Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.100.009-2008

ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2009-01-30

Издание официальное

Москва
2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандарта организации – ГОСТ Р 1.4 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Энергетический институт им. Г.М.Кржижановского» и филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Институт Теплоэлектропроект»

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
Приказом НП «ИНВЭЛ» от 14.12.2008 г. №41/1

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 3
4 Обозначения и сокращения ... 4
5 Общие положения ... 4
6 Мощность тепловая и электрическая. Режим работы ТЭС ... 6
7 Тепловая схема ... 7
8 Главная схема электрических соединений ... 9
9 Системы питания собственных нужд ТЭС ... 19
10 Теплофикационная установка ... 19
11 Основные технико-экономические показатели ... 24
12 Размещение тепловой электростанции и ее сооружений ... 25
13 Требования к комплексу зданий и сооружений ТЭС ... 29
14 Инженерные изыскания ... 31
15 Требования к обеспечению безопасности ... 31
16 Организация строительства, поставка оборудования и производство строительно-монтажных работ ... 37
17 Приемка в эксплуатацию законченного строительством объекта ... 41
18 Вывод объекта из эксплуатации. Требования по утилизации (ликвидации) объекта ... 45
Приложение А (рекомендуемое) Критерии, требующие учета при выборе площадки строительства ... 46
Приложение Б (обязательное) Инженерные изыскания для проектирования тепловых электрических станций ... 49
Приложение В (рекомендуемое) Форма технического задания на инженерные изыскания ... 122
Приложение Г (рекомендуемое) Форма технического задания на разработку проектной документации ... 125
Приложение Д (рекомендуемое) Перечень основных показателей химического состава исходной воды для проектирования ... 127
Библиография ... 128

Введение

Стандарт организации НП «ИНВЭЛ» «Тепловые электростанции. Условия создания. Нормы и требования» (далее Стандарт) разработан в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 27.12.1002 № 184 - ФЗ «О техническом регулировании».

Стандарт входит в группу Стандартов «Тепловые электростанции».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения 2009-12-30

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования, подлежащие учету при создании вновь сооружаемых тепловых электростанций на органических видах топлива с паротурбинными и газотурбинными агрегатами мощностью более 1 МВт.

Стандарт распространяется также на расширяемые и реконструируемые тепловые электростанции с соответствующими коррективами, обуславливаемыми существующими схемными, конструктивными и иными условиями.

Стандарт предназначен для применения организациями, осуществляющими проектирование, строительство, монтаж, наладку и эксплуатацию тепловых электростанций.

Настоящий стандарт не распространяется на создание атомных, геотермальных, дизельных и передвижных электростанций.

Примечание - При создании ТЭС в специальном исполнении (например, комплектно-блочные, наплавные и т.п.) следует разрабатывать на основе настоящего стандарта дополнительные технические требования, учитывающие особенности их изготовления, сооружения, монтажа и эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативно-правовые документы и стандарты:

Федеральный Закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

«Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 № 51-ФЗ

«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ

«Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ

Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»

Федеральный закон ии от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»

Постановление Правительства Российской Федерации от 26.07.2007 № 484 «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации»

ГОСТ 12.1.003-83* Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 12248-96 Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения

ГОСТ 19912-2001 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

ГОСТ 20276-99 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 21153.2-84* Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии

ГОСТ 21.302-96 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям

ГОСТ 22733-2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23161-78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности

ГОСТ 23278-78 Грунты методы полевых испытаний проницаемости

ГОСТ 23740-79. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ

ГОСТ 24143-80. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки

ГОСТ 24847-81 Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания

ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация

ГОСТ 25358-82 Грунты. Метод полевого определения температуры

ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

ГОСТ 25866-83* Эксплуатация техники. Термины и определения

ГОСТ 26262-84 Грунты. Методы полевого определения глубины сезонного оттаивания

ГОСТ 26691-85 Теплоэнергетика. Термины и определения

ГОСТ 27217-87 Грунты. Метод полевого определения удельных касательных сил морозного пучения

ГОСТ 27751-88* Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету

ГОСТ 30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 30672-99 Грунты. Полевые испытания. Общие положения

ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ Р 52200-2004 Установки газотурбинные. Нормальные условия и номинальные показатели

ГОСТ 9.602-2005 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

СТО 70238424.27.100.039-2009 Здания и сооружения ТЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.047-2009 Гидротехнические сооружения ТЭС. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.041-2009 Системы питания собственных нужд ТЭС. Условия создания. Нормы и требования

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины – по ГОСТ 19431, ГОСТ 25866, ГОСТ 26691 и следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **блочная электростанция:** Комплекс электростанции, состоящий из отдельных энергетических установок, включающих паровой котел, паротурбинную установку, генератор, трансформатор и вспомогательные устройства.

3.2 **владелец:** Юридическое лицо (предприятие), на балансе которого находится опасный производственный объект, и руководство которого несет юридическую, административную и уголовную ответственность за безопасную его эксплуатацию.

3.3 **застройщик:** Физическое или юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для их строительства, реконструкции, капитального ремонта.

3.4 **инженерные сети (коммуникации):** Комплекс инженерных систем, прокладываемых на территории и в зданиях электростанции, используемых в процессе электро-, тепло-, газо-, водоснабжения, водоотведения, вентиляции, кондиционирования, телефонизации с целью обеспечения жизнедеятельности объекта.

3.5 **конденсационная электростанция:** Паротурбинная электростанция, предназначения для производства электрической энергии.

3.6 **открытая установка:** Технологическое оборудование энергетических предприятий, размещаемое вне производственных зданий (на открытых площадках).

3.7 **полуоткрытая установка:** Технологическое оборудование энергетических предприятий, размещаемое вне производственных зданий (на

открытых площадках) с размещением части вспомогательного оборудования и систем в помещении или укрытии.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

АСУП – автоматизированная система управления производством;

БРОУ – быстродействующая редукционно-охладительная установка;

ВПУ – водоподготовительные установки;

ГИС – геоинформационная система;

ГРУ – групповое распредустройство;

ГТУ – газотурбинная установка (включая газовую турбину, газовоздушный тракт, электрический генератор, систему управления и вспомогательные устройства);

ЗРУ – закрытое распредустройство;

ИТМ ГО и ЧС – инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;

КРУ – комплектные распределительные устройства

КРУЭ – комплектные распределительные устройства элегазовые

ЛЭП – линия электропередачи

НПУ – нормальный подпорный уровень;

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;

ОРУ – открытое распредустройство;

ПГУ – парогазовая установка, включающая ГТУ, паровой котел и паротурбинную установку;

ПДВ – предельно-допустимые выбросы;

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

ПДС – предельно-допустимые сбросы;

ПСУ – паросиловая установка;

РОУ – редукционно-охладительная установка;

РУ – распределительное устройство;

РУСН – распределительное устройство собственных нужд;

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

СКУ – системы контроля и управления;

т.к.з. – ток короткого замыкания;

ТПУ – тиристорное пусковое устройство;

ТУ – технические условия

ТЭС – тепловая электростанция;

ТЭЦ – тепловая электроцентраль;

УМО – уровень мертвого объема.

5 Общие положения

5.1 В Стандарте приведены основные положения по созданию на всех стадиях тепловых электрических станций с паротурбинными установками и ТЭС,

использующих для выработки электрической и тепловой энергии парогазовые или газотурбинные установки.

Создание отдельных сооружений, узлов и систем, входящих в состав тепловой электростанции, должно выполняться в соответствии с законодательными и нормативными актами Российской Федерации и/или ее субъектов и не должно противоречить требованиям настоящего Стандарта и других действующих стандартов организации подгруппы «Условия создания. Нормы и требования».

5.2 Проектная документация на строительство, техническое перевооружение или реконструкцию ТЭС и результаты инженерных изысканий, выполняемых для подготовки такой проектной документации, подлежат государственной экспертизе в порядке, установленном Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145.

5.3 В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» тепловые электростанции относятся к опасным производственным объектам. Это обстоятельство определяет подходы и требования к процессам создания ТЭС на различных этапах.

5.4 Основные технические решения должны приниматься на базе проектного топлива с учетом характеристик ухудшенного топлива (топлива поступающего на ТЭС с более высокими зольностью и влажностью, пониженным уровнем летучих и т.д.). При этом должны быть обеспечены заданные показатели мощности, надежности, маневренности, экологической безопасности и др.

5.5 По условиям подачи топлива, запаса обессоленной воды, электро- и пароснабжения собственных нужд и прочим условиям должна обеспечиваться возможность одновременного пуска на блочных конденсационных электростанциях не менее двух энергоблоков, а блочных теплофикационных – пуск одного блока.

5.6 При проектировании ТЭС должны учитываться градостроительные условия строительства и характер окружающей застройки.

5.7 Для паросиловых электростанций, сооружаемых в районах с расчетной температурой наружного воздуха для отопления минус 20°С и выше, допускается проектирование главных корпусов электростанций с открытым котельным отделением, а также с полуоткрытой установкой пиковых водогрейных котлов, работающих на твердом топливе, в случае если в конструкции котла предусмотрены мероприятия для обеспечения его работоспособности с учетом рассматриваемой компоновки.

Открытая установка котлов-утилизаторов газотурбинных ТЭС допускается в районах с расчетной температурой наружного воздуха для отопления минус 23°С и выше.

Полуоткрытая установка водогрейных котлов на газообразном и жидком топливах рекомендуется в районах с расчетной температурой наружного воздуха для отопления минус 25°С и выше.

5.8 При реконструкции существующих ТЭС компоновочные решения по размещению оборудования в главных корпусах ТЭС должны приниматься на основании технико-экономических сравнений вариантов.

5.9 При комплектовании ТЭС оборудованием российских и зарубежных поставщиков оно должно иметь Сертификат соответствия и разрешение Ростехнадзора на возможность применения его для установки на электростанциях России.

5.10 В проектах ТЭС показатели экономичности (удельный расход топлива на отпуск электроэнергии и расход электроэнергии на собственные нужды) должны определяться по гарантийным данным заводов-изготовителей основного оборудования и допусков на эксплуатационные условия.

6 Мощность тепловая и электрическая. Режим работы ТЭС

6.1 По степени участия генерирующих энергетических объектов в покрытии графика электропотребления электростанции делятся на базовые, полупиковые, пиковые в зависимости от числа часов использования установленной мощности электростанции в процессе их работы в рассматриваемый период времени.

6.2 Электрическая и тепловая мощность, тип оборудования тепловой электростанции определяются требованиями Заказчика, схемой развития энергосистемы или тепловой сети и уточняются в обоснованиях инвестиций и в проектной документации для строительства на основе анализа экономической целесообразности покрытия роста тепловых нагрузок района, дефицита электроэнергии с учетом влияния ограничивающих факторов конкретной площадки по условиям обеспечения технологического процесса топливом и водой, генерального плана, обеспечения экологических требований и других местных условий.

Единичная мощность основного оборудования теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) выбирается с учетом характера тепловых нагрузок (паровых или отопительных).

6.3 Установленная электрическая и тепловая мощность тепловой электростанции на базе паросиловых установок (ПСУ) определяется в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя турбины.

В случае установки в составе ТЭС теплофикационных турбоустановок с двойным значением мощности принимается значение мощности в числителе.

Установленная тепловая мощность определяется как сумма тепловой мощности отопительных и производственных отборов паровой турбины (в номинальном режиме работы турбины), а также РОУ, водогрейных котлов и паровых котлов низкого давления, отпускающих тепло внешним потребителям и на собственные нужды ТЭС.

6.4 Установленная электрическая мощность парогазовых ТЭС с конденсационными паротурбинными установками определяется как сумма мощностей паровых и газовых турбин. Причем, мощность ГТУ определяется в соответствии с ГОСТ Р 52200, а мощность паротурбинных установок – в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя турбины.

Установленная электрическая мощность парогазовых ТЭС с теплофикационными паротурбинными установками определяется как сумма мощностей паровых и газовых турбин при средней температуре отопительного периода, влажности воздуха и соответствующей температуре охлаждающей воды.

Установленная тепловая мощность парогазовых ТЭС с теплофикационными паротурбинными установками определяется в соответствии с п.6.3.

В случае установки в составе ПГУ теплофикационных турбин с двойным значением мощности при определении установленной электрической мощности или маркировки ПГУ принимается значение мощности в числителе.

Номинальная мощность ПГУ (для целей сравнения) определяется по сумме номинальных мощностей газовых и паровых турбин. При этом номинальная мощность теплофикационной турбины принимается для теплофикационного режима с номинальным отпуском тепла.

6.5 Парогазовые установки утилизационного и сбросного типа в связи с их высокой экономичностью должны, как правило, использоваться в базовом режиме работы.

6.6 Технологическое оборудование ГТУ, используемое в открытом цикле, должно допускать возможность работы с пиковой мощностью.

6.7 В ПГУ утилизационного типа производительность и параметры пара паросиловой части специально не регулируются. Они определяются расходом и температурой газов за газовой турбиной.

С целью расширения диапазона частичных нагрузок ПГУ следует применять ГТУ с входным направляющим аппаратом компрессора, обеспечивающим регулирование расхода воздуха.

7 Тепловая схема

7.1 Тепловая схема ТЭС является одной из основных схем электростанции и определяет ее уровень технического совершенства и тепловую экономичность. Схема дает представление о типе и принципе действия электростанции, характеризует сущность основного технологического процесса преобразования энергии пара и тепла паросиловых установок, выхлопных газов газотурбинных установок.

7.2 При составлении тепловой схемы в первую очередь решаются вопросы выбора типа оборудования, мощности, параметров рабочих сред, позволяющих обеспечить наибольший экономический эффект.

7.3 Тип энергетической установки определяется характером потребителей, видом отпускаемой энергии, требуемой мощностью, размещением ее, видом топлива, перспективами роста и графиком нагрузки, экологическими условиями.

7.4 В тепловой схеме ТЭС должны быть предусмотрены общестанционные магистрали пара для обеспечения пусковых нужд блоков, магистрали нормального и аварийного добавка обессоленной воды в цикл блока, промывочные магистрали для проведения предпусковых и технологических

промывок оборудования, магистрали подачи пара на прочие станционные нужды (мазутослив, паровые спутники и др.).

7.5 Тепловая схема блоков должна обеспечивать все режимы, обусловленные требованиями к маневренным характеристикам блоков, и, как правило, возможность работы на скользящем давлении.

7.6 Пуск блока из холодного состояния осуществляется на скользящих параметрах одновременно с растопкой котла и разворотом турбины. Для этой цели устанавливается или пуско-сбросное устройство с быстродействующим приводом, или быстродействующие редукционно-охладительные установки (БРОУ).

7.7 Тепловая схема блочных электростанций должна обеспечивать возможность пуска блока на скользящих параметрах и из любого температурного состояния котлоагрегата, трубопроводов и турбины с минимальными потерями тепла и конденсата при соблюдении графиков-заданий, а также деаэрацию питательной воды в процессе пуска.

7.8 Для пуска первого блока на блочной электростанции следует предусматривать пуско-отопительную котельную или другие устройства, которые должны обеспечивать паром отопление зданий и пусковые операции, включая предпусковые очистки оборудования, деаэрацию питательной воды, разогрев мазута, приводные турбины вспомогательных механизмов при отсутствии пускорезервных агрегатов с электроприводами и другие пусковые нужды.

При отсутствии в составе блока пуско-резервного питательного электронасоса в пуско-отопительной котельной следует устанавливать котлы на параметры пара 4 МПа, 440°С для обеспечения пуска турбопитательных насосных агрегатов из горячего состояния.

Для теплоэлектроцентралей с котлами паропроизводительностью 500 т/ч и менее, а также неблочных конденсационных электростанций рекомендуется использовать в качестве пуско-отопительной временную котельную, сооружаемую для обслуживания строительно-монтажных работ, а также другие близлежащие источники пара и тепла.

7.9 Тепловая схема блочных электростанций должна обеспечивать возможность одновременного пуска блоков в соответствии с требованиями п.5.5.

7.10 Тепловая схема ТЭЦ должна предусматривать наличие редукционно-охладительных установок (РОУ) для резервирования подачи пара на производство и собственных нужд с производительностью и параметрами пара равными отбору самой крупной турбины ТЭЦ. Схема должна обеспечивать поддержание этих РОУ в состоянии горячего резерва. Резервные РОУ на давление отопительных отборов не устанавливаются.

7.11 Тепловая схема ПГУ со сбросом газов от ГТУ в котел паросиловой установки должна обеспечивать:

- работу ПГУ в составе «ГТУ – энергетический котел – паровая турбина»;
- автономную работу паросиловой установки (котел – турбина);
- автономную работу ГТУ (при наличии байпасной дымовой трубы).

8 Главная схема электрических соединений

8.1 Главные схемы электрических соединений ТЭС с паротурбинными установками

8.1.1 Главные схемы электрических соединений тепловых электростанций должны выбираться на основании утвержденной схемы развития энергосистемы и номинального напряжения сети, к которой присоединяется данная электростанция, а также с учетом общей и единичной мощности и вида устанавливаемых агрегатов.

Схема выдачи мощности должна быть запроектирована так, чтобы повреждение в сети не приводило к полному останову электростанции или потере собственных нужд.

8.1.2 При разработке главной схемы электрических соединений должны учитываться следующие исходные данные:

8.1.2.1 Схема и номинальное напряжение сети в месте присоединения электростанции к энергосистеме, количество отходящих от электростанции линий на каждом напряжении. Графики нагрузки в рабочие и выходные дни на каждом из напряжений (летний, зимний, число часов использования максимума, паводковый период). Распределение генерирующей мощности между распределительными устройствами различного напряжения. Присоединение одного или нескольких блоков электростанции непосредственно к распределительным устройствам ближайших подстанций. Схема выделения станции со сбалансированной нагрузкой.

8.1.2.2 Предварительная величина системных перетоков и перетоков между распредустройствами (РУ) различных напряжений и распределение генераторов между ними. Категория потребителей и величина местной нагрузки.

8.1.2.3 Необходимость установки на электростанции средств системного регулирования (регулируемые реакторы, асинхронизированные турбогенераторы и т.п.). Наличие, характер и размер потоков обменной мощности.

8.1.2.4 Значения токов коротких замыканий для каждого из РУ повышенных напряжений в максимальных и минимальных режимах, а также восстанавливающееся напряжение на контактах выключателей соответствующего ОРУ. Специальные требования к схеме соединений в отношении устойчивости параллельной работы. Необходимость секционирования схемы и установки шунтирующих реакторов, других компенсирующих устройств. Требования к регулированию напряжений на РУ. Требования, вытекающие из системы противоаварийной автоматики. Режимы работы нейтрали трансформатора главной схемы электростанции.

8.1.2.5 Значение наибольшей мощности, которая может быть потеряна при отказе в отключении или повреждении любого выключателя (в том числе шиносоединительного, секционного или развилки шинных разъединителей), допустимой по наличию резервной мощности в энергосистеме и по пропускной способности как линий внутри системы, так и межсистемных связей, а также по условиям обеспечения бесперебойности теплоснабжения потребителей.

8.1.2.6 Применение, как правило, на электростанции не более двух РУ повышенных напряжений.

8.1.2.7 Обеспечение при системных авариях питания собственных нужд в первую очередь путем отделения электростанции или ее части с примерно сбалансированной нагрузкой или выделение энергоблоков для питания собственных нужд.

8.1.2.8 Увязка проектируемой главной схемы электрических соединений теплофикационных электростанций со схемами распределительных сетей и схемами электроснабжения промышленных предприятий или городов, а также по условию обеспечения надежности теплоснабжения потребителей.

8.1.2.9 Схема соединения электростанции должна разрабатываться для нормальных режимов эксплуатации и для режимов при выводе основного оборудования в ремонт или резерв.

8.1.3 Связь двух распределительных устройств повышенного напряжения на ТЭС, при необходимости, выполняется с помощью трехобмоточных трансформаторов или автотрансформаторов. При этом должны учитываться перспективы нагрузок на обоих напряжениях.

Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы могут использоваться для связи двух РУ повышенных напряжений как по схеме блока генератор-трансформатор, так и в виде отдельных трансформаторов. Выбор варианта связи производится на основе технико-экономического сравнения.

Для каждого сочетания напряжений устанавливается, как правило, по два трехобмоточных трансформатора или автотрансформатора. Установка одного трехобмоточного трансформатора (автотрансформатора) или отказ от трансформаторов связи принимаются на основе технико-экономического обоснования.

8.1.4 Количество и мощность трансформаторов связи РУ генераторного напряжения с РУ повышенного напряжения должны выбираться таким образом, чтобы при выводе из работы одного трансформатора оставшиеся в работе трансформаторы, с учетом их перегрузочной способности, обеспечивали:

8.1.4.1 Выдачу в сеть повышенного напряжения всей активной и реактивной мощности генераторов за вычетом нагрузок собственных нужд и нагрузок РУ генераторного напряжения в период минимума последних.

8.1.4.2 Питание потребителей, присоединенных к РУ генераторного напряжения:

- в период максимума нагрузок при выходе из работы одного наиболее мощного генератора, присоединенного к РУ генераторного напряжения;
- в весенне-летний период при остановке в ремонт или резерв части генераторов или одного наиболее мощного из присоединенных к РУ генераторного напряжения, в связи с сильным снижением тепловых нагрузок либо по условиям оптимизации режима работы энергосистемы при паводках или для экономии сжигаемого на ТЭЦ топлива.

8.1.5 Трансформаторы (автотрансформаторы) на электростанциях принимаются трехфазными. В случае невозможности поставки заводами трехфазных трансформаторов необходимой мощности или при наличии транспортных ограничений допускается применение группы из однофазных трансформаторов.

8.1.6 При установке в блоках с генераторами повышающих трехфазных трансформаторов предусматривается резервный неприсоединенный трехфазный

трансформатор (один на шесть и более однотипных рабочих трансформаторов), заказываемых с шестым блоком.

Для группы из однофазных трансформаторов, устанавливаемых в блоке с генератором, предусматривается резервная фаза, которая заказывается с первым блоком.

При установке одной группы однофазных автотрансформаторов связи должна одновременно устанавливаться резервная фаза. При двух группах однофазных автотрансформаторов связи резервная фаза с первой группой, как правило, не устанавливается, однако, необходимо предусматривать опережающую установку фазы от второй группы на период работы только одной группы. Присоединение резервной фазы должно осуществляться путем перекатки ее на место заменяемой фазы.

8.1.7 Блочные повышающие трансформаторы (автотрансформаторы) должны, как правило, иметь регулирование напряжения. Трансформаторы и автотрансформаторы связи должны иметь регулирование напряжения под нагрузкой.

При использовании третьей обмотки автотрансформатора необходимость установки линейных регулировочных трансформаторов определяется в каждом конкретном случае.

8.1.8 Для ограничения токов короткого замыкания при распределении электроэнергии на генераторном напряжении рекомендуется применять реакторы.

Для распределительных устройств с реактированными линиями должна применяться, как правило, схема «шины-реактор-выключатель-линия». Для расширяемых распределительных устройств допускается применять также схему «шины-выключатель-реактор-линия».

При необходимости ограничения токов короткого замыкания допускается раздельная работа секций РУ генераторного напряжения при параллельной работе на повышенном напряжении, если при этом обеспечивается надежное питание потребителей.

8.1.9 Присоединение генератора к РУ повышенного напряжения должно выполняться, как правило, через отдельный трансформатор.

В исключительных случаях, при наличии технико-экономического обоснования, разрешается попарное присоединение трансформаторов двух блоков на стороне повышенного напряжения, либо присоединение двух генераторов к одному трансформатору с расщепленными обмотками.

8.1.10 Схемы соединений распределительных устройств 35-750 кВ должны удовлетворять требованиям по надежности электро- и теплоснабжения.

8.1.10.1 На электростанциях с блочной электрической схемой отказ в отключении или повреждение любого из выключателей (кроме секционного и шиносоединительного) не должны, как правило, приводить к отключению более одного блока и одной или нескольких линий, которое допустимо по условию устойчивости энергосистемы.

При отказе в отключении или повреждении секционного или шиносоединительного выключателей, а также при совпадении повреждения или отказа одного из выключателей с ремонтом любого другого допускается одновременное отключение двух блоков и линий, если при этом сохраняется

устойчивость работы энергосистемы или ее части. При этом не допускается полный останов ТЭС.

8.1.10.2 На теплоэлектроцентралях при повреждении или отказе любого выключателя допускаемое число и суммарная мощность одновременно отключаемых агрегатов или повышающих трансформаторов определяются как по условиям сохранения устойчивости работы энергосистемы, так и обеспечения электро- и теплоснабжения потребителей, с учетом резерва систем и других источников электро- и теплоснабжения. Повреждение секционного или шиносоединительного выключателя не должно приводить к полной остановке ТЭЦ.

8.1.10.3 Повреждение (отказ) любого выключателя не должно, как правило, приводить к отключению более одной цепи транзита напряжением 110 кВ и выше, если транзит состоит из двух параллельных цепей.

8.1.10.4 Отключение линии со стороны электростанции производится, как правило, не более чем двумя выключателями. Отключение повышающих трансформаторов, трансформаторов связи, трансформаторов собственных нужд производится, как правило, не более чем двумя выключателями с каждой стороны.

При прочих равных условиях предпочтение должно отдаваться схеме, в которой отключение отдельных цепей осуществляется меньшим числом выключателей.

8.1.10.5 Ремонт любого из выключателей распределительного устройства напряжением 110 кВ и выше (за исключением КРУЭ) должен быть возможен, как правило, без отключения присоединения.

8.1.10.6 При питании от РУ двух резервных трансформаторов собственных нужд электростанции должна быть исключена возможность потери обоих.

8.1.10.7 При наличии нескольких вариантов схем, удовлетворяющих требованиям надежности, в том числе, перечисленным выше, предпочтение отдается:

- более простому и экономичному варианту, как по конечной схеме, так и по этапам ее развития;
- варианту, по которому требуется наименьшее количество операций с выключателями и разъединителями РУ повышенного напряжения при оперативных переключениях.

8.1.11 При выборе электрической схемы рекомендуется отдавать предпочтение присоединению блоков к районным распределительным подстанциям по схеме «повышающий трансформатор-линия» с выключателем генераторного напряжения и с выключателем или без него в цепи линии на электростанции.

При подключении блоков ТЭС к районным подстанциям последние должны удовлетворять требованиям надежности распределительных устройств ТЭС.

8.1.12 Для распределительных устройств с числом присоединений не более четырех рекомендуется применение схем треугольника (на переходный период), четырехугольника или мостика в зависимости от условий схемы электрических сетей.

Для распределительных устройств с большим числом присоединений могут применяться различные схемы в зависимости от напряжений.

При напряжениях 35-220 кВ:

- с одной секционированной и обходной системами шин. Обходная система шин может не предусматриваться, за исключением РУ, от которых запитаны особо ответственные потребители первой категории при соответствующем обосновании;
- схема многоугольника;
- с двумя основными и третьей обходной системами шин, с одним выключателем на цепь (при наличии комплексных технико-экономических обоснований). Обходная система шин может не предусматриваться, за исключением РУ, от которых запитаны особо ответственные потребители первой категории.

В РУ с двумя основными и третьей обходной системами шин, при числе присоединений (линий, трансформаторов) 11 и менее, системы шин не секционируются. При числе присоединений 12 и более секционируется выключателями на две части каждая из двух основных систем шин.

Для реконструируемых объектов в случае отсутствия места для расширения РУ допускается не выполнять секционирование шин.

Блоки мощностью 500 МВт и выше и автотрансформаторы связи мощностью 500 МВА и выше должны присоединяться к РУ 220 кВ через два выключателя к разным системам сборных шин РУ:

- с двумя системами шин, с тремя выключателями на две цепи (схема «3/2») при наличии не менее трех связей между системами шин. Допускается секционирование систем шин по условиям надежности;
- с двумя системами шин, с четырьмя выключателями на три цепи (схема «4/3»), при наличии не менее трех связей между системами шин. Допускается секционирование систем шин по условиям надежности.

При напряжениях 330-750 кВ:

- с двумя системами шин, с четырьмя выключателями на три цепи (схема «4/3»), при наличии не менее трех связей между системами шин. Допускается секционирование систем шин по условию надежности;
- схема многоугольника;
- с двумя системами шин, с тремя выключателями на две цепи (схема «3/2»), при наличии не менее трех связей между системами шин. Допускается секционирование систем шин по условию надежности.

Допускается применение других схем при надлежащем обосновании.

При разработке схем должны выбираться варианты, обеспечивающие требуемую надежность, а затем из них более экономичный вариант.

8.1.13 В распределительных устройствах 110-220 кВ, выполненных с обходной системой шин, в качестве обходных выключателей следует предусматривать:

- отдельные выключатели на каждой секции шин - в схемах с одной системой шин;
- отдельный выключатель - в схеме с двумя основными и третьей обходной системами шин при отсутствии секционирования;
- два отдельных выключателя - в схеме с двумя основными и третьей обходной системами шин при наличии секционирования основных систем шин.

8.1.14 При выборе и заказе синхронных и асинхронизированных турбогенераторов предпочтение отдается генераторам с жидкостным или воздушным охлаждением. Тип турбогенератора определяется генеральным проектировщиком по согласованию с Заказчиком.

8.1.15 Генераторы ТЭС должны иметь тиристорную систему возбуждения с полным внутренним резервированием, либо бесщеточную систему возбуждения. При этом резервная система возбуждения для электростанций не предусматривается.

8.1.16 Выпрямительный трансформатор системы тиристорного возбуждения генератора должен быть подключен между генераторным выключателем и повышающим трансформатором. Рекомендуется подключение системы возбуждения генератора к отдельной специальной обмотке блочного трансформатора.

8.1.17 РУ генераторного напряжения выполняется, как правило, с одной системой шин, с применением КРУ и реакторов для питания потребителей.

Для ТЭЦ с поперечными связями рекомендуется между секциями РУ генераторного напряжения устанавливать два секционных выключателя по обе стороны секционного реактора. Допускается питание потребителей на генераторном напряжении выполнять с помощью ответвлений от генераторов без их параллельной работы на генераторном напряжении.

8.1.18 При соединении генераторов в блоки с трехобмоточными трансформаторами или автотрансформаторами, а также при спаренных блоках между генератором и трансформатором должен устанавливаться выключатель.

В блоке между генератором и двухобмоточным повышающим трансформатором должен устанавливаться генераторный выключатель. При отсутствии выключателя на соответствующий ток отключения допускается применение выключателей нагрузки.

Между генераторным выключателем и повышающим трансформатором предусматривается разъединитель с дистанционным приводом.

8.1.19 При выполнении ответвлений от генератора к рабочему источнику питания собственных нужд закрытыми комплектными пофазными токопроводами и при наличии вплоть до выключателей на низкой стороне трансформаторов собственных нужд закрытых шинопроводов с разделительными междуфазными перегородками никакой коммутационной аппаратуры на ответвлении перед трансформаторами собственных нужд не устанавливается, а предусматриваются лишь шинные разъемы. Допускается в качестве шинных разъемов использовать компенсаторы в месте подключения токопроводов к трансформаторам. На ответвлениях от блоков генератор-трансформатор к трансформаторам собственных нужд, выполняемых открытой ошиновкой или кабелями, устанавливаются выключатели, рассчитанные на короткое замыкание на открытой ошиновке или кабелях.

8.2 Главные схемы электрических соединений ТЭС с газотурбинными и парогазовыми установками

8.2.1 Разработка главной электрической схемы ТЭС с ГТУ и ПГУ выполняется на основании следующих исходных данных:

8.2.1.1 Виды и назначение установок (ПГУ утилизационного типа, ПГУ со сбросом отработанных газов в паровой котел, ПГУ с вытеснением регенерации в паротурбинной части, пиковая ГТУ и другие), состав и мощность основного теплотехнического оборудования и механизмов собственных нужд.

8.2.1.2 Схема и номинальное напряжение сети в месте присоединения электростанции к энергосистеме, количество отходящих линий от электростанции на каждом напряжении; распределение генерирующей мощности между распределительными устройствами различного напряжения; присоединение одного, нескольких блоков или агрегатов данной электростанции непосредственно к распределительным устройствам ближайших подстанций; схема выделения станции со сбалансированной нагрузкой.

8.2.1.3 Предварительная величина системных перетоков и перетоков между распределительными устройствами различного напряжения электростанции, категория потребителей и величина местной нагрузки.

Значение наибольшей мощности, которая может быть потеряна при отказе в отключении или повреждении любого коммутационного аппарата (в том числе шиносоединительного или секционного, или развилки шинных разъединителей), допустимой по наличию резервной мощности в энергосистеме и по пропускной способности системных, межсистемных линий связи, а также по условиям обеспечения бесперебойности теплоснабжения потребителей.

8.2.1.4 Значения токов коротких замыканий для каждого из РУ повышенных напряжений в максимальных и минимальных режимах, а также восстанавливающееся напряжение на контактах выключателей соответствующего РУ. Специальные требования к схеме соединений в отношении устойчивости параллельной работы. Необходимость секционирования схемы и установки шунтирующих реакторов, других компенсирующих устройств. Требования к регулированию напряжений на РУ. Требования, вытекающие из системы противоаварийной автоматики. Режимы работы нейтрали трансформатора главной схемы электростанции.

8.2.2 Газотурбинные и парогазовые установки малой мощности (1-25 МВт) сооружаются, как правило, для электроснабжения и теплоснабжения местных потребителей или на реконструируемых ТЭС.

При проектировании главной схемы такой электростанции она должна координироваться со схемой электроснабжения предприятия, населенного пункта или реконструируемой ТЭС.

Рекомендуются:

- схемы с присоединением к ГРУ 10-6 кВ реконструируемой ТЭЦ;
- схемы блоков с повышающими трансформаторами, в том числе с расщепленными обмотками с присоединением к энергосистеме и с ответвлениями на генераторном напряжении или блоки без ответвлений;
- схемы с сооружением ГРУ 10-6 кВ и присоединением к нему генераторов ГТУ, ПГУ и трансформаторов связи с системой.

При разработке главной электрической схемы для повышения устойчивости работы ГТУ рекомендуется подключать местную нагрузку на генераторном напряжении. Например, при отключении от системы или сбросе части нагрузки на высоком напряжении по условиям аварийных режимов, как правило, надо

предусматривать сохранение нагрузки на генераторном напряжении, достаточной для удержания в работе газовой турбины.

Величина нагрузки, при которой турбина работает устойчиво, определяется в ТУ турбины.

В случае если ГТУ или ПГУ питают только местную сеть или сеть промышленного предприятия, с энергосистемой должны быть согласованы источники резервного питания собственных нужд и возможность потребления и выдачи избыточной мощности электростанции.

8.2.3 На электростанциях с парогазовыми и газотурбинными установками присоединение генераторов к РУ повышенного напряжения в зависимости от вида и назначения установки, единичной мощности и количества генераторов в составе энергоблока может производиться следующими способами:

- через отдельный повышающий трансформатор;
- через трансформатор с расщепленной обмоткой (при величине отбора мощности на генераторном напряжении не более 5%);
- через трансформатор связи ГРУ с РУ повышенного напряжения;
- через третичную обмотку автотрансформатора связи;
- от двух до трех генераторов через один общий повышающий трансформатор (укрупненный блок).

8.2.4 В цепи каждого генератора на генераторном напряжении устанавливается выключатель и разъединитель, а в случае объединения двух агрегатов генератор-трансформатор (спаренный блок) и более (объединенный блок) – разъединители с дистанционным управлением на повышенном напряжении этих трансформаторов.

8.2.5 В зависимости от технологии паровая и газотурбинная части ПГУ могут работать самостоятельно или в общем цикле. В связи с этим генераторы, которые сопряжены с паровой и газовой турбинами одного блока ПГУ, рекомендуется коммутировать индивидуальными или общими присоединениями на шины повышенного напряжения.

8.2.6 Для парогазовой установки с вытеснением регенерации схема присоединения генераторов к РУ повышенного напряжения должна обеспечивать независимость работы (в том числе пуска, останова, вывода в ремонт или резерв) генераторов газотурбинных установок от режима работы генератора паротурбинной части энергоблока.

8.2.7 Для электростанций с ГТУ, работающих в пиковом режиме, схема присоединения генераторов ГТУ к РУ одного повышенного напряжения не должна допускать одновременное отключение более половины ГТУ (или их количество должно быть согласовано с энергосистемой) при повреждении или отказе в отключении выключателя (в том числе и секционного или шиносоединительного) или развилки шинных разъединителей.

8.2.8 Для парогазовых установок со сбросом отработанных газов газотурбинной установки в паровой котел, используемый также для теплофикации, допускается каждый генератор подключать к РУ повышенного напряжения через отдельный повышающий трансформатор, если при отключении любого из генераторов не требуется останов парогазового энергоблока.

8.2.9 Для газотурбинных установок, работающих на подогрев сетевой воды, схема подключения генераторов к РУ повышенного напряжения определяется требованиями надежности теплоснабжения потребителей.

8.2.10 Присоединение генераторов парогазовых и газотурбинных установок к ГРУ, а также трансформаторов блоков и связи к РУ повышенного напряжения допускается производить с применением силовых кабелей.

8.2.11 При техническом перевооружении и реконструкции энергоблоков путем перехода на парогазовые установки, а также для пиковых газотурбинных установок на электростанции может быть сооружено отдельное РУ повышенного напряжения.

Отдельное РУ повышенного напряжения может быть предусмотрено в случае такой компоновки парогазового энергоблока, когда линии выдачи мощности паротурбинных агрегатов и газотурбинных агрегатов направлены в разные стороны от главного корпуса.

8.2.12 При проектировании главной схемы электростанции с распределительным устройством генераторного напряжения следует отдавать предпочтение вариантам схем, при которых величины тока короткого замыкания в цепях генераторного напряжения 10-6 кВ не превосходят величин $I_{отк} \leq 50$ кА, $I_{уд} \leq 128$ кА для возможности установки облегченной аппаратуры и использования серийных КРУ 10-6 кВ, изготавливаемых заводами.

8.2.13 Для газотурбинных установок мощностью до 25 МВт рекомендуется применять схемы укрупненных блоков. Количество генераторов, присоединенных к одному повышающему трансформатору, выбирается в зависимости от мощности генераторов. Применяются схемы с присоединением генераторов к обмотке низкого напряжения трансформатора с установкой выключателя в цепи каждого генератора или схема с присоединением генераторов к расщепленной обмотке низкого напряжения 10,5-6,3 кВ повышающего трансформатора, а также с установкой выключателя в цепи каждого генератора. Количество присоединяемых генераторов в укрупненном блоке во всех случаях определяется расчетом токов короткого замыкания (т.к.з.), при этом надо исходить из того, чтобы величина т.к.з. на генераторном напряжении не превосходила рекомендованной в п. 8.2.12.

8.2.14 Применение укрупненных блоков с большими токами короткого замыкания, чем указаны в п. 8.2.12, не рекомендуется и их применение должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

8.2.15 Допускается, в зависимости от местных условий при соответствующем обосновании (отсутствие РУ высокого напряжения или территории для сооружения или расширения РУ, коридоров для трасс ЛЭП высокого напряжения и пр.) для ГТУ до 25 МВт объединение нескольких укрупненных блоков на стороне высокого напряжения трансформаторов.

При проектировании в составе ПГУ нескольких ГТУ, допускается объединение трансформаторов и укрупненных блоков на стороне высокого напряжения трансформаторов через разъединители и присоединение к одному выключателю или развилке из двух выключателей, а также ЛЭП высокого напряжения.

8.2.16 Для ГТУ с установками до 25 МВт рекомендуется отдавать предпочтение схемам, в которых предусматривается возможность удержания нагрузки агрегата при отключении от сети или сбросе нагрузки со стороны подстанции, путем выполнения ответвлений к ГРУ 10-6 кВ на генераторном напряжении (местная нагрузка, составляющая не менее 20-40% от суммарной мощности генераторов).

8.2.17 При выборе и заказе синхронных и асинхронизированных турбогенераторов предпочтение отдается генераторам с жидкостным или воздушным охлаждением. Тип турбогенератора определяется проектной организацией по согласованию с Заказчиком.

8.2.18 Номинальная мощность турбогенератора должна быть близкой к величине номинальной мощности газовой турбины, а длительно допустимая мощность турбогенератора должна быть не менее максимальной допустимой мощности газовой турбины при пониженных значениях температуры окружающего воздуха.

8.2.19 Генераторы для паровых турбин должны иметь расположение линейных выводов в нижней части корпуса. Генераторы для газовых турбин должны иметь расположение линейных выводов в верхней части корпуса или сбоку.

8.2.20 Генераторы для газовых турбин должны быть приспособлены для автоматизации процессов пуска и останова турбоагрегатов.

8.2.21 Генераторы ПГУ и ГТУ должны иметь тиристорную систему возбуждения с полным внутренним резервированием, либо бесщеточную систему возбуждения. При этом резервная система возбуждения для электростанций с ПГУ и ГТУ не предусматривается.

8.2.22 Турбогенераторы для газотурбинных установок должны быть рассчитаны для работы в качестве пусковых электродвигателей для разворота роторов турбоагрегата до скорости вращения, обеспечивающей работу газовой турбины от собственного факела.

8.2.23 Пуск газотурбинной установки может быть обеспечен своим тиристорным пусковым устройством (ТПУ).

Допускается устанавливать одно ТПУ на два газотурбинных агрегата.

Рекомендуется схема с одномостовым управляемым выпрямителем.

С целью ограничения аварийных токов на выходе ТПУ и понижения напряжения генератора при его пуске до уровня номинального выходного напряжения ТПУ, должно быть снижено возбуждение генератора, что требуется согласовать с заводом-изготовителем генератора.

8.2.24 ТПУ подключается только к генераторам газовых турбин, не имеющим пусковых устройств другого типа.

8.2.25 Трансформатор, питающий ТПУ, присоединяется к шинам РУСН 6 кВ. В случае отсутствия РУСН 6 кВ трансформатор присоединяется к отпайке от генераторного токопровода между трансформатором и выключателем. Рекомендуется подключение ТПУ осуществлять к отдельной специальной обмотке блочного трансформатора.

8.2.26 Выход ТПУ должен подсоединяться к токопроводу генератора между генератором и генераторным выключателем.

В цепи между токопроводом генератора и ТПУ должны быть установлены выключатель и разъединитель с моторным приводом или специальный коммутационный аппарат.

Выключатель должен быть устойчив к токам короткого замыкания от пускаемого генератора при пониженном возбуждении.

Разъединитель должен быть выбран на номинальное напряжение (или большее) генератора и должен быть устойчив к токам короткого замыкания в генераторной цепи.

Токопроводы от разъединителя до токопровода генератора должны быть устойчивы к токам короткого замыкания в цепи генератора.

8.2.27 Выпрямительный трансформатор системы тиристорного возбуждения генератора для обеспечения работы ТПУ должен быть подключен между генераторным выключателем и повышающим трансформатором. Рекомендуется подключение системы возбуждения генератора к отдельной специальной обмотке блочного трансформатора.

9 Системы питания собственных нужд ТЭС

Создание систем питания собственных нужд ТЭС производится в соответствии со СТО 70238424.27.100.041-2009.

10 Теплофикационная установка

10.1 Расчетная тепловая мощность ТЭС определяется при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления как сумма расчетных тепловых нагрузок всех присоединенных потребителей, расчетных расходов тепла на собственные нужды ТЭС, а также расчетных часовых потерь тепла на ТЭС и в подключенных к ней магистральных и распределительных тепловых сетях.

10.2 Потери тепла для вновь проектируемых тепловых сетей определяются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами на тепловую изоляцию, а для действующих магистральных и распределительных тепловых сетей - по величине нормируемых эксплуатационных потерь.

Потери тепла в паровых сетях принимаются по расчету с учетом потерь конденсата.

10.3 Расходы тепла на горячее водоснабжение в расчетных тепловых нагрузках и балансах ТЭС (в режиме при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления) учитываются:

- бытовые - по величине среднечасового расхода тепла и воды за отопительный период с коэффициентом 1,2;
- технологические - по величине среднечасового расхода тепла за смену наибольшего теплопотребления.

В балансовых расчетах при других режимах в отопительный период бытовая нагрузка горячего водоснабжения учитывается по среднечасовому расходу тепла за отопительный период.

10.4 Схема трубопроводов теплофикационных установок ТЭС должна быть секционирована по сетевой воде. Входные (выходные) коллектора сетевой воды допускается выполнять кольцевыми.

Количество секций определяется количеством турбоагрегатов, сетевых насосов и тепломагистралей, а также из условий безопасной эксплуатации, удобства ремонта сетевых трубопроводов и предотвращения затопления помещений и оборудования ТЭС в аварийных ситуациях (при повреждении сетевых трубопроводов).

При аварийном выводе в ремонт в отопительный период отдельных секций входных и выходных коллекторов сетевой воды ТЭС должна быть обеспечена работа всех подключенных к ТЭС тепломагистралей, а расходы и давления в них не должны отклоняться от допустимых (по условиям надежности) величин, определяемых организацией проектирующей магистральные тепловые сети от ТЭС.

Допускается вместо резервирования тепломагистралей на ТЭС предусматривать резервирование подачи тепла потребителям от других источников, совместно работающих с данной ТЭС на общие тепловые сети.

10.5 Схемы станционных сетевых трубопроводов, коллекторов, системы контроля и управления (СКУ) технологическими процессами должны обеспечивать расчетные давление и температуру теплоносителя на каждом выводе тепломагистралей ТЭС и не допускать температурных «перекосов» за счет неравномерностей в распределении сетевой воды между теплофикационными турбоустановками.

10.6 На трубопроводах сетевой воды теплофикационных установок следует предусматривать устройства для защиты теплофикационного оборудования ТЭС (сетевых подогревателей и пиковых водогрейных котлов), магистральных и распределительных тепловых сетей и оборудования потребителей тепла от повышения давления сетевой воды выше допустимого из-за снижения расходов сетевой воды, при гидроударах и других нарушениях гидравлического режима в системе теплоснабжения.

10.7 Наружная поверхность сетевых станционных трубопроводов должна иметь антикоррозионное покрытие и тепловую изоляцию.

10.8 Основные подогреватели сетевой воды на ТЭС устанавливаются индивидуально у каждой турбины без резерва и общая паровая магистраль по теплофикационным отборам 0,12 МПа (1,2 кгс/см^2) может не предусматриваться.

В целях использования избытков пара энергетических котлов и производственных отборов турбин допускается установка пиковых сетевых подогревателей. Целесообразность их установки обосновывается технико-экономическим расчетом с учетом вопросов надежности.

10.9 Подогреватели сетевой воды на ТЭС устанавливаются не менее чем на двух блоках. При этом в случае вывода из работы одного блока оставшиеся в работе должны обеспечить 100% тепловой расчетной нагрузки присоединенных потребителей.

10.10 Сетевые насосы ТЭС предусматриваются индивидуальными, т.е. с установкой насосов у каждой турбины или групповыми без привязки насосов к конкретной турбине.

Количество сетевых насосов следует принимать не менее двух, один из которых является резервным. При пяти рабочих сетевых насосах в одной группе резервный насос допускается не устанавливать.

Выбор сетевых насосов производится в соответствии с гидравлическим расчетом зимних и летних режимов работы системы теплоснабжения и с учетом:

- статического режима тепловых сетей;
- возможного сброса тепловой нагрузки (снижения расходов сетевой воды в тепловых сетях) в ночные часы и в выходные дни;
- увеличения расхода сетевой (греющей) воды на вакуумные деаэраторы в режиме максимального водозабора из подающих трубопроводов при минимальной температуре греющей воды.

Количество подпиточных насосов принимается не менее двух в закрытой системе и не менее трех в открытой системе теплоснабжения. При этом один насос является резервным.

В целях деления водяной тепловой сети на зоны (в узлах рассечки) допускается в закрытых системах теплоснабжения устанавливать один подпиточный насос без резерва, а в открытых системах – один рабочий и один резервный насосы.

При изменениях расходов сетевой воды, связанных с суточным регулированием расходов сетевой воды в системе теплоснабжения, предусматривается регулируемый привод сетевых и подпиточных насосов. Необходимость установки и тип регулируемого привода насосов обосновывается в проекте.

При значительной разнице в гидравлических режимах отдельных магистралей тепловых сетей допускается при технико-экономическом обосновании установка самостоятельных групп сетевых и подпиточных насосов для различных магистралей или сооружение отдельных гидравлически несвязанных между собой тепловых сетей.

Допускается предусматривать установку отдельных групп подпиточных насосов с различными напорами для отопительного, неотопительного периодов и для статического режима.

Общая производительность сетевых и подпиточных насосов определяется из условий работы на общие тепловые сети и должна учитывать возможное увеличение расходов воды сверх расчетного на 10%.

10.11 Электроснабжение сетевых и подпиточных насосов должно выполняться как для электроприемников I категории.

10.12 Обеспечение ТЭС исходной водой для подпитки тепловых сетей должно осуществляться с учетом 100%-ного резервирования подачи расчетного часового расхода подпиточной воды (прокладка двух трубопроводов, рассчитанных каждый на 100% расчетного часового расхода подпиточной воды, сооружение резервной емкости на ТЭС и т.п.).

Независимо от давления водопроводной воды на вводе ТЭС необходимо предусматривать установку насосов сырой воды на случай падения давления в водопроводной сети ниже расчетных значений.

10.13 Расчетный часовой расход воды для определения производительности водоподготовки, деаэрационных установок и другого оборудования, связанного с подготовкой воды для подпитки тепловых сетей, а также пропускной способности соединительных трубопроводов следует принимать:

- в закрытых системах теплоснабжения - равным 0,75% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и в присоединенных к ним системах отопления и вентиляции потребителей плюс 0,5% объема воды в транзитных тепломагистралях;
- в открытых системах теплоснабжения - равным среднечасовому расходу воды на горячее водоснабжение за отопительный период с коэффициентом 1,2 плюс 0,75 % фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и в присоединенных к ним системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей и 0,5% объема воды в транзитных тепломагистралях;
- для отдельных тепловых сетей горячего водоснабжения при наличии баков-аккумуляторов – равным расчетному среднему расходу воды на горячее водоснабжение с коэффициентом 1,2; при отсутствии баков – по максимальному расходу воды на горячее водоснабжение плюс (в обоих случаях) 0,75% фактического объема воды в трубопроводах сетей и присоединенных к ним системам горячего водоснабжения зданий.

10.14 При отсутствии фактических данных по объему воды в системе теплоснабжения указанную величину допускается принимать (при температурном графике 150-70°С) из расчета:

- при закрытой системе – 65 $м^3$ на 1 МВт.ч суммарной расчетной нагрузки подключенной к ТЭЦ;
- при открытой системе – 70 $м^3$ на 1 МВт.ч суммарной расчетной нагрузки подключенной к ТЭЦ;
- при отдельных сетях горячего водоснабжения – 30 $м^3$ на 1 МВт.ч средней нагрузки.

Объем воды в транзитных тепломагистралях должен учитываться отдельно.

10.15 Для закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительная аварийная подпитка тепловых сетей химически необработанной и недеаэрированной технической водой в размере 2% от объема воды в системе.

Для открытых систем теплоснабжения аварийная подпитка возможна только водой из хозяйственно-питьевого водопровода в размере 2% от объема воды в системе.

При наличии нескольких изолированно работающих тепломагистралей, отходящих от источника тепла, по согласованию с заказчиком часовой расход аварийной подпитки системы теплоснабжения допускается определять по одной магистрали наибольшего диаметра.

Трубопровод аварийной подпитки системы теплоснабжения должен соединяться с трубопроводами основной схемы подпитки через две последовательно установленные задвижки с контрольным краном между ними.

На трубопроводе аварийной подпитки должен быть установлен прибор, регистрирующий расход и количество технической воды при включении в работу аварийной схемы подпитки системы теплоснабжения.

10.16 На источнике тепла должно устанавливаться не менее 25% объема от общей необходимой суммарной емкости баков для системы теплоснабжения в целом.

Остальные баки-аккумуляторы (если не все баки размещены на ТЭС) устанавливаются в районах теплопотребления.

В открытых системах теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение должны предусматриваться баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды емкостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение за отопительный период.

В закрытых системах теплоснабжения на ТЭС мощностью 100 МВт и более следует предусматривать установку баков запаса химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды емкостью, равной 3% от объема воды в системе теплоснабжения.

Схема включения баков запаса должна обеспечивать периодическое обновление в них воды.

Количество баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50% рабочего объема каждый.

10.17 В качестве баков-аккумуляторов и баков запаса подпиточной воды должны приниматься резервуары, специально разработанные для горячей воды.

Использование резервуаров, предназначенных для нефтепродуктов, не допускается.

Внутренняя и наружная поверхности баков должны быть защищены от коррозии, а вода в баках - от аэрации.

10.18 Конструкция баков-аккумуляторов и их размещение на территории ТЭС должны отвечать требованиям ведомственного противоаварийного циркуляра о предотвращении разрушений баков-аккумуляторов горячей воды.

10.19 Трубопроводы, детали трубопроводов, запорная и регулирующая арматура сетевых трубопроводов от сетевых насосов второго подъема или сетевых трубопроводов первого подъема при одноступенчатой схеме подачи сетевой воды должны проектироваться на условное давление 2,5 МПа (25 кгс/см^2).

Для обратных сетевых трубопроводов ТЭС до сетевых насосов второго подъема это давление принимается по давлению, требуемому в системе централизованного теплоснабжения, но не менее 1,6 МПа (16 кгс/см^2).

10.20 Расчетные расходы сетевой воды для определения диаметров трубопроводов теплофикационных установок ТЭС определяются по нормам, принятым для магистральных тепловых сетей.

Максимальная величина потерь давления по тракту сетевых трубопроводов теплофикационных установок ТЭС, как правило, не должно превышать одной трети суммарного напора первой и второй ступени сетевых насосов.

Расчетный напор на выводах тепломагистралей должен обеспечиваться во всех режимах работы теплофикационного оборудования ТЭС.

10.21 Гидравлические режимы (расходы и давления) на выводах тепломагистралей ТЭС в отопительный и неотопительный периоды при максимальных и минимальных часовых расходах сетевой воды определяются организацией, проектирующей магистральные тепловые сети.

Для открытых систем теплоснабжения гидравлические режимы дополнительно разрабатываются при максимальном водоразборе только из подающего трубопровода и при максимальном водоразборе только из обратного трубопровода в отопительный период.

10.22 Трубопроводы тепловых сетей от коллекторов ТЭС, проходящие по ее территории, должны входить в состав сооружений электростанции.

Установку головных задвижек на выводах тепломагистралей рекомендуется предусматривать у неподвижной опоры вблизи границы территории (внутри ограждения) ТЭС.

Конкретное место установки головных задвижек определяется проектной организацией по согласованию с владельцем источника тепла.

11 Основные технико-экономические показатели

11.1 При разработке проектной документации выполняются расчеты показателей экономичности вариантов строительства ТЭС с выбором оптимального варианта на основе анализа результатов расчетов.

11.2 Требования к составу технико-экономических показателей на разных этапах разработки проекта различны.

На стадии обоснования инвестиций при недостаточном объеме и качестве исходной информации по проекту целью экономических расчетов является формирование суждения об основных параметрах объекта, стоимости строительства и предварительной оценки его эффективности.

На стадии «Проектная документация» выполняется комплекс расчетов параметров проекта и его технико-экономических показателей с выдачей обоснованных рекомендаций по оптимальному варианту осуществления проекта и оценка его эффективности.

11.3 На стадии «Проектная документация» должны быть определены следующие технико-экономические показатели:

- установленная мощность:
  - электрическая (МВт);
  - тепловая (Гкал/ч);
- число часов использования установленной электрической и тепловой мощности (ч);
- выработка электроэнергии (млн. кВт ч);

- выработка тепла (тыс. Гкал);
- отпуск продукции потребителям:
  - электроэнергии (млн. кВт ч);
  - тепла (тыс. Гкал);
- удельный расход условного топлива:
  - на отпущенную электроэнергию (г/кВт ч);
  - на отпущенное тепло (кг/Гкал);
- расход электроэнергии на собственные нужды
  - на выработку электроэнергии (%);
  - на отпуск тепла (кВт ч/Гкал);
- площадь земельного участка (га);
- коэффициент застройки (%);
- общая стоимость строительства (млн.руб.);
- удельные капиталовложения (руб./кВт);
- продолжительность строительства (мес.);
- себестоимость продукции:
  - электроэнергии (коп./кВт ч);
  - тепла (руб./Гкал);
- чистый дисконтированный доход (млн.руб.);
- внутренняя норма доходности (%);
- индекс прибыльности;
- срок окупаемости от начала эксплуатации (лет).

12 Размещение тепловой электростанции и ее сооружений

12.1 Общие требования к размещению ТЭС

12.1.1 Тепловые электростанции надлежит размещать в соответствии с проектами планировки и застройки территорий с учетом возможности эффективного обеспечения потребителей электрической и тепловой энергией с обязательным учетом инженерно-геологических и гидрологических условий района строительства, условий охраны окружающей среды и действующих нормативных документов [1] ÷ [13].

12.1.2 При размещении ТЭС следует обеспечить рациональное и экономное использование земельных и водных ресурсов, наибольшую эффективность капитальных вложений, защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

12.1.3 Промплощадки для размещения ТЭС следует выбирать с соблюдением Основ земельного, лесного, водного законодательств, Основ законодательств о здравоохранении, недрах, охране природной среды, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, других законов Российской Федерации.

12.1.4 Под площадкой для строительства ТЭС понимают собственно промплощадку электростанции, а также площадки, необходимые для размещения других объектов, входящих в комплексный проект ТЭС (водохранилище, склады топлива, золоотвалы, очистные сооружения, открытые распределительные устройства и т.д.), включая трассы подъездных железных и автомобильных дорог.

12.1.5 При выборе площадки для строительства ТЭС следует учитывать возможность дальнейшего расширения электростанции, наличие транспортных коммуникаций, ценность занимаемых земель, наличие зон возможного затопления, сейсмических явлений, зон проявления опасных геологических процессов, загрязнения территорий органическими и радиоактивными отходами, а также наличия курортов, заповедников, национальных парков, зон санитарной охраны источников водоснабжения.

Должно быть обосновано удаление ТЭС от категорированных по гражданской обороне (ГО) объектов и городов.

Выбор площадки для размещения ТЭС следует осуществлять с учетом возможности транспортировки топлива, условий водоснабжения, системных и межсистемных связей по линиям электропередачи и других факторов, приведенных в приложении А.

12.1.6 Размещение ТЭС должно быть согласовано с местными органами власти и органами государственного надзора в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, законами и нормативно-правовыми актами субъектов Российской Федерации.

12.1.7 Планировочные отметки площадок ТЭС, размещаемых на прибрежных участках рек и водоемов должны приниматься согласно нормам по проектированию генеральных планов промышленных предприятий [1], [5].

За расчетный горизонт надлежит принимать уровень с вероятностью его превышения один раз в 100 лет.

12.1.8 Расстояния от сооружений ТЭС до жилых и общественных зданий надлежит принимать в соответствии с действующими нормами [6]. Территорию ТЭС необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитной зоной (СЗЗ). СЗЗ устанавливается в зависимости от санитарной классификации ТЭС, сооружений и иных объектов, требований к их организации и благоустройству.

12.2 Размещение зданий и сооружений

12.2.1 В пределах ограждаемой промплощадки ТЭС надлежит располагать главный корпус, здания и сооружения очистки дымовых газов, растопочное мазутное и масляное хозяйства, корпус дробления топлива, корпус размораживающих устройств, открытые площадки установки ресиверов, открытую площадку установки трансформаторов, закрытое распределительное устройство (ЗРУ), пиковую водогрейную котельную, градирни, пункт подготовки газа, очистные сооружения нефтесодержащих сточных вод, обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей и котлов, вод химической очистки и консервации оборудования и прочих вод, содержащих вредные примеси, зданий административно-инженерного комплекса и культурно-бытового назначения.

Для размещения устройств автоматической охранной сигнализации следует предусматривать свободную от застройки зону с внутренней стороны ограждения шириной не менее 5 м.

12.2.2 Вне пределов промплощадки ТЭС допускается располагать ОРУ, насосные станции циркуляционного, противопожарного и питьевого водоснабжения, брызгальные бассейны, золошлакоотвалы, резервный склад угля, железнодорожные приемо-отправочные пути и связанные с ними разгрузочные

устройства для топлива, склады мазута и дизельного топлива емкостью более 10000 м^3 при наземном и более 20000 м^3 при подземном хранении.

Указанные сооружения, за исключением золошлакоотвалов, могут размещаться на основной площадке, если площадь отведенных под строительство земель позволяет разместить их с соблюдением соответствующих норм.

Все указанные сооружения, за исключением золошлакоотвалов и железнодорожных приемо-отправочных путей, должны иметь ограждение.

12.2.3 Размещение зданий и сооружений ТЭС относительно сторон света и с учетом направлений господствующих ветров осуществляется согласно требованиям норм по проектированию генеральных планов промышленных предприятий [5] с учетом направления выдачи электрической мощности и расположения естественных и искусственных водоохладителей.

12.2.4 Градирни и брызгальные бассейны следует располагать по отношению к ОРУ и открытым площадкам установки трансформаторов с подветренной стороны.

Расстояния между водоохладительными установками и ОРУ принимаются согласно требованиям норм по проектированию генеральных планов промышленных предприятий с учетом загрязненности атмосферы и токопроводимости воды.

12.2.5 Расстояние в свету между башенными градирнями принимается равным 0,5 диаметра градирни на уровне входных окон, но не менее 18 м, а при их площади свыше 3200 м^2, расположенными в одном ряду, должно приниматься равным 0,5, а между рядами - 0,75 диаметра градирни.

12.2.6 Расстояние от открытых площадок установок трансформаторов до открытых отводящих каналов водоснабжения должно быть не менее 5 м.

12.2.7 Наименьшее расстояние от ресиверов для горючих газов до зданий и сооружений ТЭС следует принимать в соответствии с требованиями норм по проектированию генеральных планов промышленных предприятий, как для газгольдеров постоянного объема. Расстояние от ресиверов с общим геометрическим объемом не более 500 м^3 до дымовых труб (независимо от их высоты) следует принимать, как до производственных и вспомогательных зданий в зависимости от их степени огнестойкости.

Расстояние между ресиверами, расположенными в группе, определяется в технологической части проекта из условия обеспечения монтажа, обслуживания и ремонта. Группа ресиверов должна состоять из ресиверов с одинаковым газом.

Расстояния между группами и отдельно стоящими ресиверами водорода и кислорода надлежит принимать не менее полусуммы диаметров двух смежных ресиверов, но не менее 5 метров.

Площадка для установки ресиверов должна иметь ограждение. Расстояние от ресиверов до ограждения должно быть не менее 5 м.

12.2.8 Здания и помещения ацетиленовых станций надлежит размещать, при необходимости, в соответствии с требованиями норм по проектированию производства ацетилена для газопламенной обработки металлов.

12.2.9 Кислородные станции и распределительные установки надлежит размещать, при необходимости, в соответствии с требованиями норм по проектированию производств продуктов разделения воздуха.

12.2.10Компрессорные станции надлежит размещать в соответствии с требованиями норм по проектированию стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов.

12.2.11Склады твердого топлива, как правило, должны располагаться по отношению к главному корпусу и ОРУ с подветренной стороны.

Расстояние от крайних штабелей угля до ОРУ надлежит принимать: при подветренном расположении склада - 80 м, а при наветренном - 100 м.

12.2.12При размещении складов мазута, нефти, масла и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должны учитываться требования норм по проектированию складов нефти и нефтепродуктов [8] и по проектированию генеральных планов промышленных предприятий [5].

12.2.13Расходные склады вредных химических веществ – серной и соляной кислот, аммиака, гидразина, хлора, размещаемые на площадке ТЭС, надлежит проектировать в соответствии со следующими требованиями:

а) расходные склады вредных химических веществ, кроме складов хлора, надлежит размещать в отдельных помещениях водоподготовительных устройств (ВПУ) и складов реагентов, в которых потребляются вредные химические вещества;

б) расходные склады хлора емкостью более 2 т следует размещать в отдельно стоящем здании.

Допускается размещение расходного склада хлора емкостью до 2 т в отдельном помещении хлораторной установки.

12.2.14В проекте генерального плана ТЭС, расположенной в категорированном по ГО населенном пункте, разрабатывается план «желтых линий» - максимально допустимых границ зон возможного распространения завалов зданий и сооружений ТЭС. Ширину незаваливаемой части дороги в пределах «желтых линий» следует принимать не менее 7 м. Разрыв от «желтых линий» до застройки определяется с учетом зон возможного распространения завалов, определяемых в соответствии со строительными нормами и правилами [7].

12.3 Размещение инженерных сетей

12.3.1 Инженерные сети следует проектировать как единую коммуникационную систему, размещаемую в технических коридорах, обеспечивающих минимальный отвод участков территории и увязку со зданиями и сооружениями.

12.3.2 При размещении инженерных сетей следует учитывать требования норм и правил по проектированию генеральных планов промышленных предприятий, складов нефти и нефтепродуктов, водоснабжения, канализации, газоснабжения, тепловых сетей и правил уст-ройства электроустановок.

12.3.3 Инженерные сети, кроме сетей водопровода и канализации, трубопроводов систем пожаротушения следует, как правило, предусматривать наземными или надземными.

Трубопроводы серной и соляной кислоты, аммиака и аммиачной воды, гидразина и хлора должны предусматриваться только надземными.

12.3.4 Прокладка на площадке ТЭС трубопроводов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами, не относящимися к ТЭС, не допускается.

12.3.5 Запрещается прокладывать газопроводы на территории открытого распределительного устройства.

Расстояние от подземного газопровода (независимо от давления) до ограждения ОРУ должно быть не менее 5 м.

12.3.6 При подаче на ТЭС газа двумя независимыми газопроводами высокого давления (более 1,2 МПа) расстояние между ними по всей длине должно быть не менее 30 м.

12.3.7 Газопроводы давлением до 5,0 МПа (50 кгс/см^2) в пределах промплощадки ТЭС предусматриваются, как правило, надземными и могут прокладываться на эстакадах совместно с другими трубопроводами и кабелями с учетом требований норм по проектированию генеральных планов промышленных предприятий [5].

12.3.8 На территории ТЭС прокладку подземных сетей следует предусматривать вне пределов проезжей части автомобильных дорог и площадок с усовершенствованным покрытием. В стесненных условиях допускается прокладка коммуникаций под проезжей частью автодорог с учетом нагрузок от транспорта.

12.3.9 При невозможности наземной или надземной прокладки трубопроводов кислорода, водорода и ацетилена допускается их подземная прокладка в траншеях.

При подземной прокладке трубопроводы кислорода, водорода и ацетилена должны быть заглублены не менее чем на 0,8 м в свету.

12.3.10 При пересечении подземных трубопроводов кислорода, водорода или ацетилена с другими подземными коммуникациями расстояние между ними по вертикали в свету должно быть не менее 0,1 м, а до электрических кабелей и кабелей связи - не менее 0,5 м.

12.3.11 Под штабелями твердого топлива не должна предусматриваться прокладка трубопроводов, водостоков, дренажных устройств, коммуникационных каналов и тоннелей, а также кабельных линий.

13 Требования к комплексу зданий и сооружений ТЭС

13.1 Комплекс зданий и сооружений тепловых электростанций должен обеспечивать:

- надежное и экономичное ведение технологического процесса (эксплуатации);
- возможность проведения ремонта оборудования;
- охрану окружающей среды;
- взрывопожарную безопасность;
- требования эргономики;
- безопасную работу персонала;
- охрану объекта.

В комплекс зданий и сооружений тепловых электростанций входят:

а) здания и сооружения основного производственного назначения (главный корпус, установки газоочистки и удаления золы и шлака, дымовые трубы, сооружения электрической части, технического водоснабжения, установки удаления золы и шлака, топливное хозяйство со складами твердого и/или жидкого топлива, газовое хозяйство);

б) подсобно-производственные здания и сооружения (объединенный вспомогательный корпус, включая водоподготовительные установки; пусковая или вспомогательная паровая и пиковая водогрейная котельная; лаборатории; маслосклад; железнодорожная станция; сооружения по сбору и очистке замасленных, бытовых и ливневых стоков; подъездные и внутриплощадочные дороги; ограждения и др.);

в) административно-бытовой корпус или бытовой и административный корпус со столовой, сооружениями гражданской обороны, пожарной охраны и др.;

Необходимость проектирования дополнительных зданий и сооружений (маслоаппаратная, электролизерная, ремонтные мастерские, склады и др.), производственных зданий и сооружений по выпуску материалов и изделий из отходов производства (золы, шлака, шламов, продуктов сероочистки газов) определяется заданием на проектирование.

13.2 Все системы и сооружения ТЭС должны проектироваться с учетом осуществления необходимых мер в области защиты работников ТЭС и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций, с планированием мероприятий по повышению устойчивости функционирования ТЭС, обеспечению жизнедеятельности работников ТЭС в чрезвычайных ситуациях, предупреждению аварий.

Все здания и сооружения ТЭС должны быть разработаны с учетом инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО и ЧС). Объем и содержание ИТМ ГО и ЧС определяются в зависимости от групп городов и категорий ТЭС по гражданской обороне согласно требованиям нормативной документации [7].

13.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений следует разрабатывать в соответствии с требованиями действующих Федеральных и ведомственных нормативных документов, а также в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.100.039-2009.

Здания и сооружения технического водоснабжения следует проектировать в соответствии с требованиями СТО 70238424.27.100.047-2009.

Принятые решения должны обеспечивать рациональное размещение и нормальную эксплуатацию оборудования, а также соответствующие санитарным нормам условия работы обслуживающего персонала.

13.4 Проектирование зданий и сооружений ТЭС следует выполнять с учетом уровня их ответственности, устанавливаемого в соответствии с ГОСТ 27751. Уровень ответственности следует учитывать в расчетах несущих строительных конструкций, а также при определении требований к долговечности зданий и сооружений, номенклатуры и объема инженерных изысканий.

Отнесение объекта к конкретному уровню ответственности и выбор значений коэффициента надежности по ответственности производится разработчиком проекта по согласованию с заказчиком и указывается в техническом задании на проектирование.

14 Инженерные изыскания

14.1 Для обоснования проектирования и строительства ТЭС выполняют инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрологические, инженерно-метеорологические и инженерно-экологические изыскания, сейсмологические исследования, изыскания местных грунтовых строительных материалов и источников технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

14.2 Объем и детальность материалов инженерных изысканий для разработки обоснования инвестиций, проектной и рабочей документации должны удовлетворять требованиям приложения Б.

15 Требования к обеспечению безопасности

15.1 Обеспечение мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций

15.1.1 В проекте строительства тепловой электростанции должны быть предусмотрены мероприятия по гражданской обороне и мероприятия по предотвращению возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые могут возникнуть в результате внешних воздействий окружающей среды и внутренних источников потенциально опасных производств собственно электростанции.

Внешние источники воздействия на ТЭС выявляются при выборе площадки строительства. При проектировании учитываются исходные данные и требования территориального Управления по делам ГО и ЧС.

15.1.2 Площадка строительства электростанции должна быть расположена вне санитарно-защитной зоны близлежащих потенциально (химически-, пожаро-, взрыво- и радиационно-) опасных объектов.

15.1.3 Размещение ТЭС не допускается:

- в зонах возможных сильных разрушений категорированных городов и объектов особой важности, исключение представляют ТЭС, которые необходимы для непосредственного обслуживания населения, а также для нужд промышленного, коммунального и жилищно-гражданского строительства в городе;
- в зонах возможного затопления в результате разрушения плотин, дамб вышестоящих гидротехнических сооружений;
- непосредственно на тектонически и сейсмически активных разломах.

15.1.4 При размещении ТЭС в районах проявления опасных геологических и природных процессов (оползни, обвалы, карст, подтопление, селевые потоки, снежные лавины и другие явления) необходимо предусматривать инженерную защиту территории, зданий и сооружений в соответствии со строительными нормами и правилами [2].

15.1.5 При проектировании ТЭС в районах вечной мерзлоты, а также для ТЭС, сооружаемых на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах, следует руководствоваться действующими нормативными документами [3], [4].

15.1.6 Планировочные отметки площадки ТЭС, размещаемой на прибрежных участках рек и водоемов, принимаются согласно нормам по проектированию генеральных планов промышленных предприятий [5].

15.1.7 К внутренним потенциально опасным источникам собственно ТЭС, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям, относятся главный корпус ТЭС, где используется оборудование, работающее под давлением более 0.07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°С, водохранилище, золошлакоотвалы, склады жидкого топлива, склады твердого топлива и топливоподача, газовое хозяйство, склад химических реагентов, баки-аккумуляторы горячей воды.

При проектировании конкретного объекта рекомендуется провести анализ для выявления дополнительных источников, которые могут создать чрезвычайную ситуацию с негативным воздействием на окружающую среду и селитебную зону.

15.1.8 Определяется санитарно-защитная зона на основании данных о возможном вредном воздействии ТЭС на окружающую среду.

15.1.9 Размещение водохранилища должно осуществляться с учетом минимального ущерба от прорывной волны окружающей природе, промышленным предприятиям и населению.

Должен быть выполнен расчет параметров волны прорыва водохранилища. Необходимо предусмотреть систему контроля состояния гидротехнических сооружений.

Следует установить локальную систему оповещения в соответствии с требованиями Федеральных законов и других нормативных документов, регламентирующих создание локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов.

15.1.10Газовое хозяйство на территории промплощадки должно быть оборудовано отключающей арматурой, автоматикой и аварийной сигнализацией на случай повышения или понижения давления в трубопроводах.

15.1.11Склады твердого и жидкого топлива должны быть запроектированы в соответствии с требованиями нормативных документов [8], [14].

Склад жидкого топлива оборудуется отключающей арматурой, сигнализацией и системой пожаротушения. На складах топлива обеспечивается проезд пожарного и аварийного автотранспорта.

15.1.12Склад химических реагентов сооружается с учетом требований безопасного хранения вредных химических веществ (кислот, щелочей) для исключения возможности попадания их на прилегающую территорию.

15.1.13Баки-аккумуляторы горячей воды единичной емкостью 5000 $м^3$ и более проектируются с учетом требований, исключающих разлив горячей воды на прилегающую территорию.

15.1.14На случай полной и длительной потери переменного тока на электростанции (более 30 мин.) должно быть обеспечено надежное питание ответственных электродвигателей 0,4 кВ, от которых зависит сохранение оборудования блоков, котлов или турбоагрегатов в работоспособном состоянии, а

также маслонасосов турбоагрегатов, подзарядных агрегатов аккумуляторных батарей, аппаратуры контрольно-измерительных приборов и автоматики, включая автоматику запуска системы и запорной арматуры пожаротушения, аварийного освещения.

Питание осуществляется либо от неблочной части электростанции (при наличии таковой), либо от ближайших тепловых электростанций и гидростанций. При отсутствии указанных резервных источников питания, принимается резервный дизель-генератор.

15.2 Обеспечение экологической безопасности

При выборе площадки для размещения тепловых электростанций необходимо заполнять «Декларацию о намерениях», которая является начальным документом в процедуре оценки воздействия на окружающую среду.

В составе обоснований инвестиций в строительство ТЭС следует выполнять раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), а при разработке проектной документации для строительства – раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Проектная документация строительства ТЭС подлежит государственной экологической экспертизе с целью подтверждения соответствия проектируемого объекта требованиям природоохранительного законодательства, а также предоставления возможности экспертной комиссии убедиться в достаточности и обоснованности, предусматриваемых проектом мер по охране природной среды.

15.2.1 Охрана земель

15.2.1.1 При выборе площадок для размещения электрических станций, разработке проектной документации следует:

- использовать, как правило, земли несельскохозяйственного назначения и малопродуктивные угодья;
- для последующего использования земель предусматривать затраты на снятие и хранение плодородного слоя почвы, нанесение его на восстанавливаемые земли или малопродуктивные угодья взамен изымаемых;
- предусматривать возмещение убытков землепользователям при изъятии земельных участков.

15.2.1.2 Площадь отводимых земельных участков для сооружения объектов электростанции должна использоваться рационально и определяться следующими условиями:

- максимальной блокировкой производственных зданий и сооружений;
- размещением вспомогательных служб и подсобных производств в многоэтажных зданиях;
- соблюдением нормативной плотности застройки в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию генеральных планов промышленных предприятий;
- с учетом необходимого резерва площадей для расширения ТЭС только в соответствии с заданием на проектирование и при соответствующем технико-экономическом обосновании;
- определением площади золоотвалов с учетом переработки и использования золы и шлака в народном хозяйстве.

15.2.1.3 Отвод земель следует производить очередями с учетом фактической потребности в них объектов строительства, возврата временно отводимых земель (карьеры, отвалы грунта и т.д.) землепользователями, а также проведения всех необходимых работ по рекультивации.

15.2.1.4 В составе проекта должен быть выполнен раздел по рекультивации земель, отведенных во временное пользование и улучшение малопродуктивных угодий. Проекты рекультивации выполняются с привлечением специализированных проектных организаций сельского, лесного и рыбного хозяйства. Проекты улучшения малопродуктивных угодий должны выполняться проектными институтами по землеустройству.

15.2.1.5 При размещении электростанций в развитых энергосистемах следует рассматривать возможность отказа от строительства или сокращения объема центральной ремонтной мастерской, материальных складов и ремонтно-строительного цеха на ТЭС, имея в виду централизованное обеспечение нужд электростанции.

15.2.1.6 При проектировании электростанций следует рассматривать возможность использования существующих строительных баз и укрупнительных площадок близ расположенных предприятий электроэнергетического комплекса.

15.2.1.7 Подъездные железные и автомобильные дороги, а также внешние инженерные коммуникации (трассы теплопроводов, линии электропередачи и связи, подводящие и отводящие каналы технического водоснабжения и т.п.), если они совпадают по направлению, следует, как правило, размещать в одной полосе отвода земель и, по возможности, трассировать их, не нарушая существующих границ сельскохозяйственных угодий и полей севооборота.

15.2.1.8 Золоотвалы должны проектироваться с учетом их консервации или рекультивации после заполнения их золошлаками до проектной высоты.

15.2.2 Охрана атмосферы

15.2.2.1 В проектах тепловых электростанций должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие соблюдение санитарных норм (предельно допустимых концентраций) загрязнения выбросами ТЭС приземного слоя атмосферного воздуха с учетом имеющегося фона [15].

При этом по доле предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе электростанции, определяются величины предельно-допустимых выбросов (ПДВ). Показатели содержания вредных веществ в дымовых газах котлов, турбин и двигателей должны соответствовать, согласно Федеральному закону Российской Федерации «Об охране атмосферного воздуха», техническому нормативу выброса - нормативу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для передвижных и стационарных источников выбросов, технологических процессов, оборудования и отражает максимально допустимую массу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух в расчете на единицу продукции, мощности пробега транспортных или иных передвижных средств и другие показатели.

15.2.2.2 При установлении ПДВ определяется масса выбрасываемых веществ по каждому веществу отдельно с учетом значений ПДК для всей группы веществ, обладающих свойством суммации вредного действия.

ПДВ на ТЭС определяется для следующих веществ: окиси азота, двуокиси азота, сернистого ангидрида, золы твердого и жидкого топлива, окиси углерода, а также выбросов и угольной пыли при пылении складов и золошлаковых частиц (пыли) при выемке сухой золы на золоотвале.

15.2.2.3 Для ТЭЦ, работающей по тепловому графику, число работающих котлов в летний период определяется тепловыми нагрузками этого периода.

Расчет максимальной приземной концентрации вредных веществ этих станций ведется при режиме работы электростанции на полной ее электрической мощности и тепловой нагрузке, соответствующей средней температуре наиболее холодного месяца.

Расчет ведется из условий работы электростанции на основном топливе (работа на резервном топливе учитывается в случае его расхода более 5% от общего количества топлива в течение года).

Расчет годового уровня ПДВ ведется по среднему составу основного топлива.

15.2.2.4 При расчете концентрации вредных веществ для летнего режима температура атмосферного воздуха принимается средняя для самого жаркого месяца.

15.2.2.5 При расчете концентрации вредных веществ в атмосфере должен приниматься проектный КПД газоочистной установки.

15.2.2.6 Для обеспечения нормативов удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок и норм ПДК оксидов серы в случае необходимости следует предусматривать оснащение ТЭС, сжигающих твердое и жидкое топливо, установками улавливания диоксида серы.

Соблюдение нормативов удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от проектируемой ТЭС и норм ПДК оксидов азота следует обеспечивать в первую очередь за счет подбора котельных установок, в которых в полном объеме реализованы технологические методы подавления образования оксидов азота.

При исчерпании возможностей технологических методов подавления образования оксидов должно предусматриваться применение технологий ликвидации образовавшихся в топках котлов оксидов азота посредством их разложения в специальных устройствах, встроенных в газовый тракт котла – газоочистных установках.

15.2.2.7 Источники выбросов должны оснащаться приборами контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу в соответствии с действующими нормами и правилами организации контроля за выбросами в атмосферу на ТЭС и котельных [16].

15.2.2.8 Санитарно-защитную зону ТЭС необходимо устанавливать в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами [9].

15.2.3 Охрана водоемов

15.2.3.1 Для защиты водного бассейна от загрязнения производственными сточными водами должны быть предусмотрены сооружения и установки, обеспечивающие требования санитарных и природоохранных норм, а также мероприятия по поддержанию температурного режима поверхностных вод в соответствии с действующими нормативами [17] ÷ [24].

15.2.3.2 При эксплуатации тепловых электростанций формируются загрязненные стоки:

- от систем охлаждения оборудования;
- от системы гидрозолошлакоудаления;
- обмывки регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева котлоагрегатов, работающих на мазуте;
- химической промывки и консервации оборудования;
- от водоподготовительных установок и конденсатоочисток;
- загрязненные нефтепродуктами;
- дождевые воды с территорий электростанций.

15.2.3.3 В проектах электростанций должны быть предусмотрены технические решения, исключающие сброс неочищенных сточных вод в природные водоемы, а также минимизацию водопотребления, в частности за счет:

- оснащения электростанций необходимыми очистными сооружениями;
- применения в технологическом процессе электростанций совершенного оборудования и рациональных схем водопользования;
- повторного использования отработанных в одном технологическом процессе вод на других установках;
- использование существующих, проектируемых очистных сооружений соседних промышленных предприятий или строительства общих сооружений с долевым участием;
- мероприятий, исключающих загрязнение поверхностных и грунтовых вод фильтрационными водами золоотвалов;
- использование отходов очистных сооружений, а также отходов внутристанционных технологических циклов путем утилизации шламов, солей, химреагентов, ценных металлов и др.

15.2.3.4 Сооружения по обработке и очистке производственных сточных вод ТЭС, как правило, надлежит размещать в одном комплексе, а также блокировать их с технологическими помещениями водоподготовительных установок.

15.2.3.5 Очистные сооружения должны быть оснащены необходимыми средствами измерения и контроля нормируемых показателей.

15.2.3.6 Для каждого выпуска сточных вод устанавливаются предельно-допустимые сбросы (ПДС), соблюдение которых должно обеспечить нормативное качество воды в контрольных створах водных объектов.

15.2.4 Обращение с отходами производства и потребления

15.2.4.1 На территории теплоэлектростанций образуются твердые отходы 1-5 классов опасности:

- в период строительства;
- в период эксплуатации.

Отходы в период строительства образуются при производстве подготовительных строительных работ, при обустройстве строительного бытового городка, при ликвидации строений и коммуникаций на территории объекта, устройстве и последующей ликвидации временных дорог и коммуникаций.

Отходы в период эксплуатации делятся на отходы производства и отходы административно-хозяйственной деятельности.

15.2.4.2 Расчет количества отходов процесса строительства и эксплуатации, а также классификацию отходов необходимо проводить на основании действующих нормативно-технических документов [25], [26], [27].

15.2.4.3 При проектировании ТЭС необходимо предусмотреть места временного накопления и складирования отходов. Количество временно хранящихся отходов определяется с учетом требований технической и пожарной безопасности, а также сроков вывоза отходов.

Места временного хранения и способы транспортировки отходов определяются в зависимости от класса опасности отходов и должны соответствовать нормативным документам согласно требованиям к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [27].

15.2.5 Защита от шума

15.2.5.1 При проектировании тепловых электрических станций должны быть предусмотрены меры против шумового воздействия в производственных помещениях, на промплощадке и за ее пределами.

Все оборудование (турбина, генераторы, редукционные установки, вспомогательное оборудование и др.) должно иметь звукоизоляцию, а выхлопные устройства предохранительных клапанов и других сбросных устройств – надежное шумоглушение.

Уровни звука от оборудования не должны превышать уровней, установленных гигиеническими нормами.

15.2.5.2 Расчет ожидаемых уровней звукового давления в октавных полоса от 31,5 до 8000 Гц ТЭС на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и близлежащей селитебной зоне должен проводиться согласно требованиям нормативных документов [28] и соответствовать санитарно-гигиеническим нормативам по ГОСТ 12.1.003 и нормативной документации [29].

16 Организация строительства, поставка оборудования и производство строительно-монтажных работ

16.1 Строительство, реконструкция объектов капитального строительства осуществляется на основании разрешения на строительство.

16.2 Разрешение на строительство выдается уполномоченными федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления в зависимости от значения электростанции: федерального, регионального или местного уровня.

16.3 С целью получения разрешения на строительство или реконструкцию владелец электростанции (заказчик) в соответствии с Градостроительным кодексом РФ направляет в соответствующий федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации или орган местного самоуправления заявление о выдаче разрешения на строительство.

16.4 Общее ведение строительства осуществляет лицо, получившее разрешение на строительство (заказчик). Основными функциями заказчика (застройщика) являются:

- получение разрешения на строительство;

- получение права ограниченного пользования соседними земельными участками на время строительства;
- привлечение для осуществления работ по возведению объекта исполнителя работ (подрядчика);
- обеспечение строительства проектной документацией, прошедшей экспертизу и утвержденной в установленном порядке;
- привлечение авторского надзора проектировщика за строительством объекта;
- извещение о начале любых работ на строительной площадке органов государственного контроля (надзора), которым подконтролен данный объект;
- обеспечение безопасности работ на строительной площадке для окружающей природной среды и населения;
- обеспечение безопасности законченного строительством объекта для пользователей, окружающей природной среды и населения;
- принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта в эксплуатацию.

16.5 Организационные отношения между участниками создания тепловой электростанции устанавливаются Гражданским кодексом Российской федерации, Градостроительным кодексом Российской федерации и договорами (контрактами) на выполнение отдельных видов работ.

16.6 Передача заказчиком (застройщиком) своих функций и соответствующей ответственности привлекаемой подрядной организации оформляется договором подряда. При этом ответственность за безопасность действий на строительной площадке для окружающей среды и населения и безопасность труда в течение строительства в соответствии с действующим законодательством несет подрядчик.

16.7 До начала строительства или реконструкции объекта капитального строительства заказчик (застройщик) заблаговременно, но не позднее, чем за семь рабочих дней, должен направить в федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченный на осуществление государственного строительного надзора, извещение о начале таких работ, к которому прилагаются следующие документы:

- копия разрешения на строительство;
- проектная документация в полном объеме, а в случаях выдачи разрешения на отдельный этап строительства или реконструкции в объеме, необходимом для осуществления соответствующего этапа строительства.

16.8 Государственный строительный надзор осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора за строительством или реконструкцией.

16.9 Производство строительно-монтажных работ должно выполняться на основании разрабатываемого специализированной организацией с учетом особенностей конкретной площадки строительства проекта организации строительства, в состав которого должны быть включены:

- мероприятия по обеспечению в процессе строительства прочности и устойчивости возводимых и существующих зданий и сооружений;
- решения по организации транспорта, водоснабжения, канализации, энергоснабжения, связи, решения по возведению конструкций, осуществлению строительства в сложных природно-климатических условиях, а также стесненных условиях;
- мероприятия по временному ограничению движения транспорта, изменению маршрутов транспорта;
- ситуационный план строительства с расположением мест примыкания к железнодорожным путям, речных и морских причалов, временных поселений и т.п.;
- порядок и условия использования и восстановления территорий, расположенных вне земельного участка, принадлежащего заказчику (застройщику);
- календарный план строительства.

16.10 Строительство должно вестись по проектной документации, прошедшей государственную экспертизу, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

16.11 Исполнителю работ передается проектная документация, которая должна быть допущена Заказчиком (застройщиком) к производству работ подписью ответственного лица или путем простановки штампа.

16.12 Заказчик (застройщик) должен обеспечить вынос на площадку геодезической разбивочной основы силами местного органа архитектуры и градостроительства или по его поручению – специализированной организацией, принять ее по акту.

Исполнитель работ выполняет приемку предоставляемой ему заказчиком (застройщиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие установленным требованиям к точности, надежность закрепления знаков на местности. Приемка геодезической разбивочной основы оформляется соответствующим актом.

16.13 На основе проектной документации исполнитель работ должен подготовить схемы расположения разбиваемых в натуре осей зданий и сооружений, знаков закрепления этих осей и монтажных ориентиров, а также схемы расположения конструкций и их элементов относительно этих осей и ориентиров. Схемы разрабатывают исходя из условия, что оси и ориентиры, разбиваемые в натуре, должны быть технологически доступными для наблюдения при контроле точности положения элементов конструкций на всех этапах строительства. Одновременно следует, при необходимости, откорректировать имеющуюся или разработать методику выполнения и контроля точности геодезических разбивочных работ, правила нанесения и закрепления монтажных ориентиров.

16.14 В ходе строительства заказчик (застройщик) должен осуществлять контроль (технический надзор) за ходом и качеством выполняемых работ,

соблюдением их сроков, качеством и правильностью использования применяемых материалов, изделий, оборудования.

16.15 Во время строительства ТЭС заказчик организует входной контроль поставляемого оборудования, в том числе идентификацию оборудования на соответствие проекту, техническому заданию и заводской документации, контроль металла паропроводов, коллекторов, включая стилоскопирование, выборочную контрольную ультразвуковую дефектоскопию сварных соединений основных элементов.

16.16 Требования по поставкам оборудования изложены в Стандартах организации НП «ИНВЭЛ» подгруппы «Условия поставки. Нормы и требования».

16.17 Монтаж технологического оборудования должен осуществляться с соблюдением требований по монтажу (включая перемещение, укрупнительную сборку, последовательность выполнения операций, промежуточный и послемонтажный контроль), изложенных в техническом паспорте, сопровождающем каждый вид поставляемого оборудования.

16.18 Монтаж крупногабаритного и тяжеловесного оборудования должен осуществляться монтажной организацией на основании проекта производства работ.

16.19 На каждом этапе создания ТЭС – разработки проекта, изготовления оборудования, строительства и сдачи объекта в эксплуатацию осуществляется оценка соответствия объекта установленным требованиям.

16.20 На этапе разработки проекта строительства оценка соответствия осуществляется независимой государственной экспертизой, органами осуществляющими контроль промышленной и экологической безопасности, органом по чрезвычайным ситуациям.

16.21 Службами контроля предприятия-изготовителя на этапе изготовления оборудования и его приемки осуществляется:

- выполнение в полном объеме контроля материалов и технологии изготовления оборудования на каждом этапе в соответствии с технологическими требованиями;
- контроль соответствия изготовленной продукции установленным требованиям предприятия-изготовителя.

16.22 На этапе строительства объекта лицом, осуществляющим строительство, проводится технический надзор за строительством. Заказчик по своей инициативе может привлекать организацию, разработавшую проектную документацию, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации (авторский надзор).

16.23 Технический надзор осуществляется с целью контроля качества подготовки основания сооружений, качества поступающих на строительство материалов и конструкций, качества выполнения всех видов строительных работ на каждом этапе их выполнения.

Во время монтажа выполняется поузловая приемка и контроль качества выполнения монтажных работ.

16.24 По результатам проведения контроля за выполнением указанных работ, безопасностью конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения составляются акты освидетельствования выполненных работ.

16.25 Перед сдачей законченного строительством объекта в эксплуатацию заказчик выполняет комплексную оценку приемочными комиссиями оценку соответствия объекта, сдаваемого в эксплуатацию, установленным техническим, экологическим требованиям и требованиям безопасности.

17 Приемка в эксплуатацию законченного строительством объекта

17.1 Приемка в эксплуатацию законченных строительством, расширяемых и реконструируемых тепловых электростанций или их выделенных пусковых комплексов осуществляется в порядке, установленном Градостроительным кодексом Российской Федерации.

17.2 Перед приемкой в эксплуатацию энергетического объекта (пускового комплекса) должны быть проведены индивидуальные испытания оборудования и функциональные испытания отдельных систем, пробный пуск и комплексное опробование основного и вспомогательного оборудования.

Завершенное монтажом оборудование представляется органу государственного энергетического надзора для осмотра и выдачи временного разрешения на проведение пусконаладочных работ и опробование оборудования.

17.3 Пробные пуски энергоблоков до комплексного опробования должны быть проведены заказчиком. При пробном пуске должна быть:

- проверена работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации;
- проведены проверка и настройка всех систем контроля и управления, в том числе автоматических регуляторов, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов;
- проверена готовность оборудования к комплексному опробованию.

17.4 Для приемки законченной строительством тепловой электростанции, ее пускового комплекса, объекта расширения или реконструкции владелец (заказчик) создает приемочную комиссию, основной задачей которой является проверка соответствия сдаваемого объекта требованиям технических регламентов, действующих национальных стандартов, проектной документации и техническим условиям.

17.5 В состав приемочной комиссии включаются представители заказчика, органов исполнительной власти или самоуправления, подрядчиков, проектной организации, эксплуатирующей организации, федеральных (региональных, муниципальных) органов, специально уполномоченных в области промышленной безопасности, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, охраны труда, землепользования, водопользования и использования водных ресурсов и других

органов государственного надзора, которым подконтролен сдаваемый объект. Председателем приемочной комиссии назначается представитель заказчика, назначившего комиссию.

В состав приемочной комиссии могут быть включены с правом совещательного голоса представители других заинтересованных организаций.

17.6 Для подготовки энергообъекта (пускового комплекса) к предъявлению приемочной комиссии заказчиком должна быть назначена рабочая комиссия, которая по результатам комплексного опробования оборудования должна составить акт о готовности законченных строительством зданий и сооружений для предъявления его приемочной комиссии.

17.7 В состав рабочей комиссии включаются представители заказчика (председатель комиссии), генерального подрядчика, субподрядных организаций, эксплуатационной организации, генерального проектировщика, органов государственного санитарного надзора, органов государственного пожарного надзора, природоохранных органов.

17.8 В случае необходимости рабочие комиссии должны образовывать специализированные подкомиссии (строительную, турбинную, котельную, гидротехническую, электротехническую, по системам контроля и управления и др.).

Подкомиссии должны составить утверждаемые рабочей комиссией заключения о состоянии соответствующей их профилю части объекта и готовности оборудования к комплексному опробованию и приемке в эксплуатацию.

17.9 Генеральным подрядчиком должна быть представлена рабочим комиссиям следующая документация:

- перечень организаций, участвовавших в производстве строительно-монтажных работ, с указанием видов выполненных ими работ и фамилий инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за выполнение этих работ;
- комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта, разработанных проектными организациями, с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ. Указанный комплект рабочих чертежей является исполнительной документацией;
- сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество оборудования, материалов, конструкций и деталей, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акты об освидетельствовании скрытых работ и акты о промежуточной приемке отдельных ответственных конструкций (несущих металлических и сборных железобетонных конструкций, подпорных стен и др.);
- акты об индивидуальных испытаниях смонтированного оборудования;
- акты об испытаниях технологических трубопроводов, внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, канализации, газоснабжения, отопления и

вентиляции, наружных сетей водоснабжения, канализации, теплоснабжения; акты о выполнении уплотнения (герметизации) вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах прохода их через подземную часть наружных стен зданий в соответствии с проектом;

- акты об испытаниях внутренних и наружных электроустановок и электросетей;
- акты об испытаниях устройств телефонизации, радиофикации, телевидения, сигнализации и автоматизации;
- акты об испытаниях устройств, обеспечивающих взрывобезопасность, пожаробезопасность и молниезащиту;
- журналы производства работ и авторского надзора проектных организаций, материалы обследований и проверок в процессе строительства органами государственного и другого надзора.

17.10 Рабочая комиссия должна проверить:

- соответствие объекта и смонтированного оборудования проекту;
- соответствие выполнения строительно-монтажных работ требованиям действующих норм и правил;
- результаты испытаний и комплексного опробования оборудования;
- подготовленность объекта к эксплуатации, включая выполнение мероприятий по обеспечению на них требований по охране труда и защите природной среды.

17.11 Комплексное опробование должен проводить заказчик. При комплексном опробовании должна быть проверена совместная работа основных агрегатов и всего вспомогательного оборудования под нагрузкой. Началом комплексного опробования энергоустановки считается время включения ее в сеть или под нагрузку.

Комплексное опробование оборудования по схемам, не предусмотренным проектом, запрещается.

Комплексное опробование оборудования электростанций проводится при условии нормальной и непрерывной работы основного и вспомогательного оборудования в течение 72 ч на проектном топливе с номинальной нагрузкой и проектными параметрами пара.

Если комплексное опробование не может быть проведено на проектном топливе или номинальная нагрузка не может быть достигнута по причинам, не связанным с невыполнением работ по пусковому комплексу, решение провести комплексное опробование на резервном топливе, а также предельные параметры и нагрузки принимаются и устанавливаются приемочной комиссией и оговариваются в акте приемки в эксплуатацию пускового комплекса.

17.12 Дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, выявленные в процессе испытаний и пробных пусков, должны быть устранены строительными, монтажными организациями и организациями-изготовителями оборудования.

Приемка объекта в эксплуатацию с дефектами и недоделками не допускается.

17.13 Заказчик должен представить приемочной комиссии документацию, подготовленную рабочей комиссией и подтверждающую соответствие выполненных работ, материалов, конструкций, технологического оборудования и инженерных систем утвержденному проекту и требованиям нормативных документов, включая исполнительные чертежи, результаты лабораторных испытаний и акты на скрытые работы.

17.14 Приемка в эксплуатацию осуществляется путем проверки документации и внешнего осмотра объекта.

Проверке подлежит следующая документация:

- заключение государственной экспертизы проектной документации;
- исполнительная документация;
- включая акты приемки строительных работ, включая акты об освидетельствовании скрытых работ и акты приемки ответственных конструкций;
- акты приемки монтажных и пуско-наладочных работ;
- сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество оборудования, материалов, конструкций и деталей, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- протоколы испытаний и измерений.

17.15 После комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и недоделок приемочная комиссия принимает решение о соответствии этого объекта установленным требованиям и о возможности ввода его в эксплуатацию.

Приемочная комиссия составляет акт приемки в эксплуатацию оборудования с относящимися к нему зданиями и сооружениями, который является документом, подтверждающим соответствие построенного или реконструированного объекта требованиям технических регламентов, проектной документации и техническим условиям

17.16 Акт о готовности к вводу объекта в эксплуатацию должен быть подписан всеми членами приемочной комиссии, каждый из которых несет ответственность за принятые комиссией решения в пределах своей компетенции. Акт приемки утверждается органом, назначившим приемочную комиссию.

17.17 В случае отказа отдельных членов приемочной комиссии от подписи в акте они должны представить председателю комиссии обоснование и заключения соответствующих органов, представителями которых они являются, с изложением замечаний по вопросам, входящим в их компетенцию. Указанные замечания должны быть сняты с участием органов, выдавших заключения. Объекты ТЭС, по которым такие замечания не сняты в установленные комиссией сроки, должны быть признаны комиссией не подготовленными к вводу в эксплуатацию.

Приемочная комиссия слагает свои полномочия после утверждения акта приемочной комиссии либо в установленный срок окончания работы комиссии, если приемка объекта не состоялась.

17.18 Для ввода объекта в эксплуатацию застройщик обращается в федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации или орган местного самоуправления, выдавшие

разрешение на строительство, с заявлением о выдаче разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

Порядок и сроки выдачи разрешения на ввод объекта в эксплуатацию в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации (ст.55, ч.5).

17.19 Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию является основанием для постановки на государственный учет построенного объекта капитального строительства или внесения изменений в документы государственного учета реконструированного объекта капитального строительства.

18 Вывод объекта из эксплуатации. Требования по утилизации (ликвидации) объекта

18.1 Вывод тепловой электростанции из эксплуатации осуществляется согласно Федеральному закону «Об электроэнергетике» и в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации».

18.2 При ликвидации тепловой электростанции или отдельного ее сооружения должны быть соблюдены все нормы и требования по промышленной, экологической и санитарной безопасности и социологические требования, действующие в период ликвидации объекта.

18.3 Ликвидация объекта должна производиться в соответствии со специально разработанным проектом, прошедшим все необходимые согласования.

Приложение А
(рекомендуемое)
Критерии, требующие учета при выборе площадки строительства

Выбор наиболее эффективных вариантов размещения объектов электроэнергетики требует тщательных технико-экономических обоснований и учета большого круга технических и экономических вопросов, затрагивающих наряду с электроэнергетикой и сопряженные отрасли промышленности такие, как топливная промышленность, транспорт и др.

Выбор площадки строительства решается, как правило, в два этапа:

а) выбор района (пункта) размещения электростанции;

б) выбор площадки строительства электростанции.

На **первом этапе**, когда решаются задачи увеличения выработки электроэнергии в энергодефицитных районах с обоснованием предложений о возможном и эффективном размещении новой мощности и новых электрических связей, определяется пункт (район) размещения ТЭС.

При выборе района (пункта) размещения ТЭС требуют предварительного изучения участки территорий, пригодных для строительства, состояние транспортной сети и ее провозной способности, выявление надежных источников технического водоснабжения и др.

На **втором этапе**, когда разрабатывается проектная документация для строительства электростанции, требуются более детальные сведения по всем вопросам, определяющим экономичность строительства и эксплуатации ТЭС в данном районе.

Размещение объектов электроэнергетики выполняется с учетом данных по ресурсным, инфраструктурным и экологическим показателям.

А.1 Ресурсные показатели

А.1.1 Ситуационные условия

Ситуационные условия площадки строительства влияют на стоимость строительства ТЭС.

Наличие в районе строительства разветвленной сети автомобильных и железных дорог и возможность их использования для грузоперевозок при строительстве и эксплуатации ТЭС.

Размещение площадки и внеплощадочных сооружений в зоне лесных насаждений приводит к росту затрат на компенсационные выплаты за корчевку лесных насаждений, а также на подготовку и освоение территории строительства.

Следует исключать размещение ТЭС в непосредственной близости к аэродромам, складам взрывчатых веществ, заповедникам, национальным паркам и т.п.

А.1.2 Рельеф

Для площадки электростанции необходим рельеф с естественным уклоном, обеспечивающим сток атмосферных осадков.

В гористой местности рельеф оказывает существенное влияние на микроклимат района. Наличие гор и ущелий может изменить скорость и направление ветра в долине. Кроме того, сильные ливни смывают поверхностный

слой почвы и выносят его в долину. Площадки с такими наносами непригодны для застройки.

Располагая площадку около склона необходимо предусмотреть прокладку нагорных канав и др. сооружений для защиты площадки от ливневых и талых вод.

А.1.3 Инженерно-геологические и гидрологические условия

Характер геологического строения и гидрогеологические особенности района позволяют судить о геоморфологии и физико-геологических явлениях, о литологическом составе, условиях залегания и физико-механических свойствах грунтов, о водоносных горизонтах и их режиме.

От инженерно-геологических условий, влияющих на устойчивость зданий и могущих вызвать необходимость применения искусственных оснований, зависит стоимость подземной части зданий.

При размещении площадки на берегу водоема необходим учет возможности подмыва берега.

Высокое стояние грунтовых вод значительно удорожает производство строительных работ, требует проведения специальных мероприятий по дренированию подтопленных участков, по защите подвальных помещений и заглубленных сооружений от подтопления и по гидроизоляции строительных конструкций.

Наличие агрессивных грунтовых вод требует проведения дополнительных мероприятий по защите строительных конструкций и подземных инженерных сетей.

Особое внимание уделяется выявлению участков, затронутых различными физико-геологическими процессами: землетрясения, карсты, обвалы, оползни и др.

При выборе площадки строительства в сейсмических районах необходим учет рельефа местности, физико-механических свойств грунтов, геологические и гидрогеологические условия.

Не рекомендуются для размещения ТЭС в сейсмических районах территории затопляемые, заболоченные, с высоким уровнем грунтовых вод; зоны насыпных грунтов и оползней; участки, подрабатываемые горными выработками; зоны, опасные в отношении карстовых явлений, осыпей, обвалов, селевых потоков.

А.1.4 Режим рек

При использовании реки в качестве источника технического водоснабжения ТЭС минимальные расходы воды в реках предопределяют схему технического водоснабжения.

Неравномерность речного стока в течение года приводит к необходимости регулирования годового стока реки путем сооружения плотины и создания водохранилища.

Возможность затопления территории ТЭС при паводках, половодьях, нагонах воды в устья рек с моря требуют устройства необходимых защитных сооружений.

А.2 Инфраструктурные условия

А.2.1 Автомобильные и железные дороги

Наличие в районе строительства ТЭС разветвленной сети автомобильных и железных дорог общего пользования, их состояние, конструкция, ширина,

радиусы поворотов, уклоны, пропускная способность, состояние инженерных сооружений (мостов, переездов и др.). Оценка состояния дорог позволит выявить необходимость их переустройства или переноса и определить затраты.

А.2.2 Источник топливоснабжения

Для угольных ТЭС основную статью эксплуатационных расходов составляют транспортные расходы по доставке топлива, а потому район размещения ТЭС должен быть максимально возможно приближен к месторождениям твердого топлива.

Для ТЭС, использующих в качестве основного топлива природный газ, площадка должна выбираться с учетом возможности присоединения к существующим газораспределительным сетям необходимого давления. Расходы на прокладку подводящего газопровода, а также на повышение давления до необходимого по технологическим условиям должны быть минимальными.

А.2.3 Выдача мощности

При выборе площадки строительства следует учитывать приближение будущей ТЭС к центрам энергопотребления, направление и способ выдачи мощности с учетом существующих сооружений вблизи намечаемой площадки строительства, объем необходимого линейного строительства.

А.2.4 Обеспечение строительства

На выбор площадки строительства влияет наличие в районе строительства источников строительных материалов, предприятий стройиндустрии, источников временного водо-, электро- и теплоснабжения.

Близость к площадке строительства населенных пунктов решает проблему обеспечения строительства кадрами, сокращает расходы по обеспечению строительства квалифицированными кадрами.

А.3 Экологические требования

Защита окружающей среды от выбросов ТЭС должна осуществляться по следующим направлениям:

- ограничение загрязнения атмосферы выбросами твердых частиц (зола и др.), выбросами SO_2, NO_x, CO и др.;
- ограничение загрязнения водных бассейнов сточными водами;
- ограничение загрязнения почвы твердыми отходами;
- ограничение шума от энергоустановок.

Размещение ТЭС в районах с тяжелой экологической обстановкой требует установки высокоэффективных очистных сооружений или специального оборудования. Это может сильно повлиять на экономическую эффективность строительства ТЭС.

Следует избегать размещения ТЭС в районах, где фоновое загрязнение близко к допустимому. Невыполнение этого требования приведет к ограничению конечной мощности ТЭС даже при установке высокоэффективных очистных сооружений.

До начала разработки основных технических решений необходимо уточнить фоновое загрязнение в данном районе и получить необходимую квоту для определения предельной мощности ТЭС и необходимости сооружения необходимых очистных сооружений (серо- и азотоочистки, необходимые площади для шламоотвалов и др.).

Приложение Б
(обязательное)
Инженерные изыскания для проектирования тепловых электрических станций

Настоящее приложение устанавливает требования к составу и объему инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрологических, инженерно-метеорологических и инженерно-экологических изысканий, а также исследований для оценки сейсмичности территории с учетом специфических особенностей тепловых электрических станций для разработки обоснования инвестиций, проектной и рабочей документации.

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Инженерные изыскания для проектирования и строительства тепловых электрических станций следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами по инженерным изысканиям [30] ÷ [46] и положениям настоящего приложения.

Б.1.2 Для обоснования проектирования и строительства ТЭС выполняют:

- инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрологические и инженерно-метеорологические и инженерно-экологические изыскания;
- сейсмологические исследования;
- изыскания местных грунтовых строительных материалов, источников технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения на базе поверхностных и подземных вод;
- научные исследования;
- геодезические, геологические, гидрометеорологические работы в процессе строительства и эксплуатации ТЭС, не входящие в состав инженерных изысканий.

Б.1.3 Состав и объем инженерных изысканий для проектирования ТЭС определяются следующими основными факторами:

- этапом предпроектных работ или стадией проектирования;
- степенью изученности природных условий территории и категорией сложности;
- технической, характеристикой ТЭС, включая вид топлива, способ доставки топлива, протяженностью транспортных коммуникаций, количество и тип турбоагрегатов по очередям, количество высоту дымовых труб, источники, системы и варианты схем технического водоснабжения и золоудаления, сведения об основных сооружениях, их уровня ответственности, основных размерах, предполагаемых нагрузках на фундаменты и глубинах их заложения;
- данными о воздействии проектируемых сооружений ТЭС на окружающую среду и мероприятиями по ее защите;

Б.1.4 Инженерные изыскания проводят для следующих этапов предпроектных и стадий проектных работ:

- обоснования инвестиций (предпроектная документация);
- проектная документация;

- рабочей документации.

Б.1.5 Инженерные изыскания для нового строительства должны обеспечить изучение природных условий всех намеченных конкурентных вариантов пунктов и площадок строительства ТЭС.

Объем и детальность материалов инженерных изысканий должны быть достаточными для выбора пункта и площадки строительства с учетом мероприятий по охране окружающей среды и содержать сведения:

- по инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям;
- по наличию потребного количества водных ресурсов (поверхностных и подземных вод);
- по метеорологическим условиям;
- по природным факторам, исключающим возможность строительства ТЭС (активные тектонические разломы, сейсмичность более 9 баллов, цунами, сели и др.).

Б.1.6 Инженерные изыскания для обоснования строительства новой ТЭС выполняют в два этапа: для выбора пункта размещения ТЭС и выбора площадки строительства.

На первом этапе изысканий изучают район размещения ТЭС для выбора конкурентных пунктов с площадками строительства. На втором – конкурентные площадки в согласованном пункте для выбора площадки строительства, разработки ситуационного плана и схемы генерального плана ТЭС, мероприятий по защите от опасных геологических и гидрометеорологических процессов, а также оценки возможных изменений природных условий в результате строительства и эксплуатации ТЭС.

Инженерные изыскания для расширения, реконструкции и технического перевооружения ТЭС проводят в один этап.

Б.1.7 Инженерные изыскания для проектной документации выполняют для обоснования разработки генерального плана основной промышленной площадки с уточнением планировочных решений по компоновке ситуационного плана в целом и для разработки проектных решений по фундаментам проектируемых зданий и сооружений.

В отдельных случаях инженерные изыскания по согласованию с Заказчиком могут выполняться для разработки рабочего проекта (утверждаемая часть и рабочая документация) в один этап в объеме, достаточном для разработки рабочей документации.

Б.1.8 Инженерно-геологические изыскания для рабочей документации должны обеспечить разработку рабочих чертежей всех зданий и сооружений ТЭС, а также уточнение новых проектных решений, возникающих в результате экспертного рассмотрения при утверждении проекта.

Б.1.9 Инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания, сейсмическое микрорайонирование площадок ТЭС должны выполняться специализированными организациями.

Поиски и разведка источников хозяйственно-питьевого водоснабжения на базе подземных вод осуществляются по отдельному техническому заданию специализированными геологическими организациями.

Б.1.10 Материалы инженерных изысканий для разработки оценки воздействия ТЭС на окружающую среду (ОВОС) должны выполняться по отдельным программам в соответствии с требованиями нормативно-методических документов.

Б.1.11 Для выполнения научных исследований при решении вопросов, требующих разработки или применения специальных методик и технических средств, сложных лабораторных и опытных работ, различных видов моделирования следует привлекать специализированные и научно-исследовательские организации.

Б.1.12 Инженерные изыскания выполняют по техническим заданиям, составленным проектными организациями, утвержденными Заказчиком и согласованными с исполнителем работ. Рекомендуемая форма технического задания на изыскания приведена в приложении В.

Б.1.13 Инженерные изыскания должны проводиться по программам работ, разрабатываемым изыскательскими организациями, в которых устанавливаются состав и объем изысканий, отвечающие требованиям настоящей инструкции и технического задания на изыскания. Программы изысканий согласовываются с заказчиком и проектной организацией.

Б.1.14 При инженерных изысканиях необходимо осуществлять постоянную увязку получаемых результатов изысканий с проектированием объекта, в том числе путем выдачи предварительных материалов в соответствии с техническим заданием на их выполнение.

Б.1.15 Продолжительность инженерных изысканий должна устанавливаться в соответствии со сроками разработки предпроектной и проектной документации.

Б.1.16 При производстве изысканий на территориях действующих ТЭС разрешения на выполнение инженерных изысканий не оформляются. Для выполнения инженерных изысканий за пределами площадки ТЭС необходимо получение разрешения в местных органах исполнительной власти. Производство инженерных изысканий должно выполняться с учетом требований действующих нормативных документов по охране труда и технике безопасности

Б.1.17 Инженерные изыскания для строительства подъездных и автомобильных дорог к тепловым электростанциям должны выполняться с учетом требований к изысканиям для линейного строительства.

Б.2 Инженерно-геодезические изыскания

Б.2.1 Общие требования

Б.2.1.1 Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение топографической и геодезической информации и данных, необходимых для изучения природных и техногенных условий района строительства тепловых электрических станций, обоснования проектных решений строительства при реконструкции зданий и инженерных сооружений, а также обеспечения других видов изысканий.

Б.2.1.2 Инженерно-геодезические изыскания должны выполняться в следующей последовательности:

- изучение существующей топографо-геодезической информации и данных изысканий прошлых лет;
- полевое обследование местности с проведением метрических измерений;

- формирование модели местности с уровнем информации, отвечающей требованиям проектирования и строительства;
- подготовка семантической и табличной информации в электронном виде;
- выпуск отчетной документации.

Б.2.1.3 В результате проведения инженерно-геодезических изысканий создаются:

- опорные геодезические сети;
- модель местности, представленная в графическом, аналитическом, стереометрическом, цифровом и др. виде, отображающая природные и техногенные условия района, площадки, трассы строительства, позволяющие связать объект и его пространственное положение, систему управления и внешнюю среду;
- текстовые материалы – описание технологии производства изысканий, характеристики местности и инженерных сооружений;
- табличные материалы – в виде каталогов высот и координат геодезических пунктов, углов сооружений, инженерных коммуникаций.

Б.2.1.4 Инженерно-геодезические изыскания для строительства, реконструкции ТЭС следует выполнять в системе координат и высот, согласованной с органом, выдавшим разрешение на производство изысканий, и установленной в техническом задании.

Допускается выполнение инженерно-геодезических изысканий в двух системах координат – местной и строительной. При этом в отчете должны быть приведены формулы перехода из одной системы в другую. Каталоги координат пунктов опорных и съемочных сетей приводятся в двух системах, а на топографических планах наносятся две сетки координат.

Высотная основа должна создаваться в государственной системе высот, как правило, в Балтийской системе высот 1977 г.

Б.2.1.5 Опорные геодезические сети на площадке строительства ТЭС создаются в виде сетей полигонометрии (триангуляции) 1 и 2 разрядов и нивелирования IV класса и технического нивелирования.

На геодезические пункты, принятые за исходные, должны составляться выписки координат и высот, заверенные организациями, выдавшими эти данные.

Б.2.1.6 Все установленные на территории изысканий геодезические знаки подлежат учету и должны сдаваться по акту Заказчику для наблюдения за сохранностью в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Б.2.1.7 Картографические материалы – карты масштабов 1:25000, 1:10000 и топографические планы масштабов 1:5000 – 1:500 и 1:200 должны создаваться в результате топографических съемок или с составлением по материалам съемок более крупного масштаба со сроком давности, как правило, не более 2 лет.

Б.2.1.8 Топографическая съемка выполняется с целью составления инженерно-топографических планов в цифровом и графическом виде, служащем основой для проектирования и строительства сооружений ТЭС.

Инженерно-топографические планы, составленные по материалам съемки, выполненной при снежном покрове высотой более чем 0,25 м, следует считать справочными, подлежащими обновлению в благоприятный период года.

Масштабы топографических съемок и высоты сечения рельефа следует назначать в зависимости от стадии проектирования ТЭС по таблицам Б.2.1 и Б.2.2.

Б.2.1.9 Содержание, точность и оформление инженерно-топографических планов должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов по инженерным изысканиям.

На инженерно-топографических планах масштабов 1:1000 – 1:500 должны быть нанесены все подземные и надземные коммуникации с их техническими характеристиками. На планы масштаба 1:2000, 1:5000 следует наносить магистральные подземные коммуникации. Подземные коммуникации должны наноситься на инженерно-топографический план по материалам исполнительных съемок и материалам ранее выполненных инженерных изысканий после установления их соответствия по полноте и точности топографическим планам требуемого масштаба.

При отсутствии достоверных материалов по подземным коммуникациям должны производиться отыскивание и геодезическая съемка подземных прокладок с помощью приборов поиска коммуникаций и, в необходимых случаях, шурфованием.

Б.2.1.10 Методика производства инженерно-геодезических изысканий ТЭС должны предусматривать автоматизацию полевых топографо-геодезических работ и камеральной обработки материалов.

При этом следует максимально использовать современные геодезические приборы (электронные тахеометры и светодальномеры, лазерные сканеры), средства автоматизированной обработки результатов измерений и средства вычислительной техники.

Б.2.1.11 Результаты инженерно-геодезических изысканий представляются в виде отчета установленной формы в графическом и электронном виде.

Б.2.2 Инженерно-геодезические изыскания для обоснования инвестиций. Изыскания для выбора пункта

Б.2.2.1 Инженерно-геодезические изыскания для разработки предпроектной документации ТЭС должны обеспечивать картографическими материалами и геодезическими данными:

- выбор пункта размещения ТЭС;
- выбор площадки для строительства ТЭС;
- разработку ситуационного плана с указанием размещения площадок промышленного и жилищного назначения и внеплощадочных коммуникаций;
- разработку схемы генерального плана ТЭС с размещением основных зданий и сооружений, зон подсобного и обслуживающего назначения, объектов транспортного хозяйства, водохранилища и золоотвала;
- разработку природоохранных мероприятий, установление санитарно-защитной зоны и участков рекультивации земель.

Б.2.2.2 Для изучения района размещения ТЭС должна составляться обзорная карта с нанесением на нее всех пунктов строительства. Для создания обзорной карты следует использовать топографические карты масштабов 1:600000 – 1:100000, а также материалы аэрофототопографической и космической съемок района, отвечающие требованиям указанных масштабов. Карты и аэрофотосъемочные материалы должны заказываться в установленном порядке.

При изучении картографических материалов следует устанавливать их пригодность для решения проектных задач.

Б.2.2.3 Инженерно-геодезические изыскания для выбора пункта размещения ТЭС должны обеспечивать разработку ситуационного плана с указанием сельскохозяйственных угодий, землепользователей и вариантов размещения основных объектов ТЭС, направлений коридоров коммуникаций для каждого конкурентного варианта.

Б.2.2.4 Ситуационный план и карту биогеографического районирования следует разрабатывать на основе топографического материала масштабов 1:10000 – 1:25000.

Б.2.2.5 Выбор площадки строительства ТЭС должен осуществляться по картам масштаба 1:25000, а разработку схемы генерального плана следует осуществлять по картографическим материалам в масштабах 1:5000 – 1:10000. Проработка вариантов водохранилища и золоотвала должна производиться по картам масштаба 1:10000.

Инженерно-геодезические изыскания для обоснования инвестиций строительства ТЭС должны включать:

- сбор карт, материалов аэрофототопографической и космической съемок масштабов 1:600000 – 1:100000 на район размещения ТЭС и составление заключения об их пригодности для решения предпроектных задач;
- сбор информации о картографической и геодезической изученности территории, включая установление наличия картографического материала масштабов 1:25000 – 1:10000 и топографических планов масштаба 1:5000, а также пунктов геодезической сети с составлением картограммы геодезической изученности;
- оценку полноты и достоверности используемого материала и определение его соответствия современному состоянию ситуации и рельефа;
- проведение аэрофотосъемочных работ для создания карт и планов масштабов 1:25000, 1:10000 и 1:5000 на участках местности, на которые отсутствуют картографические материалы или необходимо их обновление;
- проведение полевых работ по обновлению устаревших картографических и топографических материалов и геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий, в том числе разбивке и привязке геологических выработок, разбивке геофизических профилей, гидрографическим работам и др.

Б.2.2.6 Для разработки проекта реконструкции ТЭС следует использовать инженерно-топографические планы в масштабах 1:5000 – 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1,0 м и 0,5 м, данные по наблюдениям за деформациями зданий и сооружений, а также фотопланы, профили и другие необходимые материалы.

Б.2.2.7 На всех вариантах площадок строительства ТЭС следует проводить инвентаризацию существующей опорной геодезической сети, в необходимых случаях должно проводиться сгущение геодезической сети до плотности пунктов, обеспечивающей топографическую съемку территории площадки в масштабе 1:5000 с сечением рельефа через 1,0 м или 2,0 м. Количество пунктов планово-высотных геодезических сетей должно быть не менее одного на 1 кв. км площади.

Б.2.2.8 Построение опорных геодезических сетей при изысканиях для выбора площадки строительства ТЭС выполняется, как правило, развитием

полигонометрии (триангуляции) 1 и 2 разряда и нивелирования IV класса. Опорные геодезические сети должны развиваться как сети сгущения государственной геодезической сети. В случае если пункты государственной геодезической сети расположены далее 5 км от площадки, плановые опорные геодезические сети создаются как самостоятельные в условной системе координат. При этом должен использоваться спутниковый метод определения координат в реальном времени.

Б.2.2.9 Выбор возможных направлений трасс внеплощадочных линейных сооружений (подъездные железные и автомобильные дороги, шлакопроводы, водоводы, тепловые сети и др.) следует производить по картам масштабов 1:10000 – 1:25000. На участках со сложными топографическими и гидрологическими условиями, определяющими выбор проектных решений и стоимость строительства, допускается использовать топографические планы в масштабах 1:5000 и 1:2000.

Б.2.2.10 Масштабы топографических карт и планов, служащих топографической основой для разработки предпроектной документации, приводятся в таблице Б.2.1.

Таблица Б.2.1

Масштабы топографических карт и планов для разработки предпроектной документации

Наименование объекта	Масштаб карт, инженерно топографических планов	Высота сечения рельефа, м	Наименование материала
Район размещения ТЭС	1:600000 1:100000	-	Обзорная карта района
Пункт размещения ТЭС	1:25000 1:10000	5-2	Ситуационный план Карта биогеографического районирования
Площадка строительства ТЭС	1:10000 1:5000 1:2000	2-0,5	Схема компоновки генерального плана
Внеплощадочные гидротехнические сооружения, трассы железных и автомобильных дорог и трассы инженерных коммуникаций	1:25000 1:10000 1:5 000	5-2-1	Схема размещения гидротехнических сооружений. Схема транспортных коммуникаций
Внеплощадочные железнодорожные станции примыкания	1:2000 1:1000	1-0,5	Станция примыкания

Б.2.2.11 По материалам инженерно-геодезических изысканий на предпроектной стадии строительства ТЭС должен составляться технический отчет в графическом и электронном виде. Форматы программ устанавливаются в техническом задании на изыскания проектной организацией.

Б.2.3 Инженерно-геодезические изыскания для проектной документации

Б.2.3.1 Инженерно-геодезические изыскания для проектной документации строительства ТЭС должны обеспечивать решение следующих основных проектных задач:

- уточнение ситуационного плана с указанием на нем существующих и проектируемых внешних коммуникаций и инженерных сетей;

- разработку генерального плана ТЭС с отображением на нем проектируемых, реконструируемых и подлежащих сносу зданий и сооружений, расположения внутриплощадочных инженерных сетей и транспортных коммуникаций, планировочных отметок территории;
- разработку картограммы земляных масс;
- разработку проекта гидротехнических сооружений;
- разработку проекта «Организация работ по наблюдениям за осадками оснований зданий и сооружений».
- разработку проекта транспортных коммуникаций.

Б.2.3.2 Инженерно-геодезические изыскания для проектной документации включают:

- сбор и изучение картографических и геодезических материалов на территории площадки строительства ТЭС;
- обследование имеющегося картографического материала и определение его пригодности для проектирования;
- сгущение опорной геодезической сети на площадке строительства до плотности четырех геодезических пунктов на 1 кв. км;
- производство топографической (аэрофототопографической) съемки площадки строительства в необходимых масштабах;
- проведение обновления устаревших карт, топографических планов;
- съемку железнодорожных станций примыкания со съемкой элементов путевой ситуации;
- промеры глубин и нивелирование водотоков для составления продольного профиля на исследуемом участке реки и поперечных профилей по промерным створам на участках водозаборов и выпусков сточных вод;
- геодезическое обеспечение других видов изысканий.

Б.2.3.3 Для разработки проектной документации реконструкции тепловой электростанции, при необходимости, следует собирать:

- сведения о системе координат и высот опорных геодезических сетей и пунктов строительной сетки, связи строительной системы координат с городской (местной);
- материалы о типах центров и наружных знаков опорных сетей, их конструкции;
- сведения о времени и методах выполнения топографических съемок в масштабах 1:1000 и 1:500, высоте сечения рельефа;
- схемы (планы) инженерных коммуникаций на всю площадь ТЭС или раздельно по видам коммуникаций (прокладок);
- материалы исполнительных съемок подземных коммуникаций и сооружений (планы, исполнительные чертежи, схемы, каталоги, экспликации и т. п.) или в случае их отсутствия копии утвержденных проектов;
- материалы наблюдений за осадками оснований зданий и сооружений;
- материалы технической инвентаризации подземных сетей (колодцев, камер, каналов) и других инженерных сооружений;
- ведомости координат углов зданий (сооружений) и других точек по проекту и по исполнительной съемке.

Б.2.3.4 Опорная геодезическая сеть на площадке строительства должна создаваться, как развитие и сгущение государственной геодезической сети

методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии 1 и 2 разряда и нивелирования IV класса. Опорные геодезические сети следует развивать с учетом возможности их дальнейшего использования для выноса проекта в натуру.

Необходимо комплексное использование современных лазерных систем, GPS-оборудования, электронных тахеометров и трассопоискового оборудования.

Б.2.3.5 Масштабы инженерно-топографических планов и карт, необходимых для разработки проектной документации строительства ТЭС, приводятся в табл. Б.2.2.

Таблица Б.2.2

Масштабы инженерно-топографических планов и карт для разработки проектной документации для строительства ТЭС

Наименование объектов сооружений и участков топографической съемки	Масштаб инженерно-топографических планов	Высота сечения рельефа, м	Наименование материалов
Площадка строительства и прилегающая территория, включающая внешние коммуникации и инженерные сети, участки инженерной защиты сооружении, гидротехнические сооружения	1:25000 1:10000	5-1	Ситуационный план района размещения станции
Основная промплощадка: незастроенные территории застроенные территории	 1:2000 1:1000 1:500	 1-0,5 1-0,5	Генеральный план Проект гидротехнических сооружений
Золоотвалы, водохранилища	1:10000 1:5000 1:2000	2-0,5 2-0,5 2-0,5	
Инженерная защита территории: участки створов, плотин, дамбы обвалования, водосборные и отводящие каналы, задамбовые водоемы, берегоукрепительные работы	 1:2000 1:1000	 1-0,5	То же
Площадки жилищного и культурно-бытового строительства	1:2000 1:1000	1-0,5	Проект детальной планировки
Полосы местности вдоль трасс внеплощадочных коммуникаций (подъездные автомобильные и железные дороги, трубопроводы водоснабжения, канализации, промстоков и т. п.): незастроенная территория застроенная территория	 1:2000 1:1000	 1-0,5 1-0,5	
Участки изысканий грунтовых строительных материалов	1:5000 1:2000	2-0,5	Схема обустройства

Б.2.3.6 Топографические съемки масштабов 1:10000 – 1:1000 должны выполняться аэрофототопографическими методами; на участках с плотной застройкой и в закрытой местности следует использовать наземные методы топографических съемок.

Б.2.3.7 В процессе инженерно-геодезических изысканий должно проводиться геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий, включая разбивку и привязку горных выработок, привязку точек геофизических профилей и т. п.

Б.2.3.8 Состав и объем изысканий для проекта строительства ТЭС следует устанавливать с учетом указаний по составу и объему изысканий для рабочей документации.

Б.2.3.9 По результатам инженерно-геодезических изысканий для разработки проекта строительства ТЭС должен составляться отчет в графическом и электронном виде.

Б.2.4 Инженерно-геодезические изыскания для рабочей документации

Б.2.4.1 Инженерно-геодезические изыскания для разработки рабочей документации должны обеспечивать получение дополнительной топографической и геодезической информации для доработки генерального плана строительства ТЭС, уточнения и детализации материалов и данных, полученных на стадии проекта.

Б.2.4.2 Инженерно-геодезические изыскания включают:

- сгущение опорной геодезической сети на отдельных участках площадки, как правило, полигонометрией 2 разряда;
- топографическую съемку масштаба 1:1000 – 1:500 участков местности со сложными природными условиями, включая съемку полос сложных участков внеплощадочных инженерных коммуникаций;
- разбивку и геодезическую привязку инженерно-геологических выработок и точек.

Б.2.4.3 При производстве инженерно-геодезических изысканий для рабочей документации расширения и реконструкции ТЭС дополнительно по заданию Заказчика допускается выполнять следующие работы:

- обмеры и координирование основных зданий и сооружений;
- координирование и съемка существующих железнодорожных путей и осей проездов;
- обследование и детальная съемка надземных коммуникаций;
- детальное обследование колодцев подземных коммуникаций;
- составление технологических схем подземных и надземных коммуникаций.

Объемы и виды этих работ устанавливаются в техническом задании на изыскания и уточняются в программе работ.

Б.2.4.4 По результатам изысканий для рабочей документации составляется отчет в графическом и электронном виде.

Б.2.5 Инженерно-геодезические работы в процессе строительства и эксплуатации ТЭС

Б.2.5.1 В процессе авторского надзора, строительства и эксплуатации ТЭС могут выполнять некоторые виды работ, не относящиеся к инженерным изысканиям.

В процессе авторского надзора:

- контроль выноса проекта в натуру;
- наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений.

В процессе строительства:

- создание геодезической разбивочной основы в виде строительной геодезической сетки или других геодезических построений для перенесения проекта в натуру;
- перенесение в натуру и закрепление строительных осей отдельных сооружений;
- вынос в натуру и закрепление трасс инженерных коммуникаций;
- наблюдения за деформациями сооружений в процессе строительно-монтажных работ;
- выполнение исполнительных съемок в процессе строительства;
- ведение дежурного генерального плана.

В процессе эксплуатации ТЭС:

- разработка проекта «Организация работ по наблюдениям за осадками оснований зданий и сооружений» и наблюдения за деформациями сооружений и оснований сооружений (крены, осадки) [47];
- отыскивание и маркировка трасс подземных инженерных коммуникаций;
- повторные топографические съемки экологически неблагоприятных участков местности, подвергшихся изменениям в процессе эксплуатации станции;
- периодические геодезические наблюдения за участками местности, подверженными опасным геологическим процессам (оползни, карст и т. п.).
- создание трехмерных моделей, связанных с базами данных, содержащих полное описание объекта используемых как пространственно-координатная основа для автоматизированных систем управления производством (АСУП) и или геоинформационных систем (ГИС) предприятия, позволяющих проводить инвентаризацию, анализировать ситуацию, а так же решать научные и прикладные задачи.

Указанные виды работ выполняются по отдельным техническим заданиям, составляемым проектными организациями и согласованным с заказчиком строительства.

Б.3 Инженерно-геологические изыскания

Б.3.1 Общие требования

Б.3.1.1 Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение природных условий строительства и степени их возможных изменений, проявляющихся в результате промышленного освоения территории, с целью получения необходимых и достаточных данных для проектирования нового строительства, реконструкции и расширения ТЭС, гидротехнических сооружений, золошлакоотвалов, трасс внеплощадочных коммуникаций, участков размещения отдельных зданий и сооружений, а также мероприятий по системе инженерной защиты территорий и охране окружающей среды. Инженерно-геологические изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями настоящей инструкции и действующих нормативных документов [31] ÷ [36].

Б.3.1.2 Комплексность изучения инженерно-геологических условий территории тепловой электрической станции следует обеспечивать применением последовательно выполняемых комплексов работ: инженерно-геологическая рекогносцировка и съемка территории и инженерно-геологическая разведка участков отдельных зданий и сооружении.

Б.3.1.3 По результатам инженерно-геологической съемки необходимо выполнение районирования территории с выделением таксономических единиц (район – подрайон – участок), отражающих приуроченность территории к геоморфологическому элементу, характер распространения литологогенетических комплексов пород с учетом гидрогеологических условий и рекомендуемых показателей свойств грунтов.

Б.3.1.4 В процессе инженерно-геологических изысканий должна быть выполнена увязка результатов определения свойств грунтов путем сопоставления данных полевых опытных и лабораторных работ в сочетании с геофизическими методами исследований. Полевые методы исследования рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12071, ГОСТ 19912, ГОСТ 20276, ГОСТ 23278, ГОСТ 24847, ГОСТ 25358, ГОСТ 26262, ГОСТ 27217, ГОСТ 30672, ГОСТ Р 51592. Лабораторные методы рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 5180, ГОСТ 12248, ГОСТ 12536, ГОСТ 21153.2, ГОСТ 22733, ГОСТ 23161, ГОСТ 23740, ГОСТ 24143, ГОСТ 25584, ГОСТ 30416.

Б.3.1.5 В случае невозможности выполнения отдельных видов исследований грунтов на плотнозастроенных территориях допускается их производство по уточнению выданных показателей после обеспечения фронта работ по дополнительному техническому заданию.

Б.3.1.6 Для территории промышленной площадки, золоотвалов, гидротехнических сооружений ТЭС должна быть выполнена оценка возможных изменений уровенного, температурного и химического режимов подземных вод, что требует изучения гидрогеологических условий, включая:

- характер распространения и глубину залегания водоносных горизонтов;
- литологический состав водовмещающих пород и грунтов зоны аэрации;
- характер распространения, глубину залегания, мощность местного и регионального водоупоров;
- положение уровней подземных вод и их режим в природных и нарушенных условиях: закономерности сезонных и многолетних колебаний уровня подземных вод;
- область питания подземных вод и места разгрузки, химический состав и его изменение во времени;
- гидрогеологические параметры водоносных горизонтов и грунтов зоны аэрации.

Б.3.1.7 При необходимости выполнения прогноза изменения уровня подземных вод в сложных природно-техногенных условиях с использованием методов моделирования следует привлекать в качестве исполнителей специализированные организации.

Б.3.1.8 При изысканиях для расширения и реконструкции необходимо установить:

- факторы, влияющие на состав, объем и технологию производства изыскательских работ в условиях действующей тепловой электростанции;
- изменения инженерно-геологических условий, произошедшие в период строительства и эксплуатации ТЭС, включая изменения рельефа, уровенного, химического и температурного режимов подземных вод, состава, состояния и

физико-механических свойств грунтов, причины зафиксированных деформаций зданий и сооружений.

Б.3.1.9 Для территорий основных промышленных площадок ТЭС и трасс стальных трубопроводов всех назначений должны быть выделены зоны низкой, средней и высокой коррозионной активности грунтов в соответствии с ГОСТ 9.602.

Б.3.1.10 При изысканиях следует использовать метод аналогий для оценки свойств грунтов и их изменений в процессе строительства и эксплуатации ТЭС, выполнения прогнозных оценок подтопления, развития опасных геологических процессов при обязательном обосновании выбора объекта аналога.

Б.3.1.11 Полевая документация скважин, шурфов, дудок, опытных котлованов, траншей, результатов полевых опытных работ, а также ликвидации выработок должна производиться в соответствии с требованиями нормативных документов по инженерным изысканиям.

Б.3.1.12 При производстве инженерно-геологических работ особое внимание следует уделять ликвидации горных выработок.

Б.3.2 Инженерно-геологические изыскания для обоснования инвестиций. Изыскания для выбора пункта

Б.3.2.1 Изыскания должны обеспечить изучение:

- района размещения ТЭС с целью выявления особенностей его инженерно-геологических условий для решения вопроса о выборе конкурентных пунктов;
- конкурентных пунктов с целью получения данных об их инженерно-геологических условиях, подлежащих учету при выборе пункта размещения ТЭС.

Б.3.2.2 При изысканиях выполняют:

- сбор, обработку и анализ данных об инженерно-геологических условиях района и выявленных месторождениях строительных материалов и подземных вод;
- инженерно-геологическую рекогносцировку;
- дешифрирование аэро- и космических снимков для районов со сложными сейсмотектоническими условиями.

При недостаточности полученных данных о природных условиях конкурентных пунктов размещения ТЭС инженерно-геологические изыскания выполняются с производством буровых, геофизических, полевых опытных и лабораторных работ.

Б.3.2.3 Сбор, обработка и анализ данных об инженерно-геологических условиях района, инженерно-геологическая рекогносцировка и дешифрирование аэро- и космических снимков осуществляется по отдельному заданию, которое должно включать данные об основании для производства работ, общие сведения о проектируемой ТЭС, границах района, в пределах которого возможно размещение ТЭС и сроках представления предварительных материалов.

Б.3.2.4 В составе собранных материалов приводятся:

- сведения о геоморфологических, геологических, тектонических, гидрогеологических и инженерно-геологических условиях района, в том числе о распространении специфических грунтов, режиме подземных вод, развитии опасных геологических процессов; при этом в максимальной степени должны использоваться материалы фондов и режимных гидрогеологических партий;

- выкопировки из мелко-, средне- и крупномасштабных геологических, инженерно-геологических и других карт;
- геологические разрезы и колонки скважин;
- материалы аэро- и космических съемок;
- сведения о разведанных месторождениях и эксплуатационных запасах подземных вод, их режиме и качестве;
- паспортные данные о скважинах на воду;
- сведения о действующих карьерах грунтовых строительных материалов для возведения всех видов земляных сооружений.
- справки геологических и иных организаций о наличии (отсутствии) месторождений полезных ископаемых, территории которых не подлежат застройке;
- данные об опыте строительства.

Инженерно-геологические карты, разрезы и колонки скважин должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21.302.

Б.3.2.5 В процессе сбора материалов в районах с фоновой сейсмичностью 7 и более баллов должны быть получены в специализированных организациях сведения о сейсмичности территории.

Б.3.2.6 В процессе рекогносцировки предварительно намеченных пунктов размещения ТЭС собираются дополнительные данные о природных условиях района и проверяется достоверность собранных ранее материалов, уточняются пункты возможного размещения ТЭС с учетом минимального ущерба для окружающей среды; выясняются условия производства изыскательских работ. При необходимости наземные маршруты сочетаются с аэровизуальными наблюдениями.

Б.3.2.7 По результатам сбора, обработки и анализа материалов, инженерно-геологической рекогносцировки, а также дешифрирования аэро- и космических снимков следует составлять краткую пояснительную записку, которая должна содержать характеристику инженерно-геологических условий района и конкурентных пунктов размещения ТЭС, сведения и рекомендации по учету особенностей их инженерно-геологических условий.

К записке рекомендуется прилагать схемы изученности территории масштабов 1:50000 – 1:100000, схемы инженерно-геологического районирования, выкопировки из карт и разрезов, колонки выработок и другие данные, обосновывающие рекомендации.

Б.3.2.8 Инженерно-геологические изыскания на конкурентных пунктах производят в случае, если полученных при выполнении работ по пунктам Б.3.2.4-Б.3.2.6 материалов недостаточно для обоснования выбора пункта. При этом материалы следует считать достаточными, если они отвечают требованиям к инженерно-геологической съемке масштабов, указанных в табл. Б.3.1.

Б.3.2.9 Изыскания выполняют по программе, составленной в соответствии с техническим заданием, в котором должны быть указаны границы конкурентных пунктов и возможных площадок размещения ТЭС.

Б.3.2.10 При инженерных изысканиях на конкурентных пунктах должна выполняться инженерно-геологическая съемка, масштаб которой устанавливается в соответствии с табл. Б.3.1 в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий территории каждого пункта или его частей. В сложных

инженерно-геологических условиях при необходимости дополнительно выполняются гидрогеологическая, мерзлотная и другие виды съемок. Категории сложности инженерно-геологических условий рекомендуется определять в соответствии с правилами по проектированию и строительству [31, прил. Б].

Таблица Б.3.1

Масштабы инженерно-геологической съемки

Наименование работы	Категории сложности инженерно-геологических условий		
	I	II	III
Инженерно-геологическая съемка и ее масштабы	1:100000	1:100000 – 1:50000	1:50000
Количество точек наблюдений (в том числе выработок и других точек изучения геологического разреза) на 1 км2	1 (0,5)	1,5(0,5) – 5(1,6)	5(1,6)

Б.3.2.11 Для определения сейсмичности конкурентных пунктов и площадок строительства в районах с сейсмичностью 7 и более баллов следует проводить уточнение бальности с учетом требований раздела Б.6.

Б.3.2.12 Изыскания для выбора пункта проводятся с одинаковой детальностью на всех конкурентных пунктах с учетом категории сложности инженерно-геологических условий на каждом из них.

Б.3.2.13 Глубина проходки выработок должна обеспечить изучение геологического разреза и гидрогеологических условий в пределах предполагаемых размеров зоны взаимодействия сооружений ТЭС с геологической средой. Должна быть установлена глубина распространения специфических грунтов, наличие опасных геологических процессов. При развитии нескальных грунтов и выветрелых скальных грунтов глубина проходки выработок, как правило, должна быть не менее 30 м.

В случае необходимости уточнения распространения специфических грунтов, опасных геологических процессов и явлений при отсутствии соответствующих сведений рекомендуется проходить опорные выработки глубиной до 50 м и более. При проходке выработок следует производить отбор не менее шести образцов грунтов для каждого характерного слоя (инженерно-геологического элемента) для определения механических (прочностных и деформационных) свойств грунтов или не менее десяти для определения физических свойств, а также отбор не менее трех проб подземных вод из каждого водоносного горизонта в каждом пункте.

Б.3.2.14 Геофизические работы выполняются по отдельным профилям на территориях возможного размещения площадок, створов плотин и дамб, а также на участках месторождений местных грунтовых строительных материалов.

Глубина изучения разреза геофизическими методами может составлять от 50 до 100 м.

Б.3.2.15 При изысканиях должны быть выявлены опасные геологические процессы и дана предварительная оценка возможности их активизации в период строительства и эксплуатации сооружений, представляющие опасность для сооружений ТЭС или окружающей геологической среды.

Б.3.2.16 Изучение грунтов следует выполнять в объеме, достаточном для их классификации в соответствии с ГОСТ 25100 и предварительной оценки состава, состояния и свойств.

Оценка показателей свойств грунтов должна производится по данным лабораторных и полевых исследований. Предпочтение должно быть отдано полевым методам (зондирование, радиоактивный каротаж и т.д.).

Б.3.2.17 По результатам изысканий для выбора пункта составляется отчет, который должен содержать сведения характеризующие инженерно-геологическое строение, а также разделы «Сейсмические условия» (для районов с сейсмичностью 7 и более баллов), «Ресурсы подземных вод» и «Месторождения местных грунтовых строительных материалов».

В раздел «Выводы» должна быть включена сравнительная оценка природных условий каждого из конкурентных пунктов по всем изученным факторам и рекомендации по учету при выборе пункта особенностей их инженерно-геологических условий, включая сводную таблицу с характеристикой инженерно-геологических условий и факторов, ограничивающих строительство по природным условиям в рассматриваемых пунктах и на выделенных в их пределах площадках.

В разделе «Ресурсы подземных вод» приводятся сведения о ресурсах подземных вод, пригодных для технического и хозяйственно-питьевого водоснабжения, обоснованных общими гидрогеологическими условиями, материалами изысканий и опытом эксплуатации; о месторождениях подземных вод, их качестве, разведанных запасах, фильтрационных свойствах водовмещающих пород, водопроницаемости пород зоны аэрации, действующих водозаборных и их охранных зонах, об оценке возможности использования разведанных месторождений.

В раздел «Месторождения грунтовых строительных материалов» включают сведения о наличии, наименовании и рас положении месторождений песка, щебня (гравия), в том числе пригодных для приготовления бетона и раствора, песчано-гравийной смеси, камня; их качестве и запасах в тыс. $м^3$, действующих карьерах, их ведомственной принадлежности, расположении и возможности использования для строительства.

Б.3.2.18 Приложения отчета должны содержать также:

- справку (заключение) о сейсмичности территории;
- справку территориальных геологических фондов или иных организаций о наличии (отсутствии) месторождений полезных ископаемых в районе, в том числе и подземных вод;
- обзорную карту района масштаба 1:500000 – 1:100000 с границами территорий рассматриваемых пунктов и показом изученности территории;
- карты фактического материала на топографической основе масштаба 1:50000 – 1:25000;
- карты инженерно-геологических условий и районирования с границами месторождений полезных ископаемых и др.;
- инженерно-геологические разрезы, построенные по разведочным выработкам и данным геофизических работ, в том числе по возможным площадкам и участкам створов плотин и дамб;
- выкопировки из геологических, тектонических, структурных, гидрогеологических и других карт.

Б.3.3 Инженерно-геологические изыскания для обоснования инвестиций. Изыскания для выбора площадки

Б.3.3.1 Изыскания должны обеспечивать изучение конкурентных площадок строительства с детальностью, необходимой и достаточной для решения следующих основных вопросов:

- оценки и сопоставления инженерно-геологических условий конкурентных площадок;
- обоснования планировочных и технических решений по размещению и компоновке основных объектов и сооружений;
- выбора планировочных отметок, систем водопонижения и типов фундаментов;
- назначения мероприятий по инженерной подготовке территории;
- обоснования мероприятий по защите территорий от опасных геологических процессов и охране геологической среды.

Б.3.3.2 Изыскания для выбора площадки проводятся с одинаковой детальностью на всех конкурентных площадках. При этом к территориям со сложными инженерно-геологическими условиями относятся территории с наличием грунтов с низкими несущими свойствами, развитием опасных инженерно-геологических процессов и явлений, наличием двух и более водоносных горизонтов, районы с сейсмичностью 7-9 баллов, площадки, сложенные неустойчивыми к динамическим воздействиям грунтами, и при развитии в их пределах водоносных горизонтов, не защищенных от загрязнения.

Б.3.3.3 Программа инженерных изысканий составляется в соответствии с требованиями технического задания на изыскания. Дополнение к техническому заданию должно содержать схемы ситуационных планов по всем вариантам площадок.

Б.3.3.4 По конкурентным площадкам выполняют: дополнительный сбор, обобщение и анализ материалов изысканий прошлых лет; инженерно-геологическую съемку; буровые, горнопроходческие, геофизические, гидрогеологические работы, изучение физико-механических свойств грунтов полевыми и лабораторными методами; при необходимости сейсмическое микрорайонирование и стационарные режимные наблюдения за подземными водами и развитием опасных геологических процессов, если эти факторы являются определяющими при решении вопросов о выборе площадки строительства ТЭС.

Б.3.3.5 Инженерно-геологическая съемка на конкурентных площадках возможного размещения ТЭС проводится в масштабах 1:5000 – 1:10000. При простых инженерно-геологических условиях допускается выполнение съемки в масштабе 1:25000. В пределах чаш водохранилищ-охладителей и полос вариантов трасс линейных сооружений инженерно-геологическая съемка производится в масштабах от 1:25000 до 1:50000.

При сложных инженерно-геологических условиях или широком распространении опасных геологических процессов выполняются специальные виды работ (гидрогеологическая, мерзлотная и другие виды съемок) с целью установления возможности их активизации при строительстве и эксплуатации ТЭС.

Б.3.3.6 Инженерно-геологическое районирование при съемке необходимо производить по совокупности природных условий (геоморфологическое и геолого-литологическое строение, гидрогеологические условия, наличие опасных

геологических процессов и т. д.) с учетом результатов предварительно выполненной систематизации материалов изысканий прошлых лет и рекогносцировочного обследования.

Б.3.3.7 На конкурентных вариантах створов плотин и дамб должны быть выявлены особенности их инженерно-геологических условий и получены исходные данные для оценки возможных фильтрационных потерь, устойчивости сооружений, развития оползней, карста и других опасных геологических процессов.

Б.3.3.8 На территории конкурентных вариантов размещения водохранилищ-охладителей, золоотвалов, шлакоотвалов и золошлакоотвалов (в дальнейшем золоотвалы, шлакоотвалы и золошлакоотвалы обозначаются термином золоотвалы) изыскания должны осветить инженерно-геологические условия их возведения и обеспечить получение исходных данных для оценки возможных потерь на фильтрацию, переработки берегов, подтопления территорий, возникновения и активизации оползней и других опасных геологических процессов, влияния водохранилищ и золоотвалов на ценные природные объекты, сельскохозяйственные угодья, месторождения полезных ископаемых и других экологических последствий.

Для площадок золоотвалов также должны быть получены данные для оценки возможного их влияния на подземные и поверхностные воды.

Б.3.3.9 Определение фильтрационных потерь на участках золоотвалов, прогнозирование зон возможного загрязнения фильтрационными водами, оценка их влияния на действующие в районе золоотвала водозаборы, а также на почвенный и растительный покровы проводятся на основании результатов комплекса инженерно-геологических, геофизических и специальных гидрогеологических исследований. Площадь изучения должна охватывать местные гидрографические (гидродинамические) границы, которые влияют на исследуемый водоносный горизонт.

Указанные работы выполняются по профилям, количество которых и их протяженность принимаются в зависимости от геоморфологических, геолого-гидрогеологических условии исследуемой территории. Профили ориентируют вкрест простирания основных геоморфологических элементов по направлению потока грунтовых вод. Рекомендуемая проходка скважин намечается через 500-1000 м с учетом геоморфологического строения территории. Глубина их определяется положением водоупора: при залегании последнего на глубинах до 10 м – все разведочные скважины бурятся до водоупора, при глубинах до 25 м – до водоупора приходится половина разведочных скважин (через одну); при глубинах до 50 м – до 25% скважин, при глубинах более 50 м – до водоупора бурится одна-две опорные скважины с заглублением в них на 1-2 м.

При однородной по глубине водопроницаемой толще изучение ее фильтрационных свойств проводится зонами мощностью по 10 м. При четко выраженном слоистом строении толщи пород мощность и фильтрационные свойства устанавливаются для каждого слоя.

Б.3.3.10 Границы инженерно-геологической съемки должны устанавливаться на основании технического задания с учетом ситуационного плана, особенностей геологического строения и гидрогеологических условии территории и положения орогидрографических элементов.

По вариантам трасс линейных сооружений инженерно-геологическая съемка выполняется, как правило, в пределах полосы шириной, определяемой в соответствии с требованиями норм на выполнение инженерных изысканий или ширина должна быть указана в техническом задании на изыскания.

Б.3.3.11 Глубина изучения геологического разреза площадок и трасс внеплощадочных коммуникаций при съемке должна определяться в зависимости от типов проектируемых зданий и сооружений, особенностей инженерно-геологических условий территории, мощности зоны взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой. При наличии специфических грунтов или опасных геологических процессов глубина выработок назначается в техническом задании и уточняется в программе работ, исходя из характера конкретных природных условий.

При залегании в пределах зоны взаимодействия сооружений с геологической средой нерастворимых скальных грунтов рекомендуемая глубина выработок назначается не менее чем на 2 м ниже кровли слабовыветрелых грунтов, если результатами геофизических работ и проходкой контрольных скважин на глубину не менее 10 м ниже их кровли установлено отсутствие выветрелых и раздробленных пород. При развитии скальных растворимых пород глубина скважин должна корректироваться результатами геофизических методов исследований. Единичные опорные скважины проходятся на глубину не менее 50 м.

В пределах территории предполагаемого размещения основной промышленной площадки ТЭС не менее 25% выработок должны быть пройдены на глубину порядка 30-35 м.

Б.3.3.12 Основные объемы буровых, горнопроходческих, геофизических и опытно-фильтрационных работ должны быть сосредоточены на территориях возможного размещения промышленных площадок, строительных баз, гидротехнических сооружений, площадок золоотвалов, жилых поселков и по вариантам трасс внеплощадочных коммуникаций.

Б.3.3.13 На конкурентных участках размещения плотин и дамб расстояния между выработками и их количество принимают в соответствии с табл. Б.3.2.

Таблица Б.3.2

Расстояние между выработками и их количество

Характеристика гидротехнического сооружения	Минимальное количество выработок (расстояние, м)		
	Категория сложности инженерно-геологических условий		
	I	II	III
Створы плотин и дамб высотой менее 5 м на 1 км длины	3 (до 400)	5 (до 250)	7 (до 150)
	не менее 3-х скважин		
То же высотой от 5 до 10 м	5 (до 250)	7 (до 150)	10 (до 100)
	не менее 4-х выработок		
То же высотой от 10 до 15 м	7 (до 150)	10 (до 100)	12 (до 75)
	не менее 5-ти выработок		
То же высотой свыше 15 м	10 (до 100)	12 (но 75)	14 (до 50)
	не менее 6-ти выработок		
Район водозабора подпитки (добавочной технической воды)	3	4	5

Глубина выработок назначается с учетом конкретных геологических условий. При глубоком залегании водоупорных пород их глубина должна быть не менее двукратной для плотин высотой до 5 м; трехкратной для плотин высотой от 5 до 15 м и двух – или трехкратной для плотин высотой более 15 м. При близком залегании водоупорных пород глубина скважин может быть уменьшена с заглублением в последние не менее чем на 3 м.

Б.3.3.14 Геофизические методы исследований должны применяться в сочетании с другими видами работ для решения вопросов, связанных с уточнением геолого-тектонических условий; строения массива скальных пород; состава, состояния и свойств грунтов; гидрогеологических условий с установлением положения водоупорных пород, а также опасных геологических процессов. Необходимо применение комплекса геофизических методов, включающих сейсморазведочные работы, различные модификации электроразведки, каротаж, ультразвуковые исследования на образцах и в скважинах. Сочетание комплекса методов позволяет более достоверно интерпретировать получаемые результаты в увязке с инженерно геологическими работами.

Б.3.3.15 Исследование грунтов полевыми методами следует проводить на профилях и «ключевых» участках в сочетании с горно-буровыми, геофизическими и лабораторными работами.

В состав работ включают статическое и динамическое зондирование, вращательный срез, радиоизотопный каротаж, прессиометрические испытания.

Б.3.3.16 Гидрогеологические работы проводятся для установления характера и границ распространения водоносных горизонтов, их мощности, глубины появления и установления уровней подземных вод, величин напора, области питания и разгрузки, водопроницаемости обводненных пород и пород зоны аэрации, гидравлической связи водоносных горизонтов между собой и с поверхностными водами, направления движения подземных вод, защищенности подземных вод от техногенного загрязнения, режима подземных вод в течение гидрологического года, химического состава и степени агрессивности подземных

вод и их изменения в течение года, а также для составления прогнозной оценки развития подтопления территории, изменения химического состава подземных вод и возможности их загрязнения при строительстве и эксплуатации ТЭС.

При наличии одного водоносного горизонта часть скважин должна быть пройдена на всю его мощность, но глубиной не более 50 м. При наличии двух или трех водоносных горизонтов часть скважин должна проходиться с перекрытием и изоляцией соответственно первого и второго водоносных горизонтов.

При необходимости определения водопроницаемости пород проводятся опытно-фильтрационные работы. Породы зоны аэрации опробуются наливами в шурфы или нагнетаниями в скважины. Водоносные горизонты опробуются методом кустовых или одиночных откачек. Для зоны аэрации на каждую основную литологическую разность пород на каждой площадке должно быть проведено не менее трех опытов, для водоносного горизонта должно быть проведено не менее двух откачек. Водопроницаемость слабофильтрующих грунтов (Кф менее 0,1 м/сут) допускается определять лабораторными методами - по ГОСТ 25584.

Для определения химического состава и оценки агрессивности подземных вод из каждого водоносного горизонта следует отбирать не менее трех проб воды на стандартный анализ, а на промплощадках и площадках золоотвалов необходимо отбирать одну-две пробы воды на полный анализ согласно приложению Д.

Б.3.3.17 Стационарные наблюдения за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод производят на промплощадках, площадках гидротехнических сооружений, золоотвалов и жилых поселков на все водоносные горизонты, влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений или подверженных их воздействию.

На этих площадках необходимо заложить не менее чем по одному режимному створу скважин в характерных направлениях и обеспечить увязку наблюдений с гидрологическими работами на водомерных постах, выполняемыми в составе изысканий. Створы режимных скважин от площадок золоотвала следует размещать до поверхностных водотоков, водоемов, водозаборов подземных вод, на которые может оказать влияние золоотвал.

Стационарные наблюдения за развитием опасных геологических процессов проводят по сети пунктов или створам, размещение которых обосновывается в программе изысканий.

Наблюдения выполняют не менее чем в течение года и на выбранной площадке при необходимости продолжают на последующих этапах изысканий.

Прогнозная оценка подтопления территории площадок составляется с использованием методов обобщенной или конкретной аналогий, а также на основании аналитических расчетов.

Б.3.3.18 Для ТЭС, расположенных в пределах закарстованных территорий, должна учитываться возможность активизации карстовых проявлений при изменении гидродинамических условий и необходимости проектирования противокарстовой защиты. В пределах площадей развития вечномерзлых пород необходим прогноз изменений геокриологических условий при повышении температуры грунта и подземных вод (термокарст, изменение рельефа вечномерзлых пород и др.). В пределах склонов долин на участках

проектируемых водохранилищ и золоотвалов, прокладки внеплощадочных коммуникаций требуется оценка возможности активизации склоновых процессов и переработки берегов при проявлении подпора в результате наполнения чаш водохранилища. В сложных инженерно-геологических условиях строительства ТЭС прогнозы должны выполняться методами моделирования с привлечением специализированных организаций и институтов по специальному техническому заданию.

Б.3.3.19 Изучение свойств грунтов выполняется в объемах, достаточных для оценки состава, состояния, физико-механических и фильтрационных свойств грунтов каждого вида, которые определяют лабораторными методами в сочетании с результатами статического зондирования и радиоактивного каротажа.

При сложных природных условиях показатели свойств грунтов оценивают по результатам полевых испытаний или по грунтам-аналогам. Предварительную оценку динамической устойчивости грунтов допускается выполнять по результатам лабораторных определений состава и показателей физических свойств грунтов.

Б.3.3.20 При сборе, анализе и обобщении данных, требуемых для разработки защиты стальных трубопроводов и тепловых сетей от коррозии, должны быть получены сведения:

- о наличии в пределах полосы шириной до 10 км электрических железных дорог постоянного и переменного тока, высоковольтных линий электропередач, линий связи и других источников блуждающих токов;
- о коррозионном состоянии и средствах защиты находящихся в эксплуатации линейных сооружений в полосе шириной до 10 км вдоль трассы тепловых сетей;
- о проектируемых в указанной полосе трассах шоссейных и железных дорог, линиях электрических передач постоянного и переменного тока, трубопроводах и других инженерных сооружениях, трассы которых совпадают или пересекаются с направлением трассы трубопроводов, тепловых сетей;

Б.3.3.21 По каждой конкурентной площадке размещения ТЭС должен быть составлен технический отчет.

Б.3.3.22 Технический отчет по инженерным изысканиям для выбора площадки должен содержать разделы и сведения, предусмотренные требованиями к отчетам по инженерно-геологическим изысканиям для предпроектной документации (пп. Б.3.2.17, Б.3.2.18).

Дополнительно в раздел «Физико-механические свойства грунтов» включается предварительная оценка динамической устойчивости грунтов.

В раздел «Инженерно-геологические условия и районирование» должны быть включены результаты прогнозной оценки возможного воздействия сооружений ТЭС (золоотвала, водохранилища и сооружений промышленной площадки) на уровенный и химический режимы подземных и поверхностных вод, а также активизации опасных геологических процессов. В «Выводах» даны: характеристика и оценка преимуществ и недостатков каждой из площадок по всем изученным факторам, обеспеченности грунтовыми строительными материалами и ресурсами подземных вод; рекомендации по учету при проектировании особенностей инженерно-геологических условии, разработке мероприятий по инженерной подготовке территорий и защите от опасных

геологических процессов, включая подтопление и разработку мероприятий по охране геологической среды, по защите подземных и поверхностных вод от загрязнения, по исключению фильтрации из золоотвалов, ликвидации мелководий на водохранилищах, охране недр и почв и др.; по организации строительства (в части осушения, закрепления грунтов, необходимости производства буровзрывных работ и др.); по выбору типов оснований и фундаментов, возможности производства, при необходимости, технической мелиорации грунтов и рекомендаций по выполнению инженерных изысканий для стадии проект.

Б.3.3.23 Приложения отчета должны содержать материалы:

- обзорную карту пункта размещения ТЭС масштаба 1:50000 – 1:100000 с границами рассматриваемых площадок, месторождений полезных ископаемых и подземных вод, данными об изученности территории;
- карты фактического материала масштаба 1:5000 – 1:25000 площадок, створов плотин и трасс и врезки к ним, с показом существующей застройки (обобщенно), геодезической координатной сетки, границ промышленной площадки, площадок гидротехнических сооружений, золоотвалов, жилого поселка, а также буровых скважин, точек наблюдения и др.;
- карты инженерно-геологических условий и районирования, карты кровли (подошвы) слоев грунтов, среза, мощности рыхлых отложений, в том числе попадающих в зону инженерной подготовки территории;
- инженерно-геологические разрезы;
- гидрогеологические разрезы;
- геологические колонки выработок или их описание;
- сводную таблицу с характеристикой инженерно-геологических условий конкурентных площадок;
- ведомости, таблицы, графики и фотографии, иллюстрирующие и обосновывающие выводы и рекомендации отчета;
- справки плановых комиссий областных и районных Советов народных депутатов о наличии грунтовых строительных материалов.

Б.3.3.24 При разработке расширения, реконструкции и технического перевооружения ТЭС в пределах ранее изученной территории необходимо максимально возможное использование материалов изысканий прошлых лет с проходкой при необходимости контрольных скважин для установления изменений инженерно-геологических условий, включая физико-механические свойства грунтов, уровенный, температурный, химический режимы подземных вод. Требуемая степень детальности изучения инженерно-геологических условий должна соответствовать кондиции масштаба 1:5000 и крупнее в зависимости от типа проектируемых сооружений и категории сложности природных условий.

Б.3.3.25 При расширении, реконструкции и техническом перевооружении в пределах площадок действующих ТЭС выполняют сбор и анализ результатов изысканий прошлых лет, а также следующих материалов:

- топографических планов местности с рельефом до начала строительства и на момент изысканий масштаба 1:25000 и крупнее;
- отчетов по инженерно-геологическим изысканиям для всех этапов предпроектных работ и стадий проектирования существующей ТЭС;
- сведений о существующих зданиях и сооружениях, их фундаментах и подземных частях, затапливаемости подвалов и заглубленных сооружений;

- исполнительных планов действующих водонесущих коммуникаций и дренажных систем, сведений об их состоянии и функционировании;
- исполнительных планов сети скважин для стационарных наблюдений за режимом подземных вод и результатов наблюдений;
- результатов наблюдений за осадками зданий и сооружений;
- результатов обследования деформаций существующих зданий и сооружений;
- сведений о загрязнении окружающей среды промышленными стоками, твердыми компонентами;
- уточняются условия организации и проведения изыскательских работ.

Б.3.3.26 На основании результатов обобщения и анализа материалов изысканий прошлых лет следует выявить и оценить:

- полноту и достоверность собранных материалов и возможность их повторного использования;
- наличие участков с деформированными зданиями и сооружениями;
- территории с установленными изменениями природных условий за счет техногенных факторов, в том числе уровенного и химического режимов подземных вод, состава, состояния и свойств грунтов, развития опасных геологических процессов и явлений.

Б.3.3.27 При производстве рекогносцировки в пределах территории действующих ТЭС совместно с представителями службы эксплуатации выполняют обследование зданий и сооружений, включая:

- внешний осмотр наружных и внутренних стен реконструируемых и соседних с ними зданий, состояние отмостков, асфальтового покрытия;
- подвальные помещения и технические подполья, ливневые канализационные и дренажные сооружения.

Б.3.3.28 Определение причин выявленных деформаций зданий и сооружений реконструируемых и расширяемых ТЭС должно производиться с обязательным привлечением соответствующих специалистов строителей (проектировщиков и службы эксплуатации) для совместного анализа материалов инженерных изысканий и проектной документации.

Б.3.3.29 Для разработки обоснования инвестиций реконструкции группы зданий и сооружений 1 уровня ответственности рекомендуется выполнять инженерно-геологическую съемку с учетом категории сложности инженерно-геологических условий и плотности застройки территории.

После анализа материалов изысканий прошлых лет возможно назначение проведения инженерно-геологических изысканий. Решение о проведении изысканий принимается заказчиком по представлению проектной организации.

Б.3.3.30 При необходимости изучения состава, состояния и свойств грунтов в основании фундаментов существующих зданий и сооружений необходимо выполнение проходки шурфов, которые следует углублять скважинами. Расположение и количество шурфов для обследования грунтов основания и фундаментов должны устанавливаться изыскателями совместно с проектировщиками.

Б.3.3.31 При расширении, реконструкции и техническом перевооружении главного корпуса у фундамента каждого котла, турбогенератора должно быть пройдено не менее одной выработки. До глубины на 0,5-1,0 м ниже подошвы

фундамента проходят шурфом, который добуривается до заданной глубины, но не менее 20 м при отсутствии скальных грунтов. Отбор монолитов грунтов производят непосредственно из-под фундамента и далее из каждой разновидности. Около каждого фундамента следует задавать одну или две точки статического или динамического зондирования в сочетании с радиоактивным каротажем.

Общее количество горных выработок и точек полевых исследований грунтов должно быть достаточным для построения не менее двух разрезов вдоль и поперек главного корпуса.

Из каждого водоносного горизонта, залегающего в пределах зоны взаимодействия сооружений с геологической средой, следует отбирать не менее трех проб подземных вод.

Б.3.3.32 Отчет по инженерно-геологическим изысканиям на промплощадке для расширения, реконструкции и технического перевооружения ТЭС должен содержать характеристику грунтов оснований зданий и сооружений, выявленные изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации, сведения о загрязнении подземных вод, оценку влияния изменения инженерно-геологических условий на устойчивость существующих зданий и сооружений ТЭС; прогнозную оценку дальнейших изменений природной обстановки на период эксплуатации зданий и сооружений после реконструкции.

В графических приложениях к отчету необходимо привести материалы, иллюстрирующие изменение природной обстановки на территории промплощадки:

- карту мощности техногенных отложений;
- гидрогеологическую карту с гидроизогипсами и указанием участков наибольшего подъема уровня грунтовых вод и выявленных мест утечек;
- карту просадочности грунтов с оконтуриванием участков деградации (для ТЭС, расположенных на территориях развития просадочных грунтов) или карту наблюдении за процессами набухания-усадки на характерных участках развития набухающих грунтов;
- для территорий развития вечномерзлых грунтов карту произошедших изменений инженерно-геокриологических условий с результатами термометрических наблюдений.

Б.3.3.33 При изысканиях для реконструкции и расширения золоотвалов посредством наращивания ограждающих дамб необходимо;

- изучение физико-механических свойств золошлаковых отложений для использования их в качестве основания дамб наращивания, а также материала для их возведения;
- изучение физико-механических свойств грунтов тела (материала) ограждающих дамб;
- изучение гидрогеологических условий площадки и прилегающих территорий до ближайших гидродинамических границ для обоснования строительства экологически безопасного золоотвала и оценки произошедших изменений природных условий.

Б.3.3.34 По участку реконструкции и расширения действующего золоотвала назначается инженерно-геологическое обследование с целью изучения состояния ограждающих дамб.

Обследованию подлежит полоса вдоль оси ограждающих дамб шириной от 100 до 200 м с описанием местности по пикетам, типа и вида грунтов, слагающих дамбу, характера очертания и состояния откосов, участков их возможного увлажнения поверхности и приподошвенной части. Особое внимание должно быть уделено описанию мест выявленных деформаций дамб, а также состоянию участков ремонтно-восстановительных работ.

При использовании материалов изысканий прошлых лет необходимо дополнительно собрать:

- исполнительную топографическую съемку золоотвала с положением мест выпуска гидропульпы;
- план расположения имеющихся наблюдательных скважин за режимом подземных вод.

Б.3.3.35 Разведочные работы назначаются с учетом результатов инженерно-геологического обследования. Бурение скважин следует назначать по характерным поперечникам на расстоянии не реже, чем через 500 м. Количество выработок в поперечнике три (по осям существующей и проектируемой дамб и у подошвы откоса).

Глубина скважин назначается в техническом задании и уточняется в программе производства работ в соответствии с задачами изысканий, но не менее двух проектных высот дамб.

На территории золошлакового пляжа следует закладывать две-три скважины на всю мощность золовых отложении для изучения их физико-механических свойств. В состав работ следует включать полевые опытные работы и различные модификации геофизических методов исследований.

Б.3.3.36 В инженерно-геологическом отчете по площадке реконструируемого золоотвала дополнительно должны быть отражены:

- результаты обследования существующих ограждающих дамб золоотвала, участки с наличием деформаций, их масштабов и причин;
- состав, состояние и физико-механические свойства грунтов тела ограждающих дамб для решения вопроса о возможности наращивания;
- состав, состояние и физико-механические свойства золошлаковых отложений, в первую очередь по осям проектируемых дамб наращивания, для решения вопроса о возможности возведения дамб наращивания на золошлаковых отложениях, а также возведения дамб наращивания из золошлакового материала;
- характеристику произошедших изменений уровенного и химического режимов подземных вод с указанием содержания основных показателей, согласно приложения 2, и результатов сопоставления их с ранее выполненными прогнозами. К основным показателям химического состава подземных вод по дополнительному заданию могут быть определены алюминий, цинк, хром, фосфат-ион, сероводород, цветность.

Б.3.4 Инженерно-геологические изыскания для проекта

Б.3.4.1 Инженерно-геологические изыскания на стадии проекта должны обеспечивать изучение условий территории строительства ТЭС, внеплощадочных сооружений и коммуникаций с детальностью, необходимой и достаточной для разработки генерального плана застройки основной промплощадки ТЭС, принятия решений по компоновке ситуационного плана, выбора расчетных схем и

предварительных расчетов оснований и фундаментов, а также для разработки решений по осуществлению системы инженерной защиты территории.

Б.3.4.2 Задачами изысканий является изучение инженерно-геологических условий основной промплощадки, площадок строительной базы, жилого поселка, водозаборных сооружении, створа плотины, чаши водохранилища, площадки золоотвала и трасс линейных сооружений (внеплощадочных коммуникаций), выявление особенностей этих условий, влияющих на конструкции и компоновку зданий и сооружений, а также влияния сооружений электростанции на геологическую среду.

Б.3.4.3 Инженерные изыскания должны выполняться в соответствии с программой работ, разрабатываемой согласно техническому заданию на изыскания. В техническом задании на изыскания рекомендуется указывать основные виды и объемы изыскательских работ.

Б.3.4.4 Инженерно-геологическая съемка промышленной площадки строительной базы жилого поселка, водозаборных сооружений, золоотвалов выполняется в масштабе 1:5000. При сложных природных условиях съемку промышленной площадки или ее отдельных частей допускается выполнять в масштабе 1:2000 при соответствующем обосновании в программе работ. В пределах чаши водохранилища, а при простых условиях и на площадке золоотвала производится инженерно-геологическая съемка масштаба 1:10000.

При плановых размерах проектируемых водохранилища и золоотвала менее 1 км^2 масштаб съемки допускается принимать 1:5000.

По трассам линейных сооружений (внеплощадочных коммуникаций) инженерно-геологическая съемка выполняется в масштабе 1:10000 в полосе местности, шириной определяемой в соответствии с требованиями норм на выполнение инженерных изысканий или ширина должна быть указана в техническом задании на изыскания.

Б.3.4.5 Границы инженерно-геологической съемки устанавливают на основании технического задания на изыскания, исходя из расположения проектируемых сооружений и трасс коммуникаций.

Б.3.4.6 Глубина изучения геологического разреза должна приниматься в зависимости от видов проектируемых зданий и сооружений, типов фундаментов и нагрузок от них, с учетом требований пунктов Б.3.5.6-Б.3.5.24 и документации по инженерным изысканиям [31].

Б.3.4.7 Комплексные геофизические исследования при инженерно-геологической съемке промышленной площадки ТЭС должны выполняться в сочетании с буровыми и полевыми опытными работами, опережая их во времени.

Детальность геофизических работ должна соответствовать масштабу инженерно-геологической съемки. Комплекс геофизических методов исследований следует назначать в зависимости от решаемых задач и, сложности природных условий, включая работы по уточнению структурно-тектонических условий.

Б.3.4.8 На основной промышленной площадке детализируют геолого-литологическое и тектоническое строение, гидрогеологические условия, определяют участки развития опасных геологических процессов, состав, состояние и свойства грунтов. На территории предполагаемого размещения

главного корпуса уточняют границы слоев грунтов, которые не могут быть использованы в качестве естественных оснований фундаментов турбоагрегатов.

Б.3.4.9 Расположение горных выработок должно определяться с учетом геоморфологических и геолого-гидрогеологических особенностей выделенных ранее инженерно-геологических таксономических единиц и должны располагаться по контурам и осям проектируемых зданий и сооружений. Из общего количества горных выработок шурфов или дудок должно быть не менее 10%.

Б.3.4.10 Изучение физико-механических свойств грунтов должно производиться в лабораторных условиях в сочетании с комплексом полевых методов исследований (зондирование, прессиометрические испытания, испытания грунтов штампами и т.д.).

Б.3.4.11 Гидрогеологические параметры и характеристики водоносных горизонтов, влияющие на условия строительства и эксплуатации сооружений, следует определять по результатам полевых опытно-фильтрационных работ (одиночных и кустовых откачек, наливов и нагнетаний), объемы которых должны быть обоснованы в программе изысканий.

Б.3.4.12 На потенциально подтапливаемых территориях и в случаях, когда прогнозная оценка подтопления при выборе площадки свидетельствует о возможности развития процесса подтопления и его влияния на условия строительства и эксплуатации ТЭС, выполняют гидрогеологические работы, необходимые для составления прогноза подтопления площадок методами математического моделирования с учетом техногенных условий территории, указываемых проектировщиками.

Программа изысканий для выполнения этих работ должна быть составлена организацией, выполняющей моделирование. При простых природно-техногенных условиях допускается применение аналитических решений прогноза режима подземных вод (уровенного, химического).

Б.3.4.13 При изысканиях следует продолжать ранее начатые, а при необходимости организовывать новые, стационарные наблюдения за режимом подземных вод, изменением свойств грунтов и развитием опасных геологических процессов. Точки наблюдений размещаются с учетом особенностей инженерно-геологических условий и схемы генерального плана. Общая продолжительность стационарных наблюдений должна быть не менее указанной в п. Б.3.3.17. При стационарных наблюдениях за режимом подземных вод производится отбор проб подземных вод для определения их химического состава и оценки степени агрессивности.

Б.3.4.14 Изучение грунтов выполняется с детальностью, необходимой для их разделения на инженерно-геологические элементы в соответствии с требованиями действующих нормативных документов на проведение инженерных изысканий и установления нормативных и расчетных значений характеристик физико-механических свойств грунтов, возможности их изменений для потенциально подтопляемых территорий, степени агрессивности и коррозионной активности Для территорий развития специфических грунтов должны быть учтены дополнительные требования к изысканиям в районах их распространения.

Б.3.4.15 Минимальное количество определений химического состава подземных вод по пробам, отобранным из горных выработок в пределах одного геоморфологического элемента из каждого водоносного горизонта, следует принимать:

- для вновь застраиваемых и частично освоенных территорий не менее одной пробы на 2-5 га площади;
- для застроенных территорий при нарушенном режиме подземных вод одна проба на 1-2 га площади.

Б.3.4.16 На участке проектируемой плотины (дамбы) количество выработок должно обеспечить оконтуривание грунтов каждого инженерно-геологического элемента в пределах территории ее размещения, указанной в техническом задании. При простой и средней сложности инженерно-геологических условий участка интервалы между выработками по оси плотины могут составлять от 100 до 150 м. При сложных условиях, в том числе в руслах рек и поймах с наличием старичных и болотных отложений (илы, торф), расстояния между выработками уменьшаются до 25-50 м.

Для получения характеристик грунтов, условий и направления фильтрации воды предусматривается проходка выработок по поперечникам Интервалы между поперечниками составляют от 100 до 300 м. В руслах рек и на участках пойм с пестрым литологическим составом грунтов интервалы между поперечниками могут быть сокращены до 50 м. Количество выработок в пределах каждого поперечника должно быть не менее трех.

Назначение глубин скважин должно производиться с учетом высоты плотины (дамбы) и положения водоупорных пород. При неглубоком залегании водоупора (от 10 до 15 м) все скважины должны вскрыть его с заглублением от 3 до 5 м. При глубоком залегании водоупора глубина скважин должна быть не менее двух-трехкратной высоты плотины. При неглубоком залегании скальных пород выработки следует проходить до зоны с удельным водопоглощением порядка 0,10 л/мин, верхняя граница которой определяется при изысканиях для выбора створа.

Во всех случаях положение водоупорных пород должно уточняться геофизическими методами исследований.

Б.3.4.17 Изыскания на участке водосброса плотины проводятся с целью получения исходных данных для:

- установления глубины и контуров врезки сооружений в зависимости от особенностей геологического разреза, состава, состояния и свойств грунтов;
- расчета устойчивости водосброса;
- проектирования противофильтрационных мероприятий на основании установленных величин коэффициентов фильтрации песчано-глинистых грунтов и показателей удельного водопоглощения скальных грунтов;
- определение исходных данных для оценки возможных притоков воды в котлованы и условий понижения уровня подземных вод, а также устойчивости грунтов при проходке котлованов и способа их разработки.

Выработки должны размещаться на створах, параллельных оси водосброса, располагаемых на расстоянии от 25 до 50 м от нее. Число выработок на линиях устанавливается в зависимости от протяженности участка водосброса и сложности инженерно-геологических и гидрогеологических условий. Глубины

выработок назначаются с учетом конкретных инженерно-геологических условий и конструктивных особенностей сооружения.

Выработками, или частью их, должны быть пройдены сжимаемая толща основания, зона проектируемой цементации, горизонты, сложенные сильно фильтрующими и растворимыми породами, на всю их мощность или на глубину, равную тройной величине подпора.

Б.3.4.18 На участке водозаборных сооружений (оголовков, струенаправляющих или волнозащитных дамб) бурением должны быть исследованы грунты на глубину порядка 10 м ниже отметок их заложения. Расстояния между выработками определяются сложностью инженерно-геологических условий, размерами и типами сооружений и составляют от 50 до 100 м. При необходимости строительного водопонижения выполняются кустовые откачки для опытного определения гидрогеологических параметров (коэффициента фильтрации, радиуса влияния и др.).

Б.3.4.19 На территории чаши водохранилища уточняются литологический состав и фильтрационные свойства пород, характеристика гидрогеологических условий для обоснования расчетов потерь воды на фильтрацию, прогноза подпора подземных вод и проектирования защитных мероприятий.

Инженерно-геологическая съемка должна охватывать проектируемую акваторию водохранилища и прибрежную зону до отметок на 2-3 м выше подпора или до возможных границ переработки берега с выделением участков возможного заболачивания и подтопления в связи с подпором подземных вод, а также возможных потерь за счет фильтрации вод в соседние долины и овраги. При наличии торфов должна быть выполнена специальная съемка для определения мощности, состава и контуров торфяной залежи с установлением возможности всплывания торфа.

Выработки размещаются преимущественно по поперечникам, с которыми совмещаются геофизические профили.

Глубину выработок следует назначать исходя из конкретных геолого-гидрогеологических условий и их целевого назначения. В чаше водохранилища на участках залегания, близкого к поверхности водоупорных и слабо проницаемых пород, глубина скважин принимается до 5 м; на участках, сложенных породами с большой водопроницаемостью, необходимо вскрывать водоупор, если глубина его до кровли не превышает 15 м. При глубоком залегании положение кровли водоупора следует устанавливать по результатам геофизических работ с уточнением проходкой отдельных скважин.

На участках развития опасных геологических процессов, наличия гидравлической связи подземных вод с соседними долинами и оврагами выполняются геофизические и специальные опытные работы с применением индикаторов.

Б.3.4.20 На выбранной площадке золоотвала с учетом требований по обеспечению экологической безопасности проектируемых объектов должна выполняться комплексная инженерно-геологическая съемка в сочетании с гидрогеологической. Границы производства работ устанавливаются в соответствии с требованиями технического задания на изыскания, типа золоотвала (равнинный, пойменный, овражный и др.), их уровня ответственности и категории сложности природных условий, а также положения ближайших

водоемов, водотоков и гидрогеологических границ водоносных горизонтов, на которые может оказать влияние эксплуатация золоотвалов.

Б.3.4.21 Глубина выработок назначается с учетом величины зоны взаимодействия дамб золоотвала с геологической средой, необходимости оценки условий фильтрации и положения водоупорных пород с учетом требований п. Б.3.3.9.

Для уточнения геологического разреза и гидрогеологических условии применяются геофизические методы.

Б.3.4.22 На участке береговой насосной станции скважины размещаются по двум-трем створам, перпендикулярным к берегу. Расстояния между створами назначаются в зависимости от сложности инженерно-геологических условий с учетом возможности смещения насосной станции и принимаются в пределах от 20 до 100 м.

На каждом створе проходится не менее трех скважин: по одной в пределах акватории (в 10-20 м от берега), на пойменной террасе (пляже) и на незатопляемой территории. Глубина скважин принимается на 10-15 м ниже предполагаемой отметки заложения основания насосной станции. При наличии подземных вод выше проектной отметки заложения фундаментов или вблизи нее определяются гидрогеологические параметры водовмещающих пород по результатам опытных откачек.

Б.3.4.23 На трассах напорных трубопроводов, подводящих и отводящих каналов (вне территории промышленных площадок) должны быть охарактеризованы гидрогеологические условия, несущие свойства, степень агрессивности и коррозионной активности грунтов и вод, а также категории грунтов по трудности разработки при проходке траншей. По трассам открытых подводящих и отводящих каналов должны уточняться физико-механические свойства грунтов для расчета откосов, степень пучинистости, устойчивости пород по отношению к действию выветривания и категории грунтов по трудности разработки. Должны быть определены условия фильтрации воды через дно и борта каналов и ее влияние на режим грунтовых вод, а также возможность проявления просадок и набухания грунтов на сопредельных участках. Скважины проходятся по оси трасс через 100-300 м, а также по поперечникам, располагаемым с таким расчетом, чтобы был освещен каждый геоморфологический элемент в районе (на участке) проложения трассы, но не реже, чем через 200-400 м (в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий района). Количество скважин на поперечнике должно быть не менее трех. Скважины проходятся на 3-5 м ниже дна каналов. Часть скважин (не менее одной скважины на каждом геоморфологическом элементе) проходится до местного или регионального водоупора, но не глубже 20 м.

Б.3.5 Инженерно-геологические изыскания для рабочей документации

Б.3.5.1 Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить получение исходных данных для разработки рабочей документации применительно к окончательно принятому плановому размещению зданий и сооружений.

Б.3.5.2 Состав и объем изысканий для обоснования рабочей документации должен назначаться с учетом ранее выполненных изыскательских работ для каждого здания и сооружения. Предусматривается проходка горных выработок, отбор монолитов и проб грунтов и подземных вод, геофизические работы,

полевые исследования свойств грунтов, наблюдения при испытании свай статическими и динамическими нагрузками, опытно-фильтрационные работы, стационарные наблюдения, лабораторные и камеральные работы. Должны быть уточнены инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадок отдельных зданий и сооружений или их узлов и участков трасс внеплощадочных коммуникаций, характеристики состава, состояния и свойств грунтов, используемых в расчетах фундаментов, а также неоднородности оснований сооружении.

Б.3.5.3 Основные виды, объемы и состав инженерно-геологических изысканий должны определяться в техническом задании и уточняться в программе работ применительно к основным проектируемым зданиям и сооружениям.

Глубина выработок должна приниматься с учетом предполагаемых нагрузок на фундаменты или отдельные опоры и учитывать специфику проектирования зданий и сооружений ТЭС.

Б.3.5.4 При изучении гидрогеологических условий определяются гидрогеологические параметры водоносных горизонтов, усложняющих проходку котлованов, траншей и нормальной эксплуатации сооружений.

Из каждого водоносного горизонта должно быть отобрано не менее трех проб воды. В районах, где наблюдаются изменения химического состава и степени агрессивности подземных вод, пробы воды должны отбираться по сезонам года из скважин режимной сети, создаваемой по специальной программе. Должны быть продолжены ранее начатые стационарные наблюдения за режимом подземных вод. При необходимости производится развитие сети пунктов наблюдений с учетом проектных решений, принятых при разработке генерального плана.

Б.3.5.5 На основании комплексного изучения грунтов полевыми геофизическими и лабораторными методами для каждого инженерно-геологического элемента должны быть установлены нормативные и расчетные значения характеристик грунтов в природном состоянии и с учетом возможного их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружений ТЭС.

Для грунтов, которые в процессе строительства и эксплуатации будут находиться в зоне промерзания, оценивается степень их пучинистости.

Б.3.5.6 На участке главного корпуса ТЭС и котельных централизованного теплоснабжения горные выработки размещаются по их контурам и осям, а также в контурах фундаментов котлов и турбоагрегатов. Местоположение скважин (с учетом ранее пройденных) должно назначаться по линиям рядов основных несущих колонн здания.

Б.3.5.7 На участках размещения котлов количество выработок определяется с учетом сложности инженерно-геологических условий, мощности и конструктивных особенностей агрегатов, но должно быть не менее четырех на участке каждого котла для турбоагрегата мощностью 50 МВт и более, а для котлов меньшей мощности – не менее двух. При свайных фундаментах глубина выработок принимается не менее чем на 10 м ниже предполагаемой глубины погружения свай. При фундаментах на естественном основании глубина выработок принимается не менее 20 м.

Б.3.5.8 На участках турбоагрегатов количество выработок должно приниматься согласно табл. Б.3.3.

Таблица Б.3.3.

Количество выработок на участке турбоагрегатов

Мощность турбоагрегатов, МВт	Количество выработок на один турбоагрегат		
	Категория сложности инженерно-геологических условий		
	I	II	III
Менее 110	2	2	3
От 110 до 210	2	3	5
От 210 до 320	3	5	7
От 500 до 800	5	7	9
Более 800	7	9	11
Примечание – При I и II категориях сложности инженерно-геологических условий и мощности турбоагрегатов до 210 МВт выработки располагаются по оси валопровода. При мощности турбоагрегатов более 210 МВт при I категории сложности выработки располагаются по оси валопровода, при II и III категории сложности инженерно-геологических условий выработки располагаются в пределах контуров фундаментов по сетке.			

Б.3.5.9 При назначении глубины проходки выработок на участках турбоагрегатов должны учитываться следующие требования:

- глубина выработок назначается не менее чем на 20 м ниже подошвы фундаментов при нескальных грунтах и естественном основании;
- при свайных фундаментах глубина выработок принимается на 15 м ниже предполагаемой глубины погружения свай;
- для фундаментов турбоагрегатов мощностью 320 МВт и менее глубину выработок допускается уменьшить до 15 м ниже подошвы фундаментов и до 10 м ниже глубины погружения нижнего конца свай при условии отсутствия по разрезу более сжимаемых разностей.

В случаях если скважины вскрывают просадочные, набухающие, другие специфические грунты и грунты с модулем деформации 10 МПа (100 кгс/см^2) и менее, или такие грунты залегают ниже указанных в настоящем пункте глубин, выработки должны быть пройдены не менее чем на 3 м ниже подошвы таких грунтов.

При залегании скальных грунтов на глубинах от 10 до 15 м от подошвы фундаментов все скважины необходимо проходить до их невыветрелой зоны и в последней не менее 5 м, при залегании скальных грунтов на глубинах от 16 до 20 м – 50% скважин от общего их количества необходимо пройти до невыветрелой зоны с заглублением в нее на 5 м.

В случае если скальные грунты залегают на глубинах более 20 м (но не более 30 м), 25% от общего количества скважин следует пройти до невыветрелых скальных грунтов.

Б.3.5.10 Величина модуля деформации для выделенных инженерно-геологических элементов в пределах сжимаемой толщи на участке турбоагрегатов должна определяться комплексом полевых (испытания штампом, прессиометрами, статическим и динамическим зондированием, геофизическими методами) и лабораторных методов. Выбор методов обусловливается мощностью турбоагрегатов, инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями площадки. Обязательными являются испытания грунтов штампами на отметках

заложения фундаментов, а при мощности турбоагрегатов 500 и более МВт также ниже отметки подошвы фундаментов на глубинах порядка 5 и 10 м.

Выбор полевых методов обусловливается инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями.

Минимальное количество полевых определений величины модуля деформации каждого выделенного инженерно-геологического элемента должно составлять не менее двух опытов для турбоагрегатов мощностью менее 500 МВт и не менее трех опытов для турбоагрегатов мощностью 500 МВт и более.

При наличии требования в техническом задании на изыскания дополнительно определяются модули упругости грунтов.

Б.3.5.11 На участках размещения турбоагрегатов при необходимости должны быть выполнены лабораторные и полевые работы по исследованию грунтов на виброустойчивость.

Исследованию на виброустойчивость подлежат пески средней плотности (кроме крупных), независимо от степени их влажности, пески мелкие и пылеватые, плотные, водонасыщенные, супеси пластичные. При фундаментах на естественном основании отбор проб грунтов производится на глубинах от подошвы фундаментов турбоагрегатов мощностью менее 500 МВт до 5,0 м, мощностью от 500 до 750 МВт на глубинах до 10,0 м и мощностью более 750 МВт на глубинах до 15,0 м. При свайном типе фундаментов образцы грунтов на исследование на виброустойчивость в лабораторных условиях отбираются из под предполагаемого острия свай. Параметры, при которых должны выполняться исследования грунтов в лабораторных условиях на виброустойчивость, должны быть указаны проектировщиками в техническом задании на изыскания. Основные рекомендуемые параметры для исследования грунтов на виброустойчивость в лабораторных условиях следующие:

- частота вибраций 20-50, 100 Гц;
- амплитуда вибраций 5-10 мкм;
- статические давления при которых должны быть проведены испытания 0,15; 0,2; 0,25; 0,3 МПа.

Для песчаных грунтов оснований турбоагрегатов необходимо определение величины относительной плотности.

Б.3.5.12 Пространственная изменчивость свойств грунтов по площади в пределах главного корпуса ТЭС и по глубине в основании его фундаментов должна быть определена при помощи зондирования (статического, динамического и др.). Количество точек зондирования должно быть не менее шести в каждой линии ряда несущих колонн здания и не менее трех на участке каждого генератора и котла (с учетом ранее выполненных).

Б.3.5.13 На участках дымовых труб количество скважин в зависимости от их высоты и сложности инженерно-геологических условий принимается согласно требованиям табл. Б.3.4.

Таблица Б.3.4

Количество скважин на участке дымовых труб

Высота труб, м	Количество скважин при категории сложности природных условий		
	I	II	III
50-100	3	4	5
200-300	4	5	7
400-500	5	7	9

Выработки размещаются внутри контура проектируемого фундамента: одна в центре, остальные равномерно по длине окружности. При необходимости оконтуривания линз грунтов скважины проходятся дополнительно за пределами контура фундаментов.

Б.3.5.14 Глубины проходки выработок принимаются по табл. Б.3.5.

Таблица Б.3.5

Минимальная глубина проходки выработок

Высота трубы, ч	Минимальная глубина выработок, м (от подошвы фундаментов)
До 100	20
Свыше 100 до 200	25
Свыше 200 до 300	35
Свыше 300 до 400	45
Свыше 400 до 500	60

При наличии просадочных, набухающих, засоленных, сильно сжимаемых грунтов (илов, торфов, глинистых текучей консистенции и т. д.) глубина проходки должна определяться необходимостью их изучения на всю мощность и установления глубины залегания подстилающих более прочных грунтов.

При наличии в пределах указанных глубин скальных грунтов глубина проходки должна назначаться из условия прохождения всей мощности выветрившегося слоя с заглублением в слабо выветрелые скальные грунты на глубину не менее 2 м.

Для свайных фундаментов глубина выработок увеличивается от концов свай на величину предполагаемой их длины.

Монолиты и образцы грунтов отбираются из горных выработок через 1 м, а при большой изменчивости состава и свойств грунтов через 0,5 м.

Б.3.5.15 На участке расположения дымовых труб обязательным является выполнение полевых методов исследования грунтов – зондирование, испытания грунтов штампами в шурфах и скважинах, прессиометрические испытания, радиоизотопный каротаж.

Полевые исследования свойств грунтов следует проводить в контурах участка трубы с последующей ликвидацией выработок засыпкой грунтом и трамбованием. Опытные котлованы следует размещать за пределами контуров фундаментов труб на расстояниях, исключающих замачивание их оснований.

Б.3.5.16 На участке каждой градирни при простых инженерно-геологических условиях проходится не менее четырех выработок, в том числе одна – в центре и три – по периметру фундамента.

При средних и сложных инженерно-геологических условиях должно быть пройдено не менее пяти выработок с расположением их по центру и периметру фундамента.

Для грунтов, развитых на участке градирен, должна быть оценена степень их пучинистости, а также возможность проявления просадки или набухании. При

изучении свойств грунтов необходимо учитывать неизбежность их замачивания в процессе эксплуатации градирен. Глубина скважин зависит от конкретных инженерно-геологических условий, но во всех случаях должна быть не менее 20 м.

Б.3.5.17 На участках строительства резервуаров емкостью от 5 до 10 тыс. $м^3$ количество скважин должно составлять не менее четырех с расположением одной выработки по центру резервуара, а для резервуаров емкостью 10 тыс. $м^3$ и более количество скважин должно быть не менее пяти с расположением одной выработки по центру резервуара.

Деформационные характеристики грунтов в полевых и лабораторных условиях должны быть определены с учетом цикличности приложения нагрузки при первичном и повторном нагружении.

Б.3.5.18 На участке разгрузочного устройства, имеющем подземную часть глубиной до 12 м, скважины должны быть пройдены по линиям рядов наиболее нагруженных колонн.

В простых инженерно-геологических условиях по две скважины в каждой линии, а в условиях средней сложности и сложных – по три скважины. Глубину скважин следует принять на 10 м ниже подземной части здания.

На участках эстакад топливоподачи и подземных галерей скважины следует располагать на расстоянии не более 50 м.

Б.3.5.19 Для зданий с большими глубинами заложения фундаментов необходимо предусматривать определение фильтрационных характеристик грунтов для расчета водопритоков в котлованы. Количество опытно-фильтрационных работ должно быть не менее одной откачки для участка заглубленных сооружений или группы зданий в зависимости от конкретных гидрогеологических условий.

Б.3.5.20 На участках шламонакопителей токсичных стоков, к которым относятся земляные емкости и бассейны-нейтрализаторы, необходимо обеспечить проходку не менее двух скважин вдоль длинной оси сооружений. Глубина скважин должна приниматься с учетом положения слабопроницаемых глинистых пород, но не более 15 м.

Основным видом изысканий на этих участках должны быть опытно-фильтрационные работы, обеспечивающие получение значений фильтрационных характеристик грунтов и изучение режима подземных вод.

С учетом ранее выполненных определений коэффициента фильтрации на участке шлаконакопителей токсичных стоков необходимо выполнение не менее одной откачки.

Б.3.5.21 На участке циркуляционной насосной станции, имеющей подземную часть глубиной от 3 до 10 м, необходимо пробурить не менее трех скважин: две по длинной оси здания станции и одну – под подземную часть здания.

Глубина скважин по контуру здания должна быть не менее 8 м, а под подземную часть – на 8 м ниже подошвы фундамента заглубленной части станции.

При небольших размерах станции (36х12м) допускается проходка двух скважин: одна скважина – по контуру здания и одна скважина – под заглубленную

часть станции. В этом случае глубина обеих скважин должна быть на 8 м ниже основания подземной части станции.

Б.3.5.22 На участках размещения открытых распределительных устройств (ОРУ) необходимо обеспечить проходку горных выработок, с расположением на указанных участках по сетке 100х100 м.

Глубина горных выработок должна быть принята равной 10 м, а при свайных фундаментах должна быть увеличена на предполагаемую длину свай.

На участках размещения закрытых распределительных устройств (ЗРУ) скважины проходятся в контуре здания (по углам). Глубина скважин принимается не менее 10 м, при свайном типе фундаментов глубина скважин должна быть ниже проектируемой длины свай не менее чем на 5 м.

Б.3.5.23 На участке зданий и сооружений водоподготовительных установок горные выработки необходимо располагать в контурах зданий и в количестве не менее пяти (по углам зданий и в центре).

Глубина скважин должна быть не менее 15 м, центральной – не менее 20-25 м. При необходимости изучения характера взаимодействия грунтов с кислотами и щелочами необходимо выполнение специальных анализов по соответствующему техническому заданию.

Б.3.5.24 На площадках гидротехнического строительства изыскания выполняют при необходимости уточнения условий строительства с учетом результатов работ, выполненных для разработки проекта на участке створа плотины, водозаборных сооружений и береговой насосной станции.

Б.3.5.25 Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для рабочей документации должен содержать общие сведения по природным условиям строительства, включая изученность территории, физико-географические условия, геологическое строение и гидрогеологические условия с освещением характера развития выделенных инженерно-геологических элементов и указанием в разделе «Физико-механические свойства грунтов» рекомендуемых для них нормативных и расчетных значений.

Дополнительно в разделе «Физико-механические свойства грунтов» приводятся характеристики вибрационной устойчивости грунтов, величин относительной плотности песчаных грунтов, коэффициентов консолидации водонасыщенных, медленно уплотняющихся пылевато-глинистых и биогенных грунтов, степень агрессивности и коррозионной активности, модулей упругости грунтов на глубинах, указанных в техническом задании и др.

В разделе «Инженерно-геологические условия и районирование» детализируется ранее выполненное районирование с оценкой опасности активизации геологических процессов и рекомендаций по наиболее рациональному использованию природных условий изученной территории.

Б.3.5.26 В отчете по изысканиям по створу плотины в разделе «Инженерно-геологические условия» приводятся:

- детальная характеристика состава, строения и физико-механических свойств грунтов, залегающих в основании и примыканиях плотин (по основному створу и створам верхнего и нижнего бьефов), определяющих устойчивость сооружений;

- данные о фильтрационных свойствах пород под основанием и на участках примыкания плотины, направление, уклоны, скорость существующего потока и связь его с рекой;

- прогноз изменения уровня подземных вод (пьезометрического уровня напорных вод), направление, мощность и скорость фильтрационного потока в основании и в обход плотин, возможность суффозии, выпирания и размыва пород, а также потерь на фильтрацию, определенные по результатам специальных расчетов и, при необходимости, методами моделирования, выполняемых с привлечением специализированных организаций.

Б.3.5.27 В отчете по изысканиям чаши водохранилища дополнительно приводятся:

- во «Введении» - границы затопления при различных проектных отметках подпора у плотины, максимальные и минимальные уровни заданной обеспеченности;

- результаты инженерно-геологического районирования территории по литолого-фильтрационным условиям, характеру подпора подземных вод, переработке берегов, заторфованности долины и др.;

- характеристика условий фильтрации из водохранилища с детальным освещением всех неблагоприятных участков по его дну и берегам, фильтрационных свойств пород, слагающих эти участки, определенные на основании данных разведочных, геофизических и опытных работ;

- другие данные для расчетов существующих и будущего фильтрационных потоков при различных подпорных уровнях;

- характеристика развития подтопления и затопления в связи с подпором подземных вод, в том числе для участков, на которых необходимо предусмотреть меры защиты в виде дренажных сооружений или обваловании; данные для расчетов изменения уровней подземных вод в результате подпора, для ориентировочного расчета расхода дрен и эффективного понижения уровня подземных вод с помощью дренажных устройств; условия заболачивания, возможного засоления, развития просадочных явлений и набухания грунтов;

- условия переработки берегов, образования оползней, обвалов, в том числе особенно детально для участков, на которых развитие этих процессов может представлять угрозу для объектов проектируемой электростанции или существующих зданий и сооружений, памятников истории и культуры, прогнозы переработки берега и исходные характеристики пород и водоносных горизонтов, необходимые для проектирования защитных мероприятий и сооружений.

К разделу дополнительно должны быть приложены:

- карты с границами намечаемого затопления и прогнозируемого положения подземных вод с расположением всех пройденных выработок и участков, на которых выполнялись специальные и опытные работы;

- инженерно-геологические, гидрогеологические, специальные (мерзлотные, распространения карста и др.) карты; карты инженерно-геологического районирования по условиям фильтрации из водохранилища;

- инженерно-геологические и специальные разрезы по участкам подтопления, переработки берегов, распространения торфяников и др.

Б.3.5.28 В отчете по изысканиям для водозаборных сооружений дополнительно должны быть приведены значения коэффициентов фильтрации

грунтов, радиусов влияния, данные о степени коррозионной активности и агрессивности подземных вод и категории грунтов по трудности разработки.

В разделе по трассам должны быть подробно освещены инженерно-геологические условия участков с наличием или возможным проявлением карста, оползней, размыва, заиления, просадок или набухания грунтов, особенно на территории с существующей застройкой; приведены характеристики грунтов и водоносных горизонтов, необходимые для проектирования, и даны рекомендации для разработки соответствующих инженерных мероприятии.

В отчете по изысканиям для сооружений гидрозолоудаления дополнительно приводятся:

- во «Введении» - размеры проектируемого золоотвала, высота и ширина дамб обвалования, класс ответственности сооружения, рекомендуемый способ производства работ и материал для возведения дамб, объем и состав подаваемых золошлаков;

- в разделе «Геологическое строение и гидрогеологические условия» - характеристика гидрогеологических условий площадки золоотвала и прилегающей к ней территории до ближайших гидродинамических границ, условий формирования и стока подземных вод, фильтрационного сопротивления ложа прилегающих водоемов и русел рек, гидрогеологических параметров, коэффициентов фильтрации водовмещающих пород, пород зоны аэрации и разделяющих водоносные горизонты, водопроводимости, уровне- и пьезопроводимости, дефицита водонасыщения, водоотдачи, прогнозы последующих изменений гидрохимических и гидрогеологических условий, обводнения прилегающих участков и возможной активизации процессов;

- в разделе «Состав и физико-механические свойства грунтов» дана характеристика физико-механических свойств грунтов оснований дамб, включая при необходимости активную пористость и максимальную молекулярную влагоемкость грунтов.

Б.3.5.29 При изысканиях для рабочей документации реконструкции и расширения существующих золоотвалов необходимо определение характеристик золы как основания дамб наращивания с определением гранулометрического состава золы, ее плотности, степени водонасыщения, показателям сжимаемости и устойчивости (модуль общей деформации, сопротивление срезу и др., полученные по лабораторным и полевым испытаниям грунтов штампом, зондированием, вращательным срезом). При изысканиях помимо изучения характеристик золошлаков как основания дамб и материала для ее возведения должно быть изучено влияние наращиваемого золоотвала на активизацию инженерно-геологических процессов и возможного химического загрязнения прилегающей территории, включая подземные воды, а также устойчивость откосов дамб.

Б.3.5.30 Буровые и горнопроходческие работы для изучения условий наращивания дамб назначаются по поперечникам нормально к оси дамб с расстоянием между ними от 100 до 200 м в зависимости от состояния грунтов тела дамбы и ее высоты. На участках выявленных деформаций тела дамбы должны быть заложены дополнительные поперечники.

При изысканиях для наращивания второго яруса ограждающей дамбы на поперечном профиле первого яруса (первичной дамбы) должно быть пройдено не

менее пяти скважин. Первая – по оси проектируемой дамбы, вторая – у бровки внутреннего откоса, третья – по оси первичной дамбы, четвертая – на его внешнем откосе и пятая – за пределами (до 50 м) от подошвы внешнего откоса. При последующих наращиваниях дополнительно проходится одна выработка по оси каждого проектируемого яруса. Часть поперечников должна быть продолжена до подошвы внутреннего откоса проектируемой дамбы.

Глубина горных выработок назначается: для шурфов – до уровня воды; для скважин – на всю мощность золошлакового материала с врезкой в грунты природного сложения на глубину до 5 м.

Б.3.5.31 Лабораторные исследования золошлаков (искусственных грунтов) проводятся на образцах, отобранных из горных выработок. Образцы ненарушенного сложения (монолиты) отбираются, как правило, из шурфов через 1 м. При невозможности проходки шурфов в водонасыщенных отложениях монолиты должны отбираться из технических скважин специальными грунтоносами.

При невозможности отбора монолитов из водонасыщенных отложений в последних отбираются пробы нарушенной структуры и в лаборатории производится их уплотнение до природного состояния, определяемого полевыми методами исследований.

Число отбираемых образцов каждого вида золошлакового материала устанавливается в программе, исходя из необходимости определения нормативных и расчетных характеристик физических и механических свойств золошлаков с требуемой доверительной вероятностью. По каждому инженерно-геологическому элементу, выделенному из золошлаков, должно быть получено не менее шести частных значений показателей свойств.

Состав лабораторных определений свойств золошлаков устанавливается программой работ.

Б.3.5.32 Статическое зондирование грунтов в сочетании с пенетрационно-каротажными работами следует выполнять для установления переходных коэффициентов от показателей зондирования к физико-механическим свойствам золошлакового материала и влияния фактора времени на упрочнение искусственных грунтов.

Б.3.5.33 Определение модуля деформации золошлаков должно производиться путем испытаний статическими нагрузками штампом с учетом специфики исследуемых искусственных грунтов. Количество полевых определений должно быть не менее трех на каждую разновидность грунта.

Б.3.5.34 Определение водопроницаемости искусственных грунтов в полевых условиях выполняется методом откачки воды из скважин или методом налива воды в шурфы - по ГОСТ 23278. В лабораторных условиях для всех выделенных инженерно-геологических элементов должны быть определены значения коэффициента фильтрации с учетом их анизотропии.

Допускается определение водопроницаемости в полевых условиях экспресс-методами. Получаемые результаты используются для оценки степени фильтрационной однородности слоев в плане и по глубине, а результаты кустовых опытных откачек – для установления расчетных значений коэффициентов фильтрации.

Б.3.5.35 Для изучения влияния золоотвала на окружающую среду продолжаются режимные наблюдения за подземными водами по оборудованной ранее сети наблюдательных скважин. При ее отсутствии должна быть создана режимная сеть по специальной программе (проекту) разработанному проектной организацией. Наблюдения за режимом подземных вод выполняются не менее одного года, после чего сеть скважин с технической документацией должна быть передана Заказчику по соответствующему акту.

Б.3.5.36 Для решения вопроса защиты подземных вод и водоемов от фильтрационных потерь золоотвала одновременно в составе инженерно-геологических изысканий должны быть предусмотрены специальные гидрогеологические работы, в результате выполнения которых должны быть получены сведения по:

- фильтрационным параметрам водоносных горизонтов и грунтов зоны аэрации на участке самого золоотвала и прилегающей к нему территории в пределах внешних гидродинамических границ;
- режиму первого от поверхности водоносного горизонта и, по литературным или фондовым материалам, по эксплуатируемому для целей водоснабжения;
- ориентировочной оценке контуров зон растекания стоков с указанием направления и скорости потока, а также предполагаемых изменений химического состава подземных вод.

Б.3.5.37 Технический отчет для рабочей документации расширения золоотвала дополнительно должен содержать сведения по характеристике существующего и проектируемого золоотвала, гидрогеологических условий площадки и прилегающей к нему территории, по составу и свойствам искусственных грунтов, а также при необходимости – содержать сведения по химическому составу грунтов и их сорбционным свойствам.

В «Выводах» приводятся рекомендации по учету особенностей инженерно-геологических условий при прогнозировании изменений химического состава подземных вод и разработке противофильтрационных мероприятий, в том числе для защиты почв, подземных вод, водотоков и водоемов от загрязнения.

К разделу дополнительно прилагаются:

- топографическая карта с расположением сооружений гидрозолоудаления, показом проектируемого золоотвала, близлежащих водотоков, водоемов, водозаборов и границ зон санитарной охраны водозаборов подземных вод, границы застроенных территорий;
- карта водопроводимости водоносных горизонтов;
- карта гидроизогипс (пьезоизогипс) естественного потока подземных вод;
- гидрогеологические разрезы с основными гидрогеологическими параметрами водоносных горизонтов.

Б.3.5.38 На трассах железнодорожных путей и автомобильных дорого должны быть обследованы конструкции верхнего строения пути и дорожной одежды в местах примыкания к существующим транспортным коммуникациям. На участке реконструкции существующих железных и автомобильных дорого должно быть выполнено обследование существующего земляного полотна.

Б.3.5.39 Изыскания для одностадийного проектирования (рабочий проект) должны выполняться в одну стадию в объеме, достаточном для разработки рабочей документации.

Б.3.6 Инженерно-геологические работы в период строительства и эксплуатации ТЭС

Б.3.6.1 Инженерно-геологические работы в период строительства и эксплуатации сооружений проводятся:

- для подтверждения и уточнения данных об инженерно-геологических условиях основании сооружений по вскрытым котлованам, траншеям;
- для подтверждения правильности принятых проектных решений в сложных инженерно-геологических условиях;
- для изучения изменении природных условии в процессе строительства и эксплуатации ТЭС и проверки выданных прогнозных решении по их динамике с учетом результатов режимных наблюдений;
- для установления изменений несущих свойств грунтов в длительно стоящих открытых котлованах;
- для изучения в массиве свойств искусственных грунтов на участках котлованов глубокого заложения, в случае необходимости использования их в качестве основания фундаментов сооружений.

Необходимость выполнения дополнительных инженерных изысканий должна быть обоснована проектировщиками.

Б.3.6.2 Работы по подтверждению правильности проектных решений выполняются с целью получения дополнительных материалов для решения следующих вопросов:

- уточнения и корректуры способа производства земляных работ под фундаменты глубокого заложения в стесненных условиях при слабых водонасыщенных пылевато-глинистых грунтах и невозможности применения шпунта;
- установления возможности применения для отсыпки плотин и дамб местного грунта, не отвечающего требованиям технических условий, при отсутствии в районе других материалов;
- выбора метода и определения режима оттаивания вечномерзлых грунтов;
- других задач, возникающих при строительстве.

Б.3.6.3 В состав работ входят наблюдения при:

- уплотнении грунтов;
- опытном понижении уровня подземных вод;
- опытных намыве и отсыпке плотин и дамб;
- опытном оттаивании вечномерзлых грунтов (с исследованием их свойств при переходе в талое состояние);
- производстве режимных гидрогеологических наблюдений на площадках строящихся и эксплуатируемых ТЭС по специально оборудованным наблюдательным скважинам, различных видов полевых опытных исследований свойств грунта.

Б.3.6.4 Работы по изучению изменений природных условий, возникающих в период строительства и эксплуатации ТЭС, проводятся по специальной программе, составленной проектировщиками, и включают стационарные наблюдения и комплексные изыскания для выяснения причин, вызвавших эти

процессы, и получения уточненных исходных данных для разработки защитных мероприятий. Состав и объем работ устанавливаются в программе, в зависимости от конкретных условий изучаемой территории. Дополнительные работы проводятся специализированными изыскательскими организациями, по программам (проектам) составленным проектной организацией. При необходимости для составления программ могут привлекаться специализированные организации. Результаты работ должны передаваться исполнителем заказчику и проектировщикам для анализа и мониторинга правильности принятых решений проектных решений при строительстве, реконструкции ТЭС.

Порядок организации, проведения, обработки и анализа результатов наблюдений за режимом подземных вод приведен в методических указаниях [48].

Б.3.6.5 В отчете по выполненным работам должны быть:

- сведения об основных целях и задачах изысканий, объемах и сроках выполнения работ, отступлениях от программ и их причинах, составе исполнителей;
- краткая характеристика геологического строения и гидрогеологических условий площадки или участка в объеме, необходимом для освещения результатов работ;
- конкретные результаты выполненных работ;
- выводы и рекомендации;
- текстовые и графические приложения.

Б.4 Инженерно-гидрологические изыскания

Б.4.1 Общие требования

Б.4.1.1 Инженерно-гидрологические изыскания при проектировании тепловых электрических станций (ТЭС) выполняются для обоснования гидрологическими характеристиками водных источников при решении вопросов размещения площадок электростанций на берегах рек, озер, морей и водохранилищ, при проектировании водозаборов, насосных станций, водохранилищ охладителей, градирен, брызгальных бассейнов, водоподъемных плотин, золоотвалов и других сооружений, а также для составления проекта организации строительства в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [37], [41], [46].

Материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий должны обеспечивать решение следующих задач на соответствующих стадиях проектирования:

- разработку генерального плана территории;
- определение возможности обеспечения потребности в воде и организацию различных видов водопотребления и водопользования;
- выбор места расположения площадки и ее инженерную защиту от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- выбор конструкций сооружений, определение их основных параметров и организацию строительства;
- определение условий эксплуатации сооружений;
- оценку негативного воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среды и разработку природоохранных мероприятий.

Б.4.1.2 При выполнении комплексных гидрометеорологических изысканий следует руководствоваться требованиями действующих нормативных документов, а также настоящей инструкцией в зависимости от степени изученности территории, уровня ответственности сооружений и стадий проектирования ТЭС.

Б.4.2 Инженерно-гидрологические изыскания для обоснования инвестиций

Б.4.2.1 Инженерно-гидрологические изыскания для разработки обоснования инвестиций в строительство сооружений выполняются с целью определения наличия водных ресурсов и возможности их использования для технического водоснабжения ТЭС, установления системы и схемы водоснабжения, определения возможности воздействия на площадку строительства ТЭС опасных гидрологических процессов и явлений.

Б.4.2.2 Для изучения заданного района и выявления в нем пунктов возможного размещения ТЭС производится сбор материалов, необходимых для сравнительной оценки водности и гидрологического режима водных объектов. Эти материалы должны давать достаточные основания для определения возможности размещения ТЭС в заданном районе, выбора системы технического водоснабжения, предварительного выбора створа плотины водохранилища или водозабора, отметки НПУ водохранилища, типа гидротехнических сооружений и ориентировочной оценки стоимости строительства в каждом из рассматриваемых пунктов.

Б.4.2.3 На основании справочных и картографических материалов выбираются гидрологические станции и посты Росгидромета, а также других ведомств, данные которых используются для составления краткого гидрологического очерка и установления следующих характеристик рассматриваемых водных объектов:

- общая площадь водосборного бассейна реки, а также для створа возможного водозабора (для озера и водохранилища – дополнительно площадь зеркала и средняя глубина, амплитуда колебания уровня);
- сток реки – средний годовой, средний для года 95% обеспеченности и самого маловодного месяца этого года, максимальный расход половодья, паводка, минимальные расходы воды маловодных периодов различной обеспеченности;
- для существующего водохранилища – режим притока в водохранилище, осадки на водную поверхность, испарение с водной поверхности, правила регулирования стока водохранилищем, режим зарегулированного стока;
- сведения о перемерзании и пересыхании водных источников;
- химический состав воды и санитарно-бактериологическая характеристика источника технического водоснабжения (по данным последних пяти лет наблюдений);
- для пунктов, располагающихся на берегу моря и устьевых участков рек, устанавливаются характеристики приливно-отливных и сгонно-нагонных колебаний уровня, соленость воды и волновой режим побережья, включая волны цунами. Для устьевых участков рек распространение соленого клина вверх по реке.

Б.4.2.4 Для каждого из вариантов размещения площадки проводится детальное рекогносцировочное обследование, в ходе которого:

- уточняются морфометрические характеристики водных объектов (рек, озер, водохранилищ, прибрежной части морей), характеризуются рельеф и растительность пойм, отмечаются выходы подземных вод, составляется описание долин, рек или озерных котловин, определяется характер деформаций берегов, русел рек, ложа и берегов водохранилищ, озер, морей;

- собираются и документируются опросные данные об уровенном режиме, о высшем историческом горизонте воды, о зимнем режиме, местах образования заторов, зажоров, заломов, наледей, о возможности селевых потоков, о существующем водопотреблении, выбираются участки, удобные для размещения водопостов и гидростворов;

- для электростанции с морским водозабором дополнительно обследуются ближайшие водозаборы и другие сооружения (причалы, пирсы, выпуски сточных вод, навигационные прорези), собираются данные об устойчивости их работы, авариях, помехах от коррозии, обрастании и т. п., а также составляется геоморфологическое описание берега и подводного берегового склона на участках вероятного размещения водозабора, определяется (по следам и опросам) отметка максимального заплеска волн над урезом воды. При наличии волн цунами дается их характеристика.

Б.4.2.5 Полученные данные обобщаются в кратком гидрологическом очерке, который должен включать сведения о гидрологической изученности района и водных объектов в каждом пункте и рекомендации о необходимости проведения полевых гидрометрических работ, предложения о размещении пунктов гидрометрической сети. К очерку прилагается схема гидрографической сети района, на которой должно быть показано положение рассмотренных пунктов строительства ТЭС и существующей гидрометрической сети Росгидромета.

Б.4.2.6 В случаях, когда гидрологические условия являются определяющими в выборе площадки строительства, для сооружений I и II уровней ответственности, располагаемых в условиях неизученной или слабо изученной территории, в составе инженерных изысканий предусматриваются наблюдения за элементами гидрологического режима водных объектов, а также за развитием гидрометеорологических процессов и явлений.

Б.4.3 Инженерно-гидрологические изыскания для разработки проектной документации

Б.4.3.1 Результаты инженерно-гидрологических изысканий для разработки проектной документации для строительства новых сооружений должны обеспечивать решение следующих задач:

- уточнение гидрологических условий выбранной площадки строительства и уточнение характеристик гидрологического режима водных объектов, установленных на стадии разработки обоснований инвестиций в строительство;

- выявление участков, подверженных воздействию опасных гидрологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования проектных и строительных мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов;

- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Б.4.3.2 В составе инженерных изысканий следует предусматривать:

- сбор дополнительных материалов гидрологической изученности района строительства объекта;
- изучение материалов инженерно-гидрологических изысканий, полученных на стадии обоснования инвестиций в строительство;
- рекогносцировочное обследование выбранной площадки строительства для определения необходимости выполнения специальных работ и исследований участков со сложными гидрологическими условиями;
- выбор мест размещения гидрологических станций и постов для наблюдений за гидрологическим режимом водных объектов.

Состав и объем полевых работ, выполняемых на водных объектах, должны выполняться в соответствии с техническим заданием на изыскания и программами работы гидрологических станций Росгидромета.

Б.4.3.3 При изысканиях на водных объектах различного типа для выбора пункта бесплотинного водозабора на реках выполняются следующие работы:
- рекогносцировочное инженерно-гидрологическое обследование;
- наблюдения за уровнями воды;
- измерения расходов воды;
- измерения расходов взвешенных и влекомых наносов;
- наблюдения за мутностью воды;
- наблюдения за температурой воды;
- изучение зимнего и ледового режимов;
- съемки реки и изучение течений на участке гидротехнических сооружений;
- изучение русловых процессов, включая оценки планово-высотных деформаций русла и берегов, вдоль берегового перемещения наносов;
- определение химического состава воды и санитарно-бактериологических условий;
- гидробиологические наблюдения (исследования высшей водной растительности, зоо- и фитопланктона, зообентоса, организмов-обрастателей);
- при вероятности образования селевых потоков организовывают работы по наблюдению за ними.

Рекогносцировочное инженерно-гидрологическое обследование проводится на водосборном бассейне, реке и ее притоках, оказывающих влияние на режим источника в створе проектируемых сооружений, при этом:
- особое внимание обращается на факторы, определяющие изменение условий в условиях формирования стока в период, охваченный наблюдениями на гидрометрической сети (переброски стока, сооружение водохранилищ, прудов, крупных водозаборов, сбросов промышленных стоков, канализационных и шахтных вод, вырубка лесов, устройство карьеров, распашка земель);
- специально рассматривается вопрос о возможном образовании прорывной волны на основной реке и ее притоках от разрушения плотин и временных преград, образующихся при прохождении селей, лавин, оползней, подвижках ледников, образовании заторов, зажоров, заломов, наледей, размывов насыпей, дамб;
- производится осмотр действующих водопостов и гидростворов Росгидромета, устанавливается возможность их использования в качестве опорных для расчета стоковых характеристик;

- уточняются данные о режиме работы существующих и проектируемых гидроузлов (водохранилищ); о санитарных и охранных зонах; о водопотребителях и водопользователях (выпуски сточных вод, водозаборы, судоходство, мелиорация, лесосплав, карьеры и свалки грунта, рыболовство, рыбоводство); выявляются наличие и границы бессточных зон.

Гидрометрические работы (измерения уровней, расходов воды и наносов, температуры воды) проводятся на основном водомерном посту и гидростворе, которые должны по возможности совпадать со створом проектируемых сооружений (водозабора); при необходимости организуются специальные наблюдения на притоках.

Измерение температуры воды производится в установленном порядке. В случае, когда среднесуточная температура воды превышает +10°С, проводится ее измерение в дополнительный срок в 14 часов. На большой реке температура измеряется на постоянной вертикали, вынесенной в русло на глубину от 3 до 5 м на трех горизонтах (у поверхности, у дна и в средней точке вертикали).

Для изучения зимнего и ледового режимов проводится картирование ледовой обстановки (забереги, промоины, полыньи, зажоры, торосы, шуга). В период весеннего и осеннего ледохода картирование проводится ежедневно, определяются скорости движения льдин, размеры ледяных полей, навалы льда на берег. Толщина льда измеряется в створе основного водпоста один раз в пятидневку, кроме того, проводятся ежемесячно ледомерные съемки на участке протяженностью от 2 до 3 км. На шугоносных реках измеряется толщина льда и шуги на нескольких характерных поперечниках, определяются расходы шуги. В особо сложных случаях проводится аэрофотосъемка участка реки, включающего створ водозабора и места образования шуги, заторов, зажоров, наледей.

Промеры глубин водных акваторий и топографические съемки прибрежной полосы выполняются, как правило, на всех возможных вариантах размещения гидротехнических сооружений ТЭС.

Длина участка и масштаб съемки реки зависят от ширины реки и сложности русловых процессов. Как правило, длина исследуемого участка составляет 3-5 ширины реки. Ширина полосы съемки прибрежной части зависит от назначения съемки и производится в масштабе 1:2000 – 1:10000.

Для участков размещения насосных станции и оголовков водозаборов и при расширении существующих водозаборов предусматриваются промеры и съемки в масштабе 1:500. Съемочные работы выполняются специалистами-топографами. В отдельных случаях снимаемый участок реки может быть продлен до вышележащего переката, если последний располагается не далее 3 км от створа водозабора или переката, расположенного ниже водозаборных сооружений, являющегося лимитирующим при заданной схеме водоснабжения.

На больших реках (при ширине русла более 200 м), ширина снимаемого участка русла может быть ограничена линией наибольших глубин или глубинами от 4 до 5 м, если русловые процессы выражены слабо. В качестве планово-высотного обоснования для русловой съемки применяются теодолитные ходы (микротриангуляция) и техническое нивелирование, угловые точки магистральных ходов и створы поперечников должны надежно закрепляться на местности, чтобы их можно было использовать при повторных съемках и промерах.

Для изучения русловых процессов выполняются следующие работы:

- сбор и изучение топографических и аэрофотосъемочных материалов, лоцманских карт и промеров на исследуемый участок реки, выполненных в предшествующие годы;
- повторные съемки русла реки на участке длиной от 1 до 3 км производятся при сложном рельефе, при спокойном рельефе выполняются промеры русла по отдельным контрольным поперечникам;
- при интенсивных деформациях русла повторные съемки по контрольным поперечникам проводятся при ледоставе перед началом весеннего ледохода, после прохождения ледохода и перед следующим ледоставом, при незначительных деформациях один раз в год;
- в период межени для определения скорости перемещения русловых форм рекомендуется проводить промеры по отдельным профилям;
- пробы донных отложений для анализа на гранулометрический состав отбираются не реже одного раза в год на характерных поперечниках, от пяти до семи проб на каждом поперечнике;
- определение скоростей и направления течений на поверхности и по глубине в створе водозабора и на участках интенсивных переформирований русла выполняется в характерные фазы гидрологического режима.

В случае необходимости протяженность участка реки, на котором исследуются русловые процессы, может быть увеличена.

Для оценки качества воды производится отбор проб на химический и бактериологический анализы. В первый год производства изысканий анализы на химический состав воды должны подробно освещать все фазы гидрологического режима реки, в последующие годы пробы отбираются в среднем один раз в месяц, а в период весеннего половодья – учащенно.

Санитарная характеристика речной воды дается в соответствии с требованиями действующих нормативов; для бактериологического анализа в год отбирается не менее 6 проб в разные фазы гидрологического цикла. При наличии сбросов промышленных и канализационных вод в реку выше проектируемого водозабора программа работ по изучению качества воды должна быть расширена с учетом требований технического задания.

Гидробиологические исследования должны включать: оценку зарастаемости русла высшей водной растительностью, характеристику водорослей, распространенных на изучаемом участке реки, описание сезонных циклов их развития, исследования зоопланктона и фитопланктона, зообентоса, наблюдения за колониями организмов-обрастателей в русле реки и отбор проб воды на микробиологический анализ. К выполнению этих работ привлекаются специалисты-гидробиологи. Гидробиологический фон должен быть определен во всех случаях по результатам полевых наблюдений, а при их отсутствии – по фондовым материалам.

Обязательно представляется рыбохозяйственная характеристика источника водоснабжения и водоема-приемника, очищенных сточных и подогретых вод ТЭС.

Б.4.3.4 При изысканиях для проектирования водохранилища выполняются следующие работы:

- организуются постоянные водомерные посты и гидростворы в створе плотины и в створе, находящемся в зоне выклинивания подпора;

- на крупных притоках в зоне водохранилища устраиваются временные посты и гидростворы, на которых наблюдаются уровни и измеряются расходы воды в период половодья (паводков);

- промеры и топографическая съемка проводятся на участке от створа выклинивания подпора до створа, лежащего на расстоянии равном трем-пяти ширинам реки ниже створа проектируемой плотины;

- для оценки естественной температуры воды в проектируемом водохранилище дополнительно собираются данные о температуре водоема-аналога (озера, водохранилища);

- на ближайшей метеостанции организуются наблюдения за испарением с водной поверхности.

Б.4.3.5 Для озера и действующего водохранилища должны быть получены данные для расчетов водного баланса водоема:

- в процессе изысканий устанавливаются объем водоема и площадь его зеркала (строятся кривые объема водоема и площадей водного зеркала в зависимости от уровня воды);

- ведутся наблюдения за притоком и стоком воды, испарением и осадками;

- на нескольких поперечниках организуются наблюдения за распределением температуры воды, скорости и направления течения на поверхности и по глубине;

- изучается уровенный режим (включая сгонно-нагонные колебания, сейши), волнение, деформация берегов, мутность и годовой сток наносов, прозрачность и химический состав воды, санитарное состояние водоема;

- составляются гидробиологическая и рыбохозяйственная характеристики водоема;

- на небольших озерах и водохранилищах при напряженном водном балансе следует организовать специальные наблюдения за стоком на всех основных водотоках, впадающих и вытекающих из озера, одновременно с наблюдениями за испарением;

- промеры и съемки чащи крупного озера (водохранилища) при наличии обзорного плана водоема выполняются только на участках размещения гидротехнических сооружений.

Б.4.3.6 При размещении ТЭС на берегу моря и в устье реки, в первую очередь, необходимо определить границу затопления территории при неблагоприятных сочетаниях факторов, определяющих предельное повышение уровня моря (приливы, отливы, нагоны, сейши, штормовые волны, волны цунами). Особое внимание должно быть обращено при наличии волн цунами различной обеспеченности как на определение возможных границ затопления участка берега, так и на расчетное время осушки прибрежной полосы моря перед наступлением волн цунами и максимальное расстояние от берега осушенной территории. Должны быть указаны характеристики гидрологического режима моря на участке водозабора и сброса вод ТЭС.

При отсутствии в районе проектируемой ТЭС морской гидрологической станции, данные которой можно непосредственно использовать для характеристики гидрологического режима, в пункте размещения ТЭС проводятся следующие гидрологические работы:

- собираются данные ближайших гидрологических станций, ведущих наблюдения за уровнями, температурой воды, соленостью, волнением, а также сведения о динамике прибрежной зоны (режим мутности, наносов, деформации берегов и подводной части пляжа, вдольбереговые перемещения наносов), об обрастаниях береговых сооружений, о загрязнении вод промышленными стоками и нефтепродуктами;

- организуется ведомственная гидрологическая станция, на которой выполняются наблюдения за уровнем, температурой воды, высотой и периодом волн, скоростью и направлением течений, определения размывов дна и пляжа, наблюдения проводятся по программе, разработанной в соответствии с техническим заданием на изыскания;

- ежемесячно отбираются пробы воды на химический анализ и не менее 6 проб в год на бактериологический анализ, ведутся наблюдения за скоплениями и миграцией водорослей, организмами-обрастателями;

- выполняются в масштабе 1:2000 – 1:5000 промеры прибрежной зоны на участке проектируемых сооружений до глубины от 15 до 20 м или до глубины на 3-5 м ниже отметки оголовка водозабора, начала подводящего канала, а в цунамиопасных районах – ниже отметки зоны осушения;

- для изучения деформаций пляжа проводятся в масштабе 1:500 – 1:1000 промеры и нивелировка по трем-четырем постоянным поперечникам, расположенным на участках водозабора (подводящего канала) и сброса подогретых вод;

- по морским картам на цунамиопасных участках берега составляется обзорный план побережья до глубин от 100 до 500 м (в зависимости от рельефа берегового склона), необходимый для расчета трансформации волн цунами при подходе их к берегу.

Б.4.3.7 В результате анализа фондовых материалов и материалов изысканий, выполненных в конкурентных пунктах, составляется гидрологический очерк. В очерке рассматриваются все факторы гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов, имеющие значение для использования водного объекта в системе водоснабжения ТЭС, для оценки возможного воздействия водного объекта (объектов) на ТЭС и ТЭС на водный объект (объекты), а также даются оценки точности или достоверности наиболее важных гидрологических характеристик, которые будут использоваться в проектировании, и предложения о необходимости дополнительного их изучения на последующих этапах изысканий.

В гидрологический очерк должны войти следующие разделы:

- «Введение»;
- «Физико-географическая характеристика бассейна»;
- «Гидрографическое описание водного источника и его хозяйственное использование»;
- «Гидрологическая изученность»;
- «Гидрологические характеристики водного объекта (водных объектов)»;
- «Заключение»;
- «Приложения».

Б.4.3.8 Во «Введении» приводятся данные об административном положении пункта (пунктов) строительства ТЭС и основных параметрах проектируемой электростанции (вид топлива, мощность, система и схема водоснабжения с

указанием водных источников); указываются цели и содержание проведенных изыскании, дается справка об использованных в очерке материалах, указываются ответственные исполнители работ и авторы отдельных разделов очерка.

Б.4.3.9 Раздел «Физико-географическая характеристика бассейна» должен включать:

- краткие сведения о географическом положении, рельефе, геологическом строении, при наличии-распространении карста, вечной мерзлоты, результаты обследования бассейна, включая сведения о растительности и животном мире (с указанием охраняемых, редких видов), почвах, сельскохозяйственных угодьях, орошаемых и мелиорируемых землях, наличии заповедников, заказников, охраняемых территорий и рекреационных зон в районе строительства ТЭС;
- в гидрографическом описании – морфометрические характеристики реки и ее бассейна, сведения о залесенности, заболоченности и озерности бассейна, данные о строении берегов, поймы и русла, ширине и глубине реки, расположении островов, отмелей, перекатов, плесов, проток, староречий; характеристики основных притоков и источников питания реки; для озера и водохранилища – данные о средних и максимальных глубинах, площади и распределении по водоему мелководий, площади зеркала и объеме воды при разных отметках уровня;
- в характеристике «Хозяйственное использование» - сведения о расположении действующих гидротехнических сооружений, водозаборов и сбросов сточных вод промышленных предприятий и населенных пунктов, о средних месячных и суммарных за год объемах водозаборов на водоснабжение, энергетику, ирригацию, объемах сбросов сточных вод; данные об использовании водоема без изъятия воды из реки для судоходства, лесосплава, рыбного промысла и рыбоводства, культурно-оздоровительных целей, наличии охранных и санитарных зон со специальным режимом; сведения о предполагаемых изменениях в использовании водного объекта в перспективе;
- для морских водозаборов – обзорный план района, физико-географическая характеристика прибрежной полосы, данные по рельефу и геологии берега и подводного откоса пляжа, о сооружениях, расположенных в районе ТЭС (молы, набережные, причалы, эстакады, якорные стоянки, буны, волноломы, судоходные прорези, водозаборы, сбросы сточных вод, дороги, каналы), о водотоках, пересекающих участок (площадку) расположения ТЭС, их режиме, хозяйственном использовании.

Б.4.3.10 В разделе «Гидрологическая изученность» приводятся:

- перечень гидрологических станций и водомерных постов, данные которых использованы в гидрологическом очерке;
- состав проводимых на них работ, период действия, расстояние от устья реки до створа сооружений ТЭС;
- материалы, полученные при проведении экспедиционных работ и результаты исследований, выполнявшихся различными организациями в районе ТЭС, использованные в гидрологическом очерке;
- оценка полноты и надежности данных, положенных в основу гидрологической характеристики водного объекта.

Б.4.3.11 Раздел «Гидрологическая характеристика водного объекта при проектировании бесплотинного водозабора на реке» должен содержать следующие сведения:

- режим уровней: типичный ход уровней в годовом гидрологическом цикле; характерные летние и зимние уровни; максимальные наблюденные и расчетные уровни половодья и дождевых паводков обеспеченностью 0,01; 0,1; 1; 2; 5 и 10% в створах проектируемых сооружений; минимальные наблюденные и расчетные зимние и летние месячные и суточные уровни обеспеченностью 50; 95 и 97%, продолжительность стояния уровней (в сутках) указанных обеспеченностей;

- температурный режим: типичный ход температуры водоема в годовом цикле, средние месячные и декадные температуры, максимальные наблюденные месячные и срочные температуры, расчетные максимальные температуры – месячная и суточная – обеспеченностью 1; 2; 5 и 10%, наиболее жаркой декады и пятидневки обеспеченностью 1; 10; и 50%, определенные по выборкам за длительный период наблюдении на водном объеме или его аналоге;

- зимний и ледовый режимы: характеристика осеннего замерзания и весеннего вскрытия источника, скорость и направление движения льдин при ледоходе, размеры ледяных полей, расходы льда и шуги; интенсивность нарастания толщины льда по декадам; средняя и наибольшая толщина льда к концу зимы, картограммы замерзания и вскрытия источника, места образования торосов, заторов, зажоров, наледей, навалов льда на берег, изменения в гидрологическом режиме, вызываемые ледовыми явлениями;

- режим стока: условия формирования стока, типовые гидрографы среднего, маловодного и многоводного года; норма и изменчивость годового стока, расходы и объемы стока для лет 5; 10; 50; 90; 95; 97% обеспеченности и распределение стока по сезонам и месяцам в различные по водности годы (наблюденные и расчетные модели); условия формирования максимальных расходов половодья и дождевых паводков, наблюденные максимумы (год, дата) и расчетные расходы обеспеченностью 0,01; 0,1; 1; 2; 5; 10, 50 и 95%, гидрографы паводков и половодий; минимальные наблюденные и расчетные расходы летней и зимней межени, месячные и суточные обеспеченностью 50; 80; 90; 95 и 97%; продолжительность маловодных периодов;

- твердый сток: средняя годовая и средние по месяцам величины мутности, норма твердого стока, средний по месяцам и за год сток наносов, максимальные наблюденные значения мутности и расходы взвешенных и влекомых наносов, их механический состав; для горных районов представляется характеристика селей (границы распространения, продолжительность селеопасного периода, частота схода селей);

- гидравлические характеристики реки в створах гидротехнических сооружений; поперечный профиль до незатопляемых отметок, уклоны водной поверхности, скорости течения при меженных расходах и в половодье, направление течения на поверхности и на глубине, кривые зависимости расходов воды от уровня, построенные до расходов редкой повторяемости ($p = 1 \div 0{,}01\%$);

- русловые процессы; тип руслового процесса, характерные плановые и высотные деформации русла, устойчивость берегов, скорость смещения русловых форм (гряд, побочной, осередков), предельные отметки размыва-намыва на

контрольных поперечниках, скорость размыва берегов, прогноз руслового процесса;

- характеристика волнения (для больших рек): максимальная высота волн при неблагоприятном направлении ветра обеспеченностью 1; 2; 5; 10 и 50%, высота наката волн;

- химический состав воды; годовой ход общей минерализации и изменения в содержании отдельных ионов по данным за последние 5 лет наблюдений согласно перечню основных показателей химического состава воды, приведенному в Приложении Д, прогноз солесодержания на перспективу для среднего по водности и маловодного года (р = 50 и 95%), приняв за основу динамику роста солесодержания за последние 5 лет по общей минерализации и по содержанию главных ионов (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, Cl^{-}, SO_4^{2-}, HCO^{3-}, SiO_2^{3-}; окисляемость мг/л O_2) или по ионам, специально указанным в техническом задании; для приливных устьев рек и эстуариев должны представляться данные о стоке пресных и динамике клина соленых вод в суточном приливном цикле и в годовом гидрологическом цикле, оценка возможности подхода соленых под к створу водозабора ТЭС;

- гидробиологическая и ихтиологическая характеристики реки: сведения о зарастаемости русла и поймы высшей водной растительностью, водорослями; данные о видовом составе рыб и их промысловом значении; характеристика фитопланктона и зоопланктона, бентоса, организмов-обрастателей (данные о видовом составе, численности, сезонных циклах развития);

- санитарно-бактериологическая характеристика: сведения о загрязнении водоема сточными водами (бытовыми, промышленными, шахтными, животноводческими (животноводческих комплексов), о составе и численности патогенных организмов (коли-титр, коли-индекс), об общем содержании органики; специальные требования к санитарному состоянию водоема, обусловленные его назначением (для хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыболовства), наличием зон особого режима и др.

Б.4.3.12 В разделе «Гидрологическая характеристика водного объекта для проектирования водозабора на существующем водохранилище» в дополнение к сведениям, указанным выше, приводятся следующие:

- сведения о режиме зарегулированного стока, об осадках на водную поверхность и испарении с водной поверхности; о современном и перспективном использовании, о классе капитальности гидроузла, о хозяйственной деятельности на водосборе;

- сведения о характерных проектных уровнях (нормальный подпорный уровень (НПУ), уровень мёртвого объёма (УМО), уровень форсирования, навигационный и т. п.), о гарантированных уровнях верхнего и нижнего бьефов; о расчетных максимальных уровнях при пропуске половодий и паводков обеспеченностью 0,01, 0,1, 1; 2; 5 и 10%; о сгонно-нагонных колебаниях уровня, о сейшах, «кривых площадей» и «кривых объемов».

Приводятся данные по гидрологии водотоков, впадающих в водоем, определяющие его режим и водный баланс (расходы притока, оттока), о стоке наносов, о температуре воды, о химическом составе, составляющие водного баланса по месяцам и за год для лет различной водности (приходная часть – осадки, поверхностный и подземный сток, расходная часть – забор на

хозяйственные нужды, испарение с водной поверхности, фильтрация через дамбу), характеристика и расчетные величины среднего, максимального и минимального стоков рек, впадающих в водохранилище; эксплуатационный режим водохранилища, в том числе гарантированный санитарный попуск; приводятся максимальные расчетные расходы воды при пропуске половодий и паводков 0,01; 0,1; 1; 2; 5 и 10% обеспеченности.

Приводится обзорный план водоема с изобатами или горизонталями дна (в зависимости от требования технического задания); для крупных водоемов – план участка, примыкающего к водозабору-сбросу.

Приводятся основные параметры волнения по материалам наблюдений при различных направлениях ветра, в том числе волноопасных направлений со скоростями ветра до 1% обеспеченности; расчетная высота волн обеспеченностью 1; 2; 5; 10 и 50%; максимальный накат волны на берег в районе сооружений ТЭС, предельная отметка затопления территории (сооружений) при сочетании максимальной высоты нагона и высоты волн с учетом наката волн на берег.

В дополнение к сведениям о термическом режиме водоема, предусмотренным в п. Б.4.3.11, приводятся сведения о распределении температуры воды по акватории и по глубине в различные сезоны года, стратификации водных масс, о температуре воды летнего периода среднего года и жаркого года 5, 10%-обеспеченности; о суточном ходе температуры воды самого жаркого периода (пятидневка, декада, сезон).

При отсутствии аналога расчетные температуры воды в проектируемом водохранилище определяются с помощью уравнения теплового баланса по метеорологическим данным ближайшей опорной метеорологической станции. Кроме того, приводятся:

- общая характеристика и типы течений, распределение направлений и скоростей течения по акватории и по глубине при различных гидрометеорологических и эксплуатационных условиях, особенности циркуляции в районе размещения сооружений ТЭС;
- характеристика зимнего режима, характерные ледовые образования (ледостав, припай, навалы льда, торосы и т. п.), сроки наступления и количественные характеристики;
- переформирование берегов и ложа в районе намечаемых сооружений (устойчивость береговой линии, плановые и высотные деформации ложа); характеристика грунтов дна; мутность воды и донные отложения, их гранулометрический состав, количественные характеристики твердого стока в соответствии с указаниями п. Б.4.3.11;
- химический состав воды, санитарно-бактериологическая, гидробиологическая и ихтиологическая характеристики даются в соответствии с указаниями п. Б.4.3.11.

Б.4.3.13 В разделе «Гидрологическая характеристика водного объекта» для проектирования водозабора на озере приводятся в дополнение к сведениям, указанным выше:

- общая характеристика озера и геоморфологическая характеристика озерной котловины, хозяйственная деятельность на водосборе;
- исторические, годовые, сезонные колебания уровня;

- сгонно-нагонные и сейшевые колебания уровня, их высота и продолжительность;
- «кривая площадей» и «кривая объемов»;
- данные о составляющих водного баланса по месяцам и за год для лет различной водности и расчетных величинах заданной обеспеченности;
- обзорный план водоема с горизонталями дна или изобатами (для крупных водоемов – план участка, примыкающего к водозабору-сбросу);
- характеристики волнения, течений, термического и зимнего режимов, переформирования берегов и ложа даются в соответствии с указаниями п. Б.4.3.12; химический состав воды, санитарно-бактериологическая, гидробиологическая и ихтиологическая характеристики даются в соответствии с указаниями п. Б.4.3.11.

Б.4.3.14 Раздел «Гидрологическая характеристика водного объекта для проектирования морского водозабора» должен включать следующие данные:

- уровни: исторические, годовые, сезонные колебания уровня; средние, максимальные и минимальные значения по месяцам и за год по многолетним данным; расчетные максимальные уровни обеспеченностью 0,01; 0,1; 1; 2; 5; 10 и 50%, расчетные минимальные уровни обеспеченностью 50; 90; 95 и 97%; тип приливов, предельная амплитуда приливно-отливных колебаний уровня, штормовые нагоны и сгоны при максимальных скоростях ветра обеспеченностью до 0,01%, сейши, их высота и продолжительность стояния;
- волнения: волновой режим побережья (повторяемость высоты волн при ветре разных направлении в различные сезоны года); максимальная расчетная высота волн на глубокой воде при скорости ветра обеспеченностью 1; 2; 5; 10 и 50%, процесс трансформации и обрушения волн при подходе к берегу, максимальная высота, длина и период волн перед зоной обрушения, глубина, соответствующая этой зоне; высота наката (заплеска) волн на берег на характерных профилях берегового склона и у проектируемых сооружений; отметка затопления берега волной цунами обеспеченностью 1; 2; 5; 10 и 50 %, расчетное время и отметка осушения прибрежной полосы при цунами, общая оценка цунамиопасности района (изучение цунамиопасности района выполняется специализированной организацией в соответствии с техническим заданием на инженерные изыскания);
- течения: характер циркуляции в прибрежной зоне моря, приливные, дрейфовые и стоковые течения; зоны образования разрывных течений; скорости и направления течений на постоянных поперечниках на поверхности и на глубине по данным полевых наблюдений в районе водозабора;
- деформация берега и подводного берегового склона; сезонные переформирования берегового профиля по данным наблюдений на постоянных поперечниках, предельные положения уреза воды в периоды намыва и размыва пляжа (по материалам съемок разных лет), средняя скорость размыва (намыва) пляжа и берегового уступа, деформации дна по материалам промеров на контрольных поперечниках;
- динамика наносов в прибрежной зоне; гранулометрический состав наносов на подводном и надводном склонах пляжа; наличие подводного бара, береговых валов, дюн, направление и интенсивность вдоль берегового потока наносов; значения мутности воды на контрольных поперечниках при различной степени

волнения, распределение мутности по вертикали в районе расположения оголовка водозабора (подводящего канала);

- гидробиологическая и ихтиологическая характеристики прибрежных вод: видовой состав и распространение водорослей, скопления водорослей на берегу после шторма, организмы-обрастатели и сверлильщики, ихтиофауна, видовой состав рыб, их промысловое значение и места обитания, планктон, бентос, возможность попадания в водозабор морских рыб, животных водорослей, моллюсков;

- характеристики температуры воды, ледового режима, химического состава воды и санитарного состояния прибрежных вод даются в соответствии с п. Б.4.3.11.

Б.4.3.15 В «Заключении» гидрологического очерка перечисляются основные расчетные гидрологические параметры, необходимые для проектирования, установленные в результате инженерных гидрометеорологических изысканий, указывается на необходимость проведения дополнительных исследований на последующих этапах (стадиях) изысканий, если какие-либо параметры не установлены с достаточной точностью и надежностью.

Б.4.3.16 В табличных приложениях помещаются материалы, обосновывающие приведенные в очерке гидрологические характеристики и расчеты.

Для реки:

- сводные таблицы средних месячных и экстремальных значений уровней, мутности, температуры, расходов воды, расходов наносов (по источникам водоснабжения за период изысканий);

- таблицы толщины льда и снега на льду;

- таблицы среднемесячных, среднедекадных и максимальных годовых температур воды (по многолетним данным),

- таблицы среднемесячных и среднегодовых максимальных и минимальных расходов воды, наносов (мутности);

- сводные таблицы химических, гидробиологических и санитарно-бактериологических (микробиологических) анализов воды.

Для водохранилища или озера в дополнение к данным, приводимым для реки, представляются:

- таблицы расчета элементов водного баланса водоема, включая расчет испарения с водной поверхности;

- таблицы элементов волнения по материалам наблюдений и расчетные характеристики волнения различной обеспеченности;

- сводные таблицы серий термических и ледомерных съемок, съемок течений.

Для моря перечень табличных приложений определяется в зависимости от состава проведенных исследований; в дополнение к таблицам, перечисленным выше, представляются:

- таблицы солености воды;

- таблицы материалов одновременных наблюдений за элементами волнения, направлением и скоростью ветра, мутностью воды в створах проектируемых сооружений.

Б.4.3.17 В графических приложениях к гидрологическому очерку представляются следующие материалы.

Для реки:

- схема гидрографической сети района проектируемой электростанции с указанием местоположения пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений (включая пункты наблюдений прошлых лет);
- схема расположения гидротехнических сооружений ТЭС и пунктов гидрологических наблюдений; совмещенные графики колебания уровня и температуры воды, графики колебания уровня воды в характерные годы маловодный, средний и многоводный;
- поперечные профили по гидрометрическим створам и на участках размещения гидротехнических сооружений, построенные до незатопляемых отметок 0,01% обеспеченности, продольные профили водотоков на этих участках;
- совмещенные поперечные и продольные профили (по съемкам разных лет), характеризующие деформации русла;
- совмещенные планы участков реки по съемкам, выполненным в разные годы и сезоны;
- кривые зависимости расходов воды от уровней для гидрометрических створов и участков размещения гидротехнических сооружений (до отметки уровня воды 0,01 % обеспеченности);
- графики связи гидрологических параметров по исследуемым пунктам и по аналогам, использованным для установления расчетных характеристик;
- кривые обеспеченности среднегодовых, максимальных, минимальных летних и минимальных зимних расходов воды, экстремальных температур воды и других расчетных характеристик;
- схемы распределения скорости и направления течений;
- планы распределения грунтов дна реки;
- картосхемы ледовой обстановки, графики нарастания толщины льда в течение зимы, планы и профили распределения толщины льда по результатам ледовых съемок.

Для водохранилища или озера в дополнение к материалам, приводимым для реки, представляются:

- схемы и профили распределения температур воды в плане и по сечению по результатам термических съемок;
- планы участков водохранилища или озера с характеристиками грунтов дна;
- графики связи элементов волнения со скоростями ветра;
- разрезы мутности по створам размещения гидротехнических сооружений при разной степени волнения.

Для моря в дополнение к перечисленным выше материалам представляются:

- схемы участка исследований с расположением точек наблюдения (створов, разрезов);
- обзорный план, характеризующий рельеф прибрежной зоны и подводного склона, распределение грунтов в створах сооружений;
- поперечные профили участков размещения проектируемых сооружений с характерными отметками уровней (максимального прилива, отлива, заплеска волн).

Б.4.3.18 Состав и объем инженерно-гидрологических изыскании для реконструкции или технического перевооружения ТЭС определяются исходя из необходимости дополнительного изучения полевыми методами комплекса или отдельных гидрологических характеристик в результате сбора, анализа и предварительной оценки материалов.

Полевые инженерно-гидрологические изыскания для уточнения отдельных гидрологических характеристик должны продолжаться не менее одной лимитирующей фазы водности реки-водоема (межень, половодье, зимний режим и др.) или периода года (теплый, холодный).

При необходимости уточнения комплекса гидрологических характеристик продолжительность полевых инженерно-гидрологических работ должна быть не менее одного года.

По результатам полевых инженерно-гидрологических изыскании составляется технический отчет, а с учетом собранных дополнительных материалов в зависимости от источника технического водоснабжения ТЭС и требования технического задания на инженерные изыскания составляется гидрологический очерк водного объекта.

Дополнительно в гидрологический очерк водного объекта должны быть включены разделы, характеризующие гидрологические условия сооружений системы инженерной защиты новой (необходимой для реконструкции) территории строительства, а также детальную характеристику возможных отрицательных воздействий водных объектов на сооружения ТЭС и ТЭС на окружающую среду.

Б.4.4 Инженерно-гидрологические изыскания для рабочей документации

Б.4.4.1 В период разработки рабочей документации инженерно-гидрологические изыскания проводятся в целях:

- уточнения расчетных гидрологических характеристик для повышения достоверности их оценки – при недостаточной продолжительности периода наблюдений, выполненных на предшествующих этапах и стадиях проектирования, а также замечаний экспертизы по проекту;
- необходимости контроля за развитием гидрологических процессов или за водными объектами со сложным режимом, достоверная оценка которых требует проведения наблюдений в течение длительного периода;
- уточнения вопросов, связанных с проектом организации строительства и др.

Б.4.4.2 Результаты работ, проводившихся на этой стадии, обобщаются в очерке. В случае необходимости составляется краткий гидрологический очерк, дополняющий те или иные проработки, выполненные на предшествующих этапах и стадиях изысканий, освещенные в гидрологическом очерке к проекту ТЭС.

Б.4.4.3 После завершения инженерно-гидрологических изысканий для проектирования ТЭС, основные водомерные посты и гидрометрические створы на водных объектах передаются дирекции ТЭС для продолжения наблюдений в период строительства и эксплуатации ТЭС. Программа и методика работ должны быть согласованы с территориальными управлениями по гидрометеорологии.Б.5 Инженерно-метеорологические изыскания.

Б.5 Инженерно-метеорологические изыскания

Б.5.1 Общие требования

Б.5.1.1 Инженерно-метеорологические изыскания проводят с целью получения достоверных характеристик климата, метеорологических условий, в том числе атмосферной диффузии приемного и пограничного слоев атмосферы, и оценки загрязнения воздуха на площадках строительства ТЭС, для обоснования разработки генерального плана, расчета строительных конструкций, систем ливневой канализации, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, систем отвода тепла из конденсаторов (градирен, водохранилищ, брызгальных бассейнов), выбора типа антикоррозийной защиты станционного оборудования, решения вопросов охраны окружающей среды от загрязнений, обоснования проекта организации строительства ТЭС и других специальных вопросов.

В настоящем стандарте приведены перечни исходных метеорологических данных, необходимых для разных этапов и стадий создания ТЭС.

Б.5.1.2 Для оценки климатических условий и определения характеристик метеорологических элементов должны использоваться наиболее современные справочно-информационные издания и фондовые материалы Росгидромета и нормативная документация по строительной климатологии. При необходимости следует выполнять метеорологические и аэрометеорологические наблюдения на площадках строительства ТЭС. Выбор типа ведомственной метеорологической станции (поста) и определение состава, периода и сроков наблюдений должны проводиться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технического задания на изыскания в зависимости от степени метеорологической изученности района строительства ТЭС.

Б.5.1.3 Наблюдения на метеорологической станции на площадке строительства ТЭС выполняются в целях:

- выбора репрезентативных относительно площадки строительства ТЭС метеорологических станций Росгидромета с длительным рядом наблюдений;
- выявления микроклиматических особенностей площадки строительства, определяющих необходимость внесения поправок в многолетние климатические характеристики опорной метеорологической станции Росгидромета, а также определения ветрового режима па различных высотах и температурной стратификации атмосферы, определяющих условия рассеивания выбросов дымовых труб ТЭС в атмосфере, и загрязнения воздуха.

При изысканиях необходимо независимо от степени развития метеорологической сети Росгидромета убедиться в отсутствии местных аномалий ветрового режима на площадке строительства ТЭС или выявить эти аномалии; при проектировании ТЭС с водохранилищами-охладителями, градирнями и открытыми каналами на площадке; при размещении электростанции вблизи крупного населенного пункта или в местности с пересеченным рельефом организуется ветромерный пункт, на котором должны проводиться наблюдения за направлением и скоростью ветра на протяжении не менее одного года.

При необходимости уточнения водного баланса озера или водохранилища, из которого будет осуществляться техническое водоснабжение ТЭС, организуется метеорологический пост, на котором следует вести наблюдения за температурой воздуха, направлением и скоростью ветра, испарением с водной поверхности, осадками.

При размещении ТЭС в районах с редкой сетью метеорологических станций или при наличии местных факторов, определяющих различия в климатических характеристиках даже близко расположенных от метеорологических станций пунктов возможного строительств ТЭС (пересеченный рельеф, побережье крупного водоема и т.п.), организуется ведомственная метеорологическая станция, на которой необходимо проводить наблюдения за давлением, температурой и влажностью воздуха, направлением и скоростью ветра, осадками и снежным покровом, облачностью, атмосферными явлениями (туман, грозы, пыльные бури), гололедно-изморозными образованиями, температурой грунта на поверхности и на глубине.

В программу метеорологической станции, кроме перечисленных работ, при необходимости включаются аэрометеорологические наблюдения (шаропилотные, радиозондирование и др.), изучение загрязнения атмосферы и др., а также дополнительные наблюдения, состав которых определяется техническим заданием на изыскания и в зависимости от местных условий.

Минимальная продолжительность наблюдений на ведомственной метеорологической станции должна составить не менее одного года или сезона (для отдельных специальных вопросов). После проведения годового цикла наблюдений полученные данные обрабатываются, сопоставляются с данными ближайших сетевых метеорологических станций Росгидромета и выбирается опорная метеорологическая станция, по которой составляется климатическая характеристика района строительства электростанции.

Организованная в пункте или на площадке строительства ТЭС метеорологическая станция должна продолжать функционировать в случаях:

- отсутствия надежной связи с опорной метеорологической станцией или обнаружения микроклиматических особенностей района строительства, требующих дополнительных исследований;
- необходимости получения текущей информации о погодных явлениях для обеспечения специальных гидрологических исследований, организации строительства объектов ТЭС;
- если в дальнейшем метеорологическая станция будет передана дирекции электростанции.

Б.5.1.4 Техническим заданием на проведение инженерно-метеорологических изысканий предусматривается получение климатических характеристик в составе, определяемом настоящим стандартом для конкретного варианта проектирования на данном этапе (стадии).

При решении ограниченных задач, когда для проектирования необходимы отдельные характеристики климата, в техническом задании указывается состав необходимой сокращенной информации.

В техническом задании, в случае необходимости, должны быть указаны специальные требования, касающиеся представления нестандартных характеристик климата.

Б.5.1.5 В составе климатических характеристик должны быть представлены данные о катастрофических явлениях, ранее наблюдавшихся в данном районе, опасных метеорологических явлениях и экстремальных значениях метеорологических величин редкой повторяемости (ураганы, смерчи, пыльные

бури, ливни, гололед, мощность, интенсивность, продолжительность приземных и приподнятых инверсий температуры и др.) и их последствиях.

Б.5.1.6 В качестве репрезентативных для площадки ТЭС метеорологических станций следует использовать ближайшие действующие метеорологические станции Росгидромета с периодом наблюдений не менее 30 лет, а в слабо изученных районах – 20 лет; при условии, что состав проводимых на них наблюдений удовлетворяет требованиям технического задания на изыскания и на основании сравнения физико-географических условий (рельеф, подстилающая поверхность, климатообразующие процессы, гидрография и др.) данные метеостанции могут быть отнесены к площадке строительства ТЭС.

Б.5.1.7 Если при выборе репрезентативных для площадки ТЭС метеорологических станций Росгидромета после сопоставления и анализа данных одного-двухлетних наблюдений временной и ближайших сетевых метеорологических станций, удовлетворяющих условиям п. Б.5.1.6, установлена полная репрезентативность одной или нескольких сетевых метеорологических станций относительно временной метеорологической станции в пункте (площадке) строительства ТЭС, наблюдения на временной метеорологической станции можно прекратить, во всех остальных случаях временная метеорологическая станция должна действовать без перерыва в течение всего периода проектирования и строительства, по окончании строительства ТЭС должен быть решен вопрос о передаче этой метеорологической станции дирекции ТЭС.

Б.5.1.8 Необходимость проведения специальных полевых аэрометеорологических работ устанавливается в зависимости от особенностей местных физико-географических условий, освещенности режима приземного и пограничного слоев атмосферы наблюдениями ближайших аэрологических станций Росгидромета и изученности условий загрязнения воздуха в пункте или на площадке строительства ТЭС организациями Росгидромета. К проведению указанных работ привлекаются специализированные организации. Минимальная продолжительность работ должна быть не менее одного года (годичный цикл).

Б.5.1.9 Выбор места для площадки временной метеорологической станции, ее оборудование, приборы, сроки и методика наблюдений должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов и наставлений Росгидромета. На метеорологической станции кроме приборов для срочных наблюдений должны устанавливаться самописцы: термограф, гигрограф, барограф), анеморумбограф, плювиограф, росограф.

Б.5.1.10 Отвод земельного участка под площадку метеорологической станции необходимо согласовать с местными органами власти. Метеорологическая станция регистрируется в местном управлении Росгидромета, в которое должны направляться копии годовых отчетов о выполненных работах.

Б.5.2 Инженерно-метеорологические изыскания для обоснования инвестиций в строительство

Б.5.2.1 Инженерно-метеорологические изыскания для обоснования инвестиций в строительство ТЭС выполняются для определения характеристик климата и метеорологических условий.

С этой целью в заданном районе отбираются ближайшие сетевые метеорологические станции Росгидромета, данные которых могут использоваться

для характеристики климатических условий площадок строительства электростанции, репрезентативные для возможных пунктов и площадок ТЭС, с длительным рядом наблюдений и хорошим качеством материалов.

Б.5.2.2 Предварительную характеристику климата следует составлять для рассматриваемого района в целом, для группы пунктов или для каждого пункта в отдельности, в зависимости от степени однородности физико-географических условий в пределах района, в котором намечены возможные варианты площадок размещения ТЭС. Для выборки климатических характеристик используются метеорологические станции, отобранные в результате предварительного анализа их репрезентативности.

Б.5.2.3 По результатам работ составляется записка о климате и метеорологических условиях, которая должна содержать следующие основные климатические характеристики:

а) средние за многолетний период месячные и годовые:

- средняя, средняя максимальная и средняя минимальная температура воздуха;
- относительная влажность воздуха, парциальное давление водяного пара;
- количество атмосферных осадков;
- атмосферное давление;
- средняя скорость ветра;
- среднее и наибольшее число дней с различными атмосферными явлениями (туманы, грозы, град, метели, гололедно-изморозевые явления, пыльные бури).

б) экстремальные климатические характеристики за многолетний период:

- абсолютная максимальная и минимальная температура воздуха с указанием соответствующей относительной влажности;
- годовое, месячное и суточное максимальное количество атмосферных осадков;
- наибольшая высота снежного покрова;
- максимальное и минимальное атмосферное давление;
- максимальная скорость ветра (осреднённая с известным интервалом осреднения и при порыве).

в) расчетные метеорологические характеристики:

- температура воздуха наиболее холодных суток и наиболее холодной пятидневки обеспеченностью $p=0,92$ и $p=0,98$;
- продолжительность периода с температурой воздуха $\leq 0°C$ и $\leq 8°C$; средняя температура периода с температурой воздуха $\leq 8°C$;
- расчётная температура тёплого периода обеспеченностью 0,95 и 0,99;
- сезонная глубина промерзания почвы;
- максимальная интенсивность осадков за 1 час, 20 и 5 минут ежегодной повторяемостью;
- суточный максимум атмосферных осадков обеспеченностью 1%;
- средняя продолжительность периода со снежным покровом, расчётный и нормативный вес снегового покрова;
- повторяемость различных направлений ветра и штилей (годовая роза ветров);
- нормативное ветровое давление;
- нормативная толщина стенки гололёда.

г) сведения о неблагоприятных условиях и катастрофических явлениях в рассматриваемых пунктах, которые следует учитывать при проектировании (загрязнённость атмосферы, возможность схода снежных лавин, ураганы, смерчи, катастрофические ливни, снежные заносы и др.).

Б.5.2.4 По результатам предварительной оценки метеорологических условий, выполненной на стадии обоснования инвестиций, даются рекомендации по организации специальных аэрометеорологических наблюдений за неблагоприятными явлениями, включая оценку загрязнения атмосферы и лавиноопасности района, и обосновывается необходимость проведения полевых изысканий для дальнейших стадий проектирования.

Б.5.3 Инженерно-метеорологические изыскания для разработки проектной документации

Б.5.3.1 Результаты инженерно-метеорологических изысканий для разработки проектной документации для строительства новых сооружений должны обеспечивать обоснование выбора основных параметров сооружений и определение метеорологических условий их эксплуатации.

Б.5.3.2 В составе инженерных изысканий следует предусмотреть:

- изучение материалов по метеорологической изученности, полученных на стадии обоснования инвестиций;
- сбор дополнительных материалов по метеорологическим характеристикам;
- при обоснованной необходимости проведения метеорологических наблюдений в районе площадки и специальных работ и исследований – выбор мест для размещения метеорологических постов, организацию и проведение наблюдений;
- получение необходимых для проектирования значений климатических характеристик.

Б.5.3.3 Если установлено, что ближайшая аэрологическая станция Росгидромета не характеризует район возможного строительства ТЭС в целом или отдельные пункты, то должен быть организован ведомственный пункт (совместно с Росгидрометом) аэрометеорологических наблюдений. Программа этих наблюдений по номенклатуре устанавливается в зависимости от конкретных условий данного пункта и изученности территории.

Для получения данных о повторяемости и высоте, мощности и интенсивности инверсии температуры, распределении температуры и ветра по высоте, как правило, необходимо проводить вертикальное зондирование (радиозондирование и др.) атмосферы в четыре срока до высоты 2000 м на протяжении 1-2 лет. Возможны различные комбинации шаропилотных и радиозондовых наблюдений, проводимых в отдельные сезоны года, позволяющие сократить общее число выпусков радиозондов. Состав аэрометеорологических работ, необходимых в каждом конкретном случае, согласовывается со специализированной организацией, выполняющей комплексные аэрометеорологические исследования, с учетом требования технического задания.

По данным аэрологических наблюдений должны быть установлены связи параметров, характеризующих ветровой и температурный режимы приземного и пограничного слоев атмосферы в пункте строительства ТЭС, с такими же параметрами, установленными по данным многолетних наблюдений на аэрологической станции Росгидромета, принимаемой в качестве опорной для

определения роз ветров на высоте выбросов ТЭС и высотах 200, 500, 1000, 1500, 2000 м, а также повторяемость, продолжительность, высота, мощность и интенсивность температурных инверсий и изотермии. При отсутствии таких связей используются данные аэрометеорологических наблюдений, проводимых непосредственно в пункте строительства ТЭС. В этом случае наблюдения должны продолжаться в течение всего периода проектирования электростанции.

Б.5.3.4 Для характеристики климатических условий площадки следует использовать справочные и фондовые данные по опорным метеостанциям Росгидромета в сочетании с проведенными в ограниченном объеме полевыми работами (микроклиматические съемки, наблюдения на ветромерном пункте, шаропилотные наблюдения, радиозондирование), если это требуется для выбора опорной метеорологической станции и оценки условий атмосферной диффузии.

При выявленных различиях в данных на опорной метеостанции и метеостанции на площадке, на которой выполнялись наблюдения необходимой продолжительности, для определения связи с данными опорной метеостанцией (до двух лет) в данные опорной метеостанции вводятся поправки на условия расположения площадки.

Для пунктов возможного размещения ТЭС, располагающихся на берегах морей, соляных озер, в местностях с солончаковыми почвами, в районах, где наблюдаются пыльные бури, необходимо дать оценку загрязнения атмосферы частицами пыли и соли. При отсутствии фондовых материалов, характеризующих загрязнение, необходимо организовать специальные полевые исследования для определения концентрации загрязнений. Работы по изучению загрязнения атмосферы могут поручаться специализированным организациям.

Б.5.3.5 На основе анализа всей полученной информации составляется характеристика климатических и аэрометеорологических условий для выбора пункта строительства ТЭС, включающая следующие разделы:

- географическое положение района, характер атмосферной циркуляции, влияние рельефа, особенности сезонов года, характеристику фонового загрязнения;
- особенности района площадки ТЭС (рельеф, гидрография, подстилающая поверхность и др.);
- описание опорной метеорологической станции Росгидромета, данные которой использованы в работе, основание ее выбора, характеристика метеорологической станции, организованной в пункте строительства ТЭС;
- использованные фондовые материалы, их анализ;
- специальные исследования, выполненные в пункте строительства ТЭС;
- таблицы климатических характеристик и результаты специальных исследований (микроклиматических, градиентных, аэрометеорологических);
- выводы, в которых необходимо выделить наиболее важные для проектирования вопросы, дать оценку неблагоприятных атмосферных явлений, их возможные воздействия на ТЭС в данном пункте;
- графические приложения: годовые, сезонные и месячные розы ветров, кривые повторяемости температуры воздуха и сочетаний температуры и влажности воздуха; для обоснования выбора опорной метеорологической станции представляются совмещенные розы ветров опорной и временной

метеорологических станций и графики связи основных климатических характеристик.

В таблице Б.5.1 представлен перечень климатических характеристик, которые должны быть приведены в отчёте.

Таблица Б.5.1

Перечень климатических характеристик

Климатические характеристики	Примечание
1 Солнечная радиация	
1.1 Прямая, рассеянная и суммарная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность при безоблачном небе по месяцам и за год (Вт/м^2)	
1.2 Продолжительность солнечного сияния (в часах)	
1.3 Месячные и годовые суммы радиации (ккал/см^2) (кДж/м^2) и среднее альбедо (%)	
1.4 Часовые и дневные суммы прямой радиации на поверхность, перпендикулярную солнечным лучам (кал/см^2, кДж/м^2)	
1.5 Часовые и дневные суммы суммарной радиации за наиболее жаркие месяцы года (кал/см^2, кДж/м^2)	
2 Температура воздуха	
2.1 Средняя по месяцам и за год	
2.2 Абсолютные максимумы и минимумы по месяцам и за год	
2.3 Наиболее холодных суток (P = 0,92) (P = 0,98)	
2.4 Наиболее холодной пятидневки (P = 0,92), (P = 0,98)	Степень обеспеченности 0,92 или 0,98 устанавливается Заказчиком в задании на проектирование в зависимости от степени ответственности зданий и сооружений ТЭС
2.5 Продолжительность и средняя температура периода со среднесуточной температурой ≤ 8°	
2.6 Средняя температура наиболее холодного периода	
2.7 Продолжительность и средняя температура периода со средней суточной температурой ≤ 0°	
2.8 Суточные амплитуды температуры (средние и максимальные) по месяцам и за год	
2.9 Число дней с минимальной температурой в различных пределах	
2.10 Средняя из максимальных и минимальных суточных по месяцам, за теплый и холодный периоды и за год	
2.11 Число дней с максимальной температурой в различных пределах	
3 Температура почвы	
3.1 Средняя, наибольшая и наименьшая глубины проникновения температуры 0° в почву	
3.2 Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов	
3.3 Даты первого и последнею заморозков на поверхности почвы	
4 Влажность воздуха	
4.1 Парциальное давление водяного пара, среднее по месяцам и за год (гПа)	
4.2 Относительная средняя месячная и за год (%)	
4.3 Дефицит влажности, средний по месяцам и за год (гПа)	
4.4 Средняя относительная влажность в 13 часов самого теплого и холодного месяцев (%)	
4.5 Среднее число дней в году с относительной влажностью ≥80% в 13 часов	

Климатические характеристики	Примечание
4.6 Среднее число дней в году с относительной влажностью ≤30% хотя бы в один из сроков наблюдений	
5 Осадки	
5.1 Среднее количество осадков по месяцам и за год (мм)	
5.2 Число дней с осадками различной величины по месяцам и за год	
5.3 Годовое количество осадков различной обеспеченности (Р = 95,50 и 5%) и их внутригодовое распределение	
5.4 Суточный максимум осадков – наблюденный и различной обеспеченности	
5.5 Максимальная интенсивность осадков (мм/мин) для интервалов времени 5, 10, 20, 30 минут и 1,12 и 24 часов	
5.6 Расчетные максимумы осадков за 20 минут обеспеченностью 10; 2; 1%	
6 Ветер	
6.1 Повторяемость направлений ветра и штилей по месяцам и за год за теплый и холодный периоды (%), месячные, сезонные и годовые розы ветров	
6.2 Средние месячные и средняя годовая скорости ветра	
6.3 Вероятность ветра различной скорости по направлениям (%)	
6.4 Максимальная скорость ветра обеспеченностью 20; 10; 5; 2; 1% при 10-минутном осреднении	
6.5 Наблюденные максимальные скорости ветра с описанием имевших место катастрофических последствии	
7 Снежный покров	
7.1 Средние и максимальные высоты, плотность и запас воды в снежном покрове на последние дни декад	
7.2 Наибольшая высота снежного покрова различной обеспеченности	
7.3 Среднее значение ежегодных максимумов запаса воды за период не менее 10 лет	
7.4 Даты образования и схода снежного покрова (средние, ранние и поздние)	
7.5 Расчётный и нормативный вес снежного покрова	
8 Облачность	
8.1 Повторяемость ясного, полуясного и пасмурного неба по общей и нижней облачности по месяцам и за год	
8.2 Средняя месячная и годовая общая к нижняя облачности (баллов)	
9 Туманы	
9.1 Среднее и наибольшее число дней с туманом по месяцам и за год	
9.2 Средняя продолжительность туманов	
10 Метели	
10.1 Среднее и наибольшее за весь период наблюдении число дней с метелью по месяцам и за год	
10.2 Повторяемость метелей различной продолжительности (%)	
10.3 Объем снегопереноса за зиму с максимальной продолжительностью метелей ($м^3$/м)	
11 Пыльные бури	
11.1 Повторяемость пыльных бурь (дней в месяц)	
12 Грозы	

Климатические характеристики	Примечание
12.1 Среднее и наибольшее число дней с грозой	
13 Град	
13.1 Среднее и наибольшее число дней с градом	
14 Гололед	
14.1 Нормативная толщина стенки гололеда повторяемостью раз в 5 лет	
15 Испарение	
15.1 Испарение с поверхности воды за год (Р=5, 10, 50, 90 и 95 %) и его внутригодовое распределение	
16 Давление воздуха на уровне площадки ТЭС	
16.1Среднее по месяцам и за год	
16.2 Абсолютный максимум	
16.3 Абсолютный минимум	
17 Число дней с росой по месяцам и за год, среднее и максимальное	
18 Годовое испарение с поверхности суши, обеспеченностью 5; 50 и 95% и его внутригодовое распределение	
19 Непрерывная продолжительность штилей – средняя и наибольшая	
20 Кривая повторяемости температуры воздуха за неблагоприятный период года, обеспеченностью 50% и 5% (в часах, сутках и %)	Для проектирования градирен
21 Кривая связи температуры со средневзвешенной относительной влажностью	
22 Совмещенные хронологические графики температуры и относительной влажности воздуха за неблагоприятный период года 50% и 5% обеспеченности	Для проектирования градирен
23 Предельные значения влажности воздуха (%), соответствующие предельным максимумам и минимумам температуры	
24 Характеристика самой жаркой декады (неблагоприятного) периода года 50, 10 и 5% обеспеченности (средние суточные, средние и предельные за декаду значения температуры и влажности воздуха, суточный ход скорости ветра и облачности)	Для проектирования водохранилищ
25 То же для самой жаркой пятидневки в пределах наиболее жаркой декады (дополнительно представляется скорость ветра на высоте 2 м от поверхности земли)	Для проектирования брызгальных бассейнов
26 Содержание пыли в атмосфере на уровнях 2 и 10 м при пыльных бурях средней и наибольшей интенсивности	Для районов с частой повторяемостью пыльных бурь
27 Концентрация солей хлоридов и сульфатов в атмосфере при неблагоприятном направлении и скорости ветра	Для морских побережий и в местностях с солончаковыми почвами
28 Показатели коррозионной активности атмосферы на уровнях 2 и 10 м от поверхности земли в мг/м^2, сут	
29 Фоновое загрязнение атмосферы выбросами промышленных предприятий и других загрязнителей	При размещении ТЭС в зоне влияния крупного промышленного центра и др. районах
30 Катастрофические явления ураганы, смерчи, пыльные бури, ливни, гололед и др.	

В таблице Б.5.2 представлены необходимые данные для характеристики аэрологических условий площадки.

Таблица Б.5.2

Перечень данных, необходимых для характеристики аэрологических условий площадки

Диффузионные характеристики атмосферы
Годовые и сезонные розы ветров на высотах 100, 200, 300, 500, 1000 и 2000 м
Распределение средних по сезонам скоростей ветра по направлениям по 8 румбам и штилей (в %) для высот 200, 500, 1000 и более (до 2000 м)
Повторяемость, средняя мощность приземных инверсий по сезонам и за год
Повторяемость и средняя мощность приподнятых инверсий по сезонам и за год
Средняя высота нижней границы приподнятых инверсий по сезонам и за год
Повторяемость категории устойчивости атмосферы (в %) по сезонам и за год
Непрерывная продолжительность штилей (средняя и наибольшая)

Б.5.4 Инженерно-метеорологические изыскания для рабочей документации

Б.5.4.1 При изысканиях для рабочей документации в случае необходимости продолжаются режимные метеорологические наблюдения, проводятся специальные наблюдения по дополнительным техническим заданиям.

Б.5.4.2 При передаче метеорологической станции дирекции ТЭС или Росгидромету определяется окончательное положение площадки метеостанции, программа проводимых на ней наблюдений, состав обслуживающего персонала и необходимого оборудования.

Б.5.5 Инженерно-метеорологические изыскания для реконструкции и технического перевооружения действующих ТЭС

Б.5.5.1 Инженерно-метеорологические изыскания для обоснования реконструкции и технического перевооружения действующих ТЭС должны проводиться в соответствии с действующими нормативными документами на инженерные изыскания [30], [37], настоящим стандартом и техническим заданием на изыскания, для решения следующих вопросов:

- получения исходных данных о метеорологическом режиме района размещения ТЭС, сложившемся в период эксплуатации реконструируемой ТЭС, включая загрязнение атмосферы;
- оценки изменений установленных предшествующими изысканиями характеристик метеорологического режима и условий загрязнения атмосферы, связанных как со строительством и эксплуатацией реконструируемой ТЭС, так и с другими природными и техногенными факторами;
- определения расчетных аэрометеорологических характеристик и загрязнения атмосферы, с учетом выявленных изменений для обоснования проектных решений по реконструкции и техническому перевооружению ТЭС.

При необходимости уточнения комплекса климатических характеристик и условий загрязнения атмосферы в районе расположения ТЭС, должны быть организованы стационарные метеорологические и специальные аэрометеорологические наблюдения (шаропилотные, радиозондирование) с периодом не менее одного годового цикла, охватывающего все сезоны года.

По результатам инженерно-метеорологических изысканий составляется технический отчет (записка) в соответствии с таблицами Б.5.1 и Б.5.2 и требованиями технического задания на изыскания.

Б.6 Комплексные исследования для оценки сейсмичности территории

Б.6.1 Общие требования

Б.6.1.1 Комплексные исследования должны выполняться при проектировании зданий и сооружений ТЭС, возводимых в районах с сейсмичностью 7 и более баллов [42]. Для особо ответственных зданий и сооружений, строящихся в районах с сейсмичностью 6 баллов на площадках строительства с грунтами III категории по сейсмичности, расчетную сейсмичность следует принимать на основании сейсмического микрорайонирования.

Б.6.1.2 Сейсмичность пункта, площадки ТЭС должна быть охарактеризована интенсивностью и повторяемостью сейсмических воздействий в баллах по шкале MSK-64, а при наличии соответствующих требований в техническом задании на изыскания также основными параметрами сейсмических колебаний: максимальными ускорениями, преобладающими периодами и длительностью интенсивной фазы, набором реальных, аналоговых или синтезированных акселерограмм, моделирующих основные вероятностные типы воздействий на площадке.

Б.6.1.3 Расчетную сейсмичность территории строительства в баллах по шкале MSK-64 определяют по картам общего сейсмического районирования территории РФ (ОСР-97) [42]. Как правило, расчетную сейсмичность территории строительства ТЭС следует принимать по карте В. По решению заказчика расчетная сейсмичность может быть принята по карте С.

Сейсмичность конкретной площадки объекта строительства следует уточнять в соответствии с данными микросейсморайонирования и результатами комплексных инженерных изысканий, проводимых специализированными организациями.

Не допускается без специального обоснования сооружение ТЭС на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, и непосредственно на тектонически и сейсмически активных разломах. При расположении площадки ТЭС вблизи активных тектонических нарушений, связанных с очагами землетрясений, необходимо проведение геодинамического мониторинга с периодичностью, определяемой в процессе геофизических исследований.

Б.6.1.4 Состав, объем, технические требования к производству отдельных видов работ, входящих в сейсмологические исследования должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов по оценке сейсмичности территорий [42].

Б.6.2 Исследования для обоснования инвестиций (предпроектная документация)

Б.6.2.1 Комплексные исследования на стадии обоснования инвестиций должны обеспечивать получение сейсмологических материалов, необходимых и достаточных для сравнения, оценки вариантов размещения пункта, площадки строительства и гидротехнических сооружений, реконструкции существующих ТЭС, с учетом:

- сейсмической, тектонической активности;
- расположения зон возможных очагов землетрясений и их сейсмических характеристик;
- удаленности зон возможных очагов землетрясений от конкурирующих пунктов и площадок;
- грунтовых условий;

- интенсивности и спектральных характеристик сейсмических воздействий при естественных и техногенно-измененных природных условиях.

Б.6.2.2 Уточнение фоновой сейсмичности конкурирующих пунктов и площадок ТЭС должно производиться на основании карт общего сейсмического районирования и данных территориальных строительных норм и правил, при их наличии или сбора, анализа и обобщения имеющихся литературных, фондовых и архивных материалов по геологическому строению, истории геологического развития, тектонике, новейшей тектонике, геоморфологии, геофизическим характеристикам и полям, эксплуатации недр, современным движениям земной коры, историческим землетрясениям, сейсмичности.

Б.6.2.3 При обосновании проектной организацией может быть выполнен комплекс работ по оценке сейсмичности пункта, района, площадки для уточнение расчетной сейсмичности специализированными организациями. Сейсмическое микрорайонирование должно выполняться при расположении ТЭС вблизи границ районов с различной сейсмичностью, и с сейсмичностью превышающей 9 баллов по картам ОСР-97 [42].

Б.6.3 Исследования для проектной и рабочей документации

Б.6.3.1 При недостаточности сейсмологических данных, для разработки проекта ТЭС следует выполнить работы по сейсмическому микрорайонированию, которые должны быть выполнены в соответствии с требованиями нормативной документации [42].

Б.6.3.2 При подготовке технического задания на выполнение сейсмического микрорайонирования и согласовании программ на их производство необходимо учитывать, что в их составе, как правило, должны выполняться:

- сбор, анализ и обобщение фондовых материалов;
- инженерно-геологическая, макросейсмическая рекогносцировка района, пунктов, площадок ТЭС;
- геофизические исследования;
- инструментальные инженерно-сейсмологические исследования;
- геодинамические исследования;
- микросейсмические исследования.

Указанные работы должны выполняться специализированной организацией. Виды работ должны быть указаны в техническом задании составленным проектной организацией, согласованным с исполнителем работ и утвержденным заказчиком

Б.6.3.3 Рекогносцировочное обследование площадки следует проводить совместно представителям заказчика, проектной организации и исполнителя работ с целью оценки качества, уточнения, анализа собранных фондовых литературных материалов и результатов предшествующих работ по изучению инженерно-геологических, сейсмотектонических, сейсмологических условий площадки, уточнения технического задания и программы работ.

Б.6.3.4 Основные задачи сейсмического микрорайонирования включают:

- определение приращения сейсмической интенсивности землетрясения в баллах по отношению к средним грунтам в зависимости от естественных и прогнозных техногенно-измененых природных условий площадки; определение влияния грунтовых условий площадки на спектральный состав сейсмических

колебаний и, при необходимости, выбор или синтезирование расчетных акселерограмм;

- уточнение сейсмотектонических условий площадки, выявление участков возможных проявлений остаточных деформаций и других неблагоприятных явлений, обусловленных землетрясениями.

Б.6.3.5 Материалы по выполненному сейсмическому микрорайонированию надлежит оформлять в виде раздела технического отчета или самостоятельного отчета, завершающего сейсмологические исследования и содержащего данные по сейсмологическим условиям, необходимые для разработки технически обоснованных решений при проектировании ТЭС:

- геологическое строение;
- инженерно-геологические условия;
- методика и техника исследований;
- сейсмическое микрорайонирование;
- выводы и рекомендации.

Б.7 Инженерно-экологические изыскания

Б.7.1 Общие требования

Б.7.1.1 Инженерно-экологические изыскания проводятся для оценки состояния и прогноза возможных изменений природной среды при строительстве и эксплуатации ТЭС. Инженерно-экологические изыскания проводятся в соответствии с требованиями нормативных документов по инженерным изысканиям [45].

Б.7.1.2 Материалы инженерно-экологических изысканий должны включать:

- прогноз существующего экологического состояния геологической среды площадки строительства и прилегающей территории;
- прогноз изменения экологического состояния;
- оценку экологического риска при реализации строительства (реконструкции) ТЭС;
- рекомендации по мероприятиям, направленным на предотвращение негативного воздействия от проектируемого строительства;
- создание проекта экологического мониторинга.

Б.7.1.3 В состав экологических изысканий входит:

- сбор, изучение и анализ опубликованных и фондовых материалов о состоянии геологической среды;
- маршрутные наблюдения;
- радиационно-экологические исследования;
- газогеохимические исследования;
- исследования химического загрязнения грунтов;
- исследования тепловых полей в грунтах (при необходимости);
- прогноз изменения состояния геологической среды при строительстве и эксплуатации ТЭС;
- составление заключения по результатам изысканий.

Б.7.1.4 Виды и объем работ устанавливаются в техническом задании на изыскания и уточняются в программе работ, в зависимости от вида строительства, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической

изученности и стадии проектно-изыскательских работ. При этом максимально должны использоваться результаты других видов инженерных изысканий.

Б.7.2 Инженерно-экологические изыскания для обоснований инвестиций (предпроектные разработки)

Б.7.2.1 Основными задачами изыскательских работ на данной стадии являются:

- оценка экологического состояния территории строительства ТЭС;
- качественный прогноз возможных изменений природной среды при строительстве и эксплуатации ТЭС.

Б.7.2.2 Материалы инженерно-экологических изысканий используются при выполнении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработке комплекса мероприятий по снижению возможного негативного воздействия от строительства (реконструкции) ТЭС.

Б.7.2.3 На стадии разработки обоснований инвестиций необходимо собрать следующие основные данные:

- справка Росгидромета о фоновом загрязнении (химическое, радиационное шумовое и пр.) с условиями рассеивания загрязняющих веществ и климатическими характеристиками по каждой из площадок;
- наличие особоохраняемых природных территорий и объектов (заповедники, заказники, национальные парки);
- наличие особенностей использования территории;
- характеристика растительного и животного мира – санитарное состояние лесов, их кадастровая характеристика и т.д.;
- социальная среда – трудовые ресурсы и их использование, санитарно-эпидемиологическое состояние, наличие памятников архитектуры, истории и т.д.;
- наличие существующей системы мониторинга (характеристика и местоположение постов наблюдения);
- расстояние от границы предполагаемого размещения ТЭС до жилой застройки;
- плата за выбросы и сбросы, размещение вредных отходов;
- сведения о наличии квоты по выбросам вредных веществ. Разрешения на выбросы, сбросы и размещение твердых отходов.

Дополнительно собираются, при необходимости, другие сведения о природных условиях площадки строительства ТЭС.

Б.7.2.4 По предложению проектной организации могут проводится инженерно-экологические работы в минимально необходимом объеме.

Б.7.3 Инженерно-экологические изыскания для проектной и рабочей документации

Б.7.3.1 Основными задачами изыскательских работ при разработке проекта являются:

- получение необходимых материалов для экологического обоснования проекта строительства ТЭС;
- получение и уточнение материалов полученных на предыдущей стадии.

Б.7.3.2 В состав экологических изысканий входит:

- сбор, изучение и анализ опубликованных и фондовых материалов о состоянии геологической среды;
- маршрутные наблюдения;

- радиационно-экологические исследования;
- газогеохимические исследования;
- исследования химического загрязнения грунтов;
- исследования тепловых полей в грунтах (при необходимости);
- прогноз изменения состояния геологической среды при строительстве и эксплуатации ТЭС;
- составление заключения по результатам изысканий.

Объем инженерно-экологических изысканий определяется в зависимости от вида строительства, местонахождения объекта и указывается в техническом задании на изыскания.

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма технического задания на инженерные изыскания

УТВЕРЖДАЮ:
(наименование организации Заказчика)
(подпись, фамилия и инициалы)
«_____» _____ 20___ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на инженерные изыскания для строительства ТЭС

В.1 Общая часть

В.1.1 Основание для производства проектно-изыскательских работ с указанием наименования объекта.

В.1.2 Генеральный проектировщик.

В.1.3 Вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение), сроки проектирования и строительства ТЭС.

В.1.4 Административная принадлежность, местоположение и границы конкурентных пунктов и площадок строительства.

В.1.5 Характеристика проектируемой ТЭС, включая здания и сооружения с технической характеристикой в соответствии с приложением к техническому заданию.

В.1.6 Предполагаемые отметки планировки промышленной площадки.

В.1.7 Предполагаемая потребность воды для технического и хозяйственно питьевого водоснабжения.

В.1.8 Потребность в грунтовых строительных материалах.

В.1.9 Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях.

В.1.10 Порядок и сроки представления отчетных материалов изысканий.

В.1.11 Инженерные изыскания должны выполняться с соблюдением требований следующих нормативных документов:

В.2 Инженерно-геодезические изыскания

В.2.1 Для разработки ситуационного плана пункта размещения ТЭС необходимо выполнить обновление карт масштаба 1:10000 (1:25000) на площади ….. км^2 в границах, указанных на графическом приложении.

В.2.2 Выполнить топографическую съемку вариантов промышленной площадки и гидротехнических сооружений согласно указаний таблицы технического задания.

Топографическая съемка масштаба	Сечение рельефа, м	Площадь, кв. км	Наименование участка съемки
1:10000 1:5000 1:2000	2 – 0,5 2 – 0,5 1 – 0,5		
Примечание – Границы выполнения топографических съемок различного масштаба приведены в приложении к техническому заданию.			

В.3 Инженерно-геологические изыскания

В.3.1 Выполнить инженерно геологическую съемку конкурентных пунктов размещения ТЭС масштаба 1:50000 – 1:100000 в зависимости от категории сложности природных условии в границах, показанных на графическом приложении к техническому заданию.

В.3.2 Выполнить инженерно геологическую съемку конкурентных площадок строительства ТЭС масштаба 1:10000 – 1:25000 в зависимости от категории сложности природных условий в границах, показанных на графическом приложении к техническому заданию.

В.3.3 Выполнить инженерно геологическую съемку территорий конкурентных вариантов размещения водохранилищ охладителей, золошлакоотвалов в масштабе 1:25000 – 1:50000 в зависимости от категории сложности природных условий с представлением сведений, достаточных для оценки потерь на фильтрацию, возникновения и активизации опасных геологических процессов.

На конкурентных участках створов плотин или дамб изыскания выполнить в объеме достаточном для оценки устойчивости сооружении.

В.3.4 Материалы изысканий представить в техническом отчете, содержащем необходимые сведения о инженерно-геологических условиях конкурентных пунктов и площадок строительства ТЭС.

В.4 Инженерно-гидрологические изыскания

В.4.1 Представить достаточные сведения о характеристике гидрологического режима водных объектов-источников возможного хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения ТЭС с составлением гидрологического очерка.

В.4.2 Выполнить гидрологические изыскания на территории размещения золоотвала.

В.4.3 Выполнить гидрологические изыскания для расчета защитных сооружений от затопления паводковыми водами.

В.5 Инженерно-метеорологические изыскания

В.5.1 Представить сведения о климатических условиях района строительства ТЭС, степени его метеорологической изученности. Дать строительно-климатические характеристики в составе, необходимом для проектирования ТЭС данного типа.

В.6 Сейсмологические исследования

В.6.1 Комплексные исследования выполняются для территорий с сейсмичностью 7 и более баллов.

В.7 Линейные объекты и сооружения

В.7.1 Комплексные инженерные изыскания для строительства подъездных железных и автомобильных дорог к ТЭС (заполняется конкретно для объекта с учетом требований к инженерным изысканиям для линейного строительства).

В.8 Особые требования к изысканиям

В.9 Сроки и порядок представления отчетных материалов

В.10 Графические приложения

В.10.1 Схема района с указанием границ конкурентных пунктов и площадок строительства.

Приложение к техническому заданию

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

Наименование здания и сооружения с указанием номера по	Размеры в плане, м	Высота, м	Количество этажей	Наличие и глубина подвалов	Предполагаемый тип фундамента	Предполагаемая глубина заложения, м	Предполагаемая отметка ростверка свайного фундамента,	Предполагаемая длина свай, м	Предполагаемая нагрузка на 1 п.м при ленточном фундаменте,	Среднее давление на основание под подошвой фундамента, МПа	Нагрузка на опору, кН	Технологический процесс (сухой, мокрый)	Наличие динамических нагрузок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Примечание – Указанные в таблице сведения приводятся в составе технического задания при производстве изысканий для выполнения проектной документации.

Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма технического задания на разработку проектной документации

УТВЕРЖДАЮ:
(наименование организации Заказчика)
(подпись, фамилия и инициалы)
«_____» _____ 20___ г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку проектной документации
для строительства (реконструкции, расширения) _____ ТЭС

Г.1 Общая часть

Г.1.1 Основание для проектирования

Приводятся реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке проектной документации

Г.1.2 Административная принадлежность объекта строительства

Г.1.3 Место расположения объекта

Указывается место размещения объекта (область, населенный пункт, территория предприятия или новая площадка)

Г.1.4 Вид строительства

Новое строительство, расширение, реконструкция, другое

Г.2 Исходные положения

Г.2.1 Назначение проектируемого объекта

Г.2.2 Установленная мощность (электрическая и тепловая)

Г.2.3 Указания о выделении очередей строительства, пусковых комплексов и их состав. Указания по перспективному расширению

Г.2.4 Режим работы (базовый, пиковый, полупиковый)

Г.2.5 Число часов использования установленной мощности (электрической и тепловой)

Г.2.6 Топливо (основное, резервное, аварийное)

Г.2.7 Система технического водоснабжения

Г.2.8 Планируемые сроки начала и окончания строительства *(или указывается на необходимость определения периода строительства при разработке проектной документации)*

Г.2.9 Источник финансирования строительства

Г.3 Основные требования к проектным решениям

Г.3.1 Планировочная организация земельного участка

Указываются требования к планировочным решениям, к организации рельефа вертикальной планировкой, к благоустройству и озеленению

Г.3.2 Архитектурные решения

Указываются требования к условиям блокировки, основным принципам планировки помещений, наружной и внутренней отделке

Г.3.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Указываются требования к конструктивным изделиям и материалам несущих и ограждающих конструкций (фундаментов, элементов каркаса, перекрытий, стенового заполнения, кровли, лестниц и др.) с учетом номенклатуры предприятий местной стройиндустрии

Г.3.4 Технологические решения

Принятая технология выработки электроэнергии и тепла, состав основного оборудования, напряжение выдачи электрической энергии и параметров тепловой энергии

Г.3.5 Требования к автоматизации технологических процессов

Г.3.6 Требования к инженерным системам зданий и сооружений

Г.3.7 Требования к наружным инженерным сетям

Г.3.8 Требования к безопасности при эксплуатации и гигиене труда

Г.3.9 Требования по охране окружающей среды

Г.3.10 Источники обеспечения проектируемого объекта топливом, технической и питьевой водой

Г.3.11 Требования к составу сметной документации

Г.4 Дополнительные требования

Г.4.1 Требования к охранным системам

Г.4.2 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Г.4.3 Требования к декоративному оформлению зданий, сооружений и интерьеров

Г.4.4 Выполнение научно-исследовательских или экспериментальных работ в процессе проектирования и строительства, обследования строительных конструкций и инженерных систем реконструируемых зданий и сооружений

Г.4.5 Подготовка демонстрационных и презентационных материалов

Г.5 Сроки и порядок представления проектной документации

Приложение Д
(рекомендуемое)
Перечень основных показателей химического состава исходной воды для проектирования

№№ пп.	Наименование показателей	Индекс	Размерность
1	Минерализация		мг/л
2	Кальций	Ca^{2+}	мг/л
3	Магний	Mg^{2+}	мг/л
4	Натрий и калий	$Na^{+}K^{+}$	мг/л
5	Хлориды	Cl^{-}	мг/л
6	Сульфаты	$S0_4^{2-}$	мг/л
7	Бикарбонаты	HCO_3	мг/л
8	Нитраты	NO_{3-}	мг/л
9	Нитриты	NO_2	мг/л
10	Углекислоты свободные	CO_2	мг/л
11	Кремний	SiO_2	мг/л
12	Железо общее	$Fe_{общ}$	мг/л
13	Ионы аммония	NH_{4+}	мг/л
14	Фенолы		мг/л
15	Жесткость общая		мг-экв/л
16	Жесткость устранимая		мг-экв/л
17	Жесткость постоянная		мг-экв/л
18	Щелочность общая		мг-экв/л
19	Окисляемость бихроматная	ХПК	мгO_2/л
20	Окисляемость перманганатная		мгO_2/л
21	Растворенный кислород	O_2	мгO_2/л
22	Водородный показатель	pH	
23	Нефтепродукты		мг/л
24	Медь	Cu^{2+}	мг/л
25	Ванадий	V^{5+}	мг/л
26	Марганец	Mn^{2+}	мкг/л
27	Молибден	Mo^{6+}	мкг/л
28	Свинец	Pb^{2+}	
29	Взвешенные вещества		мг/л
30	Мышьяк	As^{3+}	мг/л
31	Фтор	F^{3+}	мг/л
32	Селен	Se^{6+}	мг/л

Библиография

[1] Строительные нормы и правила СНиП II-58-75	Нормы проектирования. Электростанции тепловые.
[2] Строительные нормы и правила СНиП 22-02-2003	Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения
[3] Строительные нормы и правила СНиП 2.02.04-88	Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
[4] Строительные нормы и правила СНиП 2.01.09-91	Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах
[5] Строительные нормы и правила СНиП II-89-80*	Генеральные планы промышленных предприятий.
[6] Строительные нормы и правила СНиП 2.07.01-89*	Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
[7] Строительные нормы и правила СНиП 2.01.51-90	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны
[8] Строительные нормы и правила СНиП 2.11.03-93	Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы
[9] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03	Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий, планировка и застройка населенных мест. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов
[10] Правила безопасности ПБ 09-579-03	Правила безопасности для наземных складов жидкого аммиака
[11] Правила безопасности ПБ 09-594-03	Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора
[12] Правила безопасности ПБ 09-596-03	Правила безопасности при использовании неорганических жидких кислот и щелочей
[13] Правила безопасности ПБ 09-540-03	Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств
[14] Строительные нормы и правила СНиП 2.09.03-85	Сооружения промышленных предприятий
[15] Руководящий документ РД 153-34.0-02.303-98	Инструкция по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных

[16] Руководящий документ РД 153-34.0-02.306-98	Правила организации контроля выбросов в атмосферу на тепловых электростанциях и в котельных
[17] Постановление Правительства РФ от 25.12.2006 № 801	Об утверждении «Положения об осуществлении государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов»
[18] Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03	Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
[19] Приказ Государственного комитета РФ по рыболовству от 28.04.1999 № 96	Об утверждении «Перечня рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение»
[20] Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.5.980-00	Гигиенические требования к охране поверхностных вод
[21] Руководящий документ РД 153-34.2-02.409-2003	Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду
[22] Руководящий документ РД 153-34.0-02.405-99	Методические указания по нормированию сбросов загрязняющих веществ со сточными водами тепловых электростанций
[23] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 12.12.2007 № 328	Об утверждении «Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты»
[24] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 17.12.2007 № 333	Об утверждении «Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей»
[25] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии от 02.12.2002 № 785	Об утверждении «Об утверждении паспорта опасного отхода»
[26] Руководящий документ РД 153-34.1-02.208-2001	Рекомендации по разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для ТЭС и котельных
[27] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
[28] Строительные нормы и правила СНиП 23-03-2003	Защита от шума

[29] Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96	Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
[30] Строительные нормы и правила СНиП 11-02-96	Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
[31] Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ
[32] Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов
[33] Своды правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов
[34] Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов
[35] Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями
[36] Свод правил по проектированию и строительству СП 11-105-97	Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований
[37] Ведомственные строительные нормы ВСН 34.72.111-92	Инженерные изыскания для проектирования тепловых электрических станций
[38] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-104-97	Инженерно-геодезические изыскания для строительства
[39] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-104-97	Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть II. Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
[40] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-104-97	Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства

[41] Свод правил по проектированию и строительству СП 33-101-2003	Определение основных расчетных гидрологических характеристик
[42] Строительные нормы и правила СНиП II-7-81*	Строительство в сейсмических районах
[43] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-108-98	Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод
[44] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-109-98	Изыскания грунтовых строительных материалов
[45] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-102-97	Инженерно-экологические изыскания для строительства
[46] Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 11-103-97	Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства
[47] Стандарт организации СО 153-34.21.322-2003	Методические указания по организации и проведению наблюдений за осадкой фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанций
[48] Руководящий документ РД 153-34.1-21.325-98	Методические указания по контролю за режимом подземных вод на строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанциях

УДК 69 ОКС 27.100 ОКП

Ключевые слова: ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ТЭС, УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМА, ТРЕБОВАНИЕ

Руководитель организации-разработчика
ОАО «Энергетический институт им. Г.М.Кржижановского»:

Исполнительный директор — Э.П.Волков
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель разработки:
Заведующий Отделением технического регулирования — В.А.Джангиров
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель организации-соисполнителя
Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Институт Теплоэлектропроект»:

Директор — И.А.Михайлов
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель разработки:

Заместитель главного инженера — Е.А.Гетманов
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Исполнители:

Заместитель начальника технического отдела — А.Ф.Тычинский
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Главный специалист технического отдела — Б.Ф.Лейпунский
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Главный специалист технического отдела — Н.Э.Вассерман
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Главный специалист технического отдела — Д.В.Паранин
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Главный специалист технического отдела — Н.А.Ермайкина
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Начальник отдела экологии — Е.А.Черемикина
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

gost.e-ecolog.ru