

Минэнерго СССР

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ  
ДЛЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Дата введения 1988-01-01

РАЗРАБОТАНЫ институтом "Гидропроект" имени С.Я.Жука Министерства энергетики и электрификации СССР.

Руководитель темы к. т. н. Л.И.ПИК.

Исполнитель инженер Э.А.НИКАНОРОВ.

ВНЕСЕНЫ институтом "Гидропроект" имени С.Я.Жука Минэнерго СССР.

ПОДГОТОВЛЕННЫ к утверждению Главным управлением капитального строительства Минэнерго СССР.

УТВЕРЖДЕНЫ Минэнерго СССР 7 января 1988 г. приказом № 4а

ВВОДЯТСЯ впервые

Согласовали: 1. Госстрой СССР 08 сентября 1987 г. № АЧ-4612-8.

2. ГУГК СССР 24 июля 1987 г. № 4-233.

Настоящие нормы устанавливают требования к составу и объему инженерно-геодезических *изысканий*, выполняемых для обоснования отраслевых и территориальных схем развития и размещения предприятий, разработки технико-экономического обоснования строительства и на *стадиях* проекта и рабочей документации при проектировании и строительстве гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций (ГЭС и ГАЭС).

Настоящие нормы обязательны для всех организаций, учреждений и предприятий Минэнерго СССР.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Инженерно-геодезические *ИЗЫСКАНИЯ* для строительства ГЭС и ГАЭС должны выполняться в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил, нормативно-технических актов Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК СССР), настоящих ВСН, а также других нормативных документов по инженерным *изысканиям*, утвержденных или согласованных Госстроем СССР.

1.2. Инженерно-геодезические изыскания для строительства ГЭС и ГАЭС выполняются на основе технического задания, программы работ и сметы при наличии разрешения, выдаваемого органами Государственного геодезического надзора ГУГК СССР или органами по делам строительства и архитектуры исполнительных комитетов местных Советов народных депутатов.

Без разрешения указанных органов могут выполняться следующие геодезические работы, если для их выполнения не требуется создания геодезического обоснования:

наблюдения для изучения неблагоприятных природных процессов и явлений (оползни, карсты, тектонические нарушения и др.);

обеспечение инженерно-геологических изысканий разбивками и привязками местоположения скважин, шурфов, штолен, расчисток, точек геофизической разведки, точек гидрологических створов и др. с составлением различных профилей;

промеры глубин на реках и водоемах и составление продольных профилей водотоков;

вынос в натуру и закрепление на местности осей зданий (сооружений), контура водохранилища, границ отвода земельных участков для строительства, трасс линейных сооружений и др.;

наблюдения за деформациями зданий и сооружений.

1.3. Техническое задание на производство изысканий определяет состав проектных задач и необходимых топографо-геодезических материалов. В нем должны указываться: *стадия* проектирования, проектируемые объекты, основное содержание инженерно-геодезических изысканий, их назначение и объемы, специальные требования к точности отдельных видов работ, перечень и сроки представления материалов, а также требования по обеспечению топографо-геодезическими материалами инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и других видов изысканий.

1.4. Состав, методика и объемы инженерно-геодезических изысканий должны обосновываться в программе работ, составляемой на основе требований технического задания и настоящих норм с учетом назначения и видов сооружений, установленной стадийности проектирования, сведений о районе работ и данных топографо-геодезической изученности. К программе работ должны быть приложены графические материалы в виде схем и картограмм, отображающих назначение и основное содержание инженерно-геодезических изысканий, и сводная ведомость намеченных видов и объемов работ в физических измерителях.

Программа является исходным документом для составления смет на инженерные изыскания. Сметная стоимость инженерно-геодезических изысканий определяется с использованием Сборника цен на изыскательские работы для капитального строительства, действующих прейскурантов цен и др. в соответствии с Инструкцией о порядке составления смет на проектные и изыскательские работы для строительства.

1.5. Инженерно-геодезические изыскания для строительства ГЭС и ГАЭС должны выполняться:

с применением прогрессивных методов работ, современных приборов и оборудования;

в государственной или местной системах координат (по согласованию с органами Государственного геодезического надзора ГУГК СССР) и Балтийской системе высот;

с соблюдением требований государственных стандартов, норм, правил и инструкций по охране труда и технике безопасности.

1.6. Технический контроль за полнотой и качеством материалов инженерно-геодезических изысканий осуществляется в порядке, изложенном в Инструкции по контролю и приемке топографо-геодезических работ (ВСН 32-83/Минэнерго СССР, 1983).

1.7. По окончании изысканий на каждой *стадии* проектирования должны составляться технический отчет о выполненных инженерно-геодезических *изысканиях* и записка об инженерно-геодезическом обосновании проекта.

Содержание разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических *изысканиях* должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов. К отчету прилагаются каталоги координат и высот геодезических пунктов, различные ведомости и схемы в зависимости от видов изыскательских работ.

Технический отчет по инженерно-геодезическим *изысканиям* представляется заказчику и органам, выдавшим разрешение на производство *изысканий*.

Записка об инженерно-геодезическом обосновании проекта входит в состав части проекта "Природные условия" и является документом, в котором систематизируются и обобщаются результаты инженерно-геодезических изысканий, содержатся сведения об использованных для проектирования топографо-геодезических материалах и выводы о полноте и качестве этих материалов для проектирования ГЭС или ГАЭС на рассматриваемой стадии проектирования.

1.8. Состав и объем инженерно-геодезических изысканий для проектирования объектов жилищного строительства, линейных сооружений (железные и автомобильные дороги, линии электропередачи и связи, магистральные каналы, водопроводы, нефтепродуктопроводы и др.) в настоящих ВСН детально не рассматриваются и регламентируются действующими СНиП, инструкциями и ведомственными строительными нормами, согласованными Госстроем СССР.

## 2. *изыскания* ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ГЭС И ГАЭС

2.1. Вопросы размещения гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций (ГЭС и ГАЭС) решаются в ходе разработки отраслевых и территориальных схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности.

В этих целях в составе отраслевой и территориальной схем (далее "схема") разрабатываются материалы, обосновывающие целесообразность проектирования и первоочередного строительства ГЭС и ГАЭС.

Схема размещения ГЭС и ГАЭС составляется на основе данных оптимального варианта развития и размещения отрасли с целью выявления перспективных *участков*, пригодных для строительства гидротехнических сооружений, с учетом наличия водных и других природных ресурсов, изучаемых в ходе проведения инженерных изысканий.

2.2. Производству инженерных изысканий для обоснования схемы размещения ГЭС и ГАЭС должны предшествовать подготовительные работы, в ходе которых следует произвести сбор и систематизацию имеющихся материалов и при необходимости выполнить рекогносцировочное обследование реки или отдельных участков перспективных створов гидроузлов и водохранилищ, а также намечаемых площадок ГАЭС в целях уточнения следующих данных:

местоположения объектов и административной принадлежности территории их расположения;

особенностей физико-географических условий района намечаемых изысканий (рельеф и растительный покров, характер водотока и его пойменной части, климат и др.);

характеристик населенных пунктов, возможности организации баз изыскательских подразделений и обеспеченности изысканий местной рабочей силой;

состояния дорожной сети и возможности использования различных транспортных средств;

условий связи (телеграф, телефон, радио), *источников* материального и продовольственного снабжения партий и отрядов и др.

Все сведения излагаются в записке с указанием рекомендаций по организации инженерных изысканий, методики выполнения работ и данных, необходимых для составления программы инженерных изысканий и сметы (виды, объемы и категории сложности изыскательских работ, проценты залесенности и заболоченности, местоположение имеющихся и количество намечаемых баз и др.).

2.3. Инженерно-геодезические изыскания при составлении схемы размещения ГЭС выполняются для обоснования проектных проработок, связанных с решением вопросов водноэнергетического использования стока рек, с разделением водотока на ступени, определением объемов намечаемых водохранилищ, размеров и структуры затоплений с выявлением площадок первоочередного строительства гидроузлов.

Исходными материалами для проведения проектных проработок схемы размещения ГЭС служат картографические, топографические, аэрофотосъемочные материалы, продольный профиль реки на исследуемом *участке*, профили местности по вариантам створов напорных сооружений. При этом топографические карты масштабов 1:100000-1:25000 являются основными материалами для разработки схемы водноэнергетического использования стока реки. Имеющиеся аэрофотосъемочные материалы (аэроснимки, фотопланы и др.) должны использоваться в качестве *источника* дополнительной информации для инженерно-геологических изысканий и проектирования.

Для изготовления ситуационных и демонстрационных чертежей в качестве топографической основы следует использовать краевые и областные карты различных масштабов.

2.4. Продольный профиль исследуемого *участка* реки и ее притоков предназначен для разделения реки на ступени, выбора отметки нормального подпорного уровня (НПУ), расчета высот кривых подпора на *участках* выклинивания водохранилища и выполнения других водохозяйственных и энергетических расчетов.

В этих целях могут использоваться имеющиеся продольные профили рек, составленные ранее различными организациями.

Для предварительных расчетов продольный профиль водотока может быть составлен камеральным путем по картам масштабов 1:100000-1:10000 с одновременным использованием данных наблюдений водомерной сети.

Если имеющиеся продольные профили рек по своему качеству не могут быть использованы для проектирования гидротехнических сооружений (или нужные профили вообще отсутствуют), то принимается решение о проведении специальных работ по нивелированию реки и составлению продольного профиля. При этом следует выполнять работы:

создание высотной геодезической основы;

устройство и наблюдение временных водомерных постов;

нивелирование уровней воды с определением планового положения точек уреза;

обработка результатов полевых работ и составление продольного профиля реки (водотока).

2.5. Если имеющаяся высотная геодезическая основа по своей точности недостаточна для построения продольного профиля реки и высотой привязки водомерных постов, то выполняются работы по проложению нивелирных ходов требуемой точности, класс (точность) и длины которых обосновываются в программе изысканий.

При падении уровней воды в реке свыше 6 см/км и при намечаемых напорах более 15 м в качестве высотной основы для составления продольного профиля реки достаточно проложить ходы нивелирования IV класса.

2.6. Если на исследуемом участке реки наблюдения водомерных постов выполняются в различных системах высот, то производится высотная привязка (нивелирование) и перевычисление "нулей графиков" всех водомерных постов для отнесения их к Балтийской системе высот и обеспечения едиными исходными геодезическими *данными* работ по составлению продольного профиля реки, проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий и выполнению различных водохозяйственных расчетов.

2.7. Нивелирование реки для составления продольного профиля водотока производится в период устойчивых уровней воды (в межень). При этом однодневная связка горизонтов воды (вычисление высот уровней воды "на одну дату") выполняется, как правило, на равнинных реках, а на горных реках ограничиваются определением высот рабочих горизонтов воды (на дату нивелирования).

Промеры глубин по фарватеру (или по оси потока) при составлении продольного профиля реки выполняются только по специальному заданию главного инженера проекта.

2.8. Продольные профили равнинных рек, как правило, следует составлять в масштабах: горизонтальный 1:1000000-1:100000, вертикальный 1:200 или 1:100; для горных рек в масштабах 1:100000-1:25000 и 1:200-1:100. При необходимости могут составляться сокращенные продольные профили в более мелких масштабах. На продольном профиле должны быть показаны существующие водомерные посты, боковые притоки, населенные пункты, исходные реперы, искусственные сооружения и их отметки, высоты как рабочих горизонтов воды, так и по *данным* однодневной связки и высоты дна реки (по материалам русловых съемок, лоцманских карт и промеров глубин) и др.

2.9. Районы намечаемых гидроузлов в зависимости от ширины реки и характера рельефа долины должны быть обеспечены на равнинных реках топографическими картами масштаба 1:25000 (или 1:10000) с горизонталями через 5 или 2 м; на горных реках - топографическими *планами* масштаба 1:5000 с горизонталями через 2-5 или 10 м.

При отсутствии карт и *планов* требуемых масштабов они изготавливаются камеральным путем - увеличением изображения карт масштаба 1:25000 в масштаб 1:10000 и карт масштаба 1:10000 в масштаб 1:5000, или стереофотограмметрическим методом на основе камеральной привязки и дешифрирования материалов аэрофотосъемки.

Топографические съемки на участках намечаемых створов плотин выполняются, как правило, при отсутствии современных карт нужных масштабов и материалов

аэрофотосъемки, причем в горных районах незалесенные участки намеченных створов плотин следует снимать методом фототеодолитной съемки.

Плановая и высотная основа топографических съемок на участке проектируемых сооружений создается в виде простых тригонометрических построений или проложением теодолитных и нивелирных ходов. Закрепленные точки этой основы используются в качестве исходных *знаков* при выполнении всех геодезических работ на *данном* участке створа.

2.10. Положение намечаемых вариантов створов закрепляется на местности *знаками* (бетонными монолитами, скальными марками, столбами и др.), по вариантам створов разбивается пикетаж и прокладываются теодолитные и нивелирные или тахеометрические ходы, а на участках русла реки, пересекаемых трассами вариантов створов, выполняются промеры глубин. Положение вариантов створов привязывается к контурам местности или к *знакам* геодезической основы и наносится на имеющиеся карты и *планы*. По результатам геодезических измерений составляются профили вариантов створов в удобном для проектирования масштабе.

2.11. Для проектирования водохранилищ на равнинных реках следует использовать топографические карты масштабов 1:100000-1:25000; на горных реках соответственно 1:25000-1:5000.

При необходимости обновления контурной нагрузки карт следует использовать материалы аэрофотосъемки, а для уточнения (контроля) рельефа могут прокладываться системы геодезических профилей.

В случае отсутствия карт необходимых масштабов на исследуемом участке реки целесообразно выполнить аэрофотосъемку с последующей стереофотограмметрической обработкой материалов полевой (или камеральной) планово-высотной привязки аэроснимков с составлением карты водохранилища в масштабе 1:25000-1:5000 и изображением рельефа горизонталями с высотой сечения через 5 или 2 м.

2.12. Для уточнения вопросов затопления или подтопления отдельных *участков* водохранилища, занятых населенными пунктами, промышленными предприятиями, отдельными искусственными сооружениями, а также для решения вопросов защиты ценных сельскохозяйственных угодий должны использоваться имеющиеся карты, *планы* и фотосхемы в масштабах 1:10000-1:1000. При необходимости на *этих участках* могут быть проложены теодолитные и нивелирные ходы с разбивкой и съемкой поперечных профилей или тахеометрические ходы с определением высот точек рельефа, а также выполнены работы по определению высот точек отдельных сооружений и составлением различных профилей.

2.13. Работы по геодезическому обеспечению инженерно-геологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий необходимо выполнять по заданиям специализированных изыскательских подразделений.

При *этом* предварительная разбивка и последующая планово-высотная привязка геологических выработок (скважин, шурфов, устьев штолен и др.), а также точек геофизических профилей производится проложением теодолитных, нивелирных или тахеометрических ходов. Высоты устьев гидрогеологических скважин определяются геометрическим нивелированием. Положение точек геологической съемки, канав, расчисток, закопшек и др. опознается на аэроснимках, топографических картах и *планах* наиболее крупных масштабов.

2.14. Для решения вопросов схемы размещения наиболее перспективных площадок строительства гидроаккумулирующих электростанций следует использовать имеющиеся топографические карты в масштабах 1:100000-1:10000 с выполнением

полевых и камеральных топографо-геодезических работ, связанных как с составлением профилей по осям вариантов напорных сооружений верхнего и нижнего бассейнов и трасс напорных трубопроводов, так и по обслуживанию геологических и геофизических изысканий и составлению различных топографических профилей, а также карт и *планов* в более крупных масштабах.

### 3. ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС И ГАЭС

3.1. Техничко-экономические обоснования (ТЭО) или технико-экономические расчеты (ТЭР) строительства ГЭС и ГАЭС разрабатываются на основе материалов схемы развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности и схемы развития и размещения производительных сил по экономическим районам и союзным республикам.

В ТЭО (или в ТЭР) должны быть обоснованы экономическая целесообразность строительства ГЭС и ГАЭС и определена расчетная стоимость строительства.

Поскольку состав инженерно-геодезических изысканий, проводимых для ТЭР строительства ГЭС и ГАЭС, идентичен составу геодезических работ, намечаемых для ТЭО этих сооружений, то в последующем ограничиваемся описанием необходимых инженерно-геодезических изысканий только для разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства гидроэнергетических объектов.

3.2. Основной задачей инженерных изысканий для разработки ТЭО строительства ГЭС и ГАЭС являются: изучение и сопоставление природных условий конкурирующих участков расположения проектируемых гидротехнических сооружений для выбора площадок, наиболее перспективных для строительства ГЭС или ГАЭС; обоснование проектных решений по компоновке и типам конструкций сооружений на выбранном *участке* строительства и охране окружающей среды, а также получение данных об обеспеченности намечаемого строительства местными строительными материалами. В связи с *этим* до начала полевых работ должны быть собраны, систематизированы и изучены все имеющиеся топографические, геодезические, аэрофотосъемочные и гидрографические материалы изысканий прошлых лет на *участки* рассматриваемых вариантов площадок строительства ГЭС или ГАЭС.

На основе задания главного инженера проекта и с учетом результатов изучения имеющихся материалов разрабатывается программа инженерно-геодезических изысканий, в которой обосновываются виды и объемы намечаемых топографо-геодезических работ.

3.3. На всех участках, намечаемых для проектирования ГЭС или ГАЭС, как правило, создается геодезическая основа топографических съемок. На наиболее перспективном участке должна быть создана геодезическая сеть сгущения в виде пунктов триангуляции полигонометрии 1 и 2 разрядов, обеспечивающая возможность производства инженерных изысканий на последующих стадиях проектирования.

Пункты геодезических сетей закрепляются постоянными знаками и центрами в целях сохранения их для производства инженерно-геодезических изысканий на последующих стадиях проектирования.

Высотная геодезическая основа на участках проектирования ГЭС или ГАЭС создается проложением ходов нивелирования IV класса и технического нивелирования или заменяющего их тригонометрического нивелирования, методика выполнения которого должна быть обоснована в программе работ.

3.4. В ТЭО строительства ГЭС разрабатываются вопросы комплексного назначения объекта, осуществляется выбор наиболее перспективного участка размещения основных сооружений гидроузла, производится оценка условий создания водохранилища при различных отметках НПУ, определяются основные параметры объекта (НПУ, емкость водохранилища, установленная мощность и выработка электроэнергии, расчетная стоимость строительства и др.), компоновка сооружений, мероприятия по организации водохранилища и другие вопросы.

На участках проектирования ГЭС по осям плотин всех конкурирующих створов прокладываются теодолитные и нивелирные ходы с разбивкой и нивелированием пикетажа (или тахеометрические ходы с набором пикетов в характерных местах рельефа) и составляются профили по вариантам створов в масштабах: горизонтальном - 1:5000 или 1:2000 и вертикальном - 1:500 или 1:200.

Участки намечаемых вариантов створов плотин обеспечиваются топографической съемкой: на равнинных реках в масштабах 1:10000-1:5000 с высотой сечения рельефа соответственно через 2 и 1 м; на горных реках - в масштабах 1:5000-1:2000 с высотой сечения рельефа через 5 и 2 м.

В открытых равнинных и горных районах изготовление топографических карт и планов следует производить с использованием материалов аэрофотосъемки, причем аэрофотосъемка должна выполняться на территории всего изучаемого участка долины реки, а полевая (или камеральная) планово-высотная привязка аэроснимков с последующей стереофотограмметрической обработкой и выпуском плана в заданном масштабе осуществляются на перспективных вариантах площадок проектируемых сооружений.

В открытых всхолмленных и горных районах со сложными формами рельефа, когда применение методов аэрофототопографической съемки нерентабельно или технически невозможно, изготовление карт или планов участков следует осуществлять методом наземной фототопографической (фототеодолитной) съемки.

В закрытой местности в зависимости от насыщенности элементами ситуации для составления топографических планов участков вариантов створов плотин могут применяться комбинированный, мензульный, тахеометрический и другие методы съемки.

Размеры площадей съемок устанавливаются в техническом задании с обеспечением возможности использования их на последующих стадиях проектирования.

3.5. Определение параметров водохранилища ГЭС и решение других задач, связанных с организацией водохранилища, производятся по топографическим картам в масштабах 1:25000-1:10000 с сечением рельефа через 5 и 10 м. По этим же картам решаются все вопросы, относящиеся к нижнему бьефу гидроузла.

Для производства водохозяйственных расчетов в целях уточнения отметки НПУ используется имеющийся продольный профиль реки, составленный при разработке схемы использования водотока, а в случае отсутствия готового профиля выполняется комплекс работ по его составлению.

В целях обеспечения инженерно-гидрометеорологических изысканий выполняются высотная привязка реперов вновь открытых водомерных постов и закрепленных точек промерных створов, а при необходимости уточнения показателей кривой подпора в зоне выклинивания водохранилища осуществляется планово-высотная привязка закрепленных точек гидрологических поперечников (створов).

Высоты основных реперов водомерных постов определяются нивелированием IV класса при удалении водомерного поста от исходных реперов до 50 км. При этом



ходы нивелирования IV класса прокладываются с привязкой к двум реперам исходной нивелирной сети или в прямом и обратном направлениях.

При удалении водомерного поста от исходных реперов нивелирной сети свыше 50 км высотная привязка основного репера водомерного поста осуществляется проложением ходов нивелирования III класса.

3.6. На участках проектирования вариантов ГАЭС по намеченным осям напорных сооружений (дамбы обвалования верхнего и нижнего бассейнов, напорные трубопроводы, водоприемник и здание ГАЭС и др.) прокладываются теодолитные и нивелирные ходы с разбивкой и нивелированием пикетажа (или тахеометрические ходы с набором пикетов в характерных местах рельефа) и составляются профили по вариантам осей сооружений в заданных масштабах.

Вся территория проектируемой ГАЭС, включая *Участки* верхнего и нижнего бассейнов, должна обеспечиваться съемкой в масштабах 1:10000-1:5000 с высотой сечения рельефа соответственно через 2 и 1 м. Участки водозаборных сооружений верхнего бассейна, напорных трубопроводов, здания ГАЭС, отводящего канала и плотины нижнего бассейна при необходимости могут сниматься в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1 м.

Карты в масштабе 1:10000 могут быть получены увеличением изображения карт масштаба 1:25000 с последующим уточнением контурной части по имеющимся материалам аэрофотосъемки (или путем полевой корректуры), а для уточнения (контроля) изображения рельефа увеличенного плана на площадке ГАЭС прокладывается система геодезических профилей.

3.7. В целях обеспечения геодезическими данными инженерно-геологических изысканий и геофизических исследований, осуществляемых при разработке ТЭО строительства ГЭС и ГАЭС, выполняются разбивка и планово-высотная привязка на местности геологических выработок, точек профилей геофизической разведки, а также топографические съемки участков месторождений строительных материалов, расположенных вне территорий площадок ГЭС и ГАЭС. При этом месторождения песка, глины, суглинков, гравия следует снимать в масштабах 1:10000-1:5000 с высотой сечения рельефа через 2 м; месторождения камня - в масштабах 1:5000-1:2000 с высотой сечения рельефа через 1 м. По заданию геологической службы эти *планы* могут быть увеличены до смежного масштаба.

Точность планово-высотной привязки точек геологической и геофизической разведки регламентируется показателями, приведенными в табл.2.

3.8. Проектирование линейных сооружений при разработке ТЭО строительства ГЭС и ГАЭС *должно* производиться камеральным путем по имеющимся топографическим картам и планам наиболее крупных масштабов (не мельче 1:10000). При необходимости могут быть выполнены полевые рекогносцировочные изыскания *трасс* линейных сооружений.

3.9. В соответствии с техническим заданием необходимо предусматривать выполнение специальных камеральных работ:

перевод карт и планов из одного масштаба в другой (с увеличением или уменьшением изображения оригинала) с изготовлением копий этих планов в целях обеспечения проектных проработок топографической *основой* в нужных масштабах;

изготовление специальных топографических планов в масштабах 1:5000-1:2000 без производства полевых работ (на *основе* материалов аэрофотосъемки и камеральной привязки аэроснимков по картам в масштабах 1:25000-1:10000), необходимых для сравнения вариантов размещения сооружений ГЭС и ГАЭС и для технико-экономической оценки объемов бетонных, земляных и других строительных работ;

(Примечание. Для проектирования сооружений ГЭС и ГАЭС на стадиях "проект" и "рабочая документация" использование составленных специальных топографических планов не допускается);

составление и изготовление копий топографических профилей по осям проектируемых сооружений;

выполнение работ по подготовке и выдаче отчетных материалов.

#### 4. ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТА ГЭС И ГАЭС

4.1. На стадии проекта решаются главные задачи проектирования гидроузлов, а именно:

выбирается створ подпорных сооружений и устанавливается отметка НПУ;

производится компоновка основных и вспомогательных сооружений, строительных баз, подсобных предприятий, жилых поселков и др.;

выполняется размещение подъездных путей, линий электроснабжения, связи и других коммуникаций;

определяются мероприятия, связанные с устройством нижнего бьефа гидроузла и водохранилища, с установлением основных параметров и водохозяйственных характеристик водохранилища, количественных показателей отопления и подтопления населенных пунктов, промышленных предприятий, объектов транспорта и связи, ценных земельных угодий, месторождений полезных ископаемых, памятников истории и культуры и др.

разрабатываются проекты инженерной защиты объектов, находящихся в зоне влияния водохранилища, а также проекты транспортного и рыбохозяйственного освоения и подготовки чаши водохранилища к заполнению (охрана окружающей среды, лесосводка и лесочистка, санитарные мероприятия, переработка берегов, строительство новых населенных пунктов, дорог, линий электропередачи и связи и других сооружений взамен затопливаемых водохранилищем);

определяются объемы строительных работ и организация их производства;

устанавливается окончательная стоимость строительства.

Для решения указанных задач инженерно-геодезические изыскания выполняются на *выбранном* створе ГЭС и территории водохранилища (или на *выбранной* площадке ГАЭС) по намечаемым *трассам* линейных сооружений, а также по обеспечению геодезическими материалами инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий.

4.2. На *выбранных* площадках приплотинных ГЭС или ГАЭС создается плановая и высотная геодезическая *ОСНОВА* в виде пунктов триангуляции, полигонометрии и реперов нивелирования или производится сгущение ранее созданных планово-высотных геодезических сетей.

Создаваемая геодезическая сеть *должна* использоваться для последующих геодезических работ, выполняемых как для обоснования проекта, так и в ходе строительства гидротехнических сооружений. В связи с этим пункты создаваемой планово-высотной геодезической сети *должны* закрепляться знаками, обеспечивающими их долговременную сохранность.

Точность и густота создаваемой плановой и высотной геодезической сети должны удовлетворять требованиям производства крупномасштабных топографических съемок и трассирования линейных сооружений, обеспечить вынос на местность

вариантов осей сооружений, разбивку и привязку геологических выработок и точек геофизических профилей.

В зависимости от размеров выбранной стройплощадки, ее конфигурации и компоновки проектируемых сооружений плановая геодезическая сеть создается в виде триангуляции и полигонометрии 4 класса, 1-2 разрядов и съемочной геодезической сети.

При измерении длин сторон геодезической сети светодальномерами плановую геодезическую *основу* на территории ГЭС и ГАЭС следует создавать в виде двух ступеней точности: геодезической сети сгущения I разряда и съемочной геодезической сети.

4.3. На территории деривационных ГЭС, проектируемых на горных реках, с участками водозаборных сооружений, *трассой* деривации, напорно-станционным узлом и отводящим каналом создается планово-высотная геодезическая сеть, обеспечивающая взаимную геодезическую связь площадок проектируемых сооружений и выполнение топографических съемок на этих площадках. При этом плановая геодезическая сеть на территории площадок водозаборного и напорно-станционного узлов и по *трассе* деривации создается в виде триангуляции 4 класса, 1-2 разрядов или заменяющей ее полигонометрии, а высотная связь этих площадок осуществляется проложением двойного хода нивелирования III или IV классов. Передача высот при всхолмленном рельефе, затрудняющем геометрическое нивелирование, может производиться с помощью тригонометрического нивелирования, точность и методика выполнения которого обосновываются в программе работ специальным расчетом.

4.4. Территория строительной площадки приплотинной ГЭС на равнинной реке (или площадки ГАЭС), содержащей основные и вспомогательные сооружения гидроузла, жилые поселки, инженерные коммуникации, верхние и нижние бассейны ГАЭС и др., должна быть обеспечена топографическими *планами* в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1 или 0,5 м в зависимости от уклонов местности. При размерах площадки, превышающих 5 км<sup>2</sup>, на открытой или полузакрытой местности рекомендуется выполнять аэрофотосъемочные работы в крупных масштабах с последующим производством комплекса полевых и камеральных аэрогеодезических работ и выпуском *планов* в масштабе 1:2000.

Для обеспечения исходными геодезическими данными системы автоматизированного проектирования (или автоматизированного составления топографических планов) создаются цифровые модели рельефа.

При проектировании гидроузлов на территориях с большой залесенностью или в случаях, когда выполнение аэрофототопографической съемки экономически нецелесообразно или технически невозможно, для изготовления планов местности в масштабе 1:2000 следует выбирать наиболее целесообразный метод топографической съемки: мензурный или тахеометрический.

При топографической съемке стройплощадок производятся промеры глубин на всех водотоках и водоемах, находящихся в пределах участка съемки. Рельеф дна водотоков и водоемов изображается на *планах* в горизонталях с высотой сечения, принятой для топографической съемки.

Планы в масштабе 1:2000 и цифровые модели рельефа являются основой для составления генплана и проектирования всех намечаемых сооружений на равнинных реках.

При необходимости получения планов отдельных участков в масштабе 1:1000 они изготавливаются, как правило, с использованием материалов имеющихся съемок в масштабе 1:2000.

При использовании материалов топографических съемок прошлых лет следует установить качество этих материалов и в случае необходимости произвести корректуру ситуации и рельефа.

4.5. Территория гидроузла приплотинной ГЭС или ГАЭС, проектируемых в горной местности, отдельных участков головного и напорно-станционного узлов деривационной ГЭС, участков жилых поселков, строительных баз и др., а также участков порталов деривационных тоннелей и штреков должны обеспечиваться планами топографической съемки в масштабах 1:1000-1:500 с высотой сечения рельефа через 1 или 0,5 м в зависимости от крутизна склонов местности. В этих случаях для составления планов в масштабах 1:1000-1:500 наиболее предпочтительным является метод наземной фототопографической (фототеодолитной) съемки.

Планы отдельных участков местности в масштабе 1:500 могут составляться также путем увеличения материалов имеющихся съемок в масштабе 1:1000.

4.6. По выбранным и закрепленным на местности направлениям осей основных гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС (плотины, шлюзы, трубопроводы, подводящие и отводящие каналы, самотечные и напорные деривации, дамбы обвалования и др.) прокладывается теодолитные ходы с разбивкой пикетажа и технической нивелировкой по пикетажу с составлением профилей в масштабах: горизонтальном 1:2000 или 1:1000 и вертикальном 1:200 или 1:100.

Для выбора наилучшего положения деривационного канала производится топографическая съемка полосы местности вдоль трассы с составлением *плана* в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1-0,5 м и профиля по оси трассы на основе материалов выполненной съемки.

Трасса деривационного тоннеля обеспечивается картами в масштабах 1:25000-1:10000 с высотой сечения рельефа через 10-5 м. При необходимости на дневной поверхности по направлению оси трассы деривационного тоннеля прокладывается тахеометрический ход с последующим составлением профиля местности в масштабах: горизонтальный 1:10000 и вертикальный 1:1000.

4.7. При изысканиях, выполняемых для обоснования проекта устройства водохранилищ, следует использовать топографические карты и аэрофотосъемочные материалы в масштабах 1:100000-1:10000 и крупнее, а также пункты государственной геодезической сети триангуляции и полигонометрии 1-4 классов, геодезической сети сгущения 1 и 2 разрядов и нивелирования I-IV классов. При отсутствии или значительной удаленности пунктов государственной геодезической сети от участков работ на водохранилище производятся специальные геодезические работы по сгущению имеющейся геодезической сети и созданию на участках работ необходимой планово-высотной съемочной основы.

Перечень картографических материалов и топографических съемок, требуемых для проектирования водохранилищ, приводится в табл.1.

Таблица 1

Объекты съемок	Масштаб съемки	Высота сечения рельефа, м	Границы съемки
Территория водохранилища: на равнинных реках с			Съемки должны полностью обеспечивать чашу водохранилища с

площадью зеркала, км <sup>2</sup> :			прилегающими территориями и долину реки в нижнем бьефе гидроузла в пределах границ стройплощадки
до 100	1:10000	1-2	
св. 100	1:25000	2-5	
на горных реках с площадью зеркала, км <sup>2</sup> :			
до 10	1:10000- 1:5000	2-5	
св. 10	1:25000- 1:10000	5-10	
Объекты в бортовой части водохранилища города, населенные пункты со сложной застройкой, промышленные предприятия, железнодорожные станции, пристани и др.	1:2000- 1:1000	2-0,5	Нижняя граница - по горизонтали с отметкой на 2 м ниже отметки проектной сработки водохранилища, но не более 100 м в <i>плане</i> от горизонтали сработки в сторону водохранилища
сельские населенные пункты, ценные земельные угодья	1:5000	1-0,5	Верхняя граница - по внешнему контуру намечаемой зоны воздействия водохранилища (с учетом подтопления), но не менее 100 м в <i>плане</i> от горизонтали, с отметкой НПУ
Участки строительства новых населенных пунктов	1:2000	1-0,5	В пределах контура участка
Инженерная защита участков:			
земельных массивов, подлежащих защите, и территорий, требующих мелиорации	1:10000- 1:5000	1-2	- " -
Участки защитных плотин, дамб обвалования, водосборных и отводящих каналов	1:2000- 1:1000	1-0,5	- " -

задамбовые водоемы	1:2000	1-0,5	В пределах контура участка
насосные станции, кладбища и др.	1:1000-1:500	1-0,5	- " -

Примечание. Планы водохранилищ в масштабе 1:10000 при наличии карт в масштабе 1:25000 создаются путем фотоувеличения с последующим уточнением контуров и рельефа на основе дополнительных полевых и камеральных работ. Планы отдельных *участков* в масштабах 1:10000-1:5000 создаются с обязательным использованием наиболее современных материалов аэрофотосъемочных работ.

При наличии материалов аэрофотосъемки для учета строений населенных пунктов и других объектов, попадающих в зону влияния водохранилища, следует использовать аэрофотоснимки, увеличенные до масштаба 1:5000 или 1:2000 с нивелированием поверхности земли около наинизших углов строений и сооружений с дешифрированием контуров и описанием состава, принадлежности и назначения строений и сооружений для последующего определения стоимости их сноса, переустройства или защиты.

По объектам с простой конфигурацией застройки и на *участки* ценных земельных угодий с несложным рельефом допускается составление схематических планов в более мелких (на одну ступень) масштабах, чем *указаны* в табл.1.

Намечаемые оси защитных сооружений (дамбы, водосборные и отводящие каналы, берегоукрепительные стенки и др.) выносятся и закрепляются на местности. По ним выполняются трассировочные работы с разбивкой и нивелированием топографических поперечников и с составлением профилей трасс и поперечников в масштабах: горизонтальный 1:2000-1:1000 и вертикальный 1:200-1:100.

При наличии крупномасштабных топографических планов с высотой сечения рельефа через 1-0,5 м профили местности по осям трасс и поперечные профили могут быть составлены камеральным путем.

4.8. При отсутствии топографических карт в масштабах 1:25000-1:10000 или материалов аэрофотосъемки в масштабах крупнее 1:30000 на территории намечаемых водохранилищ для определения запасов воды и установления отметки НПУ разбивается система поперечных профилей с проложением по профилям тахеометрических ходов с набором высот характерных точек рельефа и промерами глубин пересекаемого водотока.

Концы поперечных профилей закрепляются на обоих бортах долины реки деревянными или бетонными столбами (или трубками на бетоне), устанавливаемыми на отметках выше намечаемых *вариантов* НПУ. *Участок* поперечного профиля, пересекающий русло водотока, при необходимости закрепляется *указанными* знаками на обоих берегах.

Плановое положение поперечных профилей определяется привязкой их к пунктам геодезической сети или опознается на имеющихся картографических материалах.

Высоты на закрепленные точки поперечных профилей передаются нивелированием с точностью, обеспечивающей расчет кривой подпора водохранилища и составление продольного профиля водотока. Точность и методика нивелирования обосновывается в программе *изысканий*.

4.9. При разработке проектов строительства ГЭС или ГАЭС в районах гидроузла и водохранилища необходимо проводить инженерно-геодезические *изыскания* по трассам следующих линейных сооружений:

подъездных железных и автомобильных дорог, а также транзитных путей сообщения, подлежащих переносу из зоны водохранилища;

воздушных и кабельных линий постоянного и временного энергоснабжения и связи, а также транзитных линий электропередачи и связи, выносимых из зоны влияния водохранилища;

сооружений водоснабжения и благоустройства, водопровода, канализации, газовых и теплофикационных сетей и др. на объектах строительства гидроузла и в зоне водохранилища.

Геодезические работы, связанные с трассированием линейных сооружений, следует выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и заключаются в камеральном трассировании по картам, рекогносцировочных *изысканиях по вариантам* трасс и полевом трассировании окончательно выбранного *варианта*. На сложных участках допускается выполнение топографической съемки полосы трассы в масштабах 1:5000-1:500 с высотой сечения рельефа через 2 или 1 м в зависимости от крутизны склонов.

При наличии топографических планов в масштабах 1:5000 и крупнее профили осей трасс линейных сооружений и профили поперечников могут составляться *показанным* планам.

4.10. Для обеспечения инженерно-гидрометеорологических изысканий необходимыми топографо-геодезическими материалами выполняются следующие работы:

определение высот реперов водомерных постов и гидрометрических створов;

уточнение ранее составленного продольного профиля реки при минимальных и максимальных расходах на участках проектируемого гидроузла и в районе выклинивания водохранилища;

создание плано-высотного обоснования с привязкой и съемкой профилей гидрологических створов, закрепляемых гидрологической службой на участках нижнего и верхнего бьефов ГЭС и выклинивания водохранилища;

топографические съемки отдельных участков береговой полосы и поймы реки при русловых съемках и при наблюдениях за переработкой берегов;

аэрофотосъемка долины реки для изучения и прогноза русловых процессов, гидравлического и зимнего режимов реки.

Необходимость выполнения *указанных* и других топографо-геодезических работ и их точность по обеспечению гидрологических изысканий обосновывается в программе инженерно-гидрометеорологических изысканий.

4.11. Для обеспечения инженерно-геологических изысканий необходимыми топографо-геодезическими материалами на участках сооружений ГЭС, ГАЭС и водохранилища выполняются следующие работы:

а) предварительная разбивка намечаемых и плано-высотная *привязка* пройденных геологических выработок (буровых скважин, шурфов, шахт, штолен, канав, расчисток и др.). Кроме того, для геологического обоснования проекта отдельных сооружений на местности разбиваются и закрепляются инженерно-геологические, гидрогеологические и геофизические профили и производится плано-высотная привязка размещенных на них геологических выработок, точек гидрогеологических и геофизических наблюдений.

Средние ошибки определения *планового* положения и высот указанных выработок и точек не должны превышать величин, приведенных в табл.2.

Таблица 2

Объекты геодезической привязки	Допускаемые средние ошибки	
	в плане	по высоте
Буровые скважины, разведочные шахты, штольни, шурфы, канавы	1 м	5 см
Гидрогеологические скважины, выходы подземных вод, точки гидрогеологических наблюдений	То же	2 см, (то же, на каждый километр удаления скважины от русла реки)
Точки геофизической разведки	1 мм в масштабе используемой карты или плана	1/4 принятого сечения рельефа на карте или плане
Обнажения, расчистки, линии тектонических нарушений, литологические и стратиграфические границы	То же	1/2 принятого сечения рельефа на карте или плане

Примечания. 1. В горной местности допуски высотной *привязки* буровых и гидрогеологических скважин увеличиваются в три раза.

2. Необходимость более высоких (или более низких) требований к точности геодезических работ следует обосновывать в программе изысканий.

б) составление графических профилей на основе данных технического нивелирования по пикетажу геологических, гидрогеологических и геофизических натуральных профилей, необходимых для обоснования прогнозов переработки берегов водохранилищ и подтоплений в населенных пунктах, на участках, занятых сооружениями промышленности и транспорта, территорий, ограждаемых дамбами и др.;

в) топографические съемки месторождений строительных материалов в масштабах 1:5000-1:2000 (карьеры песков, гравия и суглинков) и 1:1000-1:500 (карьеры строительного камня). Высота сечения рельефа в зависимости от крутизны склонов местности принимается 2 или 1 м. В отдельных случаях взамен топографических съемок допускается составление схематических планов участков на основе материалов съемок более мелких масштабов и результатов *плановой* и высотной *привязок* геологических выработок и точек геофизической разведки;

г) фототеодолитная съемка в масштабе 1:100 участков скальных массивов для изучения их трещиноватости с составлением планов трещин в ортогональной и фронтальной проекциях.



4.12. На участках с неблагоприятными природными процессами и явлениями (оползни, осыпи, карстовые явления, тектонические нарушения, неустойчивые склоны и др.) по заданиям геологической службы выполняются режимные геодезические наблюдения за *плановыми* и высотными подвижками земной поверхности в целях определения количественных характеристик движения, оценки и прогноза развития неблагоприятных процессов. Выбор методов и частоты (цикличности) геодезических наблюдений, а также применяемой схемы геодезических измерений (с указанием видов и количества опорных и наблюдаемых знаков) осуществляется в зависимости от конкретных условий и обосновывается в программе инженерно-геодезических изысканий.

4.13. При разработке проекта производства работ (ППР) по возведению сооружений ГЭС и ГАЭС согласно приложению 4 СНиП 3.01.01-85 в соответствии с заданием главного инженера проекта составляются указания по производству геодезических работ в строительстве, связанных с созданием специальной геодезической основы, переносу в натуру с закреплением постоянными знаками перед началом строительства границ отвода земель, основных осей сооружений ГЭС и ГАЭС, проектного контура водохранилища и осей других линейных сооружений, а также по наблюдениям за деформациями сооружений ГЭС и ГАЭС, с составлением соответствующих программ геодезических работ со схемами размещения знаков и описанием методов и точности намечаемых геодезических построений и измерений. Краткое содержание программы указанных работ приведено в приложении.

4.14. Результаты проведенных инженерно-геодезических изысканий излагаются в сводном техническом отчете и в разделе проекта гидроэнергетического комплекса "Топографические условия и инженерно-геодезическое обоснование", входящем в состав части проекта "Природные условия" и являющимся документом, в котором содержатся сведения о выполненных инженерно-геодезических изысканиях и выводы о полноте и качестве топографо-геодезических материалов, использованных для обоснования проекта ГЭС и ГАЭС.

## 5. ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ГЭС И ГАЭС

5.1. Инженерно-геодезические изыскания для обоснования рабочей документации ГЭС и ГАЭС *производятся* в целях уточнения и детализации предусмотренных в проекте решений в той степени, в которой это необходимо для производства строительного-монтажных работ. При этом уточняется размещение на местности основных и вспомогательных сооружений ГЭС и ГАЭС и объемы строительного-монтажных работ, составляется стройгенплан, подготавливается разбивочная документация и др. При производстве инженерно-геодезических изысканий осуществляются детальные съемки *участков* отдельных сооружений, выполняются окончательные изыскания трасс линейных сооружений, обеспечиваются необходимыми геодезическими данными как инженерно-геологические и гидрометеорологические изыскания, так и отделы рабочего проектирования.

5.2. Созданная на строительной площадке ГЭС и ГАЭС на стадии проекта планово-высотная геодезическая сеть дополняется при необходимости вставками пунктов триангуляции и полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов и проложением ходов нивелирования IV класса и технического нивелирования.

Для рабочего проектирования сложных сооружений ГЭС и ГАЭС (бетонные плотины, здания станций, шлюзы, открытые распределительные устройства, водозаборы, напорные трубопроводы, порталы тоннелей, базы стройиндустрии и др.) выполняются топографические съемки в масштабах 1:1000-1:500 с высотой сечения рельефа через 1 и 0,5 м.

По заданиям отделов рабочего проектирования топографические съемки в масштабах 1:1000-1:500 могут осуществляться периодически на *участках* открытых

строительных выемок и в ходе выполнения работ по инженерно-геологической документации оснований строящихся сооружений.

Масштабы топографических съемок, необходимых для разработки рабочей документации жилых поселков, определяются на основании действующих нормативных документов по разработке проектов жилищно-гражданского строительства.

5.3. В районе водохранилища инженерно-геодезические изыскания выполняются для обоснования рабочей документации сооружений инженерной защиты, а также по строительству новых (или переустройству имеющихся) населенных пунктов, промышленных предприятий, объектов транспорта, энергоснабжения и связи, выносимых из зоны водохранилища, объектов ирригации, мелиорации, лесосводки, лесоочистки, берегоукрепления и др. При этом *участки* проектируемых сооружений следует снимать в масштабах 1:2000-1:500 с высотой сечения рельефа через 1 или 0,5 м. По осям линейных сооружений прокладываются теодолитные ходы с разбивкой пикетажа и поперечных профилей и *производится* нивелирование по пикетажу трасс и поперечным профилям.

По результатам полевых работ для проектирования выдаются топографические планы участков в масштабах 1:2000-1:500 и профили по осям трасс и поперечникам в масштабах: горизонтальном 1:2000-1:1000 и вертикальном 1:200-1:100.

Для разработки проекта регулирования поверхностного стока на территориях, защищаемых от затопления, а также от подтопления земельных массивов, населенных пунктов, промышленных предприятий и прочих объектов используются карты и планы в масштабах 1:10000-1:2000 с высотой сечения рельефа через 2 и 1 м.

При необходимости имеющиеся материалы дополняются данными полевых изысканий по трассам каналов, ливнеотоков, коллекторов и др. в виде профилей, значений высот колодцев ливневой канализации и дренажа, а также результатами топографических съемок участков населенных пунктов со сложными системами ливнеотоков и дренажа.

5.4. Геодезические *работы* по обеспечению инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий на стадии рабочей документации следует выполнять аналогично тем *работам*, которые *производились* на стадии проекта.

Дополнительно осуществляются специальные виды исследований: наблюдения за упругим отпором дна в котлованах, наблюдения за подвижками оползней, за деформацией участков поверхности с тектоническими нарушениями, за состоянием обвалоопасных участков, наблюдения точек стационарной гидрогеологической сети и др. Виды и объемы геодезических работ определяются в соответствии с программами инженерно-геологических изысканий.

5.5. По предусмотренным в проекте трассам линейных сооружений (железным и автомобильным дорогам, линиям электропередачи и связи, коммуникациям промышленного и бытового водоснабжения, теплофикации, канализации, газоснабжения и др.) завершаются инженерно-геодезические изыскания. При этом трассировочные работы производятся как по вновь намеченным, так и по улучшенным вариантам трасс с закреплением осей линейных сооружений постоянными знаками. Если по отдельным трассам линейных сооружений на стадии проекта были выполнены только схематические проработки, то на стадии рабочей документации трассировочные работы осуществляются в объеме, необходимом для обоснования одностадийного проектирования объекта.

5.6. В ходе строительства продолжают геодезические наблюдения за смещениями (деформациями) отдельных участков местности с неблагоприятными природными

процессами и явлениями (оползни, карсты, участки с неустойчивыми склонами или тектоническими нарушениями и др.).

Одновременно уточняется составленная на стадии проекта *программа* геодезических наблюдений за деформациями строящихся сооружений ГЭС или ГАЭС.

На основании уточненной *программы* определяются окончательная сметная стоимость геодезических работ по наблюдениям деформаций строящихся сооружений, которая учитывается в главе 10 сводного сметного расчета стоимости строительства.

Приложение

Рекомендуемое

## СОДЕРЖАНИЕ *программ* ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

1. В состав программы производства геодезических работ на строительстве ГЭС или ГАЭС, разрабатываемой в соответствии с приложением 4 СНиП 3.01.01-85, включаются указания по составу, объемам, точности, методам и порядку построения геодезической разбивочной основы и выносу в натуру основных разбивочных осей зданий и сооружений на строительной площадке, а также магистральных и внеплощадочных линейных сооружений.

Программа должна содержать следующие сведения:

местоположение объекта, тип и размеры проектируемых сооружений, природные условия и геодезическая изученность района работ;

методика создания геодезической разбивочной основы - в виде строительной сетки, триангуляции, полигонометрии или линейно-угловой сети и нивелирования III и IV классов;

расчет точности построения намеченных планово-высотных сетей и перечень нормативных документов, используемых в работе;

способы разбивки и закрепления на местности осей гидротехнических сооружений (зданий ГЭС или ГАЭС, плотин, шлюзов, причалов, мостов и др.), красных линий на территории жилищной застройки, пунктов строительных сеток на участках промстроительства и стройбазах и осей линейных сооружений (железных и автомобильных дорог, линий электропередачи и связи, подводящих и отводящих каналов, дамб обвалования, напорных трубопроводов, тоннелей и др.).

К *программе* прилагаются графические материалы (схема создаваемой планово-высотной разбивочной сети, схема геодезической привязки к опорной сети и разбивки основных осей сооружений, чертежи наружных знаков, центров, марок, реперов, используемых для закрепления пунктов геодезической разбивочной основы и точек осей сооружений и др.), а также сводная ведомость намеченных объемов работ в физических измерителях и сметная документация.

Сметная стоимость работ по созданию геодезической разбивочной основы, разбивке и закреплению на местности основных осей зданий и сооружений определяется с использованием Сборника цен на изыскательские работы для капитального строительства (Госстрой СССР, 1982) и Прейскуранта цен на оплату работ по отводу земельных *участков* для строительства, выдаче архитектурно-планировочных заданий и красных линий застройки (Госстрой СССР, 1967) и включается в главу I "Подготовка территории строительства" сводного сметного расчета стоимости строительства.

2. Проектный контур водохранилища, а также границы зон временного затопления, подтопления и переработки берегов выносятся в натуру и закрепляются на местности на стадии рабочей документации в период строительства гидроэлектростанции. Основанием для производства указанных работ служит техническое задание заказчика, содержащее список участков и населенных пунктов, на которых следует вынести контур водохранилища, исходные отметки (ступени высот), определяющие на местности контур водохранилища, графические изображения контура водохранилища на топографических картах, особые условия выполнения работ, перечень и сроки представления материалов.

В соответствии с техническим заданием составляется программа работ и сметная документация.

Программа работ по перенесению на местность проектного контура водохранилища должна содержать:

краткое описание объекта и природные условия, изложение технического задания и сведения об исходных геодезических данных;

изложение проекта сгущения высотой и плановой геодезической основы, намечаемой методики работ по определению на местности, закреплению и съемке (координированию) точек как проектного контура водохранилища, так и границы других зон воздействия водохранилища (границы временного затопления, подтопления, переработки берегов, санитарная зона и др.);

схемы сгущения геодезической основы, чертежи закрепительных знаков и центров, проект геодезических работ по выносу в натуру и съемке контура водохранилища.

К программе прилагаются ведомости объемов по видам основных и вспомогательных работ.

Сметная стоимость работ по выносу в натуру и закреплению на местности контура водохранилища определяется с использованием Сборника цен на изыскательские работы для капитального строительства (Госстрой СССР, 1982) и включается в главу I "Подготовка территории строительства" сводного сметного расчета стоимости строительства.

3. Программа геодезических наблюдений за деформациями гидротехнических сооружений ГЭС и ГАЭС составляется на стадии разработки проекта с последующим уточнением на стадии рабочей документации.

Основанием для разработки программы геодезических наблюдений деформаций ГЭС и ГАЭС служат технические условия, которые определяют содержание наблюдений и составляются главным инженером проекта с участием научно-исследовательской организации, ответственной за весь комплекс натурных исследований на ГЭС и ГАЭС.

В технических условиях указываются объекты наблюдений, *виды* деформаций (осадки, сдвиги) по каждому объекту и их ожидаемые (прогнозируемые) минимальные и максимальные величины, требования к точности и частоте (цикличности) наблюдений, наименование итоговых документов и сроки их предоставления.

Программа геодезических наблюдений за деформациями сооружений должна освещать следующие вопросы:

природные условия строительной площадки, описание сооружений, какие деформации намечается определять;

описание контрольно-измерительной аппаратуры и опорных (исходных) пунктов планово-высотной геодезической сети, состав и методика выполнения наблюдений с необходимыми расчетами точности измерений, содержание камеральной обработки и итоговых документов с применением сводных таблиц закладываемой контрольно-измерительной аппаратуры, сводки объемов геодезических работ и графика их выполнения.

К программе прилагаются графические приложения:

схематическое изображение компоновки сооружений с указанием размещения контрольно-измерительной аппаратуры и знаков опорной (исходной) планово-высотной геодезической сети;

геологические разрезы по осям отдельных сооружений (плотина, здание ГЭС и ГАЭС, напорные трубопроводы, дамбы обвалования и др.);

схемы проектируемых нивелирных ходов и геодезических створов, чертежи контрольно-измерительной аппаратуры и знаков опорной геодезической сети.

На основе программы, содержащей сводку объемов работ по *видам* геодезических наблюдений, составляются локальные сметы на все работы, связанные с наблюдениями за деформациями сооружений ГЭС и ГАЭС.

При этом все расходы, связанные с изготовлением и установкой знаков опорной сети и контрольно-измерительной аппаратуры, предусматриваются в сметах на строительство отдельных сооружений. Затраты по составлению программы, разработке конструкций новых приборов, их испытанию и освоению, а также авторскому надзору за установкой контрольно-измерительной аппаратуры, полевым геодезическим наблюдениям за деформациями сооружений, камеральной обработке результатов наблюдений и по составлению годовых (и сводного) научно-технических отчетов определяются локальной сметой и включаются в главу 10 сводного сметного расчета стоимости строительства.