ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ**

**ВСН 34.72.111-92**

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1992

РАЗРАБОТАНЫ Ларин В.В. - руководитель темы, Гамеров А.С. Голод С.Н., к. г-м н. Матвеев Ю.Д., Оболенский П.А. (ГНИПИИ «Теплоэлектропроект»); а также Ахтямов Ф.Г., Ботов Е.П. к. г-м н. Смирнов В.В. (ГО ВНИПИэнергопром); Захаров А.А., Кальбергенов Г. Г. к. т. н. Ларина Т.А. (ПНИИИС);

при участии: Зисман С.Л., Корольков В.С., Некрасов В.П., Соболев Н.И., Щербанев Г.Д. (ГНИПИИ «Теплоэлектропроект); Чобанюк Д.С. (Львовтеплоэлектропроект); Богуславский В.Н., Прудиус Л.В., Со­ро­кина Л.И., Тимофеев А.Ю. (Ростовтеплоэлектропроект); Хведченя О.А. (Силтумэлектропроект); Фалеев П.П., (Томсктеплоэлектропроект); Мак­симов В.В., (Уралтеплоэлектропроект); Алфимов В.А., к. г-м. н. Кожев­ников А.Д., Раков В.Г., Федосов Л.С. (ГО ВНИПИэнергопром); к. т. н. Дублер И.В. (МИСИ); Седышева М.П. (ПНИИИС)

ВНЕСЕНЫ ГНИПИИ «Теплоэлектропроект» Минтопэнерго РФ.

Вводятся впервые.

СОГЛАСОВАЛ Минстрой России 19.06.92. № 9-1-3/229

**Группа Ж 02**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Министерство топлива и энергети­ки Российской Фе­де­рации (Мин­топ­энерго РФ)  ОКСТУ 0021 | Ведомственные строительные нормы  **Инженерные изыскания для проектирования тепловых электрических станций** | ВСН 34.72.111-92  Минтопэнерго РФ  Вводятся впервые |

Настоящие ведомственные строительные нормы (ВСН) раз­работаны в соответствии с требованиями п.1.9 СНиП 1.02.07-87 и распростра­няются на инженерные изыскания для проекти­рования и строительства новых, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих тепловых электри­ческих станций районного и промыш­ленно-отопительного на­значения. Разработанные нормы устанавливают требования к составу и объему инженерно-геодезических, инженерно-геоло­гических, инженерно-гидрологических и инженерно-метеороло­гических изысканий, а также исследований для оценки сей­смичности территории с учетом специфических особенностей тепловых электрических станций (ТЭС) для разработки тех­нико-экономического обоснования строительства, проекта, ра­бочего проекта и рабочей документации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внесены ГНИПИИ «Теплоэлектропроект» | Утверждены Министерством топлива и энергетики РФ 13 июля 1992 г № 84 а | Дата введения в дей­ствие 01.01.1993 г. |

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Инженерные изыскания для проектирования и строи­тельства тепловых электрических станций (ТЭС) следует вы­полнять в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87 «Ин­женерные изыскания для строительства» и настоящих норм.

Изыскания для проектирования жилищно-гражданских зданий, транспортных и внеплощадочных коммуникаций, линий электро­передачи должны производиться в соответствии с тре­бованиями СНиП 1.02.07-87 и других действующих норма­тивных документов, утвержденных или согласованных Минстроем РФ и Минтопэнерго РФ.

1.2. Для обоснования проектирования и строительств ТЭС выполняют:

- инженерно-геодезические, инженерно-геологические, ин­женерно-гидрологические и инженерно-метеорологические 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 изыскании.

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

- этапом предпроектных работ или стадией проектирова­ния;

- степенью изученности и природных условий территории и кате­горией сложности;

- технической характеристикой ТЭС, включая вид топ­лива, количество и тип турбоагрегатов по очередям, количе­ство и высоту дымовых груб, источники, системы и варианты схем технического водоснабжения и золоудаления, сведения об основных сооружениях, их классе 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.

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

- технико-экономического обоснования (ТЭО) строитель­ства ТЭС;

- проекта;

- рабочей документации.

В отдельных случаях, предусмотренных СНиП 1.02.01-85 и нормативными документами Минтопэнерго РФ, изыскания выполняют для ТЭО, дорабатываемого до проекта, и рабочей документации, а также для ТЭО и рабочего проекта.

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

Объем, детальность материалов инженерных изысканий должны быть достаточны для выбора пункта и площадки стро­ительства с обоснованием расчетной стоимости объекта 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.).

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

1.7. Инженерные изыскания для проекта выполняют в два этапа для обоснования:

- разработки генерального плана основной промышленной площадки с уточнением планировочных решений по компоновке ситуационного плана в целом, а также разработки проектных решений по участкам размещения гидротехнических сооружений (створ плотины, чаша водохранилища, береговая насосная, золоотвал и др.);

- разработки проектных решений по фундаментам главного корпуса и дымовых труб.

Инженерные изыскания для разработки рабочего проекта выпол­няются в одни этап в объеме, достаточном для рабочей документации.

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

1.9. Инженерно-геодезические, инженерно-геологические и инже­нер­но-гидрометеорологические изыскания, сейсмическое микрорайо­ни­рование площадок ТЭС должны, как правило, производиться изыскательскими подразделениями институтов, осуществляющих проектирование ТЭС.

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

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 Мини­стерства экологии и природных ресурсов Российской Федера­ции (Минэкологии РФ).

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.

Поиски и разведка источников хозяйственно-питьевого во­доснабжения на базе подземных вод осуществляются по от­дельному техническому заданию, как правило, специализиро­ванными органи­зациями Минэкологии РФ.

1.12. Инженерные изыскания выполняют по техническим заданиям главных инженеров проекта, утвержденных главным инженером института (отделения). Техническое задание на изыскания должно соответствовать требованиям рекомендуе­мого приложения 2 настоящих Норм и выдаваться не позднее чем за 3 месяца до начала изысканий. Принятие к исполнению неполных или неоформленных технических заданий запреща­ется. Ответственным за полноту и своевременную выдачу тех­нического задания на изыскания является главный инженер проекта.

1.13. Инженерные изыскания должны проводиться по про­граммам работ, разрабатываемым изыскательскими организа­циями, в которых устанавливаются состав и объем изысканий, отвечающие требованиям настоящих Норм и технического зада­ния на изыскания. Программы изысканий согласовываются с главным инженером проекта и утверждаются главным инже­нером института.

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.

1.15. Продолжительность инженерных изысканий должна устанав­ливаться в соответствии с принятой схемой последова­тельности проектных и изыскательских работ (приложение 3), а также сроков разработки предпроектной и проектной доку­ментации.

1.16. Инженерные изыскания для зарубежных объектов должны выполняться с учетом требований настоящих Норм.

1.17. При производстве изысканий в пределах территории согласно «Акту отвода земель на строительство» и на террито­риях действующих ТЭС разрешения на выполнение инженер­ных изысканий не оформляются.

1.18. Производство инженерных изысканий должно выпол­няться с учетом требований действующих общесоюзных и ве­домственных нормативных документов по охране труда и тех­нике безопасности.

# 2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

## Общие требования

2.1. 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.

2.2. 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;

- выпуск отчетной документации.

2.3. 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;

- 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.

2.4. 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 изыска­нии 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, на топографи­ческих планах наносятся две сетки координат.

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

2.5. 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.

2.6. Все установленные на территории изысканий геодези­ческие знаки подлежат учету и должны сдаваться по акту За­казчику для наблюдения за сохранностью в соответствии с тре­бованиями «Инструкции об охране геодезических пунктов» ГУГК СССР (ГКИНП-07-11-84).

2.7. Картографические материалы-карты масштабов 1:25000, 1:10000 и топографические планы масштабов 1:5000-1 : 500, выпол­нен­ные ранее 1 года к моменту получе­ния технического задания на инженерно-геодезические изыска­ния, должны быть обновлены в границах изучаемого участка.

2.8. Топографическая съемка выполняется с целью состав­ления инженерно-топографических планов или ЦММ, служа­щих основой для проектирования и строительства сооружений ГЭС.

Топографическая съемка должна выполняться при снежном покрове, не превышающем 0,2 м. Инженерно-топографические планы, состав­ленные по материалам съемки, выполненной при снежном покрове большей высоты, следует считать справоч­ными, подлежащими обновлению в благоприятный период года.

Масштабы топографических съемок и высоты сечения рель­ефа следует назначать в зависимости от стадии проектирования ТЭС в соответствии с п. 2.21.

2.9. Содержание, точность и оформление инженерно-топогра­фических планов должны соответствовать требованиям СНиП 1.02.07-87.

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.

2.10. Методика производства инженерно-геодезических изы­скании ТЭС должны предусматривать автоматизацию полевых топографо-геодезических работ и камеральной обработки материалов.

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

2.11. Результаты инженерно-геодезических изысканий пред­став­ляются в виде отчета установленной формы. Форма и со­держание отчета определяются нормативными документами Минстроя РФ, настоящими Нормами и стандартами пред­приятия.

## Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства ТЭС

2.12. Инженерно-геодезические изыскания для разработки ТЭО строительства 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.

2.13. 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.

2.14. 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.

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

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

2.16. Инженерно-геодезические изыскания для обоснования ТЭО 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 1:25000-10000 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.

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

2.18. 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 или 2,0 м. Количе­ство пунктов планово-высотных геодезических сетей должно быть не менее 1 на 1 кв. км площади.

2.19. 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 с ориентацией по астро­номическому азимуту, определенному по Полярной Звезде или по Солнцу с погрешностью не более ±30″.

2.20. Выбор возможных направлений трасс внеплощадочных линейных сооружений (шлакопроводов, водоводов, тепло­вых сетей 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.

2.21. Масштабы топографических карт и планов, служащих топографической основой для разработки предпроектной доку­ментации, приводятся в табл. 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Масштаб карт, инженер­но то­пографи­чес­ких планов | Высота сече­­ния рельефа, м | Наименование материала |
| 1. Район размещения ТЭС | 1:600 000  1:100000 | - | Обзорная карта района |
| 2. Пункт размещения ТЭС | 1:25 000  1:10000 | 5÷2 | Ситуационный план  Карта биогеографиче­ского районирования |
| 3. Площадка строитель­ства  ТЭС | 1:10000  1:5000  1:2000 | 2÷0,5 | Схема компоновки гене­раль­ного плана |
| 4. Внеплощадочные гидротех­нические сооружения и трас­сы инженерных ком­муникаций | 1:25 000  1:10000 | 5÷2 | Схема размещения гидро­технических сооружений |

2.22. При разработке ТЭО расширения ТЭС к инженерно-геодезическим материалам должны предъявляться те же тре­бования, как и при разработке ТЭО нового строительства.

2.23. При разработке ТЭО, дорабатываемого до проекта, инженерно-геодезические изыскания по составу, объему и пе­речню представляемых материалов должны соответствовать изысканиям для проекта.

2.24. По материалам инженерно-геодезических изысканий для ТЭО строительства ТЭС должен оставляться технический отчет установленной формы.

В тех случаях, когда инженерно-геодезические изыскания выпол­няются сторонними организациями, по материалам изы­сканий должно составляться заключение о полноте, качестве материалов и их пригодности для проектирования ТЭС.

## Изыскания для проекта и рабочего проекта

2.25. Инженерно-геодезические изыскания для проекта 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».

2.26. Инженерно-геодезические изыскания для проекта 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 4 геодезических пункта на 1 кв. км;

- производство топографической (аэрофототопографической) съемки площадки строительства в необходимых масшта­бах;

- проведение обновления устаревших карт, топографиче­ских планов;

- 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 изыскании.

2.27. Для разработки проекта (рабочего проекта) 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.

2.28. 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.

2.29. Масштабы инженерно-топографических планов и карт, необходимых для разработки проекта строительства ТЭС, при­водятся в табл. 2.

2.30. 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.

2.31. 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. Привязка и разбивка точек для инженерных изысканий должны производиться в соответствии с требованием общесоюзных нор­мативных документов.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование объектов сооружении и участков то­пографической съемки | Масштаб инженерно-топографиче­ских планов | Высота сече­ния рельефа, м | Наименование материалов |
| 1. Площадка строитель­ства и прилегающая территория, вк­лю­ча­ющая внешние ком­му­никации и инже­нерные сети, участки инженерной защиты сооружении, гидро­техни­чес­кие соору­жения | 1 : 25 000  1 : 10000 | 5÷1 | Ситуационный план района размещения станции |
| 2. Основная промплощадка: |  |  | Генеральный план |
| а) незастроенные  территории | 1 : 2000 | 1÷0,5 |  |
| б) застроенные  территории | 1 : 1000 | 1÷0,5 | Проект гидротехнических |
| 3. Золоотвалы, водох­рани­лища­ | 1 : 10000 | 2÷0,5 | сооружений |
|  | 1 : 5000 | 2÷0,5 |  |
|  | 1 : 2000 | 2÷0,5 |  |
| 4. Инженерная защита территории: |  |  | " |
| участки створов, плотин, дамбы об­валования, |  |  |  |
| водосборные и | 1 : 2000 | 1÷0,5 |  |
| отво­дящие каналы, задам­бовые во­доемы, берего­укре­пительные ра­боты | 1 : 1000 |  |  |
| 5. Площадки жилищного и | 1 : 2000 | 1÷0,5 | Проект детальной |
| культурно-быто­вого строи­те­льства | 1 : 1000 | 1÷0,5 | планировки |
| 6. Полосы местности вдоль трасс внеплощадочных ком­му­ни­каций (подъездные авто­мобильные и же­лезные доро­ги, тру­бопроводы водо­снаб­жения, канали­зации, промс­токов и т. п.): |  |  |  |
| а) незастроенная  территория | 1 : 2000 | 1÷0,5 |  |
| б) застроенная  территория | 1 : 1000 | 1÷0,5 |  |
| 7. Участки изысканий | 1 : 5000 | 2÷0,5 | Схема обустройства |
| грунтовых строи­тельных ма­те­риалов | 1 : 2000 | 2÷0,5 |  |

2.32. Состав и объем изыскании для рабочего проекта строительства ТЭС следует устанавливать с учетом указаний по составу и объему изысканий для проекта и рабочей доку­ментации, изложенных в настоящих Нормах.

2.33. По результатам инженерно-геодезических изысканий для разработки проекта строительства ТЭС должен состав­ляться отчет установленной формы. В случаях, когда инженер­ные изыскания выполняются сторонними организациями, должно составляться заклю­чение о полноте, качестве материа­лов и их пригодности для проектирования.

## Изыскания для рабочей документации

2.34. Инженерно-геодезические изыскания для 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.

2.35. 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.

2.36. 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 программе.

2.37. По результатам изысканий для рабочей документации составляется отчет установленной формы.

## Инженерно-геодезические работы в процессе строительства и эксплуатации ТЭС

2.38. Изыскательские подразделения проектных институтов могут выполнять некоторые виды работ, не относящиеся к инженерным изысканиям.

В процессе авторского надзора:

- контроль выноса проекта в натуру;

- наблюдения за деформациями основании 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 станции:

- разработка проекта «Организация работ по наблюде­ниям за осадками оснований зданий и сооружений» и наблю­дения за деформациями сооружений и оснований сооружений (крены, осадки);

- 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.).

Указанные виды работ выполняются по отдельным техни­ческим заданиям.

# 3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

## Общие требования

3.1. 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.

3.2. 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.

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

3.4. 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.

3.5. В случае невозможности выполнения отдельных видов исследований грунтов на плотнозастроенных территориях до­пускается их производство по уточнению выданных показате­лей после обеспечения фронта работ и утверждения проекта (рабочего проекта) по дополнительному техническому за­данию.

3.6. Для территории промышленной площадки, золоотвалов, гидротехнических сооружений ТЭС должна быть выполнена оценка возможных изменений уровенного 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.

3.7. При необходимости выполнения прогноза изменения уровня подземных вод в сложных природно-техногенных усло­виях с использованием методов моделирования следует при­влекать в качестве исполнителей специализированные органи­зации. Производство указан­ных работ осуществляется на осно­вании специального техни­ческого задания главного инженера проекта.

3.8. 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 режима подземных вод, состава, состояния и физико-механиче­ских свойств грунтов, причины зафиксированных деформаций зданий и сооружений.

3.9. Для территорий основных промышленных площадок ТЭС и трасс стальных трубопроводов всех назначений должны быть выделены зоны низкой, средней и высокой коррозионной активности согласно требованиям ГОСТ 9.602-89.

3.10. 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.

3.11. Полевая документация скважин, шурфов, дудок, опыт­ных котлованов, траншей, результатов полевых опытных работ, а также ликвидации выработок должна производиться в соот­ветствии с требованиями государственных стандартов, обще­союзных нормативных документов и стандартов предприятия.

3.12. При производстве инженерно-геологических работ осо­бое внимание следует уделять ликвидации горных выработок. Скважины, шурфы и дудки должны засыпаться извлеченным грунтом с трамбованием, а скважины, соединяющие водоносные горизонты или фонтанирующие, в районе развития карста с применением цементного раствора.

Составление актов ликвидационного тампонажа является обязательным для всех без исключения выработок, выполнив­ших свое назначение, кроме официально переданных для ис­пользования другим организациям.

## Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО). Изыскания для выбора пункта

3.13. Изыскания должны обеспечивать 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.

3.14. 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.

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

3.16. 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 организаций о наличии (отсут­ствии) месторождений полезных ископаемых, территории ко­торых не подлежат застройке;

- данные об опыте строительства.

3.17. В процессе сбора материалов в районах с фоновой сейсмичностью 6 и более баллов должны быть получены в спе­циализированных организациях сведения о сейсмичности тер­ритории.

3.18. 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.

3.19. 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 прилагаются схемы изученности территории мас­штабов 1:50000 1:100000, схемы инженерно-геологического районирования, выкопировки из карт и разрезов, колонки вы­работок и другие данные, обосновывающие рекомендации.

3.20. Инженерно-геологические изыскания на конкурентных пунктах производят в случае, если материалов, полученных при выполнении работ по пп. 3.16-3.18 настоящих Норм, недо­статочно для обоснования выбора пункта. При этом материалы следует считать достаточными, если они отвечают требованиям к инженерно-геологической съемке масштабов, указанных в табл. 3.

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

3.22. При инженерных изысканиях на конкурентных пунк­тах должна выполняться инженерно-геологическая съемка, масштаб которой устанавливается в соответствии с табл. 3 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.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Категории сложности инженерно-геологических условий | | |
| работы | I | II | III |
| Инженерно-геологиче­ская съемка и ее мас­штабы | 1:100000 | 1:100000 -1:50 000 | 1:50 000 |
| 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) |

3.23. Для определения сейсмичности конкурентных пунктов и площадок строительства в районах с сейсмичностью 6 и бо­лее баллов следует проводить уточнение балльности с учетом требований раздела 6 настоящих Норм.

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

3.25. 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 20-30 м.

В случае необходимости уточнения распространения специ­фических грунтов, опасных геологических процессов и явлений при отсутствии соответствующих сведений следует проходить опорные выработки глубиной до 50 м и более. При проходке выработок следует производить отбор не менее 6 образцов грунтов каждого основного литологического типа, а также от­бор не менее 3 проб подземных вод из каждого водоносного горизонта в каждом пункте.

3.26. 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 до 50-100 м.

3.27. 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.

3.28. Изучение грунтов следует выполнять в объеме, доста­точном для их классификации и предварительной оценки со­става, состояния и свойств.

Оценка показателей свойств грунтов производится по дан­ным лабораторных определений, зондирования, испытаний вращательным срезом, радиоизотопного каротажа и других гео­физических методов.

3.29. По результатам изысканий для выбора пункта состав­ляется отчет, который должен содержать разделы и сведения, предусмотренные СНиП 1.02.07-87 к отчету по инженерно-гео­логическим изысканиям для предпроектной документации, а также разделы «Сейсмические условия» (для районов с сей­смичностью 6 и более баллов), «Ресурсы подземных вод» и «Месторождения местных грунтовых строительных матери­алов».

Дополнительно к отчету включаются:

В раздел «Выводы» - 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. м3, дей­ствующих карьерах, их ведомственной принадлежности, распо­ложении и возможности использования для строительства.

3.30. Приложения отчета должны содержать также:

- справку (заключение) о сейсмичности территории;

- справку территориальных геологических фондов 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.

## Изыскания для выбора площадки строительства

3.31. Изыскания должны обеспечивать изучение конкурент­ных площадок строительства ТЭС 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.

3.32. Изыскания для выбора площадки проводятся с одина­ковой детальностью на всех конкурентных площадках. При этом к территориям со сложными инженерно-геологическими усло­виями в дополнение к критериям СНиП 1.02.07-87 следует от­носить 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.

3.33. Программа инженерных изысканий составляется в со­ответствии с дополнением к техническому заданию на изыска­ния для ТЭО строительства, которое выдается после выбора пункта размещения ТЭС с указанием положения конкурентных площадок. Дополнение к техническому заданию должно содер­жать схемы ситуационных планов по всем вариантам пло­щадок.

3.34. 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.

3.35. Инженерно-геологическая съемка на конкурентных площадках возможного размещения ТЭС проводится в мас­штабе 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.

В пределах промышленных площадок ТЭС мощностью ме­нее 250 МВт допускается выполнение съемки в масштабе 1:5000 при II и III категории сложности инженерно-геологи­ческих условии.

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.

3.36. 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.

3.37. 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.

3.38. На территории конкурентных вариантов размещения водох­ранилищ-охладителей, золоотвалов, шлакоотвалов и золошлакоотвалов\* 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.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* В дальнейшем золоотвалы, шлакоотвалы и золошлакоотвалы обозна­чаются термином золоотвалы.

3.39. 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. 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 1-2 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.

3.40. 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, предусмотренной СНиП 1.02.07-87.

3.41. 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 об­основывается в программе работ, исходя из характера кон­кретных природных условий.

При залегании в пределах зоны взаимодействия сооружений с геологической средой нерастворимых скальных грунтов 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.

3.42. 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.

3.43. На конкурентных участках размещения плотин и дамб расстояния между выработками и их количество принимают в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  пп. | Характеристика гидротехнического сооружения | Минимальное количество выработок (расстояние, м) | | |
|  |  | Категория сложности инженерно-геологи­ческих условий | | |
|  |  | I | II | III |
| 1 | Створы плотин и дамб высотой | 3 (до 400) | 5 (до 250) | 7 (до 150) |
|  | менее 5 м на 1 км длины | не менее 3-х скважин | | |
| 2 | То же высотой от 5 до 10 м | 5 (до 250) | 7 (до 150) | 10 (до 100) |
|  |  | не менее 4-х выработок | | |
| 3 | То же высотой от 10 до 15 м | 7 (до 150) | 10 (до 100) | 12 (до 75) |
|  |  | не менее 5-ти выработок | | |
| 4 | То же высотой свыше 15 м | 10 (до 100) | 12 (но 75) | 14 (до 50) |
|  |  | не менее 6-ти выработок | | |
| 5 | Район водозабора подпитки (до­бавочной технической воды) | 3 | 4 | 5 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* При длине створа до 1 км.

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 5-15 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.

3.44. 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.

3.45. 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.

В случае, если данный вид исследований предусмотрен про­граммой, минимальное количество определений для каждой конкурентной площадки при средней сложности инженерно-геологических условий должно составлять:

динамическое зондирование - 20 точек;

статическое зондирование - 20 точек;

радиоизотопный каротаж - 10 точек;

вращательный срез - 3 опыта на 1 слой;

прессиометрические испытания - 3 опыта на 1 слой.

3.46. 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 3 опытов, для водоносного горизонта должно быть проведено не менее двух откачек. Водопроницаемость слабофильтрующих грунтов (*К*ф менее 0,1 м/сут) допускается определять лабораторными методами.

Для определения химического состава и оценки агрессивно­сти подземных вод из каждого водоносного горизонта следует отбирать не менее 3-х проб воды на стандартный анализ, а на промплощадках и площадках золоотвалов необходимо отби­рать одну-две пробы воды на полный анализ согласно обяза­тельному Приложению 6.

3.47. 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.

3.48. 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.

3.49. 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.

3.50. 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;

3.51. Технический отчет об инженерно-геологических изы­сканиях, выполненных по каждой конкурентной площадке размещения ТЭС, должен быть передан генеральному проек­тировщику до начала работы комиссии по выбору площадки.

3.52. 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. 3.29, 3.30).

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.

3.53. 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.

**Примечание**. Описание горных выработок и другой фактический мате­риал допускается приводить в отдельных томах, подготавливаемых в 3 эк­земплярах и предоставляемых заказчику и на экспертизу.

3.54. Инженерно-геологические изыскания для ТЭО нового строительства, дорабатываемого до проекта, выполняют в четыре этапа:

- для выбора пункта размещения ТЭС;

- для выбора площадки строительства;

- для обоснования разработки генерального плана и ком­поновки зданий и сооружений;.

- для проектирования отдельных зданий и сооружений.

3.55. Изыскания для ТЭО, дорабатываемого до проекта, выполняют на всех конкурентных вариантах размещения ТЭС, а для разработки генерального плана и проектирования отдель­ных зданий и сооружений только на утвержденной в установ­ленном порядке площадке строительства.

Техническое задание на производство работ должно выда­иваться с указанием конкурентных пунктов строительства, а после выбора - с указанием конкурентных площадок и прило­жением ситуационного плана для каждой из них. Для утверж­денной площадки строительства указываются ее границы с приложением схемы генерального плана.

Планируемые объемы работ для выбора пункта и площадки строительства выполняют в соответствии с требованиями раз­дела «Изыскания для ТЭО строительства», а для разработки генерального плана и проектирования отдельных зданий и со­оружений - в соответствии с требованиями раздела «Изыска­ния для проекта».

Необходимость выпуска технических отчетов по промежу­точным этапам работ указывается в техническом задании.

3.56. При разработке ТЭО расширения, реконструкции и техни­ческого перевооружения ТЭС в пределах ранее изученном 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.

3.57. 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.

3.58. 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.

3.59. 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.

3.60. 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.

3.61. Для разработки ТЭО реконструкции группы зданий и сооружений 1 класса ответственности следует выполнять инже­нерно-геологическую съемку с учетом категории сложности ин­женерно-геологических условий и плотности застройки терри­тории.

Категории сложности инженерно-геологических условий за­строенных территорий и соответствующий масштабу съемки объем работ приведен в рекомендуемом Приложении 7. Коли­чество и размещение выработок с точками полевых исследова­ний грунтов должно учитывать наличие всех ранее пройденных шурфов и скважин.

Глубину проходки горных выработок при съемке следует принимать в соответствии с требованиями настоящих Норм для незастроенных территории. При необходимости изучения со­става, состояния и свойств грунтов в основании фундаментов существующих зданий и сооружений необходимо выполнение проходки шурфов, которые следует углублять скважинами.\*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Проходка шурфов для вскрытия фундаментов здании осуществляется силами Заказчика.

Расположение и количество шурфов для обследования грунтов основания и фундаментов должны устанавливаться изыскателями совместно с проектировщиками.

3.62. 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 1-2 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 3-х проб подземных вод.

3.63. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям на промп­ло­щадке для ТЭО 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.

3.64. При изысканиях для ТЭО 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.

3.65. 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 не менее 100-200 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 топосъемку золоотвала с положением мест выпуска гидропульпы;

- план расположения имеющихся наблюдательных сква­жин режимной сети.

3.66. 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 программой производства ра­бот в соответствии с задачами изысканий, но не менее двух проектных высот дамб.

Не менее 20% намеченного количества скважин следует назначать техническими, с отбором монолитов для производ­ства комплекса лабораторных определений.

На территории золошлакового пляжа следует закладывать 2-3 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.

3.67. В инженерно-геологическом отчете по площадке ре­конструируемого золоотвала на стадии ТЭО 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 обязательному Приложению 6, и результатов сопоставления их с ранее выполненными прогно­зами

## Изыскания для проекта и рабочего проекта

3.68. 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.

3.69. Инженерно-геологические изыскания выполняют, как правило, в два этапа:

- для обоснования разработки генерального плана основ­ной промышленной площадки и проекта внеплощадочных гид­ротехнических сооружений;

- для проектирования главного корпуса и дымовых труб.

## Изыскания для разработки генерального плана и проекта внеплощадочных гидротехнических сооружении

3.70. Задачами изысканий для разработки генерального плана являются 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.

3.71. Инженерные изыскания должны выполняться в соот­ветствии с программой работ, разрабатываемой согласно тех­ническому заданию на изыскания, которое выдается после утверждения ТЭО строительства и должно содержать в каче­стве приложения ситуационный план и варианты схем компо­новки генерального плана.

3.72. 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 км2 масштаб съемки допускается прини­мать 1:5000.

По трассам линейных сооружений (внеплощадочных ком­муникаций) инженерно-геологическая съемка выполняется в масштабе 1:10000 в полосе местности, ширина которой прини­мается в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87.

3.73. Границы инженерно-геологической съемки устанавли­вают на основании технического задания на изыскания, исходя из расположения проектируемых сооружений и трасс коммуни­каций. При определении границ съемки необходимо учитывать все варианты схемы генерального плана.

3.74. Глубина изучения геологического разреза должна приниматься в зависимости от типов проектируемых сооруже­ний и возможных зон взаимодействия комплекса сооружений ТЭС с геологической средой согласно требованиям пп.3.39 и 3.40 СНиП 1.02.07-87 и раздела «Изыскания для проектиро­вания главного корпуса и дымовых труб».

3.75. 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 (раздел 6).

3.76. 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.

3.77. Расположение горных выработок должно опреде­ляться с учетом геоморфологических и геолого-гидрогеологиче­ских особенностей выделенных ранее инженерно-геологических таксономических единиц. Из общего количества горных выра­боток шурфов или дудок должно быть не менее 10%.

Количество «ключевых» участков в пределах основной промп­лощадки должно быть не менее 3. Отбор проб грунта должен производиться из технических выработок, количество которых должно быть не менее 20% от общего числа скважин.

3.78. Изучение физико-механических свойств грунтов должно производиться в лабораторных условиях в сочетании с комплексом полевых методов исследований.

С целью установления пространственной изменчивости свойств грунтов в плане и по глубине следует выполнять зон­дирование. При соответствующем обосновании допускается за­мена части скважин каротажными и зондировочными работами. Точки зондирования должны располагаться вблизи каждой вто­рой технической скважины и между ними.

3.79. 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.

3.80. 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 генпроек­тировщиком.

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).

3.81. 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. 3.47 настоящих Норм. При стационар­ных наблюдениях за режимом подземных вод производится от­бор проб подземных вод для определения их химического со­става и оценки степени агрессивности.

3.82. Изучение грунтов выполняется с детальностью, необ­ходимой для их разделения на инженерно-геологические эле­менты в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-75 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 СНиП 1.02.07-87 к изысканиям в районах их распространения.

На участке предполагаемого размещения главного корпуса при необходимости проводятся лабораторные или полевые ме­тоды исследования виброустойчивости грунтов.

3.83. 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 1 проба на 1-2 га площади.

3.84. 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 до 100-150 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 100-300 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 (10-15 м) все сква­жины должны вскрыть его с заглублением на 3-5 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.

3.85. 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 25-50 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.

3.86. 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.).

3.87. 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 15м. 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.

3.88. 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 класса ответственности и категории сложности природных условий, а также положения ближайших водоемов, водотоков и гидрогео­логических границ водоносных горизонтов, на которые может оказать влияние эксплуатация золоотвалов.

3.89. 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. 3.39 настоящих Норм.

Для уточнения геологического разреза и гидрогеологиче­ских условии применяются геофизические методы.

3.90. На участке береговой насосной станции скважины размещаются по 2-3 м 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 20-100 м.

На каждом створе проходится не менее 3-х 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.

3.91. 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 3-х. 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.

## Изыскания для проектирования главного корпуса и дымовых труб

3.92. Изыскания выполняются с целью максимально воз­можного сокращения сроков проектирования с детальностью, необходимой и достаточной для выбора расчетных схем и рас­четов фундаментов главного корпуса и дымовых труб.

На данном этапе производится инженерно-геологическая разведка в пределах участков указанных объектов строитель­ства, а также для решения вопросов по инженерной подготовке территории и ее защите от опасных геологических процессов.

3.93. При разведке устанавливаются:

- границы распространения инженерно-геологических эле­ментов в пределах контуров проектируемого здания и дымовых труб;

- характеристики состава и состояния, нормативные и рас­четные значения показателей физико-механических свойств грунтов с учетом их возможных изменений под воздействием техногенных процессов; виброустойчивость грунтов на участке размещения турбоагрегатов при условии указания положения осей валопроводов в техническом задании; степень агрессив­ного воздействия грунтов на бетонные, железобетонные и ме­таллические конструкции;

- характеристика установленных опасных геологических процессов и уточненные прогнозы их развития в период строи­тельства и эксплуатации сооружений;

- гидрогеологические параметры и результаты прогноза изменений уровенного и химического состава подземных вод на период строительства и эксплуатации сооружений электро­станции;

- коррозионная активность грунтов и подземных вод;

- условия проведения земляных работ, водопонижения, мероприятий по укреплению грунтов, созданию искусственных оснований;

- возможность дополнительного уплотнения и разжижения грунтов при сейсмических и динамических воздействиях.

3.94. Состав и объем инженерно-геологических изысканий должны определяться в программе работ применительно к ос­новным проектируемым зданиям и сооружениям в соответствии с требованиями технического задания. Определение необходи­мого состава, объемов и видов инженерно-геологических изы­сканий рекомендуется производить с учетом ранее разработан­ных инженерно-геологических карт и результатов полевых опытных и лабораторных работ. Плановое положение горных выработок намечается применительно к контурам и осям про­ектируемых зданий, показанных на схеме генерального плана ТЭС.

Глубина выработок должна приниматься с учетом предпо­лагаемых нагрузок на фундаменты или отдельные опоры со­гласно требованиям настоящих Норм, учитывающих специфику проектирования зданий главного корпуса и дымовых труб.

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

Из каждою водоносного горизонта, вскрытого при разведке, на участке здания главного корпуса и дымовых труб должно быть отобрано не менее 3 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. Продолжаются ранее начатые стационарные на­блюдения за режимом подземных вод. При необходимости про­изводится развитие сети пунктов наблюдений с учетом проект­ных решений, принятых при разработке генерального плана.

3.96. 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.

3.97. 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.

3.98. На участках размещения котлов количество вырабо­ток определяется с учетом сложности инженерно-геологических условий, мощности и конструктивных особенностей агрегатов, но должно быть не менее 4 на участке каждого котла для тур­боагрегата мощностью 50 МВт и более, а для котлов меньшей мощности - не менее 2. При свайных фундаментах глубина выработок принимается не менее чем на 10 м ниже предпола­гаемой глубины погружения свай.

Таблица 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мощность турбоагрегатов, МВт | Количество выработок на один турбоагрегат | | |
|  | Категория сложности инженерно геологических условий | | |
|  | I | II | III |
| Менее 210 | 2 | 3 | 5 |
| От 220 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 III категории сложности условий и мощности тур­боагрегатов более 220 МВт выработки располагаются в пределах контуров фундаментов по сетке.

3.99. На участках турбоагрегатов количество выработок должно приниматься согласно табл. 5.

3.100. 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/см2) 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 10-15 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 16-20 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.

3.101. 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 с учетом требо­ваний ГОСТ 20276-85.

Минимальное количество полевых определении величины модуля деформации каждого выделенного инженерно-геологи­ческого элемента должно составлять не менее 2-х опытов для турбоагрегатов мощностью менее 500 МВт и не менее 3-х опытов для турбоагрегатов мощностью 500 МВт и более.

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

**Примечание**: Шурфы для испытаний грунтов штампами ниже отметки наложения фундаментов турбоагрегатов следует проходить за пределами их контура.

3.102. На участках размещения турбоагрегатов мощностью 100 МВт и более при необходимости должны быть выполнены лабораторные и полевые работы по исследованию виброустой­чивости грунтов.

При основаниях, сложенных песками средней плотности (кроме крупных), независимо от степени их влажности; пе­сками мелкими и пылеватыми, плотными, водонасыщенными, супесями пластичными, залегающими 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, должны производиться исследования динамических, упругих и демпфи­рующих свойств грунтов с помощью сейсморазведки, испытаний штампами и лабораторных испытаний.

Для песчаных грунтов оснований турбоагрегатов необхо­димо определение величины относительной плотности.

3.103. 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 3 на участке каждого генератора и котла (с учетом ранее выпол­ненных).

3.104. На участках дымовых труб количество скважин в зависи­мости от их высоты и сложности инженерно-геологиче­ских условий принимается согласно требованиям табл. 6

Таблица б

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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.

3.105. Глубины проходки выработок принимаются по табл.7.

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| Высота трубы, ч | Минимальная глубина вы работок, 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.

3.106. При полевых исследованиях грунтов на участках ды­мовых труб количество испытаний должно составлять: стати­ческое и динамическое зондирование - не менее 3 точек, а при проектировании свайных фундаментов - 6 точек; испытания грунтов штампами в шурфах и скважинах - не менее 2 для грунтов каждого инженерно-геологического элемента, начиная с намечаемой глубины заложения фундамента; прессиометрические испытания - не менее 3-х; радиои­зотопный каротаж - не менее 6 точек для каждого выделенного элемента.

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.

3.107. Лабораторные определения состава, состояния и свойств грунтов, степени их агрессивности и коррозионной ак­тивности выполняются по полному комплексу в соответствии с действующими государственными стандартами.

В случае необходимости изучения влияния теплового режима на свойства грунтов оно должно выполняться по специальному техническому заданию с привлечением специализированной научно-исследовательской организации.

3.108. Технический отчет по инженерно-геологическим изы­сканиям для проекта 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.

3.109. 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.

3.110. 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 условии 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.

3.111. 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 с учетом требований СНиП 2.02.02-85, включая при необходимости активную пористость и макси­мальную молекулярную влагоемкость грунтов.

3.112. При изысканиях для проекта технического перево­оружения (реконструкции и расширения в пределах площадок действующих ТЭС) работы производят с учетом материалов, полученных при разработке ТЭО. На участках окончательной плановой посадки зданий и сооружений должна быть выпол­нена разведка в объеме согласно требованиям для разработки рабочей документации. При расширении ТЭС в пределах вновь осваиваемых площадей требования к изысканиям необходимо соблюдать как для территорий нового строительства.

Дополнительно в отчете по инженерно-геологическим изы­сканиям (п. 3.63) должны содержаться: сведения по рекомен­дуемым норма­тивным и расчетным показателям свойств грун­тов, результаты сравнения фактически выявленных гидрогео­логических условий с прогнозными решениями, эффективности работы защитных сооружений в пределах изученной терри­тории.

3.113. При изысканиях для проекта 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.

3.114. Буровые и горнопроходческие работы для изучения условий наращивания дамб назначаются по поперечникам нор­мально к оси дамб с расстоянием между ними 100-200 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 5 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.

Все горные выработки, пройденные в теле дамбы и выпол­нившие свое назначение, подлежат немедленной ликвидации. Скважины тампонируются глинистым грунтом с уплотнением; шурфы засыпаются с послойным трамбованием; работы доку­ментируются в буровом журнале.

3.115. 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.

Методика лабораторных исследований золошлаковых мате­риалов должна приниматься в соответствии с рекомендациями ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева (П 26-85).

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.

3.116. 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.

3.117. Определение модуля деформации золошлаков должно произ­водиться путем испытаний статическими нагрузками штампом с учетом специфики исследуемых искусственных грунтов. Количество полевых определений должно быть не ме­нее 3-х на каждую разновидность грунта.

3.118. Определение водопроницаемости искусственных грун­тов в полевых условиях выполняется методом откачки воды из скважин или методом налива воды в шурфы по ГОСТ 23278-78. 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.

3.119. 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 с учетом техногенных и природных условий. Наблюдения за режимом подземных вод выполняются не менее одного года, после чего сеть скважин с технической документацией должна быть передана Заказчику по соответ­ствующему акту.

3.120. 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.

3.121. Технический отчет для проекта 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 с уче­том требований СНиП 2.02.02-85, 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) естественною потока подземных вод;

- гидрогеологические разрезы с основными гидрогеологи­ческими параметрами водоносных горизонтов.

3.122. Изыскания для одностадийного проектирования (ра­бочий проект) должны выполняться в одну стадию в объеме, достаточном для разработки рабочей документации.

## Изыскания для рабочей документации

3.123. Инженерно-геологические изыскания должны обеспе­чить получение исходных данных для разработки рабочей до­кументации применительно к окончательно принятому плано­вому размещению зданий и сооружений, в том числе с учетом новых прогрессивных решений, принимаемых в процессе рабо­чего проектирования или в указаниях экспертизы.

3.124. Изыскания для разработки рабочей документации следует проводить после утверждения проекта. До утвержде­ния проекта в случаях, предусмотренных ведомственными нормативными доку­ментами Минтопэнерго РФ, могут выполняться изыскания для обоснования рабочей документации на соору­жения подготовительного периода, включая внеплощадочные сооружения и коммуникации, объекты производственной базы и жилого поселка, а также стационарные наблюдения за ре­жимом подземных вод и опасных геологических процессов.

3.125. Состав и объем изысканий для обоснования рабочей документации с учетом ранее выполненных изыскательских ра­бот для каждого здания и сооружения необходимо принимать в соответствии с требованиями настоящих Норм. 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.

3.126. Особое внимание должно быть обращено на необхо­димость уточнения инженерно-геологических условий участков главного корпуса, дымовой трубы, вагоноопрокидывателя и уз­лов пересыпки, насосной станции глубокого заложения. Для оконтуривания невыдержанных в плане линз и прослоев сильно сжимаемых или неравномерно выветрелых грунтов расстояния между выработками могут быть сокращены до 10 м и менее.

3.127. На участках зданий и сооружений со свайными фун­даментами, при наличии соответствующего требования в техническом задании на изыскания, выполняются наблюдения при испытаниях свай статическими и динамическими нагрузками, которые организует Заказчик. Количество испытаний свай при­нимается в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85.

При необходимости в опытных котлованах или траншеях изучаются изменения свойств грунтов в процессе набухания, просадки, суффозионной осадки и выветривания.

3.128. На участке каждой градирни при простых инже­нерно-геологических условиях проходится не менее 4 вырабо­ток, в том числе 1 - в центре и 3 - по периметру фундамента.

При средних и сложных инженерно-геологических условиях должно быть пройдено не менее 5 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.

3.129. На участках строительства резервуаров емкостью бо­лее 10 тыс. м3 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.

3.130. 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.

3.131. 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.

3.132. 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.

3.133. На участке циркуляционной насосной станции, имею­щей подземную часть глубиной от 3 до 10 м, необходимо про­бурить три скважины: 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 (36×12 м) допускается проходка двух скважин: 1 скважина - по контуру здания и 1 скважина - под заглубленную часть станции. В этом случае глубина обеих скважин должна быть на 8 м ниже основания подземной части станции.

3.134. На участках размещения открытых распределитель­ных устройств (ОРУ) или закрытых распределительных уст­ройств (ЗРУ) необходимо обеспечить проходку горных выра­боток, с расположением на указанных участках по сетке 100×100 м.

Глубина горных выработок должна быть принята равной 10 м, а при свайных фундаментах должна быть увеличена на предполагаемую длину свай.

3.135. На участке зданий и сооружений химической водо­очистки (ХВО) горные выработки необходимо располагать в контурах зданий и в количестве не менее 5 (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.

3.136. 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.

3.137. Отчеты по изысканиям для гидротехнического узла или отдельного сооружения, для которого выполнены изыскания, должны составляться с учетом полученных результатов разведки участков строительства, в которых приводятся крат­кие сведения по общим геологическим условиям и подробно освещается характер распространения выделенных инженерно-геологических элементов с рекомендуемыми для них норматив­ными и расчетными показателями свойств грунтов, степени агрессивного воздействия грунтов и подземных вод, рекоменда­циями по организации наблюдений за деформациями зданий и сооружений, категории грунтов по трудности разработки.

## Инженерно-геологические работы в период строительства и эксплуатации ТЭС

3.138. Инженерно-геологические работы в период строительства и эксплуатации сооружений проводятся по дополнительным техническим заданиям:

- 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.

3.139. Инженерно-геологическая документация и наблюде­ния в строительных котлованах и траншеях выполняются в со­ответствии с положениями «Инструкции по геотехническому контролю за подготовкой оснований и возведением грунтовых сооружений в энергетическом строительстве» (РД 34.15.009-88 Минэнерго СССР).

3.140. 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 сложных задач, возникающих при строительстве.

3.141. 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.

3.142. Работы по изучению изменений природных условий, возникающих в период строительства и эксплуатации ТЭС, проводятся по специальной программе, согласованной с 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.

3.143. 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.

# 4. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

## Общие требования

4.1. 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. Гидрологические изыскания должны выявить возможность водообеспечения за­данной мощности электростанции на выбранной площадке при намеченной системе и схеме водоснабжения.

4.2. При выполнении комплексных гидрометеорологических изыс­каний следует руководствоваться требованиями СНиП 1.02.07-87 и другими действующими нормативными докумен­тами, а также настоящими Нормами в зависимости от степени изученности территории, класса ответственности сооружений, этапов и стадий проектирования ТЭС.

4.3. Полевые гидрологические изыскания должны быть органи­зованы, опережая проектирование в требуемом настоящими Нормами составе и объеме после камерального отбора конкурентных пунктов строительства ТЭС. На неизученных водных объектах эти работы должны проводиться на выбран­ной площадке для строительства ТЭС без перерыва до оконча­ния строительства.

4.4. В случае сложных гидрологических условий формирования стока, уровенного режима, активно протекающих русловых процессов, наличия карста, селей, сложных зимних условий, гидробиологического и гидрохимического режимов, напряженного водного баланса источника водоснабжения и не достаточной определенности его составляющих должны быть заблаговременно организованы специальные изыскания и ис­следования.

4.5. Размещение пунктов гидрометрической сети на водных объектах при изысканиях и программа полевых работ опреде­ляются на основе анализа многолетних наблюдении гидрологи­ческих станций Роскомгидромета и других ведомств с уче­том наличия и размещения опорной сети станций и постов, со­става и объема проводимых на них наблюдений, расположения и типов проектируемых гидротехнических сооружений.

4.6. Материалы инженерно-гидрологических изысканий, представ­ленные к этапам и стадиям проектирования, могут ис­пользоваться для обоснования последующих стадий и дополни­тельных проектных проработок только при условии обязатель­ной их корректировки и дополнения по материалам наблюде­ний, проводившихся на гидрометрической сети в период, про­шедший между выпуском последнего гидрологического очерка и новым этапом проектирования с учетом требований действу­ющих нормативных документов.

## Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства

4.7. Инженерно-гидрологические изыскания для ТЭО стро­ительства ТЭС выполняются с целью определения наличия вод­ных ресурсов и возможности их использования для техниче­ского водоснабжения ТЭС, установления ее мощности, системы и схемы водоснабжения, компоновки сооружений и стоимости строительства, а также для определения возможности воздей­ствия на площадку строительства ТЭС опасных гидрологиче­ских процессов и явлений.

## Изыскания для выбора пункта размещения ТЭС

4.8. 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 НПГ водохранилища, типа гидротехнических сооружений и ориенти­ровочной оценки стоимости строительства в каждом из рас­сматриваемых пунктов.

4.9. Для возможных пунктов размещения ТЭС, отобранных в заданном районе, дается предварительная оценка их пригод­ности по условиям обеспеченности технического водоснабжения и возможности расположения ТЭС на незатопляемых отметках. Для этого производятся сбор и анализ справочных данных и картографических материалов по гидрологическому режиму, выполняется рекогносцировочное обследо­вание водных объектов в каждом пункте и устанавливаются незатопляемые отметки территории с учетом образования прорывной волны от разру­шения плотин, волн цунами, селен, заторов, зажоров.

4.10. На основании справочных и картографических мате­риалов выбираются гидрологические станции и посты Роскомгидромета, 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.

4.11. На конкурентных пунктах, из числа камерально ото­бранных, проводится детальное рекогносцировочное обследо­вание каждого возможного пункта строительства ТЭС, 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 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.

4.12. Полученные данные обобщаются в кратком гидроло­гическом очерке для обоснования выбора конкурентных пунктов, который должен включать также 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 Роскомгидромета.

4.13. Сведения, представленные в очерке, используются при выборе ограниченного числа наиболее перспективных для стро­ительства конкурентных пунктов по совокупности благоприят­ных природных условий и экономических показателей.

4.14. Для выбора конкретного пункта строительства ТЭС продол­жается сбор справочных материалов, дополнительно со­бираются фондовые данные за период, не охваченный опубли­кованной в справочниках информацией; проводятся полевые ра­боты, состав которых определяется программой, составляемой на основании технического задания на изыскания.

4.15. На изученных (в соответствии СНиП 1.02.07-87) вод­ных объектах для установления связи гидрологических пара­метров в створах проектируемых сооружений и опорных ство­рах Роскомгидромета должен быть выполнен, как мини­мум, годичный цикл полевых гидрологических наблюдений и исследований, включающих:

- режимные наблюдения за уровнями и температурой, ско­ростями течения и расходами воды, уклонами водной поверх­ности в створе предполагаемого водозабора, плотины водохра­нилища;

- промеры реки в створе водозабора и плотины и русловые съемки на участках этих сооружений, измерение глубин в озере, водохранилище;

- наблюдения за зимним режимом и ледовыми явлениями;

- отбор проб воды на мутность, химический и бактериоло­гический анализ;

4.16. На недостаточно изученных и неизученных водных объектах в конкурентных пунктах необходимо провести не ме­нее чем двухгодичный цикл стационарных режимных гидрологических наблюдении, обеспечивающий возможность исполь­зования многолетних наблюдении в пунктах-аналогах для ха­рактеристики гидрологического режима в створах проектируе­мых сооружений (если в пунктах-аналогах работы были пре­кращены, следует восстановить чти пункты и выполнить на них параллельные наблюдения, одновременно с наблюдениями в районе проектируемой ТЭС).

4.17. Состав и объем полевых работ, выполняемых на вод­ных объектах разного типа, определяются при размещении ТЭС на реке в соответствии пп. 4.18-4.26, на проектируемом водо­хранилище - п. 4.27, на озере или действующем водохрани­лище - п. 4.28, на берегу моря и устье реки - п. 4.29 и должны соответствовать программам работ гидрологических станций Роскомгидромета и технического задания на изыскания.

4.18. При изысканиях для выбора пункта обесплотинного водозабора на реках проводятся следующие полевые 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).

4.19. 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 селен, лавин, оползней, подвижках ледников, об­разовании заторов, зажоров, заломов, наледей, размывов на­сыпей, дамб;

- производится осмотр действующих водопостов и гидро­створов Роскомгидромета, 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.

4.20. 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 3-5 м на 3-х горизонтах (у поверхности, у дна и в средней точке вер­тикали).

4.21. 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 1 раз в пятидневку, кроме того, проводятся ежеме­сячно ледомерные съемки на участке протяженностью 2-3 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.

4.22. 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 1:2 000-1:10000.

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-х 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 4-5 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.

4.23. 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 1-3 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 1 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 1 раза в год на характер­ных поперечниках, по 5-7 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.

4.24. 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 1 раз в месяц, а в период весеннего половодья - учащенно.

4.25. 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.

4.26. 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.

4.27. 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 (см. п. 4.22) прово­дятся на участке от створа выклинивания подпора до створа, лежащего на 3-5 ширины 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.

4.28. Для озера и действующего водохранилища должны быть получены данные для расчетов водного баланса водоема:

- в процессе изысканий устанавливаются объем водоема и площадь его зеркала при равных уровнях;

- 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.

4.29. 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, а также проводятся наблюдения 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 15-20 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 3-4 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 100-500 м (в зависимости от рельефа берегового склона), необходимый для расчета трансформации волн цунами при подходе их к бе­регу.

4.30. В результат анализа фондовых материалов и мате­риалов изысканий, выполненных в конкурентных пунктах, со­ставляется гидрологический очерк к ТЭО выбора конкретного пункта строительства ТЭС. 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».

4.31. 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.

4.32. Раздел «Физико-географическая характеристика бас­сейна» должен включать:

- краткие сведения о географическом положении, рельефе, геологическом строении, при наличии-распространении кар­ста, вечной мерзлоты, результаты обследования бассейна в со­ответствии с п. 4.19, 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.

4.33. 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.

4.34. 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 и 50%, 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;

- 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 (*Р* = 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 зa последние 5 лет наблюдений, согласно перечню основных показателей химического состава воды, приведенному в При­ложении (обязательном) № 6, прогноз солесодержання 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 (Са2+, Mg2+, Na+, Cl- , SO42-, НСО3-, SiО23-;окис­ляемость мг/л O2) 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 хозпитьевого водоснабжения, рыболовства), наличием зон особого режима и др.

4.35. В разделе «Гидрологическая характеристика водного объекта для проектирования водозабора на существующем водохранилище» приводятся в дополнение к сведениям, указанным в пп. 4.32-4.33:

- 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 (НПУ, УМО уровень форсировки, навигационный и т п.), о гарантированных уровнях верхнего и нижнего бьефов; о расчетных макси­мальных уровней при пропуске половодий и паводках обеспеченность 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 и т д. в соответствии с указаниями пп. 4.32- 4.34, 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), даны характеристика и расчетные величины среднего, максимального и минимального стоков рек, впадающих в водохранилище; об эксплуатационном режиме 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.

Дан 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. 4 34, приводятся сведения о распределении температуры воды по акватории и по глубине в различные сезоны года, стратификация водных масс, о температуре воды летнего периода среднего года и жаркого года 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. 4.34;

- химический состав воды, санитарно-бактериологическая, гидроби­ологическая и ихтиологическая характеристики даются в соответствии с указаниями п. 4.34.

4.36. В разделе «Гидрологическая характеристика водного объекта» для проектирования водозабора на озере приводятся в дополнение к сведениям, указанным в пп. 4.32-4.33:

- общая характеристика озера и геоморфологическая ха­рактеристика озерной котловины, хозяйственная деятельность на водосборе;

- исторические, годовые, сезонные колебания уровня;

- сгонно-нагонные и сейшевые денивеляции уровня, их вы­сота и продолжительность, характеристики уровня в соответ­ствии с указаниями п. 4.34;

- «кривая площадей» и «кривая объемов»;

- данные о составляющих водного баланса по месяцам и за год для лет различной водности и расчетных величинах за­данной обеспеченности, основных составляющих водного ба­ланса, характеристики притока и стока из озера в соответствии с указаниями п. 4.35;

- 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. 4.35; химический состав воды, са­нитарно-бакте­риологическая, гидробиологическая и ихтиологи­ческая характеристики даются в соответствии с указаниями п. 4.34.

4.37. 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 в бухтах, 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. 4 34.

4.38. 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.

4.39. 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.

4.40. 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 на­блюдении (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).

## Изыскания для выбора площадки строительства

4.41. Для выбора площадки строительства ТЭС инженерно-гидрологические изыскания должны обеспечить получение дан­ных, необходимых для обоснования наиболее целесообразного размещения промплощадки и других сооружений, составления генерального плана ТЭС, с учетом возможных воздействий реки, моря или водохранилища на площадку (затопление, раз­мывы берегов под воздействием волн, течений, ледохода), для обоснования проектов водозаборов, водохранилищ, для оценки водных ресурсов и гарантированной обеспеченности ТЭС водой, для выполнения водобалансовых и водохозяйственных расче­тов и составления проекта организации строительства.

4.42. Состав и объем инженерно-гидрологических изысканий для выбора площадки по всем вариантам, предусмотренным в техническом задании, определяются на основе данных, полу­ченных при изысканиях для ТЭО выбора пункта строительства ТЭС. При составлении (уточнении) программы полевых изы­скательских работ необходимо руководствоваться требовани­ями п. 4.14 с учетом необходимости детального освещения ра­нее полученных при выборе пункта строительства гидрологи­ческих условий каждой из перспективных площадок в пределах выбранного конкретного пункта строительства ТЭС, в зависи­мости от типа водного источника, системы и схемы водоснаб­жения, а также технического задания на изысканиях.

4.43. При изысканиях для выбора площадки строительства ТЭС продолжаются стационарные наблюдения и специальные исследования, включая промерные и съемочные топогеодезические работы.

Минимальная продолжительность этих работ в выбранном пункте строительства ТЭС должна составлять не менее 2-х лет, с учетом проведения одного годичного цикла наблюдений в пе­риод выбора площадки в утвержденном пункте и проводиться в сроки и по методике, принятыми в системе Роскомгидромета (по промерным, съемочным работам и привязках гидро­логических пунктов по нормативным документам Главного управления геодезии и картографии). При отсутствии тесной связи полученных данных с наблюдениями ближайших пунктов сети Роскомгидромета указанные работы следует про­должать непрерывно до пуска электростанции.

Характеристики, необходимые для выбора площадки ТЭС, должны обосновываться данными гидрологических наблюдении сети Роскомгидромета, других ведомств и организации, проводимых в районе предполагаемого размещения ТЭС, а также материалов изысканий, выполненных в соответствии с требованиями настоящих Норм.

Отчетные документы (гидрологический очерк, записка) по составу и объему должны содержать необходимые для выбора площадки строительства ТЭС расчетные данные и другие мате­риалы, в том числе заключение, табличные и графические при­ложения.

4.44. Изыскания для ТЭО, дорабатываемого до проекта, вы­полняются поэтапно:

- для выбора пункта размещения ТЭС;

- для выбора площадки строительства ТЭС;

- для обоснования проекта.

Изыскания выполняются без перерывов, с выдачей проме­жуточных отчетов по завершении работ каждого этапа и под­готовкой сводного отчета об изысканиях для ТЭО, дорабаты­ваемого до проекта после завершения всех изысканий, преду­смотренных программой работ.

4.45. Инженерно-гидрологические изыскания для обоснова­ния ТЭО реконструкции и технического перевооружения дей­ствующих ТЭС должны проводиться в соответствии с техниче­ским заданием на изыскания и настоящими нормативами, включая следующие вопросы:

- организация полевых инженерно-гидрологических изы­сканий;

- получение исходных данных о режиме водного объекта, сложившихся в период эксплуатации реконструируемой ТЭС;

- оценка изменений в установленных предшествующими изыс­каниями характеристиках гидрологического режима вод­ного объекта.

Состав и объем инженерно-гидрологических изыскании для ТЭО 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, включающий разделы, предусматривае­мые пп. 4.30-4.40.

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.

## Изыскания для проекта (рабочего проекта)

4.46. В комплекс гидрологических изысканий на стадии про­екта должны входить:

- режимные гидрологические наблюдения на водомерных постах и гидростворах за уровнями, расходами воды и наносов, для уточнения связей с опорными пунктами гидрометрической сети Роскомгидромета измерения температуры воды, ре­гулярный отбор проб для химических и бактериологических анализов и др.;

- наблюдения и специальные исследования, необходимые для решения вопросов, уточнение которых предусмотрено в за­ключении экспертизы по ТЭО строительства ТЭС. В том числе уточнение гидравлических параметров русла, максимальных расчетных расходов воды и уровней в створе гидротехнических сооружений и других сооружений ТЭС, минимальных уровней (зимних и летних), водобалансовые исследования, наблюде­ния за ледоходом и образованием шуги, за деформациями бе­регов и русла, твердым стоком, термические и гидравлические съемки, уточнение нормы и изменчивости среднегодового стока и его внутригодового распределения и др.;

- уточнение показателей водопотребления, водности, хими­ческого состава воды с учетом прогнозируемых изменений в водопотреблении и водопользовании, планируемого строительства гидротехнических сооружений и т. п.

Состав работ и сроки представления необходимых для про­ектирования материалов определяются в техническом задании на изыскания к проекту.

4.47. На завершающем этапе изысканий для проекта ТЭС составляется уточненный гидрологический очерк по водным объектам, используемым при проектировании, в котором обоб­щаются материалы всех ранее выполненных изысканий и ис­следований. Состав гидрологического очерка определяется в со­ответствии с указаниями п. 4.30.

4.48. К обоснованию проекта реконструкции и технического перевооружения действующей ТЭС составляется гидрологиче­ский очерк, в котором приводятся все необходимые для проектирования гидрологические параметры (в соответствии с тех­ническим заданием на изыскания, уточненные по последним материалам наблюдений на гидрологической сети и по резуль­татам изысканий, выполненных к проекту расширения ТЭС. В очерке отмечаются изменения, которые произошли в преде­лах водосборного бассейна и самого водоема, способные по­влиять на гидрологический режим водного объекта, сообщается об изменениях расчетных гидрологических параметров, приня­тых при проектировании первой очереди электростанции.

4.49. Состав и объем изысканий для рабочего проекта должны приниматься с учетом указаний по составу и объему изысканий для проекта и рабочей документации (СНиП 1.02.07-87).

## Изыскания для рабочей документации

4.50. 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.

4.51. 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.

4.52. 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 Госкомгидромета РФ.

# 5. ИНЖЕНЕРНО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

## Общие требования

5.1. 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 в пунктах и 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 настоящих Нормах приведены перечни исходных метео­рологических данных, необходимых для разных этапов предпроектных работ и стадий проектирования ТЭС, а также об­щесоюзных и ведомственных нормативных документов, кото­рыми следует руководствоваться при проведении изысканий.

5.2. Для оценки климатических условий и определения ха­рактеристик метеорологических элементов должны использо­ваться «Научно-прикладной справочник по климату СССР» и другие справочно-информационные издания и фондовые мате­риалы Роскомгидромета. При необходимости следует вы­полнять метеорологические и аэрометеорологические наблю­дения в пункте (пунктах) и на площадках строительства ТЭС. Выбор типа ведомственной метеорологической станции (поста) и определение состава, периода и сроков наблюдений должны проводиться в соответствии с требованиями настоящих Норм и технического задания на изыскания в зависимости от сте­пени метеорологической изученности пункта (площадки) стро­ительства ТЭС, определяемой согласно главе СНиП 1.02.07-87.

5.3. Наблюдения на метеорологической станции в пункте или на площадке строительства ТЭС выполняются в целях:

- выбора репрезентативных относительно пункта или пло­щадки строительства ТЭС метеорологических станций Роском­гидромета с длительным рядом наблюдений (см. п. 5.6), данные которых опубликованы в Научно-прикладном справоч­нике по климату СССР и других справочно-информационных изданиях, а также в главе СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»;

- выявления микроклиматических особенностей пункта и площадки строительства, определяющих необходимость внесе­ния поправок в многолетние климатические характеристики опорной метеоро­логической станции Роскомгидромета, 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 Роскомгидромета убедиться в отсутствии местных аномалий ветрового режима в пункте или 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 в зависимости от местных условий и технического задания на изыскания.

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 Госкомгидромета РФ 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.

5.4. Техническим заданием на проведение инженерно-метео­рологических изысканий предусматривается получение клима­тических характеристик в составе, определяемом настоящими Нормами 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.

5.5. 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.

5.6. В качестве репрезентативных для площадки ТЭС ме­теорологических станций следует использовать ближайшие дей­ствующие метеорологические станции Роскомгидромета 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 пункту или площадке строительства ТЭС.

5.7. Если при выборе репрезентативных для площадки ТЭС метеорологических станций Роскомгидромета после сопо­ставления и анализа данных одного-двухлетних наблюдений временной и ближайших сетевых метеорологических станций, удовлетворяющих условиям п. 5.6, 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.

5.8. 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 Роскомгидромета и изученности условий загрязнения воздуха в пункте или на площадке строительства ТЭС организациями Роскомгидромета. К проведению указанных работ привле­каются специализированные организации. Минимальная про­должительность работ должна быть не менее одного года (го­дичный цикл).

5.9. Выбор места для площадки временной метеорологиче­ской станции, ее оборудование, приборы, сроки и методика наблюдений должны соответствовать требованиям действую­щих нормативных документов и наставлений Роскомгидромета. На метеорологической станции кроме приборов для сроч­ных наблюдений должны устанавливаться самописцы: термо­граф, гигрограф, барограф), анеморумбограф, плювиограф, росограф.

5.10. Отвод земельною участка под площадку метеороло­гической станции необходимо согласовать с местными орга­нами власти. Метеорологическая станция регистрируется в местном управлении Роскомгидромета, в которое должны направляться копии годовых отчетов о выполненных работах.

## Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства

5.11. Инженерно-метеорологические изыскания для ТЭО строи­тельства ТЭС выполняются с целью определения харак­теристик климата и метеорологических условий, в том числе атмосферной диффузии в приземном и пограничном слоях ат­мосферы, и оценки загрязнения воздуха в возможных конку­рентных и окончательно выбранном пункте, а также для вы­бора в нем площадки строительства ТЭС.

## Изыскания для выбора пункта размещения ТЭС

5.12. Для выбора конкурентных пунктов в заданном районе отбираются ближайшие сетевые метеорологические станции Роскомгидромета, данные которых могут использоваться для характеристики климатических условий в возможных пунк­тах и на площадках строительства электростанции, представ­ленные в СНиП2.01.01-82, «Научно-прикладном справочнике по Климату СССР», других справочно-информационных изданиях, а также репрезен­тативные для возможных пунктов и площадок ТЭС метеорологических станций с длительным рядом наблюдений и хорошим качеством материалов, не помещенные в ука­занных справочных материалах (см. п. 5.6). Составляется схема, отражающая взаимное расположение пунктов (площа­док) строительства ТЭС и метеорологических станций. Опреде­ляется положение ближайших аэрологических станций. В гид­рометеорологических фондах устанавливается состав имею­щейся информации по этим метеорологическим станциям и ее пригодность для обоснования проектирования ТЭС.

5.13. После камерального отбора конкурентных пунктов строи­тельства ТЭС производится их осмотр на месте. Одновре­менно посещаются метеорологические станции Госкомгидромета РФ, которые могут использоваться в качестве опорных, а также аэрологическая станция, с учетом требования п. 5.6.

5.14. На основании полученной информации выбираются метео­рологические станции, в наибольшей степени отражаю­щие метеоро­логические условия рассматриваемых пунктов строительства ТЭС, определяются пункты, в которых необхо­димо провести наблюдения для обоснования выбора опорной метеорологической станции на последующих этапах (стадиях) изысканий.

5.15. 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 камерально намечены возможные ва­рианты пунктов размещения ТЭС. Для выборки климатических характеристик используются метеороло­гические станции, ото­бранные в результате предварительного анализа их репрезен­тативности.

5.16. По результатам работ составляется записка о климате и метеорологических условиях, которая должна содержать:

-данные о климатической изученности района, включая таблицу, в которой приводятся названия и типы метеорологи­ческих станций, период наблюдений, высота над уровнем моря и расстояния до рассматриваемых пунктов строительства ТЭС;

- основные климатические характеристики в соответствии с табл. 8;

- сведения о неблагоприятных условиях и явлениях в рас­сматри­ваемых пунктах, которые следует учитывать при проек­тировании (плохая продуваемость местности, инверсии тем­пературы воздуха, загрязненность атмосферы и др.);

- рекомендации по организации полевых метеорологиче­ских и специальных аэрометеорологических наблюдений, вклю­чая оценку загрязнения атмосферы в рассматриваемых пунктах.

Для окончательного выбора пункта строительства ТЭС должны быть получены все необходимые климатические харак­теристики и условия атмосферной диффузии, включая загрязнение атмосферы, опреде­ляющие проектные решения в каждом из конкурентных пунктов.

Таблица 8

|  |  |
| --- | --- |
| Климатические характеристики | Источники данных |
| Температура воздуха |  |
| Средняя по месяцам и средняя годовая | 1; 2 |
| Средняя наиболее теплого месяца 10% обеспеченности | 1; 2 |
| Средняя холодного периода | 1; 2 |
| Наиболее холодной пятидневки обеспеченности 0,92 | 1 |
| Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 | 1 |
| Абсолютный максимум | 1, 2 |
| Абсолютный минимум | 1; 2 |
| Влажность воздуха |  |
| Средняя относительная влажность в 13 часов самого теплого и холодного месяцев (%) | 1, 2 |
| Глубина промерзания грунта |  |
| Максимальная глубина (см) | 2 |
| Ветер |  |
| Годовая и месячные розы ветров | 2 |
| Максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 5 лет | 2 |
| Осадки |  |
| Среднее годовое количество, (мм) | 1; 2 |
| Годовой максимум, (*Р* = 5%) | 2 |
| Годовой минимум, (*Р* = 95%) | 2 |
| Суточный максимум, (*Р* = 1%) и наблюденный | 1; 2 |
| Снежный покров |  |
| Повторяемость различной высоты снежного покрова по декадам, (см) | 2 |
| Снеговой район и нормативное значение веса снегового покрова | 3 |
| Атмосферные явления |  |
| Среднее и наибольшее число дней с туманом | 2 |
| Среднее и наибольшее число дней с метелями | 2 |
| Среднее и наибольшее число дней с грозой | 2 |
| Гололед |  |
| Толщина стенки, (мм) | 3 |
| Испарение с водной поверхности (Р = 95%, 50% и 5%) в мм | 5 |

**Примечание**: В табл. 8, 9, 10 приняты следующие обозначения:

1. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. -М., 1982.

2. Научно прикладной справочник по климату СССР. Справочник по Климату СССР Гидрометеоиздат.

3. СНиП 2.01 07-85 - Нагрузка и воздействия, - М.; 1987.

4. СНиП 2.04.05-86- Отопление, вентиляция и кондиционирование- М.;1987.

5. Ресурсы поверхностных вод:

Ф -фондовые данные; Н -данные натурных наблюдений; Р -расчет­ные величины.

5.17. Если установлено, что ближайшая аэрологическая станция Роскомгидромета не характеризует район возмож­ного строительства ТЭС в целом или отдельные пункты, рас­сматриваемые в ТЭО, должен быть организован ведомственный пункт (совместно с Роскомгид­ромеюм) 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 4 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.

5.18. Для оценки конкурентных пунктов следует использо­вать справочные и фондовые данные 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.

В слабоизученных районах при необходимости организу­ются метеорологические и аэрометеорологические наблюдения в 1-2-х конкурентных пунктах.

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.

5.19. После завершения 1-2-годичных циклов наблюдений на временной метеорологической станции осуществляется окон­чательный выбор опорной (опорных) метеорологической стан­ции. В дальнейшем данные этой (этих) станции используются для обоснования проекта ТЭС на выбранной площадке.

5.20. Для получения климатических характеристик, перечис­ленных в табл. 9, по опорной метеорологической станции составляется выборка климатических данных из опубликованных выпусков «Научно-прикладного справочника по климату СССР». При их отсутствии следует пользоваться ранее издан­ными справочниками Роском­гидромета с дополнением за по­следующие годы фондовыми материалами Роскомгидромета. Дополнительные исходные данные, не вошедшие в справоч­ник, должны быть заверены организацией Госкомгидромета РФ, выдавшей эти данные. При сложных климатических условиях изучаемого района и слабой изученности расчетные климатиче­ские характеристики для проектирования ТЭС должны быть опробованы в специализированной организации Роскомгидро­мета.

Таблица 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Климатические xapaктеристики | Источники данных | Примечание |
| **А Климатические характеристики для выбора пункта, площадки и обос­нования проекта ТЭС, пуб­ликуемые в справочниках и СНиПах** |  |  |
| Солнечная радиация |  |  |
| 1. Прямая, рассеянная и суммарная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность при безоб­лачном небе по месяцам и за год (Вт/м2) | 1; 2 |  |
| 2. Продолжительность солнечного сияния (в часах) | 2 |  |
| 3. Месячные и годовые суммы радиации (Ккал/см2) (кДж/м2) и среднее альбедо (%) | 2 |  |
| 4. Часовые и дневные суммы прямой ра­диации на поверхность, перпенди­ку­ляр­ную солнечным лучам (кал/см2, кДж/м2) | 2 |  |
| 5. Часовые и дневные суммы суммарной радиации за наиболее жаркие месяцы года (кал/см2, кДж/м2) | 2 |  |
| Температура воздуха |  |  |
| 6. Средняя по месяцам и за год | 2 |  |
| 7. Абсолютные максимумы и минимумы по месяцам и за год | 1; 2 |  |
| 8. Наиболее холодных суток (*Р* = 0,92) (*Р* = =0,98) | 1; 4 |  |
| 9. Наиболее холодной пятидневки (*Р* = 0,92), (*Р* = 0,98) |  | Степень обеспеченности 0,92 или 0,98 устанавлива­ется Заказчиком в задании на проектирование в за­висимости от степени ответственности зданий и сооружений ТЭС |
| 10. Продолжительность и средняя темпе­ратура периода со средне суточной температурой ≤ 8° | 1 |  |
| 11. Средняя температура наиболее холодного периода | 1; 4 |  |
| 12. Продолжительность и средняя темпе­ратура периода со средней суточной температурой ≤ 0° | 1; 4 |  |
| 13. Суточные амплитуды температуры (сред­ние и максимальные) по месяцам и за год | 1 |  |
| 14. Число дней с минимальной тем­пературой в различных пределах | 2 |  |
| 15. Средняя из максимальных и минима­льных суточных по месяцам, за теплый и холодный периоды и за год | 2 |  |
| 16. Число дней с максимальной тем­пера­турой в различных пределах | 2 |  |
| Температура почвы |  |  |
| 17. Средняя, наибольшая и наименьшая глубины проникновения температуры 0° в почву | 2 |  |
| 18. Нормативная глубина сеченного промерзания грунтов | 1 |  |
| 19. Средняя месячная и годовая температуры по вытяжным тер­мометрам на глубинах 0,2, 0,8; 1,6; 3,2 м | 2 |  |
| 20. Даты первого и последнею заморозков на поверхности почвы | 2 |  |
| Влажность воздуха |  |  |
| 21. Абсолютная средняя месячная и за год (мб) | 2 |  |
| 22. Относительная средняя месячная и за год (%) | 2 |  |
| 23. Дефицит влажности, средний по месяцам и за год (мб) | 2 |  |
| 24. Средняя относительная влаж­ность в 13 часов самого теплого и холодного месяцев (%) | 1; 2 |  |
| 25. Среднее число дней в году с от­носительной влажностью ≥ 80% в 13 часов | 2 |  |
| 26. Среднее число дней в году с от­носительной влажностью ≤ 30% хотя бы в один из сроков наблюдений | 2 |  |
| Осадки |  |  |
| 27. Среднее количество осадков по месяцам и за год (мм) | 2 |  |
| 28. Число дней с осадками различ­ной величины по месяцам и за год | 2 |  |
| 29. Годовое количество осадков раз­личной обеспеченности (*Р* = 95,50 и 5%) и их внут­ригодовое рас­пределение | 2 |  |
| 30. Суточный максимум осадков - наблю­ден­ный и различной обе­спеченности | 2; 5 |  |
| 31. Максимальная интенсивность осадков (мм/мин) для интерва­лов времени 5, 10, 20, 30 минут и 1,12 и 24 часов | 2 |  |
| Ветер |  |  |
| 32. Повторяемость направлений вет­ра и штилей по месяцам и за год за теплый и холодный периоды (%), месячные, сезонные и годовые розы ветров | 2 |  |
| 33. Средние месячные и средняя го­довая скорости ветра | 2 |  |
| 34. Вероятность ветра различной скорости по направлениям (%) | 2 |  |
| 35. Максимальная скорость ветра обеспе­ченностью 20; 5; 1% при 10-минутном осреднении | 3 |  |
| 36. Среднее и наибольшее число дней со скоростью ветра ≥ 15, ≥6 м/с по техни­ческому зада­нию | 2; Ф |  |
| 37. Наблюденные максимальные ско­рости ветра с описанием имевших место катастро­фических послед­ствии | 2; Ф |  |
| Снежный покров |  |  |
| 38. Средние и максимальные высоты, плот­ность и запас воды в снеж­ном покрове на последние дни декад | 2 |  |
| 39. Наибольшая высота снежного покрова различной обеспеченности | 2 |  |
| 40. Среднее значение ежегодных макси­мумов запаса воды за пе­риод не менее 10 лет | 3 |  |
| 41. Даты образования и схода снеж­ного покрова (средние, ранние и поздние) | 2 |  |
| Облачность |  |  |
| 42. Повторяемость ясного, полуяс­ного и пасмурного неба по об­щей и нижней облачности по месяцам и за год | 2 |  |
| 43. Средняя месячная и годовая об­щая к нижняя облачности (бал­лов) | 2 |  |
| Туманы |  |  |
| 44. Среднее и наибольшее число дней с туманом по месяцам и за год | 2 |  |
| 45. Средняя продолжительность туманов | 2 |  |
| Метели |  |  |
| 46. Среднее и наибольшее за весь период наблюдении число дней с метелью по месяцам и за год | 2 |  |
| 47. Повторяемость метелей различ­ной про­должительности (%) | 2 |  |
| 48. Объем снегопереноса за зиму с мак­симальной продолжитель­ностью метелей (м3/м) | 1 |  |
| Пыльные бури |  |  |
| 49. Повторяемость пыльных бурь (дней в месяц) | 2 |  |
| Грозы |  |  |
| 50. Среднее и наибольшее число дней с грозой | 2 |  |
| Град |  |  |
| 51. Среднее и наибольшее число дней с градом | 2 |  |
| Гололед |  |  |
| 52. Нормативная толщина стенки гололеда повторяемостью раз в 5 лет | 3 |  |
| Испарение |  |  |
| 53. Испарение с поверхности воды за год (Р=5, 50 и 95 %) и его внутригодовое рас­пределение | 5 |  |
| **Б. Климатические характеристики, для получения которых необхо­димы обращения к фондовым материалам, специальные рас­четы, натурные наблюдения** |  |  |
| 54. Давление воздуха на уровне пло­щадки ТЭС, среднее по месяцам и за год (мб) | Ф |  |
| 55. Абсолютный максимум | Ф |  |
| 56. Абсолютный минимум | Ф |  |
| 57. Расчетные максимумы осадков за сутки и за 20 минут обеспе­ченностью 10; 2; 1% | Р |  |
| 58. Число дней с росой по месяцам и за год, среднее и максималь­ное | Ф |  |
| 59. Годовое испарение с поверхно­сти суши, обеспеченностью 5; 50 и 95% и его внут­ригодовое рас­пределение | Ф, Р |  |
| 60. Непрерывная продолжительность штилей - средняя и наибольшая | Ф |  |
| 61. Кривая повторяемости температуры воз­духа за неблагоприят­ный период года, обеспечен­ностью 50% и 10% (в часах, сутках и %) | Ф, Р | Для проектирования градирен |
| 62. Кривая связи температуры со сред­невзвешенной относительной влажностью | Ф |  |
| 63. Совмещенные хронологические графики температуры и относи­тельной влажности воздуха за неблагоприятный период года 50% и 10% обеспеченности | Ф | Для проектирования градирен |
| 64. Предельные значения влажности воздуха (%), соответствующие предельным макси­мумам и миниму­мам температуры | Ф |  |
| 65. Характеристика самой жаркой декады (неблагоприятного) пе­риода года 50% и 10% обеспе­ченности (средние суточные, сред­ние и предельные за декаду значе­ния температуры и влажности воздуха, суточный ход скорости ветра и облачности) | Ф | Для проектирования водохра­нилищ |
| 66. То же для самой жаркой пяти­дневки в пределах наиболее жаркой декады (допо­лнительно представляется скорость ветра на высоте 2 м от поверхности земли) | Ф | Для проектирования брызга­льных бассейнов |
| 67. Температура воздуха, более вы­сокие значения которой наблю­даются <50, 220 и 400 часов в году и соответствующие этим температурам значения относи­тельной влажности воздуха | Ф |  |
| 68. Содержание пыли в атмосфере на уровнях 2 и 10 м при пыль­ных бурях средней и наиболь­шей интенсивности | Ф | Для районов с частой повто­ряемостью пыль­ных бурь |
| 69. Концентрация солей хлоридов и сульфатов в атмосфере при не­благоприятном направ­лении и скорости ветра | Ф | Для морских побережий и в местностях с солон­чаковыми почвами |
| 70. Показатели коррозионной актив­ности атмосферы на уровнях 2 и 10 м от поверхности земли в мг/м2, сут | Ф |  |
| 71. Фоновое загрязнение атмосферы выбросами промышленных пред приятии и других загрязнителей | Ф | При размещении ТЭС в зоне влияния крупного промыш­ленного центра и др. районах |
| 72. Катастрофические явления ура­ганы, смерчи, пыльные бури, ливни, гололед и др. | Ф |  |

При выявлении расхождения в данных опорной и времен­ной метеорологических станций, необходимо проанализировать причины этих расхождений и внести в основные климатические характеристики опорной метеорологической станции соответ­ствующие поправки.

5.21. По данным агрометеорологических 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 Роскомгидромета, прини­маемой в качестве опорной для определения роз ветров на вы­соте выбросов ТЭС и высотах 200, 500, 1000, 1500, 200Ц 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.

5.29. На основе анализа всей полученной информации со­ставляется характеристика климатических и аэрометеорологи­ческих условий для ТЭО 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 Роскомгидромета, 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.

## Изыскания для выбора площадки строительства

5.23. Для выбора площадки строительства ТЭС изыскания продолжаются с целью получения таких характеристик климата, которые не были с достаточной достоверностью уста­новлены в период изысканий при выборе пункта строительства электростанции. При необходимости изучения специальных во­просов в пунктах, располагающихся в местности с пересечен­ным рельефом или на берегу моря, или представления более де­тальной информации по отдельным характеристикам климата; требования к составу дополнительной информации должны быть указаны в техническом задании на изыскания. Для ре­шения этих вопросов должны привлекаться дополнительные справочные и фондовые материалы, проводиться полевые ра­боты.

По полевым и камеральным работам, выполненным для вы­бора площадки, составляется отчет, в котором приводятся ре­зультаты этих работ, включая полученные уточненные значения отдельных характеристик климата. Указанный отчет должен составлять неотъемлемую часть гидрометеорологического (метеорологического) очерка, выпущенного к этапу выбора пункта строительства ТЭС.

5.24. Изыскания для ТЭО, дорабатываемого до проекта, выпол­няются поэтапно:

- для выбора пункта размещения ТЭС;

- для выбора площадки строительства ТЭС;

- для обоснования проекта.

Изыскания выполняются без перерывов, с выдачей промежуточных отчетов по завершении работ каждого этапа и под готовкой сводного отчета (гидрометеорологического очерка) по изысканиям для ТЭО, дорабатываемого до проекта, после завершения всех изысканий, предусмотренных техническим заданием и программой работ.

## Изыскания для проекта (рабочего проекта)

5.25. При изысканиях для проекта следует продолжать ре­жимные наблюдения на метеорологической станции в районе площадки ТЭС для уточнения ранее полученных данных, а также по специальным техническим заданиям для решения конкретных вопросов проектирования электростанции.

5.26. После завершения изысканий для проекта ТЭС должен составляться уточненный метеорологический очерк, в котором обобщаются материалы изысканий, проводившихся на этапах выбора пункта и площадки, и приводятся дополнительные данные, полученные при изысканиях для проекта ТЭС.

Таблица 10

**Состав данных, характеризующих условия**

**атмосферной диффузии**

|  |  |
| --- | --- |
| Диффузионные характеристики атмосферы | Источники данных |
| 1. Годовые и сезонные розы ветров на высотах 100, 200, 300, 500, 1000 и 2000 м | Ф, Н |
| 2. Распределение средних по сезонам скоростей ветра по направлениям по 8 румбам и штилей (в %) для высот 200, 500, 1000 и более (до 2000 м) | ф, Н |
| 3. Повторяемость, средняя мощность приземных инверсий по сезонам и за год | Ф, Н |
| 4. Повторяемость и средняя мощность приподнятых инвер­сий по сезонам и за год | Ф, Н |
| 5. Средняя высота нижней границы приподнятых инверсий по сезонам и за год | Ф, Н |
| 6. Повторяемость категории устойчивости атмосферы (в %) по сезонам и за год | Ф, Н |
| 7. Непрерывная продолжительность штилей (средняя и на­ибольшая) | Ф, Н |

Состав представляемой информации должен соответствовать перечням данных, приведенных в табл. 9 и 10, а также результатам иссле­дований, выполненных по дополнительному техническому зада­нию для обоснования проекта.

В случае, если по завершении изысканий для стадии «про­ект» возникают дополнительные требования к составу климатических характеристик, необходимых для проектирования, до­полнительные работы по их определению должны быть обус­ловлены техническим заданием на изыскания на стадии «рабо­чая документация».

5.27. Состав и объем изысканий для рабочего проекта должны приниматься с учетом указаний для проекта и рабочей документации (СНиП 1.02.07-87).

## Изыскания для рабочей документации

5.28. При изысканиях для рабочей документации в случае необходимости продолжаются режимные метеорологические на­блюдения, проводятся специальные наблюдения по дополни­тельным техническим заданиям.

5.29. При передаче метеорологической станции дирекции ТЭС или Роскомгидромету определяется окончательное положение площадки метеостанции, программа проводимых на ней наблюдений, состав обслуживающего персонала и необхо­димого оборудования.

## Метеорологические изыскания для реконструкции и технического перевооружения действующих ТЭС

5.30. Инженерно-метеорологические изыскания для обосно­вания реконструкции и технического перевооружения действую­щих ТЭС должны проводиться в соответствии с СНиП 1.02.07- 87, техническим заданием на изыскания и настоящими норма­тивами, включая следующие вопросы:

- получение исходных данных о метеорологическом режиме района размещения ТЭС, сложившемся в период эксплуатации реконструируемой ТЭС, включая загрязнение атмосферы;

- оценка 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;

- определение 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 табл. 9 и 10 и требованиями технического задания на изыска­ния.

# 6. КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

## Общие требования

6.1. Комплексные исследования должны выполняться при проек­тировании зданий и сооружений ТЭС, возводимых в рай­онах с сейсмичностью 6, 7, 8, 9 баллов по карте сейсмического районирования территории СССР СР-78, СНиП П-7-81 (Приложения 1 и 2).

6.2. При наличии утвержденной директивными органами России карты общего сейсмического районирования сейсмич­ность пункта, площадки проектируемой ТЭС следует опреде­лять по этой карте.

При расширении, реконструкции и техническом перевоору­жении действующих ТЭС оценку сейсмичности площадки до­пускается производить на основе камеральной проработки ли­тературных, фондовых и архивных материалов, если ранее на ней проведены комплексные исследования сейсмичности.

6.3. 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.

6.4. Не допускается строительство ТЭС:

- на площадках, сейсмичность которых превышает 9 бал­лов;

- непосредственно на тектонически и сейсмически актив­ных разломах.

6.5. Состав, объем, технические требования к производству отдельных видов работ, входящих в сейсмологические исследо­вания, регламентируются соответствующими инструкциями, ре­комендациями, утвержденными или согласованными Минстроем РФ, Минэкологии РФ и Междуведомственным советом по сей­смологии и сейсмостойкому строительству (МСССС) при Пре­зидиуме РАН (Справочное приложение 9).

## Исследования для технико-экономического обоснования строительства (ТЭО и ТЭО, дорабатываемого до проекта)

6.6. Комплексные исследования на стадии ТЭО должны обес­печивать получение сейсмологических материалов, необ­ходимых и достаточных для сравнения, оценки вариантов размещения пункта, площадки строительства и гидротехниче­ских сооружений с учетом:

- сейсмической, тектонической активности;

- расположения зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и их сейсмических характеристик;

- удаленности зон ВОЗ от конкурирующих пунктов и пло­щадок;

- грунтовых условий;

- интенсивности и спектральных характеристик сейсмиче­ских воздействий при естественных и техногенно-измененных природных условиях.

Комплексные исследования выполняются в два этапа:

I этап - уточнение фоновой сейсмичности района (ДСР);

II этап - сейсмическое микрорайонирование (СМР).

6.7. Уточнение фоновой сейсмичности конкурирующих пунктов и площадок ТЭС должно производиться на основании карт детального сейсмического районирования (ДСР) 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.

6.8. Полевые комплексные исследования по ДСР следует выполнять в случаях, предусмотренных СНиП П-7-81, при наличии в составе объектов ТЭС подпорных сооружений 1 класса ответственности, при расположении ТЭС вблизи гра­ниц районов с различной сейсмичностью и при получении за­ключения (справки) сейсмологического института о необходи­мости выполнения полевых работ для уточнения сейсмичности района. Продолжительность полевых работ по ДСР составляет, как правило, 1,5-3 года от начала исследований.

6.9. Уточнение фоновой сейсмичности для выбора пункта и площадки ТЭС выполняется академическими институтами и специализированными организациями различных ведомств и Комитетов Российской Федерации, согласно техническому за­данию заказчика.

6.10. При подготовке технического задания на выполнение ДСР 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;

- сейсмотектонические исследования;

- макросейсмические исследования;

- геофизические исследования;

- инструментальные инженерно-сейсмологические исследо­вания;

- геодинамические исследования.

6.11. Инженерно-геологическая, макросейсмическая реког­носци­ровка выполняются с целью:

- оценки качества и уточнения собранных материалов, ос­вещающих сейсмологические, геодинамическое, тектонические, неотектонические, геоморфологические условия района и конку­рирующих вариантов пунктов и площадок строительства ТЭС;

- получения данных, необходимых для предварительной оценки возможного естественного развития физико-геологиче­ских процессов под воздействием землетрясений (селей, ополз­ней, обвалов и т. д.), изменения геологической среды и сейсми­ческого режима в результате инженерной деятельности и под воздействием строительства и эксплуатации зданий и сооруже­ний ТЭС.

6.12. При рекогносцировке производятся аэровизуальное об­следование, наземные маршрутные наблюдения, а при необхо­димости -проходка выработок, геофизические работы, опробо­вание грунтов и подземных вод, сбор опросных сведений о зем­летрясениях, обследование зданий и сооружений, подвергнув­шихся сейсмическим воздействиям.

6.13. Сейсмотектонические исследования проводятся для вы­деления и уточнения расположения тектонически активных раз­ломов и геоструктур, изучения неогеновых и четвертичных дви­жений, выделения зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и целиковых блоков горных пород, оценки магнитуды макси­мального расчетного или наблюденного для данной местности землетрясения с повторяемостью соответственно 1 раз в 1000 лет и 1 раз в 100 лет.

Сейсмотектонические исследования включают:

- дешифрирование космических снимков и аэрофотоматериалов; геофизические методы;

- выявление палеосейсмодислокаций;

- исследование горных склонов, речных русел и долин;

- анализ геологических данных;

- повторные геодезические измерения поперек и вдоль ак­тивных геологических структур.

6.14. Макросейсмические исследования выполняются с целью изучения последствий землетрясений, выяснения их связи с сейсмогенными зонами, влияния локальных инженерно-геологи­ческих условий на сейсмический эффект, прогноза возможного эффекта сейсмических воздействий в районе, пунктах, площадках ТЭС.

Макросейсмическое исследование включает: сбор опросных сведений, обследование грунтовых условий оснований зданий, сооружений, степени повреждений зданий и сооружений в эпицен­тральных зонах исторических и современных землетрясений в соответствии с макросейсмической шкалой балльности, выяв­ление поверхностных разрывных нарушений, остаточных дефор­маций, оползней, обвалов, просадочных явлений, нарушений гидрогео­логического режима подземных вод, связанных с зем­летрясениями.

6.15. Геофизические исследования производятся с целью:

- изучения глубинного строения земной коры, выделения ее структурных неоднородностей, разрывных нарушений, осо­бенностей физических полей, с которыми могут быть связаны сейсмогенные зоны;

- выделения зон проницаемости земной коры; изучения связей между характером геофизических полей, пространствен­ным распределением сейсмичности и основными параметрами сейсмического режима;

- уточнения инженерно-геологических условий;

- изучения осадочного чехла, определения упругих и плотностных параметров среды.

Геофизические исследования включают гравиразведку, маг­ниторазведку, электроразведку, сейсморазведку, радиоизотопные методы, термометрические исследования, изучение напря­женного состояния горных пород, эманационные и гелиевые опробования грунтов и вод.

6.16. Инструментальные инженерно-сейсмологические иссле­дования проводятся с целью уточнения расположения сейсмогенных зон, сейсмичности района, особенностей сейсмического режима, направленности и характера сейсмического изучения, определения параметров и повторяемости местных землетрясе­ний, изучения фильтрующего действия среды на пути распро­странения сейсмических волн, исследования влияния верхней части разреза на интенсивность, длительность и спектральный состав землетрясений, выявления сейсмически активных разло­мов и целиковых блоков земной коры.

Инженерно-сейсмологические исследования включают реги­страцию удаленных, местных землетрясений, микроземлетрясе­ний, взрывов сетью стационарных и передвижных сейсмомет­рических станций.

6.17. Геодинамические исследования выполняются с целью изучения современных движений земной коры и тектонических процессов.

Они включают высокоточные повторные нивелирные и накло­номерные наблюдения, геоморфологические и геологические методы, иногда в сочетании с геофизическими.

6.18. Детальность исследований района строительства при ДСР должна соответствовать одному из масштабов: в радиусе 100 км от пункта 1 : 1 000000-1 : 500000, в радиусе 30-40 км от пункта 1 : 300000-1 : 200 000.

Картирование пунктов с целью уточнения их сейсмологиче­ских и сейсмотектонических условий следует производить в од­ном из масштабов - 1 : 100 000-1 : 25 000.

6.19. Для сравнения и выбора оптимального по сейсмиче­ским условиям варианта площадки строительства ТЭС, про­гноза сейс­мических воздействий и связанных с землетрясени­ями явлений с учетом инженерно-геологических условий площа­док следует выполнять сейсмическое микрорайонирование (СМР).

На конкурентных площадках допускается давать оценку сейсмичности различных участков с учетом инженерно-геологи­ческих условий по табл. 1 СНиП П-7-81 без проведения до­полнительных работ, а на рекомендуемой под строительство площадке, как правило, дополнительно по материалам исследо­ваний в соответствии с пп. 6.20-6.26, 6.35 настоящих Норм.

6.20. В районах с сейсмичностью 6 баллов по карте СР-78, подтвержденной данными анализа фондовых, литературных ма­териалов, сейсмичность площадок ТЭС класса А и Б по клас­сификации при СМР (Приложение 8) при наличии грунтов III категории следует принимать равной 8 баллам для I и II классов сооружений (Приложение 5).

В районах с сейсмичностью 7 баллов и более при отсутствии карты СМР, как правило, СМР следует выполнять на основе полевых методов исследований в одном из масштабов 1 : 5000- 1 : 25 000. При ТЭО, дорабатываемого до проекта, СМР тер­ритории размещения основных зданий и сооружений выполня­ется в одном из масштабов 1 : 2000-1 : 10000.

6.21. 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 площадок; определение влияния грун­товых условий площадок на спектральный состав сейсмических колебаний и, при необходимости, выбор или синтезирование расчетных акселерограмм;

- уточнение сейсмотектонических условий площадок, вы­явление участков возможных проявлений остаточных дефор­маций и других неблагоприятных явлений, обусловленных зем­летрясениями.

СМР, как правило, включает:

- сбор, анализ и обобщение дополнительных фондовых ма­териалов по конкурирующим площадкам;

- рекогносцировочное обследование площадок, инженерно геоло­гические и геофизические изыскания;

- инструментальные инженерно-сейсмометрические исследования.

Выбор состава, объема, глубины исследований следует про­водить в зависимости от требований технического задания, сложности геологических условий, изученности территорий, сейсмичности района, пунктов, площадок строительства и об­основывать в программе или в дополнении по уточнению про­граммы исследований.

6.22. Рекогносцировочное обследование площадок следует проводить с целью оценки качества, уточнения, анализа со­бранных фондовых литературных материалов и результатов предшествующих работ по изучению инженерно-геологических, сейсмотектонических, сейсмоло­гических условий конкурирую­щих площадок, уточнения программы работ.

6.23. Инженерно-геологические и входящие в них геофизи­ческие исследования на конкурентных площадках помимо за­дач, изложенных в СНиП 1.02.07-87, следует выполнять для:

- выделения участков возможною развития неблагоприят­ных геологических процессов, обусловленных сейсмическими воздейс­твиями;

- выявления палеосейсмодислокацией;

- изучения современных изменений продольных и попереч­ных профилей террас, пойм, русел рек и строения пойменного и руслового аллювия с целью выявления современных движе­ний отдельных блоков земной коры;

- определения характера залегания основных маркирующих близлежащих к поверхности геологических горизонтов;

- районирования территорий способом инженерно-гео­логических аналогий по интенсивности ожидаемых сейсмиче­ских воздействий в естественных условиях и с учетом возмож­ных изменений грунтовых условий в период строительства и эксплуатации объекта;

- выделения целиковых блоков пород в пределах пло­щадок.

6.24. Инженерно-геологические и геофизические изыскания для СМР, кроме видов работ, регламентируемых СНиП 1.02.07-87, как правило, включают эманационную съемку.

6.25. Инструментальные инженерно-сейсмометрические ис­следования проводятся с целью:

- определения приращения интенсивности землетрясений в баллах и спектральных характеристик разреза в типичных зонах с различными грунтовыми условиями, выделенным по инженерно-геологическим, геоморфологическим и геофизиче­ским данным;

- учета влияния горизонтальных неоднородностей геологического строения площадки (тектонические нарушения, вертикальные контакты) на интенсивность сейсмических колеба­ний в зависимости от азимута подхода сейсмических волн из возможных очагов землетрясений;

- определения скоростей распространения, коэффициентов затухания и декрементов поглощения продольных, поперечных и поверхностных сейсмических волн в породах;

- при необходимости, уточнения расчетных акселерограмм;

- составления карты сейсмического микрорайонирования с детальностью, достаточной для сравнения вариантов пло­щадок.

Инструментальные инженерно-сейсмометрические исследо­вания, как правило, должны включать:

- сейсморазведочные работы для микрорайонирования пло­щадок по способу сейсмических жесткостей и расчетным спо­собом;

- регистрацию микросейсм;

- регистрацию землетрясений;

- регистрацию сейсмических волн от взрывов.

При инструментальных исследованиях способы сейсмических жесткостей и регистрации микросейсм являются обязатель­ными, в районах с высокой сейсмической активностью рекомен­дуется регистрация землетрясений.

6.26. На стадии ТЭО (ТЭР) при уточнении фоновой сей­смичности в соответствии с п. 6.8 в отчете по инженерным изы­сканиям в виде самостоятельною заключения должно быть представлено обоснование исходной сейсмичности района, кон­курирующих пунктов, площадок ТЭС.

6.27. При приемке от сторонних организаций отчетов по выполненным комплексным исследованиям по ДСР, согласно п. 6.8, необходимо проверить наличие в них следующих разде­лов и сведений:

- изученность природных условий;

- геологические условия;

- сейсмологические условия;

- сейсмотектонические условия;

- инженерно-геологические условия;

- методика и техника исследований;

- результаты полевых исследований;

- оценка сейсмической опасности;

- рекомендации;

- заключение МСССС при Президиуме РАН об утвержде­нии результатов работ, в случае, если полученная фо­новая балльность на площадке ТЭС отличается от данных СНиП II-7-81.

6.28. Данные об изученности природных условий должны содержать сведения о работах, освещающих геологические, сейсмологические условия района, пунктов, имеющие значение для оценки сейсмической опасности и связанных с землетрясениями опасными явлениями. Эти данные должны осветить степень достоверности изученности района, пунктов, предше­ствующей выполняемым исследованиям.

Данные о геологических условиях должны содержать све­дения, необходимые для сейсмотектонического анализа:

- геологическое строение, в том числе глубинное строение;

- стратиграфию;

- историю геологического развития;

- тектонику, новейшую тектонику;

- тектонические структуры (складки, разломы, вулканы древние и активные в четвертичное время, их количественные параметры (протяженность, глубина, мощность), время зало­жения и активизации.

6.29. Данные о сейсмологических условиях должны содер­жать:

- сведения о происшедших исторических и инструмен­тально зарегистрированных землетрясениях с указанием даты, времени возникновения, координат, магнитуды, глубины очага, интенсивности и эпицентра, точности определения параметров и схем изосейт от сильных землетрясений;

- сведения по уточнению местоположения зон возможных очагов землетрясений (ВОЗ) и выявленных сейсмически активных структур и разломов;

- сведения о макросейсмических последствиях сильных землет­рясений;

- коэффициенты уравнений макросейсмического поля;

- сведения о повторяемости землетрясений, сейсмической актив­ности;

- сведения об инструментальных записях, динамических харак­теристиках землетрясений, в том числе от удаленных очагов;

- сведения о влиянии структурного строения среды на осо­бенности проявления землетрясений.

6.30. Данные о сейсмотектонических условиях должны, как правило, включать:

- сведения о сейсмически активных структурах, активных разломах и происшедших по ним смещениям геологических структур за четвертичное время, в том числе плейстоцена и голоцена;

- описание сейсмодислокаций;

- сопоставление сейсмичности и тектоники;

- обоснование выделения зон ВОЗ, оценку их количествен­ных параметров, оценку магнитуды возможных землетрясений;

- сведения о наличии и расположении целиковых блоков.

6.31. Сведения об инженерно-геологических условиях должны, в дополнение к Приложению 9 СНиП 1.02.07-87, как правило, содержать материалы для разделения района и, осо­бенно, пунктов на зоны со сходными инженерно-сейсмологическими условиями и обоснование выбора эталонных грунтов.

К эталонным грунтам относятся грунты II категории по сейсмическим свойствам, в соответствии с табл. 1 СНиП II-7-81 и имеющие в большинстве случаев следующие пара­метры:

*U*р = 500-700 м/с - скорость продольных волн;

*U*s = 250-350 м/с - скорость поперечных волн;

ρ = 1,7-1,8 г/см3 -плотность грунта или скальные грунты I категории по сейсмическим свойствам и имеющие параметры:

*U*p =2000-2800 м/с; *U*s= 1000-1400 м/с; ρ =2,1-2,3 г/см3.

6.32. Оценка сейсмической опасности, как правило, должна содержать сведения о разделении района, пунктов строитель­ства на зоны различной интенсивности и типов сейсмических воздействий расчетного землетрясения в зависимости от сей­смологических, сейсмотектонических, инженерно-геологических и техногенно-измененных грунтовых условий. Типы сейсмиче­ских воздействий характеризуются набором сейсмических записей, аналоговых или синтезированных акселерограмм, об­общенных спектров реакции, а также основными параметрами сейсмических колебаний -максимальными ускорениями, пре­обладающими периодами и длительностью интенсивной фазы.

6.33. В рекомендациях следует давать сравнительную ха­ракте­ристику конкурирующих пунктов по сейсмическим усло­виям и обоснование выбора рекомендуемого варианта.

6.34. Материалы по выполненному сейсмическому микро­районированию надлежит оформлять в виде раздела техниче­ского отчета или самостоятельного отчета, завершающего сей­смологические исследования и содержащего данные, обосновы­вающие выбор площадки и ее сейсмологические условия, необ­ходимые для разработки технически обоснованных решений при проектировании ТЭС;

- геологическое строение;

- инженерно-геологические условия;

- методика и техника исследований;

- сейсмическое микрорайонирование;

- выводы и рекомендации.

## Исследования для проекта (рабочего проекта) и рабочей документации

6.35. При недостаточности сейсмологических исследований, выполненных на стадии ТЭО, для разработки генплана и проектирования ТЭС следует продолжить исследования по СМР для составления карты (схемы) СМР в одном из мас­штабов 1 : 2000-1 : 10000 и, при необходимости, уточнения рас­четных акселерограмм.

Состав исследований устанавливается в соответствии с При­ложением 7 и 8 настоящих Норм.

# Приложение 1

# Справочное

# ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩИХ НОРМАХ

**Общие термины**

*Район размещения ТЭС* - территория, в пределах которой производится выбор площадки для строительства ТЭС.

*Пункт строительства ТЭС* - территория в границах адми­нистративного, экономического района, включающая возмож­ные площадки строительства ТЭС.

*Площадка для строительства ТЭС* - территория, которая может быть отведена под строительство электростанции, обе­спечивающая возможность размещения всех объектов проек­тируемой ТЭС при минимальном неблагоприятном воздействии на окружающую природную среду.

В пределах площадки располагаются основная промышлен­ная площадка, территория для размещения водохранилища, очистных сооружений промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых стоков, сооружений хозяйственно-питьевого водо­снабжения, золоотвала, шламоотвала, перевалочной базы строительства, базы крупноблочного монтажа, сооружений сероочистки, объектов жилищно-гражданского строительства, трасс железных и автомобильных дорог, внешних инженерных сетей.

*Участок строительства* - территория размещения отдель­ного здания, сооружения или их группы.

*Основная промышленная площадка* - территория, пло­щадью до нескольких квадратных километров, включая про­мышленную площадку в ограде, открытое распределительное устройство (ОРУ), склады топлива, строительную базу, желез­нодорожную станцию, сооружения технического водоснаб­жения.

*Промышленная площадка в ограде* - территория, находя­щаяся в ограде электростанции, на которой располагаются главный корпус, дымовые трубы, инженерный корпус, химводоочистка, электролизная, часть сооружений топливоподачи, а также могут размещаться ОРУ градирни, склады топлива и др. сооружения.

*Внеплощадочные коммуникации* - внешние дороги, сети и коммуникации, соединяющие электростанцию с внешними объектами (подъездные автомобильные и железные дороги, газо-, мазуто-, водопроводы, линии электропередач (ЛЭП), телефонной связи и др.

*Объекты ТЭС* - комплексы основных н вспомогательных зданий и сооружении, связанных общими технологическими процессами.

Крупные предприятия и сооружения - тепловые электростанции, расчетная стоимость которых равна или более 75 млн. руб., другие предприятия и сооружения отрасли, включая ЛЭП, расчетная стоимость которых 50 млн. руб. и более.

*Сложные предприятия и сооружения* - объекты с новой техно­логией, новыми строительными конструкциями и др., а также размещаемые на площадках с повышенной сейсмичностью и особо сложными геологическими и гидрогеологическими условиями.

**Инженерная геология**

*Точка изучения геологического разреза* - точка, в которой выполнены зондирование, геофизические работы или комплекс исследований, обеспечивающих расчленение геологического раз реза и установление положения уровней подземных вод в зоне взаимодействия сооружений с геологической средой, с требуемой точностью, что подтверждено выполнением сопоставительных работ на «ключевых» участках.

*Зона взаимодействия сооружений с геологической средой* включает сжимаемую толщу грунтов под фундаментами; толщу, в пределах которой распространяются воздействия от фунда­ментов, участки развития специфических грунтов и опасных геологических процессов или могут возникнуть техногенные процессы, оказывающие отрицательное воздействие на проектируемые сооружения, а также область, в пределах которой сооружение оказывает воздействие на геологическую среду.

*Эталонные методы*, дающие наиболее точные результаты:

- при установлении геологического разреза - результаты документации шурфов, дудок и буровых скважин, сопровождаемые лабораторными определениями показателей свойств грунтов;

- при определении деформационных свойств грунтов - ис­пытания штампами площадью 2500-5000 см2 и более выше уровня подземных вод;

- при определении прочностных свойств пылевато-глинистых грунтов - лабораторные испытания на срез, а для грун­тов с крупнообломочными включениями, трещиноватых и др. - испытания на срез в полевых условиях;

-при лабораторных работах - результаты испытаний мо­нолитов, отобранных из шурфов и дудок;

- при опытно-фильтрационных работах - опытные кустовые откачки;

- при испытаниях грунтов для определения несущей спо­собности свай - полевые испытания натурных свай.

*Прогнозная оценка* - выявление потенциальной возможно­сти подъема уровня подземных вод за рассматриваемый период времени при определенных природных и техногенных (суще­ствующих и проектируемых) условиях. Качественный метод прогнозной оценки основан на использовании метода конкрет­ной или обобщенной аналогии, позволяющего установить воз­можность проявления процесса подтопления в выявленных природных и проектируемых техногенных условиях. Количественный метод основан на использовании дифференциальных уравнений неустановившейся фильтрации с учетом дополнительного инфильтрационного питания на расчетные периоды времени.

**Инженерная гидрометеорология**

*Атмосферная диффузия* - перемещение частиц воздуха со извещенными в нем коллоидными примесями в направлении убывания их концентрации, обусловленное беспорядочным микромасштабным тепловым и турбулентным движениями.

*Атмосферный аэрозоль* - взвешенные в атмосфере твердые и жидкие коллоидные частицы размеров, превышающих молеку­лярные.

*Аэрометеорологические наблюдения* - измерение метеоро­логических элементов в приземном и пограничном слоях атмо­сферы.

*Бентос* - растительные и животные организмы, живущие в верхних слоях ила, залегающего на дне водоема. Растительная часть бентоса -фитобентос, зообентос - разного рода черви, личинки насекомых, моллюсков.

*Зоопланктон* - совокупность мельчайших животных орга­низмов, находящихся во взвешенном состоянии и пассивно пе­редвигающихся месте с водой.

*Инверсия температуры* - повышение температуры воздуха с высотой в некотором слое атмосферы; различают инверсии приземные (температура возрастает, начиная от земной поверх­ности) и приподнятые (температура возрастает с некоторой высоты).

*Коррозионная активность атмосферы* - способность атмо­сферных газов и аэрозолей химически взаимодействовать с раз­личными материалами промышленных конструкций, вызывая их полное или частичное разрушение; определяется содержа­нием коррозионно-активных агентов, к которым относятся хло­риды, сернистый газ и др.

*Накат волны* - превышение вершины волны над уровнем спокойной водной поверхности при набегании волны на берег.

*Повторяемость метеорологического (гидрологического) яв­ления* -число лет, в течение которого рассматриваемое явле­ние повторяется в сред­нем один раз.

*Репрезентативная метеорологическая станция* - метеороло­гическая станция с длительным рядом наблюдений, располо­женная в пункте строительства или в непосредственной близо­сти к нему, данные которой имеют высокий коэффициент кор­реляции с данными метеорологических наблюдений на пло­щадке.

*Роза ветров* - диаграмма, представляющая режим ветра в данном географическом пункте; от центральной точки розы ветров расходятся лучи по основным румбам горизонта, длины которых пропорциональны повторяемости ветров данного на­правления; направлением ветра считается та сторона горизонта, откуда дует ветер; здесь же цифрами указывается повторяе­мость штилей в процентах.

*Русловые процессы* - постоянно происходящие изменения морфологического строения речного русла и поймы, обуслов­ленные действием текущей воды.

*Сель* - кратковременный мощный паводок с очень большим (до 75% общей массы потока) содержанием минеральных ча­стиц и обломков горных пород, возникающий в результате ин­тенсивных ливней или бурного снеготаяния в местностях со зна­чительным уклоном.

*Смерч (торнадо)* - сильный маломасштабный вихрь с при­близительно вертикальной, но часто изогнутой осью. Скорость ветра в смерче может превышать 50-100 м/с.

*Ураган* - ветер силой в 12 и более баллов по шкале Бофорта, т. е. со скоростью 32 м/с и более.

*Фоновое загрязнение атмосферы* - относительно устойчи­вое содержание в атмосферном воздухе взвешенных твердых и жидких частиц, а также газов как естественного происхожде­ния, так и возникающих в результате действия антропогенных факторов.

*Цунами* - океаническая или морская волна с периодом от 15 до 70 мин, вызываемая подводным или береговым земле­трясением; может перемещаться через океан. На мелководье высота цунами резко возрастает. Скорость движения волны мо­жет достигать 500-600 км/ч.

*Штиль* - безветрие или ветер, скорость которого не превы­шает 0,5 м/с.

**Инженерная сейсмология**

*Тектонически активный разлом* - установленное разрывное нарушение, по которому осуществлялись смещения в четвертич­ном периоде (1-2 млн. лет) или установлены современные смещения.

*Сейсмически активный разлом* - установленное разрывное нарушение, к которому приурочены прошлые или современные сейсмогенные проявления (очаги землетрясении, палеосейсмо-дислокации, сейсмодислокации).

*Неотектонические (новейшие) движения* - тектонические движения, имевшие место в четвертичном периоде (1-2 млн. лет).

*Современные тектонические движения* - тектонические дви­жения, имевшие место в голоцене и продолжающиеся в настоя­щее время (10 тыс. лет).

*Средний грунт* - грунт второй категории по сейсмическим свойствам, согласно табл. 1 СНиП П-7-81.

*Эталонный грунт* - грунт, по отношению к которому изме­ряется сейсмичность площадки в различных грунтовых усло­виях в процессе сейсмического микрорайонирования.

# Приложение 2

Рекомендуемое

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

(наименование организации)

(подпись, фамилия и инициалы)

"\_\_\_\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 199\_\_\_ г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на инженерные изыскания для ТЭО нового строительства ТЭС**

**1. Общая часть**

1.1. Основание для производства проектно-изыскательских работ с указанием наименования объекта.

1.2. Генеральный проектировщик.

1.3. Характер строительства (новое строительство, рекон­струкция, расширение) сроки проектирования и строительства ТЭС.

1.4. Административная принадлежность, местоположение и границы конкурентных пунктов и площадок строительства.

1.5. Характеристика проектируемой ТЭС, включая здания и соору­жения с технической характеристикой в соответствии с прило­жением к техническому заданию.

1.6. Предполагаемые отметки планировки промышленной площадки.

1.7. Предполагаемая потребность воды для технического и хозяйственно питьевого водоснабжения.

1.8. Потребность в грунтовых строительных материалах.

1.9. Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях.

1.10. Порядок и сроки представления отчетных материалов изыс­каний.

1.11. Инженерные изыскания должны выполняться с соблюдением требовании действующих нормативных документов СНиП 1.02.07-87 и ВСН 34 72.111-92.

**2. Инженерно-геодезические изыскания**

2.1. Для разработки ситуационного плана пункта размещения ТЭС необходимо выполнить обновление карт масштаба 1:10000 (1:25000) на площади ..... км2 в границах, указанных на графическом приложении.

2.2. Выполнить топографическую съемку вариантов промыш­ленной площадки и гидротехнических сооружений согласно указаний таблицы технического задания.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ пп. | Топогра­фичес­кая съемка масштаба | Сечение рельефа, м | Площадь, кв, км | Наименование участка съемки |
| 1 | 1:10000 | 2 - 05 |  |  |
| 2 | 1:5000 | 2 - 05 |  |  |
| 3 | 1:2000 | 1 - 05 |  |  |

**Примечание**. Границы выполнения топографических съемок различного масштаба приведены в приложении.

**3. Инженерно-геологические изыскания**

3.1. Выполнить инженерно геологическую съемку конкурентных пунктов размещения ТЭС масштаба 1:50 000- 1:100000 в зависимости от категории сложности природных условии в границах, показанных на графическом приложении к техническому заданию.

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.

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 достаточным для оценки устойчивости сооружении.

3.4. Материалы изыскании представить в техническом от­чете, содержащем необходимые сведения о инженерно-геологи­ческих условиях конкурентных пунктов и площадок строитель­ства ТЭС.

**4. Инженерно-гидрологические изыскания**

4.1. Представить достаточные сведения о характеристике гидроло­гического режима водных объектов-источников воз­можного хозяйственно-питьевого и технического водоснабже­ния ТЭС с составлением гидрологического очерка.

4.2. Выполнить гидрологические изыскания на территории разме­щения золоотвала.

4.3. Выполнить гидрологические изыскания для расчета защитных сооружений от затопления паводковыми водами.

**5. Инженерно-метеорологические изыскания**

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.

**6. Сейсмологические исследования**

6.1. Комплексные исследования выполняются для территорий с сейсмичностью 6 и более баллов.

**7. Особые требования к изысканиям**

**8. Сроки и порядок представления отчетных материалов**

**9. Графические приложения**

9.1. Схема района с указанием границ конкурентных пунктов и площадок строительства.

*Приложение к техническому заданию*

**Техническая характеристика проектируемых здании и сооружении**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наиме­нование здания и соору­жения с указани­ем номе­ра по генера­льному плану | размеры в плане, м | высота, м | количе­ство этажей | наличие и глу­бина подва­лов | предпо­лагае­мый тип фунд­амента | предпо­лагаемая глубина заложе­ния, м | предпо­лагаемая отметка роствер­ка свай­ного фунда­мента, м | предпо­лагаемая длина свай, м | предпо­лагаемая нагрузка на 1 п. м при ленточ­ном фунда­менте, км/м | 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 расширенного ТЭО или проекта.

# Приложение 3

# Справочное

# СХЕМА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТНЫХ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЭО СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа изыскателей | Передача материалов | Работа проектиров­щиков |
| Сбор и анализ материалов природных условий райо­на, рекогносци­ро­воч­ное обследо­вание.  Подготовка материалов для выдачи проекти­ров­щикам  Составление программы и сметы на изыскания для ТЭО, их согласование. Получение разрешении и ре­гистрация работ  Организация изысканий  Выполнение полевых ко­м­­п­лексных изыскательских ра­бот на конкурирующих пунк­тах, включая марш­рут­ные на­блюдения, гео­фи­­зические, бу­ровые и др. работы  Составление техничес­кого отчета по инже­нерным изысканиям для выбора пункта  Дополнительный сбор и ана­лиз материалов. Со­ста­в­­ление программы на изыскания  Выполнение комплексных ин­женерных изысканий для об­основания выбора площадки и других решений ТЭО  Составление техниче­ского отчета по инже­нерным изысканиям для выбора площадки стро­ительства | Выдача задания на сбор материалов  Выдача предваритель­ных материалов, выда­ча технического зада­ния на изыскания для ТЭО строи­тельства  Выдача технического отчета по инженерным изысканиям для выбо­ра пункта  Выдача дополнительно­го технического задания на изыскания для вы­бора площадки (с уче­том необ­ходимости произ­водства СМР)  Передача технического отчета по инженерным изысканиям для выбора площадки строительства и раздела Акта выбо­ра площадки | Подготовка зада­ния на сбор ма­териалов для раз­работки ТЭО  Подготовка тех­ни­ческого зада­ния на изыскания для ТЭО строи­тель­ства  Выбор и согласо­вание пункта. Подготовка до­полнения к тех­ни­­ческому зада­нию на изыс­кания (для выбо­ра пло­щадки)  Выбор и утверж­дение площадки |
| Экспертиза и утверждение ТЭО строительства | | |

Разработка проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Работа изыскателей | Передача материалов | Работа проектиров­щиков |
| Дополнительный анализ материалов изысканий. Со­с­тавление программы и сметы на изыскания для проекта, их согласование. Получение разрешений и регистрация работ  Организация изысканий  Выполнение комплексных инженерных изысканий для обоснования разра­ботки генерального плана и компоновки зданий и сооружений, включая то­по­графические, инже­нер­но-геологические съемки масштабов 1:5000 и 1:2000, геофизические, по­ле­­вые опытные, лабора­торные работы, стаци­онарные наблюдения, ин­же­нерно-гидромет­еоро­ло­гические работы  Составление отчета по инженерным изысканиям для обоснования разра­ботки генерального плана и компоновки здании и сооружений  Выполнение комплексных инженерных изыскании на участках гидротехнических coopужений и в контурах главного корпуса и дымо­вых труб  Составление технического отчета по инженерным изысканиям для проекта | Выдача технического зада­ния на изыскания для проекта, включая сейсми­ческое микрорайониро­вание (при необходи­мости)  Выдача отчета по инже­не­рным изысканиям для генерального плана. Выдача дополнения к техническому заданию на изыскания в контурах сооружений  Выдача технического от чета по инженерным изысканиям для проекта | Подготовка тех­ни­ческого зада­ния на изыскания для проекта  Утверждение ге­н­е­­рального пла­на.  Подготовка доп­ол­нения к зада­нию на изыска­ния в контурах соору­жений |
| Экспертиза и утверждение проекта | | |

# Приложение 4

# Рекомендуемое

# СХЕМА

# последовательности изучения состава и свойств грунтов и выдачи их характеристик для проектирования

|  |  |
| --- | --- |
| Этап стадия проектирования | Представляемые значения показателей состава состояния и свойств грунтов |
| Изыскания для ТЭО строительства:  для выбора пункта размещения ТЭС | Обобщенные значения показателей состава, состояния физико-механических свойств выде­ленных литологических типов грунтов (мини­мальные, максимальные, средние). Предварите­льные оценки свойств специ­фических грунтов, фильтрационных свойств, степени агрессивности и коррозионной активности грунтов.  Характеристики грунтов по результатам обобщ­е­ния материалов изысканий прошлых лет лабора­торных определении, зондиро­вания, вращательно­го среза, радиоизотопного каротажа и других геофизических методов. |
| для выбора площадки строительства ТЭС | Нормативные (а при наличии специального требо­вания технического задания и рас­четные) значения показателей состава, состо­яния и физико-меха­нических свойств грунтов выделенных видов и разновидностей грунтов.  Предварительная оценка динамической устой­чи­вости грунтов, определение фильтра­ционных свойств, агрессивности и корро­зионной активнос­ти грунтов и подземных вод.  Характеристики грунтов по результатам лабо­раторных определений, динамического и стати­ческого зондирования, вращательного среза, прессиометрии, радиоизотопного каро­тажа и других геофизических методов с учетом возмо­жных изменении их состава и состояния в процессе строительства и эксплуатации ТЭС. |
| Изыскания для проек­та:  изыскания для обосно­вания разработки гене­ра­льного плана и проек­та гидротехнических со­о­ружений | Нормативные и расчетные значения пока­зателей состава, состояния и физико-механических свойств грунтов выделенных по ГОСТ 20522-75 инженерно геологических элементов, приводимые для площадок и трасс в целом или их oтдельных частей.  Характеристики динамической устойчивости грунтов, их фильтрационных свойств, степени агрессивности по СНиП 2.03.11-85 и коррозио­нной активности по ГОСТ 9.602-89.  Характеристики грунтов по результатам полного комплекса лабораторных и полевых исследований свойств и геофизических работ, выполненных с учетом прогноза изменения состава и состояния грунтов в процессе строительства и эксплуатации ТЭС, а также возможных условий их работы в основании зданий и сооружений, откосах и др. |
|  | Для участков золоотвалов - при наличии тре­бования в техническом задании - физико-хими­ческие свойства грунтов. |
| Изыскания для проек­тирования главного кор­пуса и дымовых труб | Характеристика грунтов по результатам лабо­раторных и полевых исследований. Для грунтов в зоне промерзания - степень пучинистости. Для участков, указанных в техническом задании, - максимальная плот­ность грунтов и свойства при заданной плотности. Для участков размещения турбо­агрегатов - относительная плотность пес­ков, виброустойчивость грунтов, при необходи­мости, модули упругости грунтов, показатели ползучести и др. |
| Изыскания для рабо­чей документации | Нормативные и расчетные значения пока­зателей состава, состояния и свойств грунтов для участ­ков отдельных сооружении и трасс коммуника­ций. |

# Приложение 5

# Справочное

# КЛАСС ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ (СНиП 2.01.07-85)

**Класс I**

1. Главный корпус (включая отделение электрофильтров и дымососов).

2. Дымовая труба с газоходами при высоте дымовой трубы более 200 м.

3. Топливоподача (разгрузочное устройство, угледробильное здание, эстакады ленточных транспортеров, узлы пересыпки, подземные галереи, кроме открытых складов).

4. Мазутохозяйство для газомазутных ТЭС (насосная, при­емное устройство, резервуары).

5. Сооружения технического водоснабжения (гидроузлы, земляные и бетонные плотины, водосбросы, водозаборы, насос­ные станции подпитки, блочные насосные станции, каналы и во­доводы циркуляционной системы, градирни, узлы коммуникаций у градирни).

6. Щит управления (отдельностоящий).

7. ОРУ 220 кВ и выше (включая сооружения на ОРУ, ЭРУ 110-220 кВ, ГРУ 6-10 кВ).

8. Сооружения питьевого и пожарного водоснабжения (на­сосные, хло­ра­торные и др.).

9. Фундаменты под турбоагрегаты и котлы.

10. Баки-аккумуляторы горячей воды.

11. Магистральные тепловые сети.

**Класс II**

1. Дымовая труба и газоходы при высоте дымовой трубы до 200 м.

2. Маслохозяйство.

3. Мазутохозяйство для угольных ТЭС (приемное устрой­ство, насосная, резервуары).

4. Багерная насосная.

5. Пиковая и отопительная котельная.

6. Размораживающее устройство.

7. Тепляк для разогрева цистерн с мазутом.

8. ОРУ ниже 220 кВ (включая сооружения на ОРУ).

9. ОВК (или отдельные здания ХВО, ЦРМ, ЦМС).

10. Инженерно-бытовой корпус.

11. Административный корпус.

12. Проходная.

13. Азотно-кислородная, компрессорная, ацетиленовая, дизель-генераторная, хлораторная.

14. Служебно-техническое здание с постом ЭЦ, экипировочно-ремонтный блок тяговых средств и механизмов угольного склада.

15. Пожарное депо, гараж.

16. Сооружения канализации и промышленных стоков (на­сосные, отстойники).

17. Переходные мосты.

18. Внеплощадочные сооружения системы удаления и склади­рования золошлаков.

19. Хранилище радиоактивных изотопов. Остальные здания и сооружения ТЭС (открытые склады ма­териалов, в т. ч. открытые склады угля и торфа, временные зда­ния и сооружения, ограды, опоры освещения и др.) относятся к классу III.

(Директивное указание Теплоэлектропроекта № 2730-с от 30.09.82).

**Класс III**

Остальные здания и сооружения ТЭС, включая открытые склады материалов, временные здания и сооружения, ограды, опоры освещения и др.

**Примечание**. Класс ответственности гидротехнических сооружений при­нимать согласно СНиП 2.06.01-86 «Гидротехнические сооружения. Основ­ные положения проектирования».

# Приложение 6

# Обязательное

# ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№ пп. | Наименование показателей | Индекс | Размер­ность |
| 1 | Минерализация |  | мг/л |
| 2 | Кальций | Са2+ | - « - |
| 3 | Магний | Mg2+ | - « - |
| 4 | Натрий и калий | Na+K+ | -«- |
| 5 | Хлориды | Cl- | -«- |
| 6 | Сульфаты | S04-2- | - « - |
| 7 | Бикарбонаты | HCO3 | -«- |
| 8 | Нитраты | NO3- | -« - |
| 9 | Нитриты | NО2 | -«- |
| 10 | Углекислоты свободные | CO2 | -«- |
| 11 | Кремний | SiO2 | -« - |
| 12 | Железо общее | Feобщ | - « - |
| 13 | Ионы аммония | NH4+ | - « - |
| 14 | Фенолы |  | -«- |
| 15 | Жесткость общая |  | мг-экв/л |
| 16 | Жесткость устранимая |  | -«- |
| 17 | Жесткость постоянная |  | -»- |
| 18 | Щелочность общая |  | -»- |
| 19 | Окисляемость бихроматная | ХПК | мгО2/л |
| 20 | Окисляемость перманганатная |  | -«- |
| 21 | Растворенный кислород | О2 | -« - |
| 22 | Водородный показатель | рH |  |
| 23 | Нефтепродукты |  | мг/л |
| 24 | Медь | Cu2+ | -« - |
| 25 | Ванадий | V5+ | -« - |
| 26 | Марганец | Mn2+ | мкг/л |
| 27 | Молибден | Mo6+ | - « - |
| 28 | Свинец | Pb2+ |  |
| 29 | Взвешенные вещества |  | мг/л |
| 30 | Мышьяк | As3+ | -«- |
| 31 | Фтор | F3+ | - « - |
| 32 | Селен | Se6+ | - » - |

# Приложение 7

# Рекомендуемое

# Категории сложности инженерно-геологических условий застроенных территории

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категории сложности инженерно- геоло­гических условий по СНиП 1.02.07-87 | Плотность застройки, % % | | |
|  | менее 20 | 20-50 | свыше 50 |
| I (простая) | I-A | I-Б | I- В |
| II (средняя) | II-A | II-Б | II-В |
| III (сложная) | III-A | III-Б | III-В |

**Масштаб и объем работ при инженерно-геологической съемке**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Масштаб инженерно- ге­о­логической съемки | Категории сложности инженерно-ге­ологических условий застроенных территорий | Общее количество точек наблюдений на 1 кв. км | Число горных выработок на 1 кв. км | Среднее расстоя­ние между выработ­ками, м |
|  | I-А | 25 | 9 | 350 |
| 1:10000 | I-Б | 25 | 9 | 350 |
|  | II-A | 30 | 11 | 300 |
|  | I-B | 50 | 25 | 200 |
| 1:5000 | II-Б | 70 | 35 | 170 |
|  | III-A | 100 | 50 | 140 |
|  | II-В | 350 | 175 | 75 |
| 1:2000 | III-Б | 500 | 250 | 65 |
|  | III-В | 500 | 250 | 65 |

# Приложение 8

# Рекомендуемое

# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды | Стадия | | Примечание |
| работ | ТЭО | Про­ект |  |
| 1. Определение сейсмичности райо­на по СНиП П-7-81 | + |  |  |
| 2. Уточнение фоновой сейсмичности (детальное сейсмическое райони­рование) |  |  |  |
| 2.1. Сбор и обобщение фондовых и литературных материалов | + |  |  |
| 2.2. Инженерно-геологическая, ма­к­­­р­­о­­­сейсмическая рекогносцировка |  |  | 1. Полевые и каме­ральные работы по |
| 2.3. Сейсмотектонические иссле­до­ва­ния | + |  | пп. 2.2-2.8 выпол­няются только по |
| 2.4. Макросейсмические иссле­дова­ния | + |  | разрешению вы­ше­с­тоящей органи­зации |
| 2.5. Геофизические исследования | + |  | Генпроектировщика |
| 2.6. Инструментальные инженер­но-сейсмологические исследования | + |  | Срок исследований составляет 1,5-3 года |
| 2.7. Геодинамические исследо­вания | + |  | 2. При выполнении проекта без разра­ботки ТЭО строи­тельства все иссле­дования со­ответс­твенно перено­сятся |
| 2.8. Составление отчета по уточ­не­нию фоновой сейсмичности (ДСР) | + |  | на стадию про­ект и выполняются по району, пункту, |
| 3. Сейсмическое микрорайонирова­ние (СМР) |  |  | площадке строитель­ства |
| 3.1. Определение сейсмичности пло­щадки в зависимости от категории грунтов по сейсми­ческим свойствам согласно СНиП II-7-81 | + |  | 3. При сейсмичности района и пункта в 6 баллов из исследова­ний по СМР допус­ка­ется выпо­л­нять толь­ко п. 3.1. |
| 3.2. Сбор, анализ и обобщение дополнительных фондовых мате­риалов по площадкам | + |  |  |
| 3.3. Рекогносцировочное обследо­ва­ние площадок | + |  |  |
| 3.4. Инженерно геологические и гео­физические изыскания | + |  |  |
| 3.5. Геодинамические исследова­ния | + | + |  |
| 3.6. Инструментальные инженер­но-сейсмометрические иссле­дования | + | + | 4. Работы на стадии проекта выполняют­ся при необходимо­сти уточнения дан­ных, полученных при изысканиях для ТЭО |
| 3.7. Расчетные методы определе­ния параметров сейсмического воз­дейс­твия | + | + |  |
| 3 8. Составление отчета по СМР | + | + |  |

# Приложение 9

# Обязательное

# КАТЕГОРИЙНОСТЬ ТЭС ПРИ ДСР И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТЭС ПРИ СМР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  пп. | Кате­гория объек­тов при ДСР | Характеристика объекта | Инде­кс кла­с­са при СМР | Минимальный состав работ по пунктам норм |
| 1 | I | ТЭС мощностью более 1,5 млн. кВт или ТЭС мощностью бо­лее 500 тыс. кВт, не связан­ные с энергосистемами и яв­ляющимися единственными источниками энергоснабжения данного района | А | 6.7 и по прило­жению 8; пп. 2.2, 3.1-3.4, 3.6-3.7 |
| 2 | II | ТЭС мощностью 500-1500 тыс. КВт или ТЭС мощ­ностью более 300 тыс. кВт, не связанные с энергосисте­мами | Б | 6.7. и по прило­жению 8; пп. 3.1-3.4, 3.6, 3.7\* |
| 3 | III | ТЭС мощностью менее 500 тыс. кВт, или ТЭС мощностью ме­нее 300 тыс. кВт, не связан­ные с энергосистемами | В | По приложению 8; пп. 3.1-3.4 и способ сей­смических жест­костей\*\* |

\* разрешается не производить регистрацию взрывов.

\*\* Разрешается не производить регистрацию землетрясений и взрывов.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Общие требования

Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства ТЭС

Изыскания для проекта и рабочего проекта

Изыскания для рабочей документации

Инженерно-геодезические работы в процессе строительства и эксплуатации ТЭС

3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Общие требования

Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО). Изыскания для выбора пункта

Изыскания для выбора площадки строительства

Изыскания для проекта и рабочего проекта

Изыскания для разработки генерального плана и проекта внеплощадочных гидротехнических сооружении

Изыскания для проектирования главного корпуса и дымовых труб

Изыскания для рабочей документации

Инженерно-геологические работы в период строительства и эксплуатации ТЭС

4. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Общие требования

Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства

Изыскания для выбора пункта размещения ТЭС

Изыскания для выбора площадки строительства

Изыскания для проекта (рабочего проекта)

Изыскания для рабочей документации

5. ИНЖЕНЕРНО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Общие требования

Изыскания для технико-экономического обоснования (ТЭО)

строительства

Изыскания для выбора пункта размещения ТЭС

Изыскания для выбора площадки строительства

Изыскания для проекта (рабочего проекта)

Изыскания для рабочей документации

Метеорологические изыскания для реконструкции и технического перевооружения действующих ТЭС

6. КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Общие требования

Исследования для технико-экономического обоснования строительства (ТЭО и ТЭО, дорабатываемого до проекта)

Исследования для проекта (рабочего проекта) и рабочей документации

*Приложение 1*. Справочное. Пояснения терминов, приме­няемых в настоящих нормах

*Приложение 2*. Обязательное. Технические задания на инженерные изыскания (по этапам проектирования)

*Приложение 3.*Справочное. Схема последовательности проектных и изыскательских работ при разработке ТЭО строительства

*Приложение 4.* Рекомендуемое. Схема последовательности изучения состава и свойств грунтов и выдачи их характеристик для проектирования

*Приложение 5.* Справочное. Класс ответственности зданий и сооружений тепловых электрических станций (СНиП 2.01.07-85)

*Приложение 6.* Обязательное. Перечень основных показателей химического состава воды

*Приложение 7.* Рекомендуемое. Категории сложности инженерно-геологических условий застроенных территории

*Приложение 8.* Рекомендуемое. Основные виды сейсмологических исследований

*Приложение 9.* Обязательное. Категорийность ТЭС при ДСР и классификация зданий и сооружений ТЭС при СМР