагрузок.

3.5. Приводятся соображения по выбору КТП для различных зданий объекта (одно- или двухтрансформаторные, мощности трансформаторов, их исполнение, наличие АВР).

3.6. Решаются вопросы выбора схем питающей и распределительной сетей (магистральные, радиальные, смешанные) и их защиты от токов короткого замыкания и, если требуется, от перегрузки. Даются соображения по питанию подъемно-транспортного оборудования, передвижных установок, ремонтных сварочных аппаратов и электрифицированного инструмента.

3.7. Анализируются вопросы размещения КТП и прокладки питающих и распределительных сетей с учетом выделения пусковых комплексов и очередности строительства.

3.8. Приводятся решения по питанию электроприемников с резкопеременной нагрузкой, крупных однофазных электроприемников и других аналогичных потребителей, влияющих на качество напряжения сети и электроосвещение.

3.9. Приводятся решения по компенсации реактивной мощности в сетях напряжения до 1 кВ. Указываются типы конденсаторных установок и места их установки.

3.10. Рассматриваются вопросы выбора магистральных, распределительных и троллейных шинопроводов, распределительных пунктов, пусковой аппаратуры и др. электрооборудования для питающей и распределительной сетей. Характеризуются принятые в Проекте решения по установке электрооборудования и прокладке электрических сетей.

3.11. По согласованию с Генпроектировщиком оговариваются следующие положения:

электрооборудование, технологическая автоматика и кабели, поставляемые комплектно с технологическим оборудованием, в полном объеме, включая их стоимость и стоимость монтажа, учитываются в технологической части Проекта, для этих электроприемников предусматривается только подвод питания;

электрооборудование и кабели для объектов, по которым используются типовые проекты, учитываются организацией, привязывающей эти проекты, в общем комплексе.

3.12. При выполнении электротехнического раздела систем сантехвентиляции и насосных станций двумя организациями (силовое электрооборудование - одной организацией, а КИП и автоматика - другой) указываются границы проектирования.

3.13. Для объектов, подвергающихся реконструкции или расширению, решаются вопросы увязки существующих элементов электроустановок с вновь проектируемыми, а также вопросы использования существующего электрооборудования и электрических сетей.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

4.1. Рассматриваются вопросы электрического освещения зданий, сооружений и территории объекта.

4.2. Указывается, что проект электрического освещения разработан на основании технологических чертежей, с учетом данных по среде помещений, архитектурно-строительных чертежей и специальных требований, если таковые имеются.

4.3. Дается описание выбранных систем освещения (общее, комбинированное, местное), указываются преимущественные типы источников света и светильников, принятые виды освещения (рабочее, аварийное, эвакуационное).

4.4. Приводятся данные по напряжению сети электрического освещения общего, местного, переносного и источникам питания их. Дается описание схем питания, компенсации реактивной мощности, принятого электрооборудования. Решаются вопросы бесперебойного питания электроосвещения.

4.5. Решаются вопросы управления электрическим освещением, описываются используемые для этого технические средства.

4.6. Приводятся светомаскировочные мероприятия, если это требуется.

4.7. Даются решения по установке светильников и способы их обслуживания. Если обслуживание светильников предусматривается со специальных металлических мостиков, то должны быть даны обоснования такого решения.

4.8. Дается описание выполнения и способов прокладки питающей и групповой сетей, размещения распределительных пунктов, щитков освещения и осветительных шинопроводов.

4.9. Для объектов, подвергающихся реконструкции или расширению, решаются вопросы увязки существующих осветительных установок с вновь проектируемыми, а также вопросы использования существующего осветительного электрооборудования и их электрических сетей.

5. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

5.1. Приводится задание, согласно которому может предусматриваться диспетчеризация объектов энергоснабжения (электроснабжение, водоснабжение, газоснабжение, теплоснабжение), а также различных технологических систем.

5.2. Дается описание целей и задач диспетчеризации (повышение оперативности управления и контроля, сокращение обслуживающего персонала, увеличение надежности работы, сокращение сроков локализации аварий и т.п.).

5.3. По каждому объекту приводится перечень контролируемых пунктов с указанием объемов управления, контроля.

5.4. Производится выбор и описание структурной схемы системы диспетчеризации с обоснованием ее технической и экономической целесообразности, дается описание используемой аппаратуры, каналов связи и т.д.

5.5. Приводятся сведения по расположению и электрооборудованию контролируемых пунктов и центрального диспетчерского пункта.

5.6. Для объектов, подвергающихся реконструкции или расширению, с существующей системой диспетчеризации, решаются вопросы реконструкции и подключения новых контролируемых пунктов.

5.7. Приводятся технические решения, связанные с очередностью строительства и пусковыми комплексами.

6. МЕЖЦЕХОВЫЕ СЕТИ

6.1. Дается описание основных решений по выполнению межцеховых внутриплощадочных электрических сетей напряжением до и выше 1 кВ.

6.2. Приводятся способы прокладки сетей по территории объекта (воздушные линии, эстакады, тоннели, каналы, блоки, траншеи). Даются обоснования выбранных способов прокладки, а при необходимости, техникоэкономические сравнения вариантов.

6.3. Указываются исполнения токопроводов и марки кабелей, применяемых при различных способах прокладки сетей.

6.4. Решаются вопросы пожарной безопасности кабельных сооружений.

7. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

7.1. Дается описание всех видов заземления и зануления, принятых на объекте.

7.2. Описывается конструктивное выполнение устройств защитного заземления и зануления электроустановок внутри зданий.

7.3. Даются рекомендации по использованию в качестве заземлителей подземных элементов зданий (железобетонные основания колонн), металлических трубопроводов и т.д.

7.4. Приводятся принятые величины сопротивления заземляющих устройств для электроустановок до и выше 1 кВ.

8. МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

8.1. Приводится перечень зданий и сооружений, требующих устройства молниезащиты, с разбивкой их по категориям.

8.2. Дается описание мероприятий по устройству молниезащиты зданий и сооружений (защита от прямых ударов молнии, защита от вторичных воздействий молнии, защита от заноса высоких потенциалов).

8.3. Дается описание конструктивного исполнения молниеприемников и других устройств молниезащиты и использования для этой цели конструктивных элементов зданий.

8.4. Приводятся величины сопротивления заземляющих устройств для различных категорий молниезащиты, даются рекомендации о связи этих устройств с контуром защитного заземления электроустановок.

9. СПЕЦИФИКАЦИИ, ВЕДОМОСТИ И СМЕТНЫЕ РАСЧЕТЫ СТОИМОСТИ

9.1. Указывается, что Проект включает заказные спецификации электрооборудования с длительным сроком изготовления, ведомости электрооборудования и электроматериалов, составленные по укрупненной номенклатуре и включающие электрооборудование и электроматериалы серийного изготовления, а также ведомости объемов работ по всем частям Проекта.

9.2. Указывается, что электрооборудование с длительным сроком изготовления, для которого на стадии Проект не представляется возможным выявить необходимые для заказа технические данные, также включается в ведомости.

9.3. К Проекту прилагаются сметные расчеты стоимости строительно-монтажных работ, электрооборудования и электроматериалов, составленные в установленном порядке.

Стоимости, указанные в электротехническом разделе, должны быть определены с достаточной точностью, так как эти стоимости входят в стоимость строительства объекта и себестоимость продукции, что может повлиять на целесообразность строительства проектируемого объекта.

СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ НА СТАДИИ ПРОЕКТ (пример)

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Предприятие (название) предназначено для выпуска серийных машин, расположено в городе области. Строительство предприятия предполагается вести в две очереди.

I очередь рассчитана на выпуск 1 млн. машин в год. При полном развитии будет выпускаться 2 млн. машин в год.

Строительство предприятия предполагается начать в ... г. Сдача в эксплуатацию I очереди намечена на ... г. и полный ввод в эксплуатацию - на ... г.

В состав предприятия входят здания и сооружения, указанные на плане-схеме межевых сетей.

На территории предприятия сооружается главная понижающая подстанция (ГПП).

Все здания предприятия и ГПП, за исключением главного здания, сооружаются в I очередь. Строительство и ввод в эксплуатацию главного здания будут осуществлены в две очереди. В первую очередь здание сооружается в осях

Предприятие проектируется на 2-сменный режим работы при 5-дневной рабочей неделе. Отдельные вспомогательные здания, как-то: котельная, транспортный цех, станция нейтрализации будут работать в 3 смены.

Проект разработан для полного развития предприятия с выделением зданий и сооружений, подлежащих вводу в I очередь по всем частям проекта.

1.2. Следующие здания, по которым приняты типовые проекты, привязываются во всех разделах, включая электротехнический, организацией:

насосная станция обратного водоснабжения;

градирня;

станция перекачки бытовых стоков.

1.3. В проекте электротехнического раздела заложены следующие прогрессивные решения:

унификация решений по трансформаторным подстанциям - мощности, исполнение трансформаторов и распределительных устройств, схем питающей сети;

максимальное использование крупноблочных комплектных устройств, в том числе комплектных магистральных, распределительных и троллейных шинопроводов;

размещение высоковольтных распределительных устройств непосредственно в зданиях, в местах сосредоточения нагрузок;

преимущественно открытая прокладка кабелей в производственных помещениях зданий;

ориентация на поставку технологического оборудования комплектно с электрооборудованием и кабельной продукцией.

1.4. Источник питания Энергосистема

1.5. Заказчик проекта - Генеральный проектировщик

1.6. Проект выполнен на основании генерального плана предприятия, технологических и архитектурно-строительных чертежей отдельных зданий и сооружений и технического задания на проектирование.

1.7. Ремонт электрооборудования до 1 кВ производится в электроремонтном цехе предприятия. Для ремонта высоковольтного электрооборудования на предприятии предусматривается цех сетей и подстанций. Ремонт силовых трансформаторов и крупных электродвигателей до и выше 1 кВ по согласованию с Энергосистемой будет производиться на предприятиях Энергосистемы, протокол согласования прилагается.

Штаты ремонтного и эксплуатационного персонала для электротехнического раздела указаны в технологическом разделе Проекта в соответствии с ведомственными нормативными материалами.

1.8. В объем Проекта входит:

Электроснабжение предприятия, включая ГПП.

Силовое электрооборудование.

Электрическое освещение зданий, сооружений и территории предприятия.

Диспетчеризация и телемеханизация энергоснабжения.

Межцеховые сети.

Заземление и защитные меры электробезопасности электроустановок.

Молниезащита зданий и сооружений.

Спецификации, ведомости и сметные расчеты стоимости.

2. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

2.1. Потребителями электроэнергии являются: синхронные электродвигатели 10 кВ, установки электрофреза 10 кВ, электроприемники 380/220 В. Электроприемники 10 кВ с резкопеременной нагрузкой на предприятии отсутствуют.

Предприятие работает в две смены, годовое число часов использования максимума нагрузки составляет 3000 ч/год.

Установленная мощность электроприемников, расчетные нагрузки, выбор числа и мощности силовых трансформаторов 10/0,4 кВ приведены в таблице расчетных нагрузок и в таблице основных технических показателей.

2.2. В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники предприятия относятся, в основном, ко II и III категориям. Отдельные потребители котельной небольшой мощности (100 кВт) относятся к I категории, а потребители ... - к потребителям особой группы I категории.

2.3. Все электроприемники: высоковольтные синхронные электродвигатели компрессорной и трансформаторы установки электрофреза, понижающие трансформаторы для питания электроприемников 380/220 В могут быть изготовлены на напряжение 10 кВ. Таким образом, для питания высоковольтной распределительной сети предприятия наиболее целесообразным является напряжение 10 кВ.

2.4. Для выбора схемы внутриплощадочного электроснабжения предприятия на напряжении 10 кВ рассмотрены два варианта схем с технико-экономическими расчетами (ТЭР) сравнения этих вариантов.

Рассматриваемые варианты схем электроснабжения приведены на чертежах, а ТЭР сведены в таблицу.

2.5. На основании ТЭР стоимость приведенных затрат по 1-му и 2-му вариантам отличается незначительно: вариант 1 на 10 % дешевле варианта 2.

Учитывая, что по варианту 2 выбор двух распределительных пунктов (1РП, 2РП) 10 кВ в главном здании обусловлен двумя очередями строительства, позволяет обеспечить удобство эксплуатации и независимость сооружения зданий I и II очереди, для электроснабжения предприятия принят вариант 2.

2.6. Схема электроснабжения представлена на чертеже

На основании ТЭР генплана предприятия, источников питания, схема электроснабжения предприятия принята с одной главной понижающей подстанцией (ГПП) напряжением 110 кВ с установкой двух трансформаторов по 40000 кВА каждый. В перспективе предусматривается возможность замены трансформаторов на 2'63000 кВА без изменения строительной части. Питание ГПП осуществляется на напряжении 110 кВ отпайками от проходящей вблизи двухцепной ВЛ-110 кВ, длина отпайки 4 км.

В нормальном режиме трансформаторы загружены на 65-70 %. В аварийном режиме, при отключении одного из трансформаторов, оставшийся в работе трансформатор с учетом его перегрузочной способности сможет обеспечить всю нагрузку предприятия.

Комплектные трансформаторные подстанции КТП-10/0,4 кВ приняты с трансформаторами 1000-2500 кВА с масляным заполнением и устанавливаются с учетом их максимального приближения к центру нагрузок, общие для силовых и осветительных потребителей.

КТП-10/0,4 кВ приняты двух- и однострановые. Загрузка трансформаторов принята, в основном, 75-80 %. На объектах, имеющих, в основном, электроприемники III категории, загрузка трансформаторов повышена до 90-95 %. Загрузка трансформаторов, питающих исключительно сварочные электроприемники, принята 50 %.

2.7. Синхронные электродвигатели компрессоров мощностью по 1850 кВт получают питание радиальными линиями 10 кВ от РУ, пристроенного к заданию компрессорной. Управление выключателями электродвигателей дистанционное - из помещения компрессорной.

2.8. В связи с отсутствием на предприятии потребителей, отрицательно влияющих на качество электроэнергии, мероприятия по повышению качества электроэнергии не предусматриваются.

2.9. Требуемая надежность электроснабжения предприятия обеспечивается применением следующих мероприятий:

перевода питания трансформатора 110/10 кВ ГПП, присоединенного к поврежденной ВЛ-110 кВ, на оставшуюся в работе линию с помощью ремонтной перемычки из двух разъединителей;

секционирования шин ГПП, 1РП, 2РП, РУ и двухтрансформаторных КТП-10/0,4 кВ с автоматическим включением АВР секционного выключателя при отключении одного из вводов и перевод нагрузки на оставшийся в работе ввод;

резервированием питания потребителей на однострановых КТП-10/0,4 кВ вручную, по соединяющим их магистралям 0,4 кВ.

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников особой группы I категории предусматривается автономный источник питания - дизель-генератор.

2.10. Расчет токов КЗ на 1РП и 2РП выполнен из перспективных значений мощности короткого замыкания на стороне 110 кВ с учетом подпитки от высоковольтных синхронных электродвигателей.

В качестве основного электрооборудования, устанавливаемого в РУ-10 кВ ГПП и на 1РП, 2РП, РУ предприятия, приняты шкафы типа КРУ2-10-20УЗ с выключателями ВМПЭ-10 с током отключения КЗ 20 кА.

Все электрооборудование ГПП, 1РП, 2РП, РУ и КТП является устойчивым к термическим и динамическим действиям токов КЗ.

2.11. Токи замыкания на землю в сети 10 кВ, подключаемой к шинам ГПП, в нормальном режиме работы составляют около 10 А, компенсация емкостных токов замыкания на землю не предусматривается. При дальнейшем развитии сетей 10 кВ предусматривается возможность установки дугогасящих катушек на шинах 10 кВ.

2.12. Принятый объем релейной защиты и автоматики приведен на схеме электроснабжения.

В качестве источника оперативного тока для питания цепей защиты и автоматики предусмотрен выпрямленный ток напряжением 220 В от блоков питания.

2.13. Для организации расчетного учета активной и реактивной электроэнергии с фиксацией максимума нагрузки предприятия в часы максимума Энергосистемы, а также для учета расхода электроэнергии по отдельным объектам применена информационно-измерительная система типа ИИСЭ1-48, в комплект которой входят счетчики расчетного учета с датчиками импульсов.

Объем расчетного учета электроэнергии и измерения тока и напряжения приведен на схеме электроснабжения.

2.14. Управление выключателями 10 кВ ГПП, 1РП, 2РП и РУ предусмотрено дистанционное ключами управления, расположенными на щите управления или на фасадах шкафов КРУ, а также телеуправление с диспетчерского пункта предприятия.

На ГПП, 1РП, 2РП, РУ имеются сигнализация местная и телесигнализация аварий и неисправностей с выносом сигналов на диспетчерский пункт предприятия.

Местная сигнализация выполняется с помощью звуковых сигналов аварийной и предупредительной сигнализации и указательных реле, фиксирующих аварию или неисправность в индивидуальных цепях защиты и автоматики.

2.15. Необходимая суммарная мощность компенсирующих устройств реактивной мощности, устанавливаемых на предприятии, определена в соответствии с

заданной Энергосистемой величиной входной реактивной мощности, которая может быть передана из сети Энергосистемы в режиме ее наибольшей активной нагрузки в сеть предприятия.

Для компенсации реактивной мощности предусматривается установка комплектных конденсаторных установок ККУ с автоматическим регулированием конденсаторных батарей на стороне 10 кВ и 0,4 кВ.

Мощности конденсаторных батарей, принятых к установке на предприятии, приведены в таблице.

Напряжение	Установленная мощность конденсаторных батарей, квар		
	I очередь	II очередь	Всего
10 кВ, 1РП	5625	5625	11250
2РП	3300		3300
0,4 кВ, 1РП	5400		10500
2РП		5100	
Итого:	14325	10725	25050

Реактивная мощность, генерируемая синхронными электродвигателями компрессорной, учитывается в балансе реактивной мощности по предприятию.

2.16. Загрязнения атмосферы вблизи размещения ГПП не имеется. Электрооборудование и трансформаторы ГПП, устанавливаемые открыто, приняты с нормальной изоляцией.

2.17. 1РП, 2РП, РУ размещены с учетом их максимального приближения к центру нагрузок и встраиваются в производственные здания (в отдельные помещения).

2.18. Установка КТП принята в центре нагрузок, в основном, открыто с сетчатым ограждением. Во вспомогательных зданиях КТП установлены в отдельных помещениях.

2.19. Эксплуатация ГПП, 1РП, 2РП, РУ и КТП предусмотрена без постоянного дежурного персонала с передачей сигналов ТУ, ТИ, ТС на диспетчерский пункт предприятия с помощью устройства телемеханики.

2.20. Для ревизии, ремонта и испытания высоковольтного электрооборудования, низковольтной электроаппаратуры и кабельных сетей предприятия в службе эксплуатации электрохозяйства предусматривается цех сетей и подстанций. Цех размещается в помещении механосборочного здания.

Цех сетей и подстанций состоит из высоковольтной лаборатории и лаборатории реле и измерительных приборов.

Ремонт и ревизия силовых трансформаторов ГПП осуществляется на ремонтной площадке с помощью автокрана грузоподъемностью 25 т.

2.21. Доставка трансформаторов на ГПП предполагается по железной дороге.

Для хранения чистого масла и слива отработанного масла из маслonaполненных электроаппаратов предусматриваются передвижные емкости. Хранение этих емкостей осуществляется на складе смазочных материалов централизованного маслохозяйства предприятия.

3. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

3.1. В Проекте рассматриваются вопросы питания всех силовых электроприемников напряжением до 1 кВ, а также вопросы управления и сигнализации электроприемниками систем вентиляции, насосных станций и других общецеховых систем, для которых пусковая аппаратура и кабельная продукция выбираются в данном Проекте.

Для электроприемников технологического оборудования и лифтов, поставляемых комплектно с пусковой аппаратурой и кабельной продукцией, вопросы выбора аппаратуры и кабелей не рассматриваются.

3.2. Основными силовыми электроприемниками являются электродвигатели станков, вентиляторов, насосов, кранов, а также однофазные сварочные трансформаторы мощностью по 150 кВА.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники относятся:

к потребителям особой группы I категории - электроприемники ...;

к потребителям I категории - пожарные насосы, лифты;
к потребителям II и III категорий - все остальные электроприемники согласно [ПУЭ](#).

3.3. Напряжение для питания силовых электроприемников 380/220 В.

Напряжение электродвигателей технологических механизмов и сварочных трансформаторов 380 В. Исключение составляют электродвигатели испытательной лаборатории и термические электроприемники, имеющие напряжение 220 В (фаза-нуль).

3.4. Расчет силовых нагрузок на стороне 380 В выполнен в соответствии с «Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленности», разработанными ВНИПИ Тяжпромэлектропроект. Результаты расчетов сведены в таблицу основных технических показателей.

3.5. Питание электроприемников осуществляется от одно- и двухтрансформаторных комплектных подстанций (КТП) с трансформаторами 1000-2500 кВА, расположенных с учетом их максимального приближения к центру нагрузок, общими для силовых и осветительных потребителей.

Трансформаторы соседних однострансформаторных КТП получают питание от разных секций 1РП, 2РП, РУ-10 кВ.

3.6. Питание силовых электроприемников основных зданий выполняется по магистрално-радиальной схеме. В качестве магистралей приняты комплектные шинопроводы, подключаемые к шинам 380 В КТП. От каждой КТП отходит одна или две магистрали.

От магистралей получают питание:

- троллей главных мостовых кранов;
- отдельные крупные электроприемники;
- распределительные шинопроводы;
- силовые распределительные пункты.

От распределительных шинопроводов и пунктов по радиальным фидерам питаются все остальные электроприемники.

3.7. Защита отходящих линий от токов КЗ, на ответвлениях от магистральных и распределительных шинопроводов, а также от силовых пунктов предусматривается автоматическими выключателями.

Защита электроприемников, подключаемых к распределительным пунктам лабораторий предусматривается предохранителями.

3.8. Резервирование питания, в случае ремонта одного из трансформаторов на двухтрансформаторных КТП, выполняется посредством АВР, на однострансформаторных - при помощи отключаемых кабельных перемычек между шинопроводами соседних КТП.

Питание ремонтно-сварочных аппаратов выполняется от штепсельных разъемов типа ЯВЗШ, устанавливаемых на расстоянии 30-36 м друг от друга и подключаемых к отдельной магистрали. Питание электроприемников I категории осуществляется от двух трансформаторов при помощи автоматических переключательных пунктов (АПП).

3.9. Электрооборудование, питающая и распределительная сети всех объектов предприятия монтируются в I очередь, за исключением главного здания, где монтаж предусмотрен в 2 очереди.

3.10. Для уменьшения влияния на качество напряжения работы однофазных сварочных трансформаторов мощностью по 150 кВА питание этих трансформаторов предусматривается радиальными фидерами от отдельных КТП. Питание электрического освещения от этих КТП не предусматривается.

3.11. Компенсация реактивной мощности предусматривается при помощи конденсаторных установок типа УКМ на напряжении 380 В, мощностью по 200 квар каждая, с автоматическим регулированием по напряжению и току.

Конденсаторные установки получают питание от магистралей с целью их разгрузки.

3.12. Для магистралей приняты шинопроводы типа ШМА-4 на токи 2500 и 1600 А, а для распределения энергии - шинопроводы типа ШРА-4 на токи 400, 630 А.

Для питания тельферов приняты троллейные шинопроводы типа ШТР и ШМТ.

Силовые пункты приняты типа ПР-24 с автоматическими выключателями и типа ШРС-1 с предохранителями.

Для управления электроприемниками насосных станций предусматриваются аппараты управления, установленные на щитах станций управления и в шкафах, скомплектованных из блоков типа БОУ в реечном исполнении.

Для управления неавтоматизированными электроприемниками используются магнитные пускатели и шкафы серии ЯУ.

Питающая, распределительная и контрольные сети выполняются преимущественно кабелями АВВГ и АКВВГ.

Кабели прокладываются, как правило, открыто на конструкциях (на лотках, полках, скобах), по стенам и перекрытиям. В полу кабели (или провод АПВ) прокладываются в полиэтиленовых трубах.

Для передвижных механизмов принимается гибкий медный кабель КРПТ.

Магистральные шинопроводы ШМА-4 прокладываются вдоль колонн здания, на конструкциях, с промежуточным креплением на подвесах.

Распределительные шинопроводы ШРА-4 прокладываются на стойках вдоль рядов технологического оборудования на высоте до трех метров.

3.13. По согласованию с Генпроектировщиком принимается следующее:

Электрооборудование, поставляемое вместе с кабелями и технологической автоматикой комплектно с технологическим оборудованием, в полном объеме, включая его стоимость и стоимость монтажа, учитывается в технологической части Проекта.

Электрооборудование и кабели (стоимость их и монтажа), объектов, принятых по типовым проектам, учитывается организацией, привязывающей эти проекты в общем комплексе.

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

4.1. В объем Проекта электрического освещения входят внутреннее электроосвещение объектов и сооружений предприятия и электроосвещение территории.

4.2. В большинстве помещений объектов предприятия среда нормальная.

Исключение составляют:

аммиачная компрессорная - В-Іб;

деревообрабатывающее отделение

механосборочного здания - П-ІІ;

моечное отделение Главного здания - сырое.

4.3. В основных производственных и административных помещениях принята система общего электроосвещения. Для верстаков предусматривается местное электроосвещение. В производственных и административных помещениях для подключения переносных ламп предусматривается установка штепсельных розеток.

В качестве источников света для высоких производственных помещений, а также для электроосвещения территории принимаются лампы ДРЛ, для прочих помещений - люминесцентные лампы типа ЛБ.

Лампы накаливания предусматриваются в редко посещаемых помещениях и во взрывоопасном помещении; они предусматриваются также для аварийного и эвакуационного электроосвещения помещений, рабочее электроосвещение которых выполняется лампами ДРЛ, а также для местного электроосвещения верстаков.

Принимаются следующие виды электроосвещения: рабочее, аварийное (для продолжения работы) и эвакуационное.

4.4. Напряжение сети общего электроосвещения 380/220 В. Источники света питаются фазовым напряжением 220 В.

Напряжение штепсельных розеток:

для подключения настольных ламп и счетно-вычислительных машин в рабочих комнатах административных помещений - 220 В;

переносных ламп при ремонтных работах и для местного электроосвещения верстаков в производственных помещениях - 36 В.

Питание электроосвещения предусматривается:

от магистральных силовых шинопроводов, не используемых для подключения сварочных нагрузок;

непосредственно от КТП, самостоятельными сетями.

Питание рабочего и аварийного или эвакуационного электроосвещения производится от разных секций КТП-10/0,4 кВ.

Групповые линии электроосвещения основных объектов с лампами ДРЛ предусматриваются четырехпроводными, с групповой компенсацией реактивной мощности при помощи комплектных конденсаторных установок.

4.5. Управление общим электроосвещением производственных помещений принимается дистанционным с применением ящиков управления типа ЯУ. В ряде помещений, имеющих естественный свет, предусмотрено автоматическое управление электроосвещением при помощи фотореле.

Управление электроосвещением вспомогательных помещений производится с групповых щитков или местными выключателями.

4.6. Для основных производственных помещений предусмотрен светотехнический способ светомаскировки, для административно-конторских помещений - механический способ (зашторивание оконных проемов).

4.7. Обслуживание светильников в основных производственных помещениях при наличии мостовых кранов принято с кранов.

В помещениях, имеющих высоту более 6 м от уровня пола и не имеющих мостовых кранов, предусматривается устройство мостиков для установки и обслуживания светильников.

4.8. Групповая сеть выполняется в производственных помещениях и вспомогательных технических помещениях в основном кабелем АВВГ, проложенным открыто по металлоконструкциям, стенам и перекрытиям помещений.

В административно-бытовых помещениях групповая сеть выполняется проводом АППВ скрыто по стенам и перекрытиям, в каналах строительных конструкций.

В рабочих комнатах административных помещений, где люминесцентные светильники устанавливаются на коробах типа КЛ, групповая сеть выполняется проводом АПВ, прокладываемым в коробе КЛ, причем сети рабочего и аварийного или эвакуационного освещения прокладываются в разных отсеках короба.

В качестве распределительных пунктов и групповых щитков электроосвещения приняты пункты типа ПР-24 и ПР-11.

5. ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

5.1. Согласно заданию на проектирование предусматривается сооружение единой системы диспетчерского управления объектами электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, теплоснабжения и сжатого воздуха.

5.2. Диспетчеризацией охватываются все объекты электроснабжения: ГПП, 1РП, 2РП, РУ и КТП.

В число объектов водоснабжения, подлежащих диспетчеризации, включены только те насосные станции и коммутационные задвижки на магистральных водоводах, которые входят в общую систему водоснабжения и канализации предприятия.

Объекты газоснабжения, подлежащие диспетчеризации: газоповысительные станции, газосмесительные станции, утилизационные турбины, газоочистительные станции, коммутационные задвижки на межцеховых и вводных газопроводах.

Объекты теплоснабжения, подлежащие диспетчеризации: перекачивающие насосные станции, котельная, коммутационные задвижки на вводных и распределительных теплопроводах.

Объекты воздухообеспечения, подлежащие диспетчеризации: компрессорные станции и коммутационные задвижки на межцеховых воздухопроводах.

5.3. Выбранный объем передаваемой в системе управления информации (телеуправление, телесигнализация, телеизмерение) обеспечивает возможность оперативного управления объектами энергоснабжения и постоянный автоматический контроль за работой и состоянием энергетических объектов (оборудование, сети) предприятия, что дает возможность быстрой локализации аварий и ликвидации их последствий, а также полное или частичное сокращение постоянного дежурного персонала.

5.4. Передача и обработка информации в системе управления объектами энергоснабжения производится с помощью средств телемеханики.

На данном предприятии предусматривается использование устройств телемеханики двух типов: ТМ-310, ТМ-320 в зависимости от характера и объема информации, передаваемой с контролируемых объектов.

5.5. Диспетчерский щит с мнемосхемой принят секционный, мозаичный, диспетчерский пульт принят типа ДС-2, двухместный, секционный.

В качестве каналов связи между диспетчерским пунктом и контролируемыми пунктами используются свободные пары в кабелях телефонной сети предприятия.

Для осуществления телеуправления, телесигнализации, а также для вызова телеизмерений требуется двухпроводный канал связи, а для передачи телеизмерений на диспетчерский пункт - еще один двухпроводный канал.

5.6. Диспетчерский пункт, состоящий из помещений диспетчерской и аппаратной, размещается в главном здании предприятия.

6. МЕЖЦЕХОВЫЕ СЕТИ

6.1. Для кабельной сети напряжением более 1 кВ приняты трехжильные силовые кабели с пластмассовой или с бумажной, пропитанной маслостойким составом изоляцией, в алюминиевых или пластмассовых оболочках, с алюминиевыми жилами.

Для силовых кабелей до 1 кВ применены трех- или четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией, с алюминиевыми жилами.

6.2. На основании ТЭР вариантов кабельных прокладок предпочтение отдано прокладке кабелей по территории предприятия по специальным кабельным эстакадам, которые являются более надежными и экономичными.

Кроме того, применяются:

кабельные траншеи - при количестве кабелей по трассе до 6 шт.;

кабельные блоки и каналы - при прокладке кабелей внутри помещений.

6.3. Для межцеховых сетей приняты следующие марки кабелей при прокладке:

а) на воздухе (эстакады, каналы) - ААШВ, АВВГ, АВРГ, АКВВГ;

б) на воздухе и в блоках - АСГ;

в) в земле в траншеях - ААШВ, АВВБ, АКВВБ.

Предусмотрена автоматическая пожарная защита кабельных сооружений: автоматическая пожарная сигнализация и установки водяного пожаротушения.

7. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

7.1. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в зданиях предусматривается общее заземляющее устройство для электроприемников до и выше 1 кВ переменного и постоянного тока.

7.2. Для электроустановок 380/220 В и электрического освещения 220 В, получающих питание от трансформаторов 10/0,4/0,23 кВ с глухозаземленной нейтралью предусмотрено зануление. Для установок 10 кВ, имеющих сеть с изолированной нейтралью, а также для установок постоянного тока предусмотрено заземление.

7.3. В качестве естественных заземлителей используется арматура железобетонных фундаментов, а в качестве совмещенных магистралей зануления и заземления - металлические строительные конструкции и конструкции производственного назначения зданий.

7.4. Заземляющие и нулевые защитные проводники, как правило, естественные.

7.5. В связи с возможностью выноса высокого потенциала из ГПП в 1РП, 2РП 10 кВ главного здания предусмотрен вокруг этого здания замкнутый контур из полосовой стали 4'40 мм.

7.6. В помещениях зданий, где имеются пожароопасные и взрывоопасные зоны, принята защита от статического электричества.

7.7. В целях уравнивания потенциалов во всех помещениях зданий все металлические строительные и производственные конструкции, а также все металлические трубопроводы присоединяются к заземляющему устройству.

7.8. Заземляющее устройство для электроустановок и для молниезащиты зданий и сооружений одно, общее.

7.9. Зануление и заземление электроустановок во взрывоопасной зоне В-16 производится в соответствии с главой 7.3 ПУЭ.

7.10. Сопротивление заземляющего устройства для электроустановок до 1 кВ - не более 4 Ом, для электроустановок выше 1 кВ с изолированной нейтралью - в зависимости от расчетного тока замыкания на землю, но не более 4 Ом, для ГПП - 0,5 Ом.

8. МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

8.1. Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД-34.211.22-87 молниезащите подлежат здания и сооружения, указанные в таблице.

№ по генплану	Категория устройства молниезащиты	Допустимое сопротивление заземляющего устройства
1, 2, 7, 8	III	20
12, 17	II	10

8.2. Здания и сооружения должны быть защищены от прямых ударов молнии, от вторичных ее проявлений и заноса высоких потенциалов.

8.3. При устройстве молниезащиты зданий и сооружений используются их металлические и железобетонные конструктивные элементы. В качестве молниеприемников - металлические фермы, металлическая кровля, в качестве токоотводов - металлические и железобетонные колонны, а в качестве заземлителей - железобетонные фундаменты.

8.4. Заземляющее устройство для молниезащиты зданий и сооружений и для электроустановок одно, общее.

9. СПЕЦИФИКАЦИИ, ВЕДОМОСТИ И СМЕТНЫЕ РАСЧЕТЫ СТОИМОСТИ

9.1. В Проект включены заказная спецификация на электрооборудование с длительным сроком изготовления (трансформаторы 115 кВ, 40000 кВА) и ведомости электрооборудования и электроматериалов серийного изготовления, составленные по укрупненной номенклатуре.

9.2. Комплектные устройства с длительным сроком изготовления, для которых на стадии Проект не представляется возможным выявить необходимые для заказа данные, также включаются в ведомости.

9.3. К Проекту прилагаются сметные расчеты стоимости, составленные в установленном порядке, в соответствии со [СНиП 11-01-95](#).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Отступления от [ПУЭ](#) и других действующих нормативных материалов, принятые на стадии Проект

Часть Проекта	Принятые отступления		Согласовано	
	объект	сущность отступления	Орган государственного надзора или ведомство, издавшее нормативный материал	Номер и дата документа согласования

Копии согласованных документов прилагаются к Проекту

Главный инженер проекта _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Содержание тома электротехнического раздела на стадии Проект

Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
	Обложка и титульный лист Содержание 1. Пояснительная записка 2. Таблица расчетных нагрузок 3. Таблица основных технических показателей 4. Заказная спецификация электрооборудования длительного изготовления 5. Ведомости электрооборудования 6. Ведомости электроматериалов 7. Сметные расчеты стоимости 8. Технические условия Энергосистемы на присоединение объекта (копия) 9. Протоколы согласования с заводами-изготовителями о поставке нового электрооборудования (копии) 10. Протокол согласования о кооперации ремонта силовых трансформаторов всех исполнений и крупных электродвигателей до и выше 1 кВ (копия) 11. Структурная схема электроснабжения объекта на напряжении 6 (10) кВ (внутриплощадочная) 12. План-схема питающей сети 0,38 (0,66) кВ. (Количество чертежей питающей сети зависит от конкретного объекта) 13. План-схема межцеховых сетей (внутриплощадочная)		

Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
	14. Рассматриваемые варианты схем электроснабжения на напряжении 6 (10) кВ 15. Структурная схема системы диспетчеризации		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Материалы, прилагаемые к архивному экземпляру на стадии Проект

1. Расчеты электрических нагрузок до и выше 1 кВ.
2. Расчеты токов короткого замыкания в сети выше 1 кВ.
3. Расчеты и выбор компенсирующих реактивную мощность устройств в сетях до и выше 1 кВ.
4. Обоснования выбранного режима заземления нейтрали сетей выше 1 кВ.
5. Техничко-экономические расчеты вариантов схемы электроснабжения выше 1 кВ.
6. Таблица выбора электроаппаратуры и кабелей в сетях выше 1 кВ.
7. Таблица основных технических показателей по электрическому освещению.
8. Технические условия Энергосистемы на присоединение предприятия (подлинник).
9. Протоколы согласования с заводами-изготовителями о поставке нового электрооборудования (подлинники).
10. Протокол согласования о кооперации ремонта силовых трансформаторов всех исполнений и крупных электродвигателей до и выше 1 кВ (подлинник).
11. Протокол разделения работ по электротехническому разделу (электрооборудование, контроль и сигнализация) сантехсистем, насосных станций и пр. (подлинник).
12. Материалы обследования при реконструкции или расширении предприятия (подлинники).
13. Другие документы, обосновывающие принятые в Проекте решения (по усмотрению главного инженера Проекта)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Задания, выдаваемые при проектировании электротехнического раздела на стадии Проект

1. При проектировании электротехнического раздела выдаются задания проектным организациям, проектирующим архитектурно-строительный, сантехнический, технологический и другие разделы Проекта, а также связь и сигнализацию.
2. Перечень заданий в Приложении 4 дан в возможно полном объеме, при конкретном проектировании принимаются отдельные его позиции.
Задания выдаются в объеме, достаточном для выявления смежными проектными организациями основных технических решений и определения стоимости строительства их разделов. Большинство заданий выдаются в виде письменного сообщения с предварительными данными для возможности учета требований электротехнического раздела в своих проектах.
3. Объем заданий:
 - 3.1. Компоновочные чертежи электротехнических помещений с указанием их месторасположения и общих габаритов.
 - 3.2. Компоновочные чертежи кабельных сооружений (тоннели, каналы, блоки) с указанием их месторасположения и общих габаритов.
 - 3.3. Задание на ниши, шахты в стенах для установки электрооборудования и прокладки электрических сетей.
 - 3.4. Задание на навесы и защитные конструкции для устанавливаемого электрооборудования и прокладки кабелей вне помещений.
 - 3.5. Задание на металлическую молниеприемную сетку на кровле здания для молниезащиты.
 - 3.6. Задание на фундаменты для электрических машин, на фундаменты для отдельно стоящих молниеприемников и прожекторных мачт с указанием их месторасположения и общих габаритов.
 - 3.7. Задание на асфальтовые отмостки вокруг зданий, где расположены приемные подстанции предприятия, если источник Энергосистемы имеет эффективно заземленную нейтраль и имеется металлическая связь между контурами защитного заземления источника Энергосистемы и предприятия.

- 3.8. Задание на специальную окраску устанавливаемого электрооборудования и кабелей вне помещений.
- 3.9. Задание на вентиляцию электротехнических помещений и кабельных сооружений с указанием кратности обмена и подпора воздуха (где требуется).
- 3.10. Задание на установку кондиционеров и фенов в электротехнических помещениях.
- 3.11. Задание на вентиляцию электрических машин, устанавливаемых в электротехнических и производственных помещениях.
- 3.12. Задание на отопление электротехнических помещений.
- 3.13. Задание на водоснабжение для охлаждения электрических машин с указанием расхода и параметров воды.
- 3.14. Задание на водопровод и канализацию для санузлов электротехнических помещений (указать месторасположения санузлов).
- 3.15. Задание на подачу в электротехнические помещения сжатого воздуха для продувки и чистки электрооборудования с указанием параметров воздуха.
- 3.16. Задание на дополнительную суммарную нагрузку на конструкции здания от электрооборудования и электрических сетей.
- 3.17. Задание - предварительное согласование отверстий в настиле тормозных и ремонтных металлических площадок в районе подкрановых путей для прохода электрических сетей (кабели, трубы, короба, шинопроводы и т.п.) к установленным на настиле шкафам, ящикам и т.д., а также для прохода электрических сетей транзитом через эти площадки.
- 3.18. Задание на ограждение электротехнических установок (подстанций, НКУ) в производственном помещении.
- 3.19. Задание на радиусы закругления однорельсовых электрических талей с учетом стандартных угловых секций троллейного шинопровода (если участок непрямолинейный).
- 3.20. Задание - предварительное согласование на необходимые зоны для размещения трасс электрических сетей и мест расположения электрооборудования в помещении (на колоннах, стенах и т.д.).
- 3.21. Задание на заказ технологического оборудования, которое требуется для электротехнических нужд, например кран-балок для электротехнических помещений, металлических плит стендов для испытательных станций, станков для лабораторий цеха сетей и подстанций и т.п.
- 3.22. Задание на электротехнические мостики для установки и обслуживания светильников, установки электрооборудования и прокладки электрических сетей.
- 3.23. Задание на изготовление прицепных мостиков или навесных люлек на однобалочных кранах для обслуживания светильников.
- 3.24. Задание на приобретение напольных передвижных подъемных устройств для обслуживания светильников.
- 3.25. Задание на телефон, радио, электрические часы для электротехнических помещений. Задание на телефонную связь приемных подстанций предприятия с источником Энергосистемы (если требуется).
- 3.26. Задание на диспетчерскую связь директора, главного инженера, главного диспетчера и т.д., обслуживаемых электротехнических помещений.
- 3.27. Задание на громкоговорящую связь.
- 3.28. Задание на кабельные эстакады и галереи.
- 3.29. Задание на пожаротушение и пожарную сигнализацию в электротехнических помещениях и кабельных сооружениях.
- 3.30. Задание на защиту от коррозии металлических труб и проводников, прокладываемых в земле, от агрессивности грунта.
- 3.31. Задание на защиту несущих конструкций зданий и сооружений от возможного воздействия огня при горении кабелей.
- 3.32. Задание на маслостоки от маслосборников до маслоуловителей (подземных баков) с указанием мест расположения на территории объекта маслоуловителей и их габаритов.
- 3.33. Задание на транспортировку большегрузного электрооборудования по территории объекта и внутри помещения. Подъездные пути.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Материалы, подлежащие согласованию при проектировании электротехнического раздела на стадии Проект

- 1. Расположение главной понижающей подстанции, распределительных пунктов 6, 10, 35 кВ, трансформаторных и преобразовательных подстанций и других электропомещений в зданиях и сооружениях и на территории объекта.
- 2. Расположение тоннелей, каналов, блоков, траншей для межцеховых кабельных сетей на территории объекта и блоков, тоннелей и каналов в зданиях.

3. Расположение кабельных эстакад и галерей на территории объекта.
4. Расположение подземных баков маслоуловителей для аварийного слива масла от маслонаполненного электрооборудования на территории объекта.
5. Расположение прожекторных мачт и определение сторон дороги для размещения опор электрического освещения территории.
6. Расположение на крыше здания молниеприемной сетки и площадок для прожекторов.
7. Расположение отдельно стоящих молниеотводов.
8. Классификация по [ПУЭ](#) взрывоопасных и пожароопасных зон, их размеры и месторасположение в зданиях и сооружениях.
9. Классификация по [ПУЭ](#) категорий электроприемников по надежности электроснабжения в зданиях и сооружениях. При наличии электроприемников особой группы I категории - какие технологические решения приняты для обеспечения надежности их электроснабжения (водонапорные башни, агрегаты с неэлектрическим приводом и др.).
10. Расположение шинопроводов питающих и распределительных сетей в зданиях.
11. Расположение сетей пониженного напряжения и сетей с частотой, отличной от 50 Гц.
12. Расположение зон для трасс крупных потоков кабелей, прокладываемых открыто на конструкциях в зданиях и сооружениях.
13. Расположение главных троллеев для кранов в зданиях и на открытых эстакадах на территории объекта.
14. Предполагаемая организация чистки светильников в зданиях (мостики, площадки, с мостовых кранов и т.д.). Необходимость в специальном помещении для хранения и чистки светильников.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Рекомендуемые формы Таблицы расчетных нагрузок и Таблицы основных технических показателей, выполняемых на стадии Проект

Таблица расчетных нагрузок

Наименование	cos	Расчетная нагрузка			Количество и мощность трансформаторов , шт. ' кВ.А
		кВт	квар	кВ.А	
Итого на 0,38 (0,66) кВ					
Потери в трансформаторах					
Итого на ... кВ					

Таблица основных технических показателей

Наименование объекта	Напряжение, В	Силовое электрооборудование				Освещение			Расход электрической энергии в год			
		Кол-во электроприемников, шт. раб/рез	Установленная мощность, кВт раб/рез	Расчетная мощность, кВт	Число часов использования максимума	Установленная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВт	Число часов использования максимума	Силовое электрооборудование, тыс. кВт.ч	Освещение, тыс. кВт.ч	Потери в трансформаторах, тыс. кВт.ч	Всего, тыс. кВт.ч
Итого по предприятию												

Коэффициент спроса $K_c =$