

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Департамент мелиорации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ МЕЛИОРАЦИИ»
(ФГБНУ «РосНИИПМ»)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
«ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ
И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»**

Новочеркасск

2015

Методические указания «Правила проведения инженерно-геодезических изыскательских работ при проектировании мелиоративных систем и гидротехнических сооружений» подготовлены сотрудниками ФГБНУ «РосНИИПМ»: кандидатом технических наук Г. А. Сенчуковым; кандидатом сельскохозяйственных наук В. Д. Гостищевым; кандидатом технических наук А. А. Кузьмичевым; Т. С. Пономаренко; А. Н. Рыжаковым.

Методические указания «Правила проведения инженерно-геодезических изыскательских работ при проектировании мелиоративных систем и гидротехнических сооружений» одобрены на заседании секции мелиорации Минсельхоза России 27 ноября 2014 года, утверждены и введены в действие приказом директора ФГБНУ «РосНИИПМ» № 16 от 3 апреля 2015 года.

Содержание

Введение.....	6
1 Область применения.....	7
2 Термины и определения.....	7
3 Обозначения и сокращения.....	10
4 Общие положения.....	11
5 Техническое задание.....	14
6 Программа проведения геодезических работ.....	17
7 Состав и объем работ по стадиям проектирования.....	20
7.1 Стадия «Проект».....	23
7.2 Стадия «Рабочая документация».....	25
7.3 Стадия «Рабочий проект».....	26
8 Геодезическое обоснование инженерных изысканий.....	27
8.1 Плановое геодезическое обоснование.....	30
8.2 Высотное геодезическое обоснование.....	32
9 Топографическая съемка.....	34
9.1 Съемка рельефа и контуров.....	34
9.2 Съемка коммуникаций.....	37
10 Съемка водотоков и водоемов.....	38
11 Нивелирование площадей для проектов строительной планировки.....	40
12 Трассировочные работы.....	42
12.1 Основные положения по трассировке.....	42
12.2 Трассирование по заданному направлению.....	44
12.3 Трассирование по заданному уклону.....	44
12.4 Трассирование водопроводов.....	46
12.5 Трассирование створа плотины.....	46
13 Геодезическое обеспечение гидрографических, геологических и почвенных изысканий.....	47
13.1 Инженерно-гидрографические работы.....	47
13.2 Инженерно-геологические работы.....	48

13.3 Почвенные изыскания.....	50
14 Технический отчет	51
14.1 Общая часть	51
14.2 Результаты трассирования	55
14.3 Результаты геодезических привязок сопровождаемых изысканий	56
14.4 Контроль и качество результатов	57
14.5 Стандарты по оформлению данных	57
14.5.1 Общие требования к составлению и оформлению материалов	57
14.5.2 Требования к составлению и оформлению материалов инженерной цифровой модели местности.....	58
14.5.3 Требования к условным обозначениям.....	59
15 Экспертиза материалов изысканий	59
Заключение.....	61
Список использованных источников.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А Масштаб съемки территории в зависимости от вида намеченного мелиоративного мероприятия и стадии проектирования.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Масштаб съемки территории в зависимости от назначения объекта.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В Масштаб съемки участка в зависимости от площади проектируемого водохранилища.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Требования к построению геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки при создании СГС.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Допустимые невязки измерений в геодезических ходах при изысканиях для строительства линейных сооружений.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ И Допустимые невязки в полигонах сетей нивелирования в зависимости от их класса.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ К Периметры полигонов нивелирования в зависимости от районов работ и других условий.....	81

ПРИЛОЖЕНИЕ Л Значения предельных длин ходов технического нивелирования и допустимых невязок.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ М Количество долговременно закрепленных пунктов геодезической основы в зависимости от масштаба съемки.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Масштабы топографической основы для геологического и гидрогеологического картирования.....	84

Введение

За последние два десятилетия в мелиоративной отрасли, как и в других отраслях АПК, в результате произошедшего спада из сельскохозяйственного оборота выбыло и переведено в богару 2,3 млн га орошаемых и осушенных земель, свыше половины оросительных систем (2,4 млн га) нуждаются в проведении работ по их реконструкции, повышению технического уровня и других мероприятий. Реализация данных мероприятий возможна на основе проектирования новых, реконструкции и расширения действующих оросительных и осушительных систем, обводнения земель, сельскохозяйственного водоснабжения, регулирования рек, устройства водохранилищ, строительства гидротехнических и других сооружений, что требует качественного проведения инженерно-геодезических изыскательских работ.

Инженерные изыскания являются весьма важной составляющей строительной отрасли, поскольку от их результатов во многом зависит стоимость строительства, а также надежность и долговечность построенных сооружений.

Методические указания разработаны в развитие устаревших, но не утративших действие (ввиду отсутствия актуализации) ВСН 33-2.1.07-87 «Инженерно-геодезические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства». Этот документ отражает специфику производства изыскательских работ на объектах мелиоративного назначения, однако имеет ссылки на ряд отмененных документов. Помимо этого, появились новые нормативно-технические документы, произошли изменения в законодательной базе, касающейся специфики производства топографических работ, которые, безусловно, необходимо учитывать.

Ввиду большого объема методической, справочной и графической информации нормативно-технических документов, положенных в основу настоящих методических указаний, значительно расширен список использованных источников, которые необходимо учитывать при проведении инженерно-геодезических изыскательских работ.

В приложениях методических указаний освещен круг вопросов справочного характера.

1 Область применения

Методические указания устанавливают общие требования к составу и объему инженерно-геодезических изыскательских работ, необходимых для проектирования новых, реконструкции и расширения, действующих оросительных и осушительных систем, обводнения земель, сельскохозяйственного водоснабжения, регулирования рек, устройства водохранилищ, строительства гидротехнических и других сооружений.

Методические указания предназначены для проектных отделов и геодезических подразделений, работающих в области мелиоративного и гидротехнического строительства.

В методических указаниях изложены основные положения и правила, которыми следует руководствоваться при проведении инженерно-геодезических изыскательских работ в зависимости от стадии проектирования и типа сооружений, что позволит определить оптимальные объемы изыскательских работ.

В методических указаниях установлен состав работ для таких этапов проектирования как предпроектное предложение, проект, рабочая документация (рабочий проект).

2 Термины и определения

В данных методических указаниях приводятся следующие термины с соответствующими определениями:

- геодезическая сеть специального назначения (специальная геодезическая сеть) – разновидность опорных геодезических сетей, в которой плотность точность определения положения и условия закрепления на местности геодезических пунктов устанавливаются в программе инженерных изысканий на основании расчетов для конкретных объектов строительства [1];

- геодезическая привязка – определение положения закрепленных на местности точек, зданий и их элементов в принятой системе координат и высот [2];

- геодезический знак – устройство, обозначающее положение геодезического пункта на местности или на конструкциях [2];

- геодезический ход – геодезическое построение на местности в виде прямой или ломаной линии [2];

- глобальная спутниковая система определения местоположения –

система радионавигационных искусственных спутников Земли, службы управления и приемников спутниковых, радиосигналов, обеспечивающая координатно-временные определения на земной поверхности и в околоземном пространстве [3];

- заказчик (застройщик) – гражданин или юридическое лицо, имеющие намерение осуществить строительство, реконструкцию (далее строительство) архитектурного объекта, для строительства которого требуется разрешение на строительство. Обязан иметь архитектурный проект, выполненный в соответствии с архитектурно-планировочным заданием [4].

- инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) – форма представления инженерно-топографического плана в цифровом векторно-топологическом виде для обработки (моделирования) на ЭВМ и автоматизированного решения инженерных задач. ИЦММ состоит из цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС) [5];

- инженерные изыскания – изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для территориального планирования, планировки территории и архитектурно-строительного проектирования;

- исполнитель – физическое или юридическое лицо, являющееся разработчиком проекта генерального плана на основании заключенного с Заказчиком муниципального контракта на подготовку такой документации и осуществляющее ее подготовку в соответствии с требованиями законодательства и условиями заключенного контракта [4];

- карта – картографическое издание, содержащее построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, поверхности другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на них объекты в определенной системе условных знаков [6];

- материалы инженерных изысканий – фактические данные, полученные в процессе выполнения инженерных изысканий, являющиеся основой результатов инженерных изысканий, представленных в виде отчетной технической документации [5];

- мелиоративные системы – комплексы взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины, дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечи-

вающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях [7];

- мелиорируемые земли – земли, недостаточное плодородие которых улучшается с помощью осуществления мелиоративных мероприятий [7];

- мелиоративные мероприятия – проектирование, строительство, эксплуатация и реконструкция мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений, обводнение пастбищ, создание систем защитных лесных насаждений, проведение культуртехнических работ, работ по улучшению химических и физических свойств почв, научное и производственно-техническое обеспечение указанных работ [7];

- опорная геодезическая сеть – геодезическая сеть заданного класса (разряда) точности, создаваемая в процессе инженерных изысканий и служащая геодезической основой для обоснования проектной подготовке строительства, выполнения топографических съемок, аналитических определений положения точек местности и сооружений, для планировки местности, создания разбивочной основы для строительства, обеспечения других видов изысканий, а также выполнения стационарных геодезических работ и исследований [8];

- план топографический – картографическое издание, содержащее картографическое изображение на плоскости в ортогональной проекции в крупном масштабе ограниченного участка местности, в пределах которого кривизна уровенной поверхности не учитывается [6];

- план инженерно-топографический – топографический план, на котором отображены рельеф местности, объекты ситуации, включая подземные и надземные коммуникации и сооружения, с техническими характеристиками, необходимыми для их проектирования, строительства, эксплуатации и сноса (демонтажа) [5];

- превышение – разность высот точек [5];

- погрешность предельная – погрешность, которая с заданной вероятностью не должна превышать по абсолютной величине погрешности результатов измерений [5];

- погрешность среднеквадратическая – характеристика точности результата измерений, являющаяся наиболее качественным критерием оценки точности, реагирующая на большие по абсолютной величине погрешности измерений. [5];

- репер – геодезический знак с известной высотой [8];

- репер грунтовой – нивелирный репер, основание которого устанавливается ниже глубины промерзания оттаивания или перемещения грунта

и служащей в качестве высотной геодезической основы при создании (развитии) геодезических сетей [8];

- репер стенной (марка) – нивелирный репер, устанавливаемый на несущих конструкциях капитальных зданий и сооружений [8];

- саморегулируемые организации в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства (далее – саморегулируемые организации) – некоммерческие организации, сведения о которых внесены в государственный реестр саморегулируемых организаций и которые основаны на членстве индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц, выполняющих инженерные изыскания или осуществляющих архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства [9];

- технический контроль инженерных изысканий – система мероприятий и работ строительного контроля, с помощью которых определяется достоверность и качество выполняемых инженерных изысканий [5];

- трассирование камеральное – проложение на картографическом материале оси линейного сооружения после предварительного выбора конкурентоспособных вариантов трассы;

- трассирование полевое – комплекс полевых изыскательских работ в составе инженерных изысканий по проложению (трассированию) на местности оси линейного сооружения [8].

Кроме того, термины и их определения, связанные с проведением ИГИР, в расширенном виде представлены в следующей литературе [10–16].

3 Обозначения и сокращения

В настоящих методических указаниях разделе приняты следующие сокращения:

- ИГИР – инженерно-геодезические изыскательские работы;
- МС – мелиоративные системы;
- ГТС – гидротехнические сооружения;
- ТЗ – техническое задание;
- ППР – программа проведения геодезических работ;
- ИЦММ – инженерные цифровые модели местности;
- ОГС – опорная геодезическая сеть;

- ГСС – геодезическая сеть сгущения.

4 Общие положения

ИГИР должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), существующих зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных) и других элементах планировки (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории (акватории) строительства и обоснования проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Объектом изучения ИГИР является рельеф и ситуация в пределах участка строительства, на выбираемой площадке или (и) трассе с учетом расположения подземных и наземных (воздушных) коммуникаций.

ИГИР представляют собой комплекс работ, выполняемых в строгой последовательности, причем в каждом конкретном случае последовательность выполнения геодезических работ, топографической съемки уточняется в соответствии с требованиями технического задания (ТЗ) Заказчика и с учетом физико-географических условий проведения изысканий.

При ИГИР должны соблюдаться требования нормативно-технических документов Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации [17]. А также соблюдаться требования таких основополагающих документов как Федеральные законы № 4-ФЗ «О мелиорации земель», № 74-ФЗ «Водный кодекс РФ», № 136-ФЗ «Земельный кодекс РФ», № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс РФ», № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [9, 17–20].

При использовании данных методических указаний целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который публикуется по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании методических указаний следует руково-

дствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

В качестве информационных документов актуальности документов, а также разъяснений по ним целесообразно использовать указатель нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации и сборник разъяснений по предпроектной и проектной подготовке строительства [21, 22].

ИГИР выполняются как самостоятельный вид инженерных изысканий и в комплексе с другими видами инженерных изысканий, в том числе инженерно-геологическими, инженерно-гидрометеорологическими и инженерно-экологическими изысканиями, а также изысканиями грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод.

Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий, состав, объем и метод их выполнения устанавливаются с учетом требований технических регламентов, программой инженерных изысканий, разработанной на основе задания Заказчика, в зависимости от вида и назначения объектов капитального строительства, их конструктивных особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, стадии архитектурно-строительного проектирования, а также от сложности топографических, инженерно-геологических, экологических, гидрологических, метеорологических и климатических условий территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства, степени изученности указанных условий [9, 23].

Виды работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, должны выполняться только индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, имеющими выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ. Иные виды работ по инженерным изысканиям могут выполняться любыми физическими или юридическими лицами [9, 23].

Геодезические приборы, используемые для производства инженерно-геодезических изысканий, должны быть аттестованы и поверены в соответствии с требованиями.

Применяемое программное обеспечение должно быть сертифицированным. Применение нестандартного, уникального или инновационного

оборудования должно быть обосновано в утвержденной Заказчиком программе работ.

Число инженерно-технических работников, занятых на геодезических работах должно определяться исходя из объема запланированных работ, сложности объекта, специфики работ [24–28].

Геодезические службы должны быть обеспечены в достаточной мере приборами, инструментами, оборудованием, инвентарем и транспортными средствами, а также помещениями для проведения камеральных работ и хранения приборов, инструментов и документации, расходными материалами [29].

По всем видам выполняемых работ должен проводиться регулярный контроль и приемка материалов от исполнителей. При контроле проверяется соблюдение требований и допусков действующих общеобязательных и специализированных нормативно-технических документов, а также утвержденной программой проведения геодезических работ (ППГР) [5].

При производстве ИГИР должны соблюдаться требования нормативных документов по охране труда, окружающей природной среды и об условиях соблюдения пожарной безопасности [30–40].

При проведении ИГИР необходимо учитывать конфиденциальность (секретность) информации получаемой в ходе изысканий, что регламентировано Федеральным законом № 5485-ФЗ «О государственной тайне» и указом Президента «О перечне сведений, отнесенных к государственной тайне» [41–44].

По результатам выполненных ИГИР должен составляться технический отчет или пояснительная записка [43].

ИГИР следует выполнять, как правило, в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный [43].

В подготовительном этапе должны быть выполнены:

- разработка технического задания (ТЗ) и подготовка договорной (контрактной) документации;

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет на район (участок, площадку) изысканий, а также топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных, находящихся в государственных и ведомственных фондах;

- подготовка программы проведения геодезических работ (ППГР) инженерно-геодезических изысканий в соответствии с требованиями технического задания Заказчика, с учетом опасных природных и техногенных условий территории (акватории);

В полевом этапе должны быть произведены рекогносцировочные обследования территории (акватории) и комплекс полевых работ в составе инженерно-геодезических изысканий, а также необходимый объем вычислительных и других работ по предварительной обработке полученных материалов и данных для обеспечения контроля их качества, полноты и точности.

В камеральном этапе должны быть выполнены:

- окончательная обработка полевых материалов и данных с оценкой точности полученных результатов, с необходимой для проектирования и строительства информацией об объектах, элементах ситуации и рельефа местности, о подземных и надземных сооружениях с указанием их технических характеристик, а также об опасных природных и техноприродных процессах;

- составление и передача Заказчику технического отчета (пояснительной записки) с необходимыми приложениями по результатам выполненных ИГИР;

- передача в установленном порядке отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в государственные фонды Росреестра.

Основанием для выполнения инженерных изысканий является заключаемый в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации договор между Заказчиком (застройщиком) и Исполнителем, к которому прилагаются техническое задание ТЗ и программа выполнения инженерных изысканий [44, 45].

5 Техническое задание

Задачи и основные исходные данные для производства ИГИР, требования к точности работ, надежности и достоверности, а также полноте представляемых топогеодезических материалов и данных в составе технического отчета должны быть установлены в техническом задании (ТЗ) Заказчика. В случае необходимости задачи ИГИР могут уточняться и детализироваться при определении состава и объемов работ в ППГР [5].

Границы и площади участков проведения ИГИР должны устанавливаться Заказчиком в ТЗ с учетом необходимости обеспечения выполнения других видов инженерных изысканий для строительства, обоснования инженерной защиты от опасных природных и техногенных процессов, а так-

же локального мониторинга их развития на исследуемой территории [5, 43].

Инженерные изыскания должны быть обеспечены необходимыми исходно-разрешительными документами, установленными законодательными и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации, в том числе техническими и градостроительными регламентами.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий должно содержать основные сведения об объекте изысканий, необходимые для составления программы работ и основные требования к материалам и результатам инженерных изысканий.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий должно содержать основные сведения об объекте изысканий, необходимые для составления программы работ, и основные требования к материалам и результатам инженерных изысканий. ТЗ составляется Заказчиком (главным инженером проекта или проектным отделом) и согласовывается с исполнителем.

В ТЗ должны найти отражение задания инженерно-геологического и гидрологического отделов, также должны быть отражены сведения о наличии подземных коммуникаций в районе производства изысканий.

Техническое задание на выполнение ИГИР должно содержать:

- необходимые для качественной обработки результатов измерений сведения о системе координат и высот;
- данные о границах и площадях создания и (или) обновления инженерно-топографических планов;
- указания о масштабах топографических съемок и высоте сечения рельефа по отдельным площадкам;
- дополнительные требования к съемке подземных и надземных коммуникаций и сооружений;
- дополнительные требования к перечню объектов местности и их свойств, подлежащим описанию в инженерно-топографических планах и ИЦММ;
- данные по формированию ИЦММ при наличии задания Заказчика;
- требования к выполнению инженерно-гидрографических работ, включая требования к содержанию инженерно-топографических планов дна водных объектов;
- требования к инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных объектов;

- требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техногенных процессов;

- требования к составу, виду, формату и срокам представления промежуточных материалов и отчетной документации.

Техническое задание рекомендуется составлять и выдавать Исполнителю не позднее, чем за два месяца до начала изысканий [5].

Ответственность за полноту и достоверность данных в техническом задании возлагается на Заказчика.

Все топографо-геодезические материалы, используемые для проектирования и дальнейшего строительства МС и ГТС, должны составляться в системах координат указанных в техническом задании. Как правило, это местная система координат и Балтийская система высот [46, 47].

Предусмотренные в ТЗ требования к результатам изысканий и срокам их выполнения могут уточняться Исполнителем при составлении ППГР и в процессе их выполнения по согласованию с Заказчиком.

К ТЗ прилагают графические и текстовые документы, необходимые для планирования и организации проведения изысканий: копии имеющихся инженерно-топографических планов, ситуационных планов (схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, с контурами проектируемых зданий и сооружений (если они определены) и другие документы, определенные законодательством Российской Федерации и ее субъектов.

Изменения вида или размеров проектируемого объекта, объемов и сроков выполнения изысканий должны оформляться в виде нового ТЗ или дополнения к нему.

Регистрация выполнения инженерных изысканий должна иметь уведомительный характер и оформляться в виде заявления о намерении физических или юридических лиц, выполняющих инженерные изыскания, начать соответствующие работы. Заявления подлежат учету в целях упорядочения и исключения дублирования изыскательских работ. Процедура регистрации не оказывает непосредственного влияния на безопасность зданий и сооружений, а разрешение на выполнение инженерных изысканий не предусмотрено законодательством о градостроительной деятельности [47].

При получении исходных данных для выполнения инженерных изысканий для строительства (в т. ч. геодезических и картографических работ), по мнению Минрегиона России, представляется достаточным предъявить в органы Росреестра, органы, уполномоченные в области архитектуры и градостроительства, органы местного самоуправления заявление о

выдаче данных опорных геодезических пунктов, свидетельство о допуске, выданное саморегулируемой организацией, копию заявления о начале инженерных изысканий и техническое задание на выполнение инженерных изысканий.

Каталог на исходные пункты опорной геодезической сети (ОГС) выдается органами Росреестра в соответствии с порядком подачи заявлений о предоставлении в пользование материалов и данных из федерального, территориальных и ведомственных картографо-геодезических фондов, формой заявления о предоставлении в пользование материалов и данных из федерального, территориальных и ведомственных картографо-геодезических фондов и состава прилагаемых к нему документов. При этом необходимо соблюдать «Положение о порядке передачи гражданами и юридическими лицами в федеральный картографо-геодезический фонд копий геодезических и картографических материалов и данных» [48, 49].

Для определения состава и объемов ИГИР необходимо идентифицировать уровень ответственности проектируемого объекта капитального строительства и определить категории сложности инженерно-геологических условий [5].

6 Программа проведения геодезических работ

Программа проведения геодезических работ (ППГР) и смета составляются Исполнителем в соответствии с ТЗ Заказчика.

ППГР определяет содержание, методику, объем изысканий и составляется на основании ТЗ, сведений о районе работ и материалов топографической и геодезической изученности.

Перед составлением ППГР необходимо производить рекогносцировочное обследование объектов в натуре.

ППГР должна состоять из текста со сводной ведомостью работ и графических приложений и содержать следующие разделы [5, 50]:

- общие сведения: наименование, местоположение, идентификационные сведения об объекте; границы изысканий, цели и задачи ИГИР; краткая характеристика природных и техногенных условий района; сведения о заказчике (застройщике) и исполнителе работ;

- оценка изученности территории: описание исходных материалов и данных, представленных заказчиком (застройщиком); результаты анализа степени изученности природных условий; оценка возможности использования ранее выполненных инженерных изысканий с учетом срока их дав-

ности и репрезентативности; сведения о материалах и данных, дополнительно приобретаемых (получаемых) исполнителем;

- краткая физико-географическая характеристика района работ: краткая характеристика природных и техногенных условий района работ, влияющих на организацию и выполнение ИГИР;

- состав и виды работ, организация их выполнения: обоснование состава и объемов работ (сроки), методы и технологии их выполнения, применяемые приборы и оборудование, включая программное обеспечение; последовательность выполнения видов работ; сведения о метрологическом обеспечении средств измерений; организация выполнения полевых и камеральных работ и др.;

- особые условия (при необходимости): обоснование применения нестандартизированных технологий (методов), необходимости выполнения научно-исследовательских работ, научного сопровождения инженерных изысканий и др.;

- контроль качества и приемка работ: виды и методы работ по контролю качества; оформление результатов полевого и (или) камерального контроля и приемки работ;

- используемые нормативные документы: перечень нормативных технических документов, обосновывающих методы выполнения работ;

- требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ;

- представляемые отчетные материалы и сроки их представления.

Приложения к программе выполнения ИГИР содержат: копию задания, перечень нормативно-технических документов или их частей, обосновывающих методы выполнения работ, копии документов, определенных законодательством РФ и ее субъектов, требуемых для выполнения инженерных изысканий, и графические приложения для планирования и организации производства работ и др.

Намечаемые ИГИР следует группировать по отдельным участкам или сооружениям и приводить описание в определенной последовательности: создание геодезической основы, топографические съемки, линейные изыскания, обслуживание инженерно-геологических и гидрологических и т.п. работ.

Для вспомогательных и сопутствующих работ (рубка просек и визирок, устройство троп, ограждений и пр.) должны быть представлены расчеты, подтверждающие объемы работ [5].

В ППГР освещаются вопросы, связанные с отнесением местности к той или иной категории сложности, определяется потребность в транспорте, структура и состав производственных звеньев, местоположение баз и продолжительность их использования. Должны быть указаны сроки начала и окончания работ, а также обосновано применение поправочных коэффициентов к стоимости ИГИР.

К ППГР прилагаются графические материалы в виде схем и картограмм, иллюстрирующих содержание проектируемых изысканий.

Сметы на производство ИГИР, перечисленные в сводной ведомости, составляются по действующему сборнику цен и справочникам [51–59].

В заключительной части ППГР приводится сводная ведомость намеченных к выполнению видов и объемов работ в физических единицах.

Сбор имеющихся по району изысканий материалов топографо-геодезической изученности и материалов изысканий прошлых лет осуществляется до составления ППГР и проводится в картгеофонде Росреестра, архитектурных управлениях и различных проектно-изыскательских организациях. Эти данные излагаются в специальной записке. Кроме того, в записке даются выводы о возможности использования материалов на различных стадиях проектирования, а также рекомендации о необходимости их обновления. Записка иллюстрируется необходимыми схемами и картограммами.

Программа ИГИР дополнительно к требованиям должна содержать [5]:

- информацию о топографо-геодезической изученности участка изысканий и результаты оценки возможности использования результатов ранее выполненных работ;
- сведения и обоснование методов и схем построения опорной геодезической сети – классах, разрядах;
- сведения о построении геодезической сети специального назначения;
- обоснование и требования к плотности геодезических пунктов на участке работ и точности определения их планово-высотного положения, полученные на основе результатов предварительного расчета ожидаемой точности;
- требования к способам закрепления пунктов (точек) геодезической сети на местности, типах центров и виду внешнего оформления;
- сведения и обоснование методов и схем создания съемочных геодезических сетей, методов выполнения топографической съемки;

- сведения о методах выполнения инженерно-гидрографических работ;
- сведения о ИГИР на линейных объектах;
- сведения по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий;
- сведения о составе и содержании технического отчета, виде и форматах электронных документов представляемой отчетной документации.

К программе ИГИР в зависимости от состава работ прилагают: ситуационный план (схему); схему топографо-геодезической и картографической изученности района (площадки, трассы) работ; схему проектируемой опорной геодезической сети; схему геодезической сети специального назначения; картограмму расположения площадок топографической съемки; чертежи геодезических центров (если намечена их закладка); топографические карты, инженерно-топографические планы и планы инженерных коммуникаций и сооружений в цифровом и (или) графическом виде.

Допускается совмещение прилагаемых схем, картограмм и других графических материалов.

Программа выполнения ИГИР, согласованная с Заказчиком, является неотъемлемой частью договорной документации, основным и обязательным организационно-руководящим и методическим документом при выполнении инженерных изысканий [5].

В случае выявления в процессе производства работ непредвиденных сложных или опасных природных и техногенных условий, которые могут оказать неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию сооружений и среду обитания, Исполнитель должен поставить Заказчика в известность о необходимости дополнительного изучения и внесения изменений и дополнений в программу ИГИР и в договор в части изменения объемов, видов и методов работ, увеличения продолжительности и (или) стоимости инженерных изысканий.

При составлении ППГР следует учитывать и ссылаться на документы, приведенные в ссылках [5, 9, 60–62].

7 Состав и объем работ по стадиям проектирования

Состав и объем ИГИР определяется стадией проектирования, типами и размерами проектируемых сооружений, а также природными и экономическими условиями района предполагаемого строительства [60].

В соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса РФ Правительство РФ утвердило положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию [9, 45].

Проекты крупных промышленных объектов составляют, как правило, в две стадии «Проект» и «Рабочая документация». В этом случае сначала разрабатывается технический проект (стадия «Проект»), затем рабочие чертежи (стадия «Рабочая документация»). Помимо этого, в случаях разработки проектной документации для особо сложных объектов требуется разработка «Предпроектного предложения».

Если объект небольшой и несложный, то проектирование ведется в одну стадию. При этом разработка технического проекта и разработка рабочих чертежей совмещаются и разрабатывается так называемый «Рабочий проект». В одну стадию разрабатывают проекты при условии, что это технически несложные объекты, а также проекты типовых зданий и сооружений (рисунок 1).

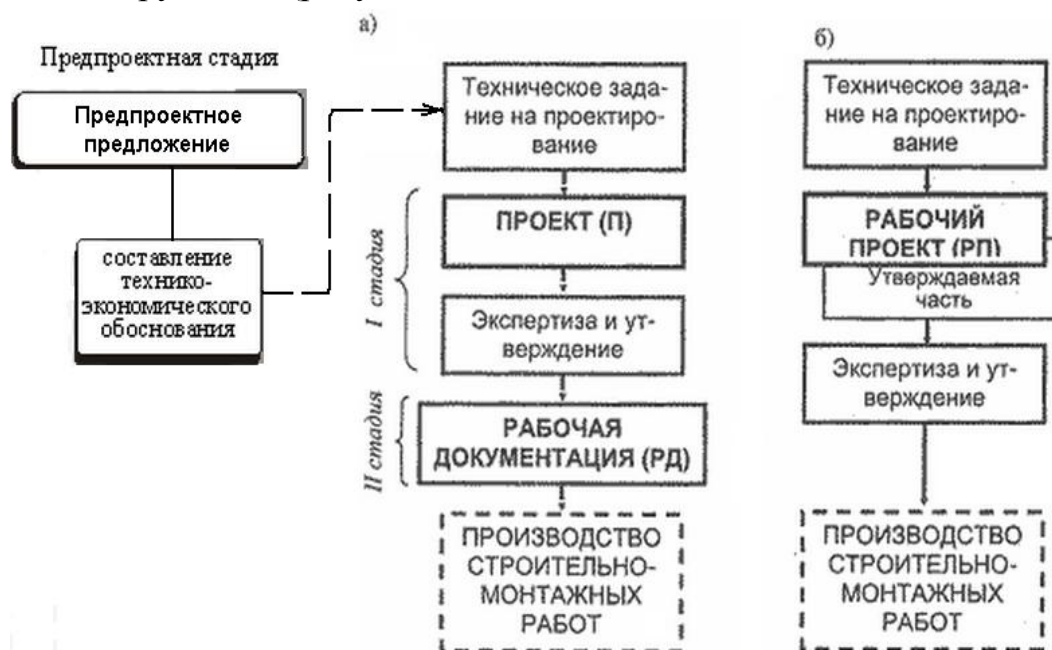


Рисунок 1 – Стадии и этапы проектирования

Важным, но внестадийным этапом является предпроектное предложение.

Предпроектное предложение (эскизный проект) – это первичный комплект документов, необходимый для прохождения регламента в соответствующем регионе и получения исходной разрешительной документации или архитектурного планировочного задания. Материалы предпроектного предложения позволяют оценить проект и сформировать точные требования к дальнейшему проектированию в ТЗ.

Кроме того, это материалы, позволяющие оценить проект и сформировать точные требования к дальнейшему проектированию в ТЗ. Разработка предпроектного предложения здания – это способ заранее оценить и получить представление о проектируемом объекте. При этом необходимо учитывать специфику работ при проектировании, реконструкции и строительстве МС и ГТС [61–65].

Этот этап особенно важен для крупных объектов, поскольку позволяет избежать многих сложностей в ходе составления ТЗ на инженерные изыскания, их выполнения и дальнейшего проектирования.

До начала полевых работ, для разработки предпроектной документации, включающей технико-экономическое обоснование (ТЭО) или технико-экономический расчет (ТЭР), должны быть учтены, систематизированы и подвергнуты анализу все имеющиеся топографические и геодезические материалы на территории предполагаемого размещения объекта строительства.

В ТЭО должны быть обоснованы экономическая целесообразность и хозяйственная необходимость строительства МС и ГТС. В ТЭО освещаются такие принципиальные вопросы, как комплексное назначение объекта, выбор створа сооружений, направлений трасс водоводов и т.п. коммуникаций, основные параметры объекта (геометрические, энергетические и пр.), компоновка сооружений, и ряд других вопросов [48–69].

В процессе проектирования МС и ГТС необходимо использовать материалы ИГИР, выполненных при разработке схемы комплексного использования водных объектов на рассматриваемой территории (СКИВО), для дальнейшего их использования на этапе технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта (относящегося к внестадийному проектированию) и на стадиях технического проекта и рабочих чертежей. При наличии достаточных по полноте и качеству материалов и данных прошлых лет решение проектных задач производится на их основе, и дальнейшие полевые работы для разработки предпроектной документации не выполняются [68].

Масштабы инженерно-топографических планов для разработки ТЭО (ТЭР) для строительства новых объектов следует принимать равными 1:10000, 1:5000, а для реконструкции существующих – 1:5000, 1:2000.

Для удобства проектирования по согласованию с главным инженером проекта изготовленные карты или планы могут быть увеличены до смежного масштаба с обязательным указанием об этом в зарамочном оформлении плана [60].

Созданная в результате изысканий топографическая и геодезическая документация в виде карт, планов, профилей, каталогов координат и высот, материалов аэрофотосъемки и пр. должна обеспечивать решение возникающих при проектировании задач с соответствующими для каждой стадии точностью и подробностью [50].

7.1 Стадия «Проект»

На этой стадии проведение ИГИР должно обеспечить получение топографо-геодезических материалов и данных, необходимых для разработки генерального плана объекта (определения оптимального положения трассы), а также доработки и детализации проектных решений, принятых в ТЭО (ТЭР) и при разработке другой предпроектной документации [8].

Изыскания для проекта отличаются от ранее выполненных работ по изысканиям для проектной документации лишь значительным объемом по точности и детальности разработок. Результатом изысканий является получение топографо-геодезических и гидрографических материалов, необходимых для разработки генплана строительства или определения оптимального направления трассы линейных сооружений [69].

Состав и объем инженерно-геодезических изысканий должны определяться в ППГР. Границы и площади участков, подлежащих съемкам (обновлению планов), должны устанавливаться в ТЗ с учетом необходимости обеспечения других видов изысканий.

Топографическая съемка для разработки проекта строительства должна выполняться, как правило, в масштабах 1:5000–1:2000 с высотами сечения рельефа, выбираемыми в зависимости от характера рельефа. Для разработки проектов реконструкции (расширения) объектов МС и ГТС выполняется топографическая съемка в масштабах 1:1000–1:500 с высотой сечения рельефа через 1,0 или 0,5 м.

Для обоснования проекта должны быть выполнены следующие работы:

- сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет (топографические съемки массива и типовых участков в масштабах, приведенных в приложении А), или обновление имеющихся карт и планов соответствующих масштабов;
- топографические съемки площадок под ГТС и водных объектов в соответствующих масштабах, приведенных в приложении Б;

- топографические съемки для проектирования водохранилищ в масштабах, приведенных в приложении В;
- однодневная связка горизонтов воды в реках и каналах;
- планово-высотная привязка геологических выработок, геофизических точек и почвенных шурфов, расположенных вне створов; геодезическая разбивка геологических и геофизических створов;
- топографическая съемка рек и озер;
- камеральное трассирование магистральных, подводящих, нагорных и ловчих каналов, водопроводов, дамб обвалования, коллекторов, спрямлений рек, внутрихозяйственных каналов при наличии карт масштаба 1:10000 с сечением рельефа через 1,0 м;
- составление эскизов пересечений проектируемой трассы с наземными и подземными сооружениями;
- инструментальная съемка подземных коммуникаций.

Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности приведены в приложении Г.

На стадии «Проект» возможно использование топографических планов масштаба 1:5000, полученных путем увеличения планов масштаба 1:10000.

На площади объекта менее 1000 га при отсутствии планов масштаба 1:10000 допускается съемка в масштабе 1:5000 с сечением рельефа через 0,5 м. В этом случае трассирование линейных сооружений выполняется по материалам топографической съемки [70].

По результатам полевых ИГИР в соответствии с ТЗ должны быть составлены [70]:

- топографический план мелиорируемой территории, на котором указывают трассы линейных сооружений и места определения их поперечных сечений, площадки под ГТС, геологические скважины и шурфы;
- планы контуров заторфованных участков с отметками поверхности и минерального дна;
- продольные профили проектируемых линейных сооружений в масштабах: горизонтальный 1:10000, вертикальный 1:100, а для трасс длиной менее 1 км и при сильно расчлененном рельефе независимо от длины трассы – горизонтальный 1:5000, вертикальный 1:100;
- поперечные профили в масштабах: горизонтальный 1:100 при длине поперечника до 50 м, при большей длине 1:200, вертикальный 1:100;
- продольные профили существующих каналов и рек в масштабах: горизонтальный 1:25000–1:5000, вертикальный 1:500–1:100;

- поперечные профили в масштабах: горизонтальный 1:1000–1:100, вертикальный 1:100;
- продольные профили основного и смежных створов плотины в масштабах: горизонтальный 1:100–1:200, вертикальный 1:100;
- планы съемки подземных коммуникаций;
- планы крупномасштабных съемок сооружений и типовых участков;
- планы съемок рек, озер и водохранилищ;
- схемы геодезических сетей сгущения и съемочного оборудования, абрисы закрепленных геодезических пунктов, каталоги координат и высот пунктов геодезической сети, эскизы пересекаемых сооружений и сооружений на каналах.

Вышеперечисленные материалы предоставляются в составе технического отчета.

7.2 Стадия «Рабочая документация»

На стадии «Рабочая документация» должны выполняться ИГИР, перечисленные в пункте 7.1, если указанные работы не выполнялись на стадии «Проект» или выполнялись не в полном объеме. Дополнительно выполняют [70]:

- трассирование распределительной и внутрихозяйственной сети каналов;
- топографическую съемку для проектов строительной планировки;
- топографическую съемку площадок станций катодной защиты трубопроводов;
- обновление топографических планов (по необходимости).

ИГИР на этой стадии должны обеспечить получение необходимых и достаточных топографо-геодезических материалов, обеспечивающих возможность проектирования объектов МС и ГТС на территории проведенных изысканий.

Топографическую съемку территории под планировку целесообразно выполнять в масштабе 1:2000 нивелированием по квадратам со сторонами 20х20 м по предварительно спланированной поверхности.

Внутрихозяйственную сеть каналов следует трассировать от закрепленных пунктов, установленных при трассировании распределительной сети.

При наличии плана масштаба 1:50000 или 1:20000 с сечением рельефа через 0,5–0,25 м полевое трассирование внутрихозяйственной сети не выполняют, а продольные и поперечные профили составляют по плану.

Топографическую съемку на незастроенной территории в масштабе 1:500 допускается выполнять на участках проектируемой застройки в пределах городской черты, а также в сложных (II и III категорий сложности) инженерно-геологических и геоморфологических условиях при соответствующем обосновании в ППГР.

Высоты сечения рельефа необходимо устанавливать с учетом рельефа местности и масштаба съемки (приложения А–В).

Для реконструкции объектов МС и ГТС по специальному заданию по данным наружных обмеров зданий (сооружений) составляются обмерные чертежи в масштабах 1:500–1:50. Расхождение длин стен зданий, полученных из обмеров и вычисленных по координатам, не должно превышать 10 см при длинах менее 100 м и 1:1000 при длинах свыше 100 м.

По результатам детального обследования подземных и надземных сооружений составляются эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50, 1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200, 1:20 (в зависимости от их высоты).

В состав работ при полевом трассировании входят: проложение теодолитных (тахеометрических) ходов по оси трассы с закреплением углов поворота и створных точек, установление реперов, разбивка и закрепление пикетажа, элементов кривых и поперечных профилей, техническое (тригонометрическое) нивелирование по трассе и поперечным профилям.

Масштабы и высоты сечения рельефа топографических съемок по трассам и на участках переходов, пересечений и сближений устанавливаются с учетом рекомендаций нормативных источников.

Результатом полевых работ, выполненных на стадии «Рабочая документация», должны быть материалы, перечисленные в пункте 7.1, а также планы в крупных масштабах или их цифровая модель.

Для «Рабочей документации» поперечные профили, как правило, необходимо строить в неискаженном соотношении масштабов. В отдельных случаях допускается построение поперечных профилей с искажением соотношения масштабов не более чем в два раза.

7.3 Стадия «Рабочий проект»

Рабочий проект включает утверждаемую часть в объеме, необходимом для согласования, экспертизы и утверждения, а также рабочую документацию, необходимую для выполнения строительно-монтажных работ.

Состав и содержание разделов Рабочего проекта зависят от многих факторов: функционального назначения объекта, сложности технологиче-

ских и строительных решений, условий строительства, места размещения объекта [22].

Топографо-геодезические изыскания для обоснования рабочего проекта должны выполняться в составе и объеме, предусмотренном для стадии «Рабочая документация» [60].

При разработке рабочих чертежей выполняются необходимые изыскания и исследования, производится уточнение и детализация предусмотренных Рабочим проектом решений в той степени, в которой это необходимо для производства строительно-монтажных работ. В частности, уточняется размещение на местности основных и вспомогательных сооружений, уточняются объемы строительных работ, составляется стройгенплан разбивочная документация и прочее.

В соответствии с этим ИГИР заключаются в производстве детальных съемок под отдельные сооружения, окончательных изысканиях трасс линейных сооружений, обслуживании гидрологических и геологических работ, а также выполнении отдельных заданий отдела проектирования.

Если по внутривозрастным коммуникациям на стадии технического проекта были выполнены только схематические проработки, то инженерно-геодезические изыскания на стадии Рабочего проекта выполняются в объеме, необходимом для обоснования проектирования этих сооружений в одну стадию.

8 Геодезическое обоснование инженерных изысканий

Геодезической основой для производства ИГИР в зависимости от площади (протяженности) и вида объекта строительства могут служить следующие пункты [5].

Государственные геодезические (ГГС) и нивелирные сети:

- пункты спутниковой геодезической сети 1 класса;
- пункты триангуляции и полигонометрии 1, 2, 3 и 4 классов;
- пункты нивелирования I, II, III и IV классов.

Пункты опорных геодезических сетей сгущения (ОГС):

- пункты каркасной спутниковой геодезической сети;
- пункты постоянно действующих спутниковых сетей базовых (референционных) станций;
- пункты спутниковых геодезических сетей сгущения (СГСС);
- пункты триангуляции и полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов;
- пункты нивелирования II, III, IV и технического классов.

Пункты водомерных постов, высоты которых получены нивелированием IV класса.

Пункты опорных межевых сетей, при условии обоснования в ППГР возможности их использования.

Положения о развитии ОГС изложены в Своде правил 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства» и СТО Союздорстрой 4.0-2011 «Положение о геодезической службе» [5, 71].

При создании съемочного обоснования допускается использовать сеть базовых (референцных) станций и применять дифференциальные измерения в реальном масштабе времени (Real Time Kinematic – RTK) для определения пространственных координат.

Методы развития съемочного обоснования, выполняемые спутниковыми определениями для различных масштабов съемки и высот сечения рельефа приведены в следующих документах [72–74].

Плановая и высотная геодезическая основа инженерных изысканий не входят в состав ГГС и создается в целях получения координат и высот геодезических пунктов (точек) с плотностью и точностью, необходимыми для выполнения геодезических, топографических, аэросъемочных и других работ, входящих в состав ИГИР, геодезического обеспечения строительства и реконструкции объектов.

Работы по созданию Государственной геодезической сети триангуляции, трилатерации и полигонометрии 1, 2, 3 и 4 классов, нивелирной сети I, II, III классов, должны передаваться на выполнение организациям имеющим лицензию на проведение соответствующие виды работ [75, 76].

Исходными пунктами для создания (развития) ОГС должны служить пункты высших по точности классов (разрядов). В исключительных случаях допускается построение ОГС относительно пунктов классов (разрядов) точности не ниже создаваемых сетей, при условии, если в районе выполнения изысканий отсутствуют пункты высших классов (разрядов).

Уравнивание результатов измерений в опорных и съемочных геодезических сетях выполняют по методу наименьших квадратов с оценкой точности результатов уравнивания в виде средней квадратической погрешности (СКП). Оценка точности создания плановой ОГС по результатам уравнивания должна выполняться по СКП взаимного положения смежных пунктов и дополнительно СКП положения пунктов сети относительно исходных пунктов.

При проектировании ОГС необходимо учитывать ее последующее использование при геодезическом обеспечении строительства и эксплуатации объектов МС и ГТС.

На территории изысканий ОГС развивают в зависимости от площади участка изысканий с учетом существующих геодезических сетей и возможности их последующего сгущения для обоснования топографической съемки в соответствии с приложением Д.

Плотность пунктов ОГС при производстве ИГИР следует устанавливать в ППГР из расчета:

- на незастроенных территориях: один пункт на 1 км^2 ;
- на застроенных территориях: не менее четырех пунктов на 1 км^2 .

СКП взаимного планового положения смежных пунктов ОГС после ее уравнивания не должна превышать 5 см.

При недостаточной плотности пунктов ОГС для целей проведения ИГИР и (или) других видов изысканий ОГС сгущают путем устройства дополнительных пунктов, т. е. создают геодезические сети сгущения (ГСС).

Планово-высотное положение пунктов (точек) СГС следует определять проложением теодолитных ходов или развитием триангуляции, трилатерации, линейно-угловых сетей, на основе использования спутниковой геодезической аппаратуры (приемников GPS и др.), прямых, обратных и комбинированных засечек и их сочетанием, ходов технического или тригонометрического нивелирования.

При построении ОГС должны соблюдаться требования, приведенные в приложении Д.

Развитие планово-высотной съемочной сети с использованием электронных тахеометров с регистрацией и накоплением результатов измерений (горизонтальных проложений, дирекционных углов, координат и высот пунктов и точек) допускается выполнять одновременно с производством топографической съемки.

Методики определения координат и высот пунктов (точек) геодезической аппаратурой, измерения длин базисных сторон в триангуляции, а также измерения длин сторон в полигонометрии светодальномерами и электронными тахеометрами, следует принимать исходя из требований к точности измерений и указаний фирм-изготовителей этих приборов [8].

Уравнивание производится методами, обеспечивающими контроль полученных результатов и исключающими случайные просчеты при обработке данных.

Обработка результатов полевых измерений при создании (развитии) ОГС должна производиться с применением современных средств вычислительной техники и использованием программных средств камеральной обработки, имеющих соответствующие сертификаты.

Программы для автоматизированной обработки результатов измерений при создании (развитии) опорных геодезических сетей должны предусматривать печать:

- исходной информации;
- результатов счета;
- оценки точности измерений.

Закрепление пунктов ОГС на местности и их наружное оформление должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативных документов и с учетом требований производственно-отраслевых (ведомственных) нормативных документов по производству ИГИР для отдельных видов строительства (мелиоративное, гидротехническое, энергетическое, транспортное и др.) [70, 8, 46, 77–80].

Целесообразно совмещать центры плановой геодезической сети и реперы нивелирных линий.

Геодезические пункты опорной сети, закрепленные постоянными знаками, а в случаях, определенных заданием, и точки съемочного обоснования долговременного закрепления, подлежат учету и сдаче на наблюдение за сохранностью Заказчику, а также органам архитектуры и градостроительства или землепользователям в порядке, регламентированном п. 2.23 инструкции ГКИНП-02-033-82 [59, 80–82].

Охрана пунктов ОГС должна выполняться в соответствии с «Положением об охранных зонах и охране геодезических пунктов на территории Российской Федерации» [81].

8.1 Плановое геодезическое обоснование

Плановое геодезическое обоснование на объекте мелиорации должно создаваться для обеспечения всех видов съемок и трассировочных работ, выполняемых в целях проектирования МС и ГТС и дальнейшего обеспечения разбивочных работ на этапе строительства [70].

Съемочную геодезическую сеть (СГС) создают с целью сгущения геодезической плановой и высотной основы до плотности, обеспечивающей создание инженерно-топографических планов в процессе выполнения топографической съемки в масштабах 1:5000–1:200 [5].

Съемочная геодезическая сеть (СГС) строится в развитии ОГС или в качестве самостоятельной геодезической основы на территориях площадью до 1 км² [8].

Точки СГС закрепляют, как правило, временными знаками (металлические штыри, костыли, трубы, деревянные столбы и колья и т. п.).

Плановое положение пунктов ОГС при ИГИР для строительства объектов мелиорации следует определять методами триангуляции, полигонометрии, трилатерации, построения линейно-угловых сетей, а также на основе использования спутниковой геодезической аппаратуры (приемники GPS и др.) и их сочетанием.

СКП пунктов (точек) плановой съемочной геодезической сети, в том числе плановых опорных точек (контрольных пунктов), относительно пунктов ОГС не должны превышать 0,1 мм в масштабе плана на открытой местности и на застроенной территории, а на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью – 0,15 мм.

Теодолитные ходы между пунктами ОГС прокладываются в виде отдельных ходов с узловыми точками.

Допускается проложение висячих теодолитных ходов, длина которых:

- на незастроенных территориях не должна быть более 500 м при съемке в масштабе 1:5000;
- 300 м при съемке в масштабе 1:2000;
- 150 м при съемке в масштабе 1:1000 и 1:500.

Длины висячих ходов на застроенных территориях должны приниматься соответственно с коэффициентом 0,7.

При развитии СГС полярным способом с применением электронных тахеометров длины полярных направлений допускается увеличивать до 1000 м. СКП измерения горизонтальных углов не должна превышать 15".

Отдельный теодолитный ход должен опираться на два исходных пункта и два исходных дирекционных угла.

При создании СГС допускаются:

- проложение теодолитного хода, опирающегося на два исходных пункта, без угловой привязки на одной из них. При этом для контроля угловых измерений должны использоваться дирекционные углы на ориентирные пункты опорных геодезических сетей или дирекционные углы примыкающих сторон, полученные из астрономических или других измерений (со средней квадратической погрешностью не более 15");

- координатная привязка (без измерения примычных углов) к пунктам опорной геодезической сети, при условии выполнения угловых измерений, двумя приемами.

При создании (развитии) СГС предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки следует принимать в соответствии с приложением Е.

Предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки для съемки в масштабе 1:200 устанавливаются в ППГР.

Допустимые невязки измерений в геодезических ходах при изысканиях для строительства линейных сооружений должны приниматься согласно приложению Ж.

Съемочные сети можно развивать методом триангуляции (трилатерации) взамен теодолитных ходов, а также прямыми и обратными геодезическими засечками.

Прямые засечки следует выполнять не менее чем с трех пунктов опорной геодезической сети так, чтобы углы между смежными направлениями на определяемой точке были не менее 30° и не более 150° .

Обратные засечки должны выполняться не менее чем по четырем пунктам опорной геодезической сети при условии, чтобы определяемая точка не находилась вблизи окружности, проходящей через три исходных пункта.

Между исходными сторонами (базисами) или пунктами ОГС допускается построение цепочки треугольников триангуляции. Данные работы проводятся в соответствии с действующим нормативом [8].

Методика и точность построения съемочного геодезического обоснования подробно изложена в нормативно-технической литературе [58].

8.2 Высотное геодезическое обоснование

Высотное геодезическое обоснование на объекте мелиорации должно создаваться нивелированием III–IV классов и техническим нивелированием. Класс нивелирования устанавливается в зависимости от уклонов водотоков (каналов, рек) и длины магистральных ходов [70].

При уклонах менее 0,00005 необходимо прокладывать нивелирные ходы III класса, при уклонах от 0,00005 до 0,0005 – IV класса, при уклонах более 0,0005 – ходы технического нивелирования.

Нивелирные сети III и IV классов прокладывают внутри полигонов высшего класса, как отдельными линиями, так и в виде системы линий,

при этом сети и линии должны опираться не менее чем на два репера высшего класса [83].

Допустимые невязки в полигонах III и IV классов, их периметры и полученные из обработки значения СКП, не должны превышать значений, приведенных в приложениях И и К.

При создании высотного обоснования крупномасштабных топографических съемок нивелирные сети III и IV классов прокладывают с расчетом обеспечения требуемой точности съемочного обоснования.

Линии государственной нивелирной сети I, II, III и IV классов закрепляют на местности реперами не реже чем через 5 км (по трассе). В труднодоступных районах на отдельных участках, где выбор местоположения реперов затруднен, расстояние между ними может быть увеличено до 7 км (по трассе).

Магистральные ходы технического нивелирования прокладывают между реперами нивелирования IV класса и выше. Значения предельной длины ходов и допусков приведены в приложении Л.

Высоты точек СГС необходимо определять методами геометрического или тригонометрического нивелирования.

При проложении основных ходов используют нивелиры и рейки, предусмотренные для нивелирования не ниже IV класса. Расстояние от нивелира до реек должно быть не более 70 м.

Количество долговременно закрепленных пунктов геодезической основы (грунтовые, скальные, стенные и строительные реперы, центры триангуляции и полигонометрии всех классов и разрядов, металлические трубы на бетоне) должно быть не менее указанного в приложении М.

На каждом объекте мелиорации, а также на площадках под ГТС, независимо от их размеров и масштабов съемки, должно быть установлено не менее двух постоянных знаков, включая исходные, расположенные на объекте, и не далее 2 км от него.

При съемке в масштабе 1:2000 для проектирования закрытого дренажа устанавливают один временный репер на каждые 25 га съемки, с учетом наличия ранее установленных долговременных закрепительных знаков.

Создание высотных опорных геодезических сетей с точностью нивелирования III, IV классов и технического нивелирования допускается осуществлять с применением спутниковых определений. При этом наблюдения выполняют двухчастотными приемниками с использованием специальных обоснованных в ППГР методик наблюдений. В постобработке сле-

дует использовать современные глобальные и региональные модели геоида. Допустимые невязки и требования к точности конечных результатов должны соответствовать приложению Г. При создании высотной опорной сети, выполняемой спутниковыми методами, число исходных нивелирных пунктов должно быть не менее четырех [5].

9 Топографическая съемка

9.1 Съемка рельефа и контуров

Целью топографической съемки местности является создание инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах, служащих основой для проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства и (или) создания геоинформационных систем [5].

Топографическую съемку выполняют, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнение съемки при высоте снежного покрова (наледи) не более $1/3$ высоты сечения рельефа создаваемого инженерно-топографического плана, при этом создаваемые планы подлежат обновлению в благоприятный период года по отдельному договору, если данный вид работы не был указан в ТЗ.

Топографическую съемку выполняют: с использованием спутниковых технологий; тахеометрическим методом; наземным и воздушным лазерным сканированием; цифровой аэрофотосъемкой; стереотопографическим, комбинированным аэрофототопографическим методами и с использованием данных дистанционного зондирования, а также сочетанием различных методов.

Результаты измерений фиксируют в полевых журналах установленной формы [84].

Используемые методы должны обеспечивать точность съемки ситуации и рельефа [5].

Средние погрешности определения планового положения предметов и контуров местности с четкими, легко распознаваемыми очертаниями (границами) относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы, не должны превышать в масштабе плана на незастроенных территориях – 0,5 мм для открытой местности и 0,7 мм – для горных и залесенных районов.

Предельные погрешности во взаимном положении на плане заординированных точек и углов капитальных зданий (сооружений), расположенных один от другого на расстоянии до 50 м, не должны превышать 0,4 мм в масштабе плана.

Средние погрешности съемки рельефа и его изображения на инженерно-топографических планах или ИЦММ относительно ближайших точек съемочного обоснования не должны превышать от принятой высоты сечения рельефа:

1/4 – при углах наклона местности до 2° ;

1/3 – при углах наклона местности от 2° до 6° для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000 и от 2° до 10° – для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200;

1/3 – при высоте сечения рельефа через 0,5 м для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000.

Для залесенных (закрытых) участков местности указанные величины при обосновании в программе работ допускается увеличивать в 1,5 раза.

В районах местности с рельефом, имеющим углы наклона свыше 6° (для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000) и свыше 10° (для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200), средние погрешности определения высот характерных точек рельефа не должны превышать 1/3 принятой высоты сечения рельефа.

Средняя погрешность определения планового положения промерных точек относительно ближайших пунктов (точек) съемочного обоснования при инженерно-гидрографических работах на реках, внутренних водоемах и акваториях не должна превышать 1,5 мм в масштабе плана.

Точность инженерно-топографических планов необходимо оценивать по величинам средних погрешностей, полученных по расхождениям плановых положений предметов и контуров, точек подземных коммуникаций, а также высот точек, определенных по модели рельефа или рассчитанных по горизонталям (для графических планов, создаваемых на бумажном носителе) с данными контрольных полевых измерений.

Для удобства обработки контрольных измерений при оценке качества съемки используются средние погрешности, вычисляемые как среднеарифметическое из модулей погрешностей, полученных при контрольных измерениях. Для перехода от средних погрешностей к СКП применяется коэффициент 1,25. Предельная погрешность составляет с доверительной вероятностью 0,95 удвоенную СКП, или увеличенную в 2,5 раза среднюю погрешность.

К топографическим съемкам и планам, предназначенным для проектирования объектов МС и ГТС, предъявляются следующие дополнительные требования [70]: средние погрешности съемки рельефа в масштабе 1:2000 относительно ближайших точек съемочного обоснования не должны превышать по высоте:

- 1/4 принятой высоты сечения при углах наклона до 1° для планов с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 м;

- 1/3 принятой высоты сечения рельефа горизонталями при углах наклонов от 1 до 6° ;

- для планов с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,25 м, создаваемых для строительной планировки, СКП съемки рельефа не должны превышать 1/3 высоты сечения;

- при съемке тальвегов расстояние между пикетами не должно превышать 1,5 см в масштабе плана;

- при съемке торфяных болот на плане подписывают отметки высот дневной поверхности и минерального дна;

- населенные пункты вне пределов влияния проектируемых сооружений не снимают, а показывают только границу населенного пункта, выходы улиц и скотопрогонов, а также строения, расположенные вне населенного пункта;

- у труб под дорогами подписывают с точностью до 0,01 м в числителе отметки входа и выхода по низу трубы, в знаменателе – диаметр трубы и отметку полотна дороги; рядом материал трубы;

- выходы на поверхность коренных пород и существующие границы землепользователей наносят на план независимо от их площади и протяженности;

- на валах раскорчевки подписывают их высоту с точностью до 0,1 м в характерных местах;

- на каждый квадратный дециметр вычерчиваемого плана на плоско-равнинных участках подписывают отметки 15–30 точек, и на равнинно-пересеченных участках – 10–15 точек;

- в контурах изрытых мест, карьеров, песчаных насыпей и выемок, отмелей и т.п. на плане подписывают отметки через 2–2,5 см;

- отметки долговременно закрепленных знаков, водомерных постов и урезов воды подписывают с точностью до 0,01 м;

- на одном листе карты допускается применять две высоты сечения рельефа: через 1 или 0,5 м – на плоскоравнинных участках; 2 и 5 м – на крутых склонах;

- участки с разной высотой сечения рельефа показывают на схеме за южной рамкой оригинала карты.

При выполнении съемки масштаба 1:2000 с высотой сечения рельефа через 0,25 м расстояния между речными точками на местности не должны превышать 20 м. Определение отметок точек производится с точностью до сантиметра. Съемка выполняется обычными методами, без разбивки сети квадратов.

Топографическую съемку наземными методами (горизонтальная и высотная съемка, мензульная съемка, тахеометрическая съемка) следует производить в соответствии с Требованиями к производству и обеспечению точности топографических съемок при инженерных изысканиях для строительства [8, 59].

Масштабы и высоты сечения рельефа топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических изысканиях для строительства, должны устанавливаться в соответствии с требованиями (приложения А–Г).

Инженерно-топографические планы в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200 должны создаваться в результате топографических съемок или составлением по материалам съемок более крупного масштаба со сроком давности, не более двух лет, с учетом требований СП 11-104-97 (пп. 5.189–5.199) [8].

Созданный в результате топографической съемки инженерно-топографический план, материалы контроля качества и приемки работ должны входить в состав технического отчета.

9.2 Съемка коммуникаций

Работы по съемке и обследованию коммуникаций входят в состав топографической съемки.

Планы подземных инженерных коммуникаций и сооружений составляют по данным исполнительных чертежей, материалам исполнительной и контрольной геодезических съемок, а также по результатам съемки и полевого обследования подземных коммуникаций и сооружений.

Составление эскизов опор, определение количественных и качественных характеристик подземных и наземных коммуникаций и сооружений, детальное обследование колодцев и камер выполняют при наличии дополнительных требований ТЗ.

Для определения положения точек подземных коммуникаций и сооружений применяют приборы поиска подземных коммуникаций и георадары. Фактическая точность определения положения точек должна подтверждаться контрольными геодезическими измерениями.

Средние погрешности в плановом положении точек подземных коммуникаций и сооружений относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должны превышать 0,7 мм в масштабе плана.

Средняя величина расхождений в плановом положении точек подземных коммуникаций и сооружений с данными контрольных полевых определений относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должна превышать: 0,3 м – при съемке в масштабе 1:200; 0,5 м – в масштабе 1:500; 0,8 м – в масштабе 1:1000; 1,2 м – в масштабе 1:2000.

Предельные расхождения между значениями глубины заложения подземных коммуникаций и сооружений, полученными с помощью приборов поиска подземных коммуникаций и по данным контрольных полевых измерений, не должны превышать 15 % глубины заложения.

При съемке объектов с большим количеством подземных и надземных коммуникаций и сооружений, дополнительные требования к погрешностям взаимного положения точек конструкций следует устанавливать в ТЗ.

Съемку подземных коммуникаций и сооружений следует выполнять с учетом требований нормативно-технических документов [8, 85–87].

10 Съёмка водотоков и водоемов

Плановое обоснование для съемки водотоков и водоемов следует создавать в соответствии с пунктом 8.1 настоящих методических указаний.

Водотоки и водоемы следует снимать поперечными профилями с магистральных планово-высотных ходов, прокладываемых вдоль берегов с разбивкой пикетов через 50–100 м. Длина поперечных профилей в обе стороны от бровок и расстояние между пикетами устанавливаются в ТЗ [70].

При ширине водотоков и водоемов свыше 800 м теодолитные ходы следует прокладывать по обоим берегам.

Углы магистрального теодолитного хода закрепляют деревянными столбами, трубками и уголковым железом на бетоне, пикеты – кольями. Дополнительно через 3 км устанавливают строительные реперы.

Высотное обоснование строят в соответствии с требованиями п. 8.2 настоящих методических указаний.

Нивелирные ходы IV класса должны закрепляться грунтовыми реперами согласно требованиям [83].

Основные ходы технического нивелирования должны закрепляться строительными реперами в среднем через 3 км.

При проложении магистральных ходов на водотоках необходимо нивелировать все сооружения на них: шлюзы, мосты, дюкеры, акведуки, водовыпуски и трубы.

Расстояние между поперечными профилями при съемке реконструируемых участков каналов и рек принимают равным 200–300 м на стадии «Проект» и 50–100 м – на стадии «Рабочая документация».

При съемке водоемов расстояния между промерными профилями не должны превышать 2 см масштаба составляемого плана. Промеры глубин по вертикалям должны обеспечивать выбранную высоту сечения рельефа (приложение Г).

Промеры глубин должны производиться по вертикалям от уреза воды с точностью 0,1 м рейкой или эхолотом с промерного судна. Зимой глубины измеряют со льда. Одновременно с промерами определяют мощность ила.

Концы промерных профилей необходимо закреплять деревянными кольями со сторожком. Каждый пятый поперечный профиль при длине свыше 50 м закрепляют деревянными столбами.

Расстояние между вертикалями по промерному створу на канале (реке) следует принимать:

- при ширине до 20 м – не более 2 м;
- при ширине 20-50 м – не более 5 м;
- свыше 50 м – не более 7–10 м.

Во всех случаях количество вертикалей не должно быть менее шести, при этом расстояние между вертикалями необходимо сгущать по мере приближения к берегу [85].

При наличии топографических планов масштаба 1:10000 и крупнее и при расстоянии между поперечными профилями 200 м и более, вдоль снимаемых каналов и рек шириной до 200 м магистральные теодолитные ходы, как правило, не прокладывают. Профили наносят на план по опознанным контурам местности или определяют их положение линейными промерами от ближайших контуров.

При отсутствии контурности, а также при расстоянии между поперечными профилями до 200 м для их привязки разбивают по бровке канала (реки) пикетаж между контурами или геодезическими пунктами.

В случае необходимости съемки прибрежной полосы озер или водохранилищ, ее необходимо выполнять в том же масштабе, что и чаши водоема с точек теодолитного хода, проложенного для определения промерных створов или с точек съемочного обоснования, согласно п. 9.1.

Для определения уклонов водотоков на снимаемом участке следует выполнять однодневную связку уровней горизонта воды. Расстояния между точками однодневной связки устанавливаются в ТЗ в зависимости от характеристики реки или канала.

11 Нивелирование площадей для проектов строительной планировки

При нивелировании площадей по квадратам для проектов строительной планировки должны быть выполнены следующие работы [70]:

- разбивка базиса и сетки основных квадратов со сторонами 400x400 м или 200x200 м, в зависимости от конфигурации и площади участка;
- проложение теодолитных и нивелирных ходов по сторонам основных квадратов;
- закрепление базисов и сетки основных квадратов;
- привязка основной сетки квадратов к исходным пунктам государственной геодезической сети ГГС или геодезической сети сгущения ГСС;
- разбивка сетки заполняющих квадратов со сторонами 20x20 м и нивелирование их вершин.

В зависимости от конфигурации участка базис разбивают параллельно или перпендикулярно направлению полива. Погрешность измерения базиса не должна превышать 1:2000 его длины.

С базиса разбивают основные квадраты. Отклонения вершин основных квадратов от прямой линии не должны превышать 0,4 м.

Начальную и конечную точки базиса необходимо закреплять строительными реперами. Для обеспечения долговременной сохранности реперы могут быть смещены по направлению базиса за границу участка [62].

На участке планировки устанавливают реперы из расчета один репер на 2 км².

На больших площадях, подлежащих строительной планировке через 800–1200 м, в зависимости от прямой видимости, параллельно первому ба-

зису разбиваются все последующие. Максимальное расстояние между базисами не должно превышать 1200 м.

Между одноименными пикетами базисов следует разбивать основные квадраты. Вершины основных квадратов закрепляют деревянными столбами, уголковым железом или трубами. На знаках подписывают номер пикета и створа.

После разбивки и закрепления основных квадратов внутри каждого основного квадрата тросом или мерной лентой разбивают и закрепляют кольями квадраты со сторонами 20 м.

Отклонение вершин этих квадратов от оси створа не должно быть более 0,6 м. Пикеты с нумерацией кратной 100 м закрепляют кольями со сторожками.

По согласованию с Заказчиком вершины квадратов 20x20 м могут не закрепляться.

По контуру участка планировки и вершинам основных квадратов следует прокладывать теодолитные ходы. Длина теодолитных ходов между исходными пунктами не должна превышать 4 км, в системах теодолитных ходов – 3 км между исходным пунктом и узловой точкой или между узловыми точками. Относительная погрешность ходов не должна превышать 1:2000.

Высотное обоснование по контуру участка и вершинам основных квадратов необходимо создавать в соответствии с п. 8.2.

Отметки вершин заполняющих квадратов и характерных точек внутри квадратов должны определяться с помощью нивелира с точностью до 1 см.

Для контроля нивелирования на каждой станции нивелируют две–три связующие точки, отметки которых получены с предыдущих станций. Расхождение не должно превышать 2 см.

В отдельных случаях на местности со сложным рельефом (бугры, впадины, промоины) и на местности, заросшей камышом и кустарником, по согласованию с Заказчиком разрешается выполнять мензультную, тахеометрическую или GPS съемку в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 м. Съемку следует производить набором речных точек не реже, чем через 20 м.

Особые случаи нивелирования, в том числе через водные препятствия подробно рассмотрены в Инструкции по нивелированию I, II, III и IV классов [83].

12 Трассировочные работы

Инженерно-геодезические изыскания трасс линейных сооружений должны выполняться по утвержденным в ТЭО (ТЭР) направлениям. В состав изысканий входят [8]:

- сбор и анализ имеющихся изысканий;
- камеральное трассирование вариантов трассы и полевое обследование (рекогносцировка) намеченных вариантов;
- топографическая съемка вдоль намеченных вариантов трассы;
- полевое трассирование с прокладкой теодолитных и тахеометрических ходов;
- геодезическое обеспечение других видов изысканий.

При рекогносцировке надлежит уточнять намеченное положение трассы; осуществлять сбор и уточнение сведений о пересекаемых коммуникациях. В случае несоответствия содержания имеющихся планов современному состоянию ситуации и рельефа, производится их обновление. Обновление планов должно осуществляться, как правило, в полосе не менее ширины охранной зоны сооружения.

Ширина полосы местности вдоль трассы, подлежащей топографической съемке (обновлению), устанавливается ведомственными строительными нормами в зависимости от вида линейного сооружения [24].

12.1 Основные положения по трассировке

На объектах мелиорации трассы линейных сооружений (мелиоративных каналов, трубопроводов, линий электропередач и связи и т. п.) следует располагать на менее ценных для народного хозяйства землях.

Трассирование линейных объектов выполняется в составе инженерных геодезических изысканий трасс линейных объектов, как правило, в два этапа – камеральное и полевое.

Камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов прохождения трассы линейных объектов должны производиться по цифровым, векторным или растровым топографическим картам, цифровым аэрофотоснимкам (в масштабе, как правило, 1:25000) или по цифровым топографическим планам (в масштабе, как правило, 1:10000). При этом используются имеющиеся в наличии материалы космической съемки, результаты цифровой аэрофотосъемки и (или) воздушного лазерного сканирования местности [5].

При трассировании мелиоративных каналов необходимо учитывать следующее [59, 70, 80–82]:

- за начало отсчета пикетов (ПК0) принимать на оросительных каналах место водозабора, на осушительных - водоприемник;
- нивелирные ходы по трассе канала закреплять реперами (согласно приложению М);
- грунтовые реперы устанавливать вдоль оси трассы с учетом обеспечения их сохранности при производстве строительных работ.

При трассировании внутрихозяйственных каналов постоянные реперы не закладывают.

При трассировании внутрихозяйственных каналов допустимая погрешность в ходе не должна превышать $\pm 50\sqrt{L}$ мм, где L – длина хода, км.

Теодолитный ход, прокладываемый по оси трассы, должен удовлетворять требованиям п.8.1 настоящих методических указаний. При проложении хода привязывают все реперы, заложенные по трассе.

Углы поворота и створные знаки трассы необходимо закреплять деревянными столбами, уголковым железом или трубами на бетоне.

При пересечении трассой линий электропередач, связи, подземных и надземных сооружений следует измерять:

- угол между трассой и осью пересекаемого сооружения с точностью до 1°;
- расстояние до ближайших опор в обе стороны от оси трассы;
- число проводов и высоту нижних проводов над землей.

При пересечении железных дорог, автомагистралей и водотоков масштаб топографической съемки и высоту сечения рельефа следует назначить согласно приложению Б.

На планы перехода через железную дорогу необходимо наносить отметку головки рельса, подошвы насыпи железнодорожного полотна, километр и пикет дороги.

При пересечении подземных коммуникаций следует определять их плановое и высотное положение по 200 м в каждую сторону от оси трассы.

Для определения поперечных уклонов трассы перпендикулярно ее оси на пикетах и в характерных местах снимают поперечные профили. Длина поперечных профилей и расстояние между ними устанавливаются в ТЗ.

На косогорных и стесненных участках трассы, где разбивка поперечных профилей экономически нецелесообразна и поперечные профили не могут отобразить все необходимые элементы рельефа и ситуации, следует

выполнять топографическую съемку полосы местности в масштабе согласно приложению Б.

Для автоматизированного проектирования линейных объектов по данным топографической съемки трассы и на основе данных полевого трассирования создают ИЦММ (при наличии задания застройщика или технического заказчика).

12.2 Трассирование по заданному направлению

При трассировании по заданному направлению должны выполняться следующие виды работ:

- рекогносцировочное обследование сложных и эталонных участков прохождения трассы;
- вынос в натуру, закрепление оси трассы и привязка оси трассы к пунктам геодезической основы с использованием геодезических спутниковых приемников и (или) проложением теодолитных (тахеометрических) ходов по оси трассы с закреплением точек начала и конца трассы, створных точек и углов поворота [72–74];
- привязка углов поворота оси трассы к элементам ситуации;
- техническое нивелирование (геометрическое или тригонометрическое) по оси трассы и на поперечниках на пикетных и всех плюсовых (переломных) точках трассы;
- создание планово-высотного съемочного обоснования;
- съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- создание инженерно-топографического плана трассы, продольного и поперечных профилей;
- инженерно-геодезическое обеспечение других видов исследований;
- съемка пересечений, площадок под инженерные сооружения, стесненных участков и участков со сложным рельефом;
- камеральная обработка материалов трассирования, крупномасштабных съемок и составление разбивочных чертежей на стадии «Рабочая документация».

12.3 Трассирование по заданному уклону

Трассирование по заданному уклону необходимо выполнять по методу последовательного отыскания на местности техническим нивелированием точек с проектными отметками от высотного геодезического обоснова-

ния, построенного в соответствии с пунктом 8.2 настоящих методических указаний.

Отметку начальной точки определяют техническим нивелированием и сравнивают ее с проектной. Последующие отметки точек на местности не должны отличаться от проектных более чем на 10 см [70].

После перенесения на местность проектных точек трасса спрямляется. Спрявление трассы необходимо выполнять с учетом технических требований по трассированию (допускаемых насыпей и выемок, условий пересечения естественных и искусственных препятствий, сооружений и т.п.). По оси спрямленной трассы прокладывают теодолитный и нивелирный ходы с разбивкой пикетажа.

Трассирование по заданному уклону в закрытой местности должно производиться в два этапа:

- I этап – предварительное трассирование проектной оси трассы по заданному направлению с разбивкой и нивелированием поперечных профилей;

- II этап – уточнение на местности проектной оси по поперечным профилям предварительной трассы.

Трассирование должно выполняться в соответствии с проектом и требованиями пункта 12.1 настоящих методических указаний. По оси трассы в зависимости от рельефа местности разбивают пикеты через 100 или 50 м.

Пикеты и характерные точки местности закрепляют кольями. На каждом пикете, углах поворота и в характерных местах разбивают и нивелируют поперечные профили. Длина поперечных профилей зависит от рельефа, общего поперечного уклона местности. Длину профиля назначают с таким расчетом, чтобы проектная отметка соответствующего пикета находилась на поперечном профиле.

При однообразном рельефе поперечные профили нивелируют только на углах поворота и в характерных местах, но не реже, чем через 400 м.

По выполненным работам составляют план трассы в масштабе не мельче 1:10000; уточняют положение трассы будущего сооружения с учетом допустимых величин выемок и насыпей, условий пересечения естественных и искусственных препятствий и объектов.

На втором этапе трассирования необходимо составить проект перенесения на местность оси трассы, уточненной по плану и поперечным профилям предварительной трассы.

Трассу переносят на местность от точек теодолитного хода, проложенного по оси предварительной трассы.

По вынесенной на местность трассе прокладывают теодолитный и нивелирный ходы с разбивкой пикетажа. При необходимости разбивают и нивелируют дополнительные поперечные профили.

12.4 Трассирование водопроводов

Трассирование водопроводов следует выполнять в соответствии с требованиями пунктов 12.1–12.3 настоящих методических указаний. При трассировании групповых водопроводов сельскохозяйственного назначения необходимо соблюдать следующие дополнительные требования [70]:

- трасса водопровода должна пересекать железные и автомобильные дороги в местах насыпи или нулевых отметок;
- при присоединении линии к существующему водопроводу в местах подключения (водопроводный колодец) нивелируют верх трубы, крышку, дно колодца, а также составляют эскиз узла подключения.

Площадки под строительство водопроводных сооружений (водозаборов, очистных сооружений, насосных станций, водонапорных башен) и пересечений искусственных и естественных препятствий снимают в масштабах, согласно приложению Б.

При пересечении трассой водотоков следует снимать прибрежную полосу в масштабе, согласно приложению Б. Ширина полосы съемки – по 50 м в обе стороны от оси трассы. Длина полосы съемки зависит от характеристики берегов водотока и определяется техническим заданием. Дно водотока снимают путем промеров глубин по трем поперечным профилям - основному (по оси трассы) и двум дополнительным, расположенным выше и ниже основного по течению водотока на расстоянии 50 м.

На плане съемки перехода и продольном профиле водопровода наносят отметки горизонтов воды: меженного, паводкового и максимального.

При пересечении трассой существующих и проектируемых подземных или наземных сооружений последние должны наноситься на план и профиль с указанием вида сооружения, размеров и отметок основных его элементов. На каждое пересечение составляют эскиз.

12.5 Трассирование створа плотины

При трассировании основного створа плотины, независимо от ее назначения, размеров и масштаба выполненной съемки, необходимо разби-

вать пикетаж по оси плотины через 100 м от левого берега к правому. При этом пикеты и характерные точки закрепляют кольями [70].

Створ плотины следует закреплять двумя, а на реках шириной более 100 м – четырьмя строительными реперами, по два с каждого конца створа, закладываемыми вне зоны строительства на продолжении створа. Реперы должны быть закоординированы. Расстояние между реперами определяют аналитическим методом.

Относительная погрешность определения планового положения реперов не должна превышать 1:2000.

Отметки точек по створу определяют техническим нивелированием.

На реках при трассировании плотин следует выполнять промеры глубин реки по основному створу (по оси сооружения) и двум створам, расположенным выше и ниже створа плотины на расстоянии, указанном в ТЗ.

При выполнении работ по трассированию створа плотины следует дополнительно принимать во внимание положения [50].

13 Геодезическое обеспечение гидрографических, геологических и почвенных изысканий

13.1 Инженерно-гидрографические работы

Правила проведения ИГИР, обеспечивающих сопровождение инженерно-гидрографических работ заключаются в выполнении комплекса изыскательских работ, позволяющих получить данные о ситуации, подводном рельефе и подводных сооружениях, с последующим отображением их на инженерно-топографических (инженерно-гидрографических) планах и профилях.

При выполнении инженерно-гидрографических работ следует учитывать требования ряда нормативных документов [8, 24, 5, 85–90].

Для выполнения морфометрических работ на водотоках (реках, каналах) целесообразно использовать инструкции, изложенные во втором абзаце. Изыскания для обоснования схемы комплексного использования реки приведены в Руководстве [50].

В состав инженерно-гидрографических работ на водотоках и водоемах включают:

- сбор и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет;

- создание планово-высотных (опорной и съемочной) геодезических сетей;
- топографические съемки прибрежной части (полосы) суши;
- русловые съемки;
- промеры глубин (включая их высотное обоснование);
- специальные работы по уточнению продольного профиля;
- нивелирование водной поверхности;
- однодневные и мгновенные связи уровней воды;
- гидрографическое траление;
- съемка и обследование подводных объектов (инженерных сетей и сооружений, препятствий, донной растительности, грунтов, микрорельефа);
- трассирование судовых ходов и съемка створных площадок;
- специальные геодезические работы для обеспечения гидрологических и инженерно-геологических работ (разбивка и привязка скважин, геофизических и других точек обследования водных объектов);
- камеральная обработка материалов;
- составление технического отчета.

Для съемки русла реки по берегам прокладываются теодолитные и нивелирные ходы, производятся разбивка промерных поперечников и высотная привязка временных водомерных постов. Топографические съемки отдельных участков береговой полосы и поймы реки в этом случае выполняются в масштабах и с сечением рельефа, принятым для русловой съемки (приложение Б) [50].

Съемки для наблюдений за переработкой берегов выполняются в зависимости от размеров и сложности участков в масштабах 1:2000–1:500 с горизонталями через 1 или 0,5 м.

Аэрофотосъемка реки для изучения направлений и скоростей течения поверхностных слоев водных потоков, русловых процессов, ледовых явлений и т.п. производится на отдельных участках по согласованию с Заказчиком. Время исполнения и методика этих работ, а также состав необходимых материалов аэрофотосъемки и порядок их камеральной обработки определяются особыми техническими условиями программы гидрологических изысканий.

13.2 Инженерно-геологические работы

В качестве топографической основы для геологического и гидрогеологического картирования территории гидроузла и водохранилища ис-

пользуются топографические карты и планы, перечисленные в приложении Н.

Для нанесения на топографические карты и планы элементов геологической съемки, изучения гидрогеологических условий и для составления геологической документации (разрезов, специальных гипсометрических карт и т. п.) производится предварительная разбивка и планово-высотная привязка геологических выработок.

В состав топографо-геодезических работ, необходимых для производства инженерно-геологических изысканий, входят [50]:

- составление профилей по новым дополнительным вариантам створов. Масштабы профилей должны соответствовать масштабам инженерно-геологических съемок;

- разбивка и привязка новых инженерно-геологических выработок, точек геофизической разведки и геофизических профилей;

- топографические съемки участков карьеров строительных материалов. Карьеры песка, глины, суглинка, гравия снимаются в масштабе 1:10000 с горизонталями через 2 м; карьер камня – в масштабе 1:5000 с горизонталями через 1 м. По согласованию с главным геологом объекта эти планы могут быть увеличены до смежного масштаба с указанием об этом в зарамочном оформлении.

Перенесение в натуру и привязку инженерно-геологических и почвенных выработок необходимо производить с учетом следующих требований [67, 70]:

- погрешности определения планового положения точек инженерно-геологической съемки и геофизической разведки относительно пунктов съемочных сетей не должны превышать 1 мм в масштабе карты, служащей топографической основой инженерно-геологической съемки;

- погрешности определения планового положения геологических выработок по трассе каналов и других гидротехнических сооружений не должны превышать 2 м относительно оси сооружения;

- погрешности определения высот точек инженерно-геологической съемки и геофизической разведки относительно пунктов съемочного обоснования не должны превышать 1 м.

Для выполнения геологических работ на местности прокладывают створы с разбивкой пикетажа, высоты которого определяют техническим нивелированием с допустимой невязкой в ходе не более $\pm 50\sqrt{L}$ мм. Высоты гидрогеологических, режимных скважин и скважин на опытных участ-

ках определяют от временных реперов, установленных на опытном участке и у режимных скважин, с ошибкой, не превышающей +10 мм.

Геологические выработки, расположенные на трассах каналов, коллекторов, водопроводов и геологических створах, привязывают линейными промерами к ближайшим пикетам трассы, а их высоты определяют по профилю.

При наличии планов масштаба 1:5000 и крупнее с сечением рельефа через 0,5 м плановое положение геологических выработок определяют промерами или линейными засечками от опознанных контуров местности, отметки – по горизонталям плана.

При разведке строительных материалов для мелиоративных систем необходимо выполнять топографическую съемку месторождений в масштабах, приведенных в приложении Б.

Рекомендации по проведению ИГИР сопутствующих геологическим и гидрогеологическим исследованиям, а также по составлению и оформлению полевой, лабораторной и первичной камеральной документации основных видов инженерно-геологических и гидрогеологических работ отражены в пособии к СНиП II-9-78 [91].

13.3 Почвенные изыскания

При почвенных изысканиях плановым и высотным привязкам подлежат точки изучения водно-физических и фильтрационных свойств почв и грунтов. При наличии планов масштаба 1:5000 и крупнее определение планово-высотного положения точек производится по опознанным контурам местности [70].

Погрешность определения планового и высотного положения точек почвенных выработок, не должна превышать 2 мм в масштабе составляемой почвенной карты и 1/3 высоты сечения рельефа используемого топографического плана.

При зондировании торфяной залежи на участке работ необходимо разбивать поперечные профили через 100–300 м.

Поперечные профили разбивают, применяя как оптические угломерные приборы, так и современные средства высокоточного позиционирования GPS. Расстояние определяют лентой (тросом) или дальномером. Концы профиля закрепляют деревянными столбами. Высоты точек по профилю определяют из технического нивелирования с допустимой невязкой в ходе не более $\pm 50\sqrt{L}$ мм.

При зондировании торфяной залежи на болотах с большой контурностью, если есть топографические планы с сечением рельефа горизонталями через 1,0 м и менее, высоты точек профилей зондирования определяют по горизонталям плана.

При наличии фотокарт, фотопланов, топографических планов, аэрофотоснимков масштаба 1:5000–10000 поперечные профили не разбивают, планово-высотную привязку точек зондирования выполняют по указанным материалам.

При проведении почвенных изысканий дополнительно следует руководствоваться следующими источниками [66, 92, 93].

14 Технический отчет

14.1 Общая часть

Результаты ИГИР должны оформляться в виде технического отчета в соответствии с требованиями ППГР [5].

Технический отчет передается Заказчику в соответствии с условиями договора.

Технический отчет представляет собой документ о выполненных инженерных изысканиях, содержащий материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и отражающий сведения о задачах ИГИР, о местоположении территории, на которой планируется осуществлять строительство (реконструкцию), о видах, об объеме, о способах и о сроках проведения работ по выполнению ИГИР в соответствии с ППГР, о качестве выполненных инженерных изысканий, о результатах комплексного изучения природных и техногенных условий указанной территории [9].

Состав и содержание технического отчета определяют с учетом задания, ППГР, а также назначения разрабатываемой проектной и градостроительной документации.

Технический отчет, как правило, должен состоять из следующих разделов [5]:

- общие сведения: основание для производства работ, цель инженерно-геодезических изысканий, местоположение района (площадки, трассы) инженерных изысканий, сведения о проектируемом объекте капитального строительства, системах координат и высот, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, сведения об исполнителе, перечень нормативных документов и материалов, в соответствии с которыми-

ми выполнены работы;

- краткая физико-географическая характеристика района (площадки, трассы и прилегающей территории): характеристика рельефа (в том числе углы наклона поверхности), геоморфология, гидрография, сведения о наличии опасных природных и техногенных процессов, влияющих на формирование рельефа, глубина промерзания грунтов (при закладке постоянных геодезических центров), наличие растительности и средняя температура воздуха;

- топографо-геодезическая изученность района (площадки, трассы) проведения ИГИР: наличие топографических карт, инженерно-топографических планов, в том числе в цифровом виде (ИЦММ), материалов ДЗЗ, специальных (земле-, лесоустроительных и др.) планов соответствующих масштабов, сведений о геодезических сетях (типы центров и наружных знаков, точность построения), результаты геодезических наблюдений за устойчивостью геодезических знаков и возможности их использования в качестве исходных для выполнения геодезических изысканий;

- сведения о методике и технологии выполненных ИГИР: состав и технология полевых и камеральных работ, используемые методы, средства измерений, программное обеспечение, характеристики точности и детальности выполненных работ и исследований, при необходимости - обоснование изменений ППГР;

- сведения о проведении внутреннего контроля и приемки работ: результаты контроля и приемки выполненных ИГИР;

- заключение: краткие результаты выполненных ИГИР, их оценка, возможность использования при проектировании и строительстве, рекомендации по производству последующих инженерно-геодезических работ.

Графические приложения к техническому отчету, представляемые в цифровом и (или) графическом (на бумажном носителе) виде, как правило, содержат:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- схемы созданной ОГС и (или) СГС с указанием привязок к исходным пунктам;

- картограмму выполненных работ с границами участков изысканий, совмещенную со схемой созданной плано-высотной геодезической сети;

- ведомость и акты обследования исходных геодезических пунктов (марок, реперов и др.) с оценкой пригодности их к использованию, описания и абрисы геодезических пунктов по результатам обследования;

- инженерно-топографические планы, представленные в графическом или цифровом видах;

- совмещенные с инженерно-топографическими планами или подготовленные отдельно планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками, согласованные с эксплуатирующими организациями;

- графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

По трассам проектируемых линейных объектов технический отчет может дополнительно содержать:

- планы подходов к конечным пунктам трассы проектируемого линейного объекта (подстанциям и др.);

- совмещенный план (в цифровом и графическом видах) трассы проектируемого линейного объекта с существующими инженерными сетями;

- продольные и поперечные профили по трассам линейных объектов;

- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

- ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов), пересекаемых угодий и лесов, водотоков, автомобильных и железных дорог, надземных и подземных сооружений, в том числе сносимых сооружений и отчуждаемых угодий, оврагов, лощин, заболоченных и косогорных участков, технические показатели трасс.

Текстовые приложения к техническому отчету должны быть определены ППР и, как правило, содержат:

- данные о метрологической поверке (калибровке) средств измерений, выполненной до начала полевых работ;

- карточки закладки центров пунктов и реперов;

- материалы вычислений, уравнивания и оценки точности;

- каталоги координат и высот пунктов геодезических сетей, закрепленных постоянными знаками;

- каталоги координат точек долговременного съемочного обоснования (при наличии требования в ТЗ Заказчика);

- каталоги координат и высот точек привязки горных выработок и точек наблюдений других видов инженерных изысканий;

- ведомости результатов геодезических наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;

- ведомость сетей инженерных коммуникаций, согласованную с представителем эксплуатирующих организаций;

- акт сдачи долговременно закрепленных геодезических пунктов и точек на наблюдение за сохранностью;

- акт полевого (камерального) контроля и приемки работ.

В составе технического отчета для подготовки проектной документации дополнительно представляют следующую документацию.

1 По площадкам строительства:

- каталог координат и высот пунктов ОГС и СГС, материалы оценки точности их построения;

- инженерно-топографические планы в цифровом и (или) графическом видах, в масштабах 1:5000–1:200, включающие сети подземных коммуникаций с их техническими характеристиками;

- планы надземных и подземных коммуникаций и сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями, или ведомости согласования с эксплуатирующими организациями в порядке, установленном в субъекте Российской Федерации;

- эскизы колодцев (камер) и эскизы опор при их детальном обследовании, предусмотренном в задании;

- материалы по определению геометрических размеров элементов объектов капитального строительства, технологических установок, архитектурных форм;

- инженерно-топографические планы водных объектов;

- материалы результатов геодезических измерений деформаций оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

2 По трассам линейных объектов:

- топографические (ситуационные) планы с границами участков особо охраняемых природных территорий, участков землепользователей и землевладельцев, муниципальных районов и субъектов Российской Федерации (по дополнительному требованию Заказчика);

- инженерно-топографические планы полосы местности вдоль трасс линейных объектов и площадок в цифровом (ИЦММ) и графическом виде;

- планы подходов к конечным пунктам трассы проектируемого линейного объекта (подстанциям и др.);

- продольные и поперечные профили по трассам линейных объектов;

- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

- ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов), пересекаемых угодий и лесов, водотоков, автомобильных и железных дорог, надземных и подземных коммуникаций и сооружений, в том числе сноси-

мых сооружений и отчуждаемых угодий, оврагов, лощин, заболоченных и косогорных участков, технические показатели трасс;

- акты согласований инженерно-топографических планов.

К техническому отчету должны быть приложены схемы геодезических сетей; абрисы закрепленных геодезических пунктов; каталоги координат и высот пунктов геодезических сетей, геологических выработок, гидрологических постов и других точек; копии топографических планов, планов и профилей трасс линейных сооружений и другие материалы, полученные в процессе работ и необходимые для разработки проекта.

По окончании всех топографо-геодезических работ для данной стадии проектирования составляется сводный технический отчет о выполненных на этой стадии ИГИР. В случае необходимости составляются также отдельные технические отчеты по работам, предъявляемым к государственной экспертизе.

Указания по обработке и оформлению полевой и первичной камеральной технической документации производства ИГИР, правила составления и оформления полевых журналов, ведомостей и актов, даты типовые формы первичной камеральной обработки документации и образцы их заполнения приведены в пособии к СНиП II-9-78 [94].

Требования к содержанию инженерно-топографических планов для проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений указаны в СП 11-104-97 [8].

Создание инженерно-топографического плана в цифровом виде (ИЦММ) осуществляют при наличии задания Заказчика в соответствии с ТЗ. Основные требования к содержанию и точности представления пространственных данных в составе ИЦММ должны устанавливаться в соответствии с нормативно-техническими документами [5, 95–102].

14.2 Результаты трассирования

Документация по результатам полевого трассирования должна содержать:

- инженерно-топографический план трассы с нанесением пунктов магистрального хода;
- продольные и поперечные профили трассы;
- ведомости закрепительных знаков и реперов по оси трассы;
- ведомости пересечения трассой других линейных объектов и угодий;

- ведомости косогорных участков;
- ведомости водных преград, пересекаемых трассой;
- ведомости согласований (границ, коммуникаций и т.д.).

Технический отчет по результатам камерального трассирования конкурентоспособных вариантов прохождения трассы должен содержать:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- топографические карты полосы местности вдоль оси конкурентоспособных вариантов прохождения трасс в бумажном или цифровом (векторном или растровом) виде;
- инженерно-топографические планы (в графическом и цифровом виде) участков прохождения трассы;
- продольные профили по осям вариантов прохождения трассы;
- ведомости координат и высот точек съемочного обоснования (планово-высотного обоснования аэрофотоснимков);
- документы предварительного согласования вариантов прохождения трассы.

По результатам проведенных трассировочных работ на стадии «Рабочая документация» составляют:

- план трассы с указанием углов поворота трассы и элементов кривых (масштаб плана определяется техническим заданием);
- ведомость прямых и кривых по трассе;
- ведомость и схему расположения геодезических знаков, установленных по трассе.

14.3 Результаты геодезических привязок сопровождаемых изысканий

В результате выполнения работ по перенесению в натуру и привязке инженерно-геологических выработок (точек наблюдений) в соответствии с заданием в технический отчет включают:

- схему расположения выработок (точек наблюдений) или копии с карт или топографических планов;
- каталог координат и высот выработок (точек наблюдений);
- схемы теодолитных и нивелирных ходов или схему привязки выработок (точек наблюдений) спутниковыми приемниками;
- ведомости вычисления координат и высот выработок (точек наблюдений);

- акты передачи, закрепленных знаками на местности выработок (точек наблюдений) ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организации Заказчика.

14.4 Контроль и качество результатов

Технический контроль полевых и камеральных работ, включая приемку полевых материалов, является оценкой достоверности ИГИР. Технический отчет должен содержать акты полевого контроля; акты приемки полевых материалов; фотоматериалы подтверждения выполненных работ.

Достоверность и качество ИГИР определяют в соответствии с внутренней системой контроля качества Исполнителя (внутренний контроль), а также техническим контролем Заказчика либо привлекаемым ими на основании договора физическим или юридическим лицом (внешний контроль).

Контроль и приемку выполненных ИГИР, включая геодезические, топографические и картографические работы, следует выполнять в соответствии с нормативами [5, 103, 104].

14.5 Стандарты по оформлению данных

14.5.1 Общие требования к составлению и оформлению материалов

Общие требования к составлению и оформлению материалов ИГИР нашли отражение в ряде нормативных документов [91, 105–113]:

- СНиП II-9-78 Пособие по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. Инженерно-геологические (гидрогеологические) изыскания;

- СНиП II-9-78 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Часть 1. Инженерно-геодезические изыскания;

- РД-АПК 3.00.01.002-02 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство объектов мелиорации земель;

- ГОСТ Р 21.1101-2009 Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;

- ОСТ 10-238-99 Система проектной документации мелиоративного и водохозяйственного строительства. Правила выполнения рабочей документации гидротехнических сооружений;

- Инструкция по составлению технических отчетов о геодезических, астрономических, гравиметрических и топографических работах;
- ГОСТ Р 51872-2002 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения;
- Исполнительная документация в строительстве: справочное пособие;
- ГОСТ Р 21.1709-2001 Государственный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем;
- ГОСТ 21.114-95 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий.

14.5.2 Требования к составлению и оформлению материалов инженерной цифровой модели местности

Требования к составлению и оформлению ИЦММ содержатся в ряде нормативных документов [98–104, 114, 115]:

- ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения;
- ГОСТ Р 51605-2000 Карты цифровые топографические. Общие требования;
- ГОСТ Р 51607-2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования;
- ГОСТ Р 52440-2005 Модели местности цифровые. Общие требования;
- ОСТ 68-3.1-98 Карты цифровые топографические. Общие требования;
- ОСТ 68-3.2-98 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования;
- ОСТ 68-3.4-98 Карты цифровые топографические. Требования к качеству топографических карт;
- ОСТ 68-3.6-99 Карты цифровые топографические. Формы представления. Общие требования;
- ОСТ 68-3.8-03 Карты цифровые. Программные средства создания цифровой картографической продукции.

14.5.3 Требования к условным обозначениям

Требования к условным обозначениям содержатся в ряде нормативных документов [116–123]:

- ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций;

- Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500: ГКИНП-02-049-86;

- ГОСТ 2.301-68 Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Форматы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 4 с.;

- ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.;

- ГОСТ 2.303-68 Линии. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.;

- ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.;

- ГОСТ 21.204-93 Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;

- ГОСТ 21.302-96 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям;

15 Экспертиза материалов изысканий

Проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполняемых для подготовки такой проектной документации, подлежат государственной экспертизе, за исключением случаев, перечисленных в ст. 49 «Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий ...» Градостроительного кодекса РФ [9].

Государственная экспертиза результатов инженерных изысканий не проводится в случае, если инженерные изыскания выполнялись для подготовки проектной документации объектов капитального строительства, указанных в части 2 статьи 49 Градостроительного кодекса РФ, а также в слу-

чае, если для строительства, реконструкции, капитального ремонта не требуется получение разрешения на строительство.

Результаты инженерных изысканий могут быть направлены на государственную экспертизу одновременно с проектной документацией.

Государственная экспертиза проектной документации и государственная экспертиза результатов инженерных изысканий проводятся федеральным органом исполнительной власти, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченными на проведение государственной экспертизы проектной документации, или подведомственными указанным органам государственными (бюджетными или автономными) учреждениями [121].

Состав и содержание принимаемой на экспертизу документации (технический отчет или заключение) по ИГИР должны соответствовать требованиям, изложенным в РД-АПК 3.00.01.002-02 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство объектов мелиорации земель «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»: постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145; Инженерные изыскания для строительства. Основные положения: СП 47.13330.2012; Методические рекомендации по проведению экспертизы материалов инженерных изысканий для технико-экономических обоснований (проектов, рабочих проектов) строительства объектов: МДС 11-5.99 [5, 104, 122, 124].

По окончании выполнения инженерных изысканий результаты выполненных работ, прошедшие государственную или негосударственную экспертизу, подлежат передаче в государственный фонд материалов и данных инженерных изысканий, а также в информационные системы обеспечения градостроительной деятельности. Этим материалам присваивается соответствующий регистрационный номер согласно установленному порядку [123].

Заключение

За последние годы в процессе становления рыночных отношений произошли существенные изменения в области проектно-изыскательской деятельности. Основным документом, регулирующим правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон, стал договор, заключаемый заказчиком с проектными, проектно-строительными организациями, другими юридическими и физическими лицами, имеющими разрешение на осуществление соответствующего вида строительной деятельности.

Значительное место в формировании договорных отношений занимает разработка задания на проектирование с установлением в нем стадийности проектирования и договорной цены за выполнение работ и услуг, номенклатура, порядок и сроки представления исходных данных для проектирования, проведение согласований проекта строительства и др.

Проведенные консультации с проектными и изыскательскими службами позволили учесть специфику производства инженерно-геодезических изыскательских работ при проектировании мелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

Разработанные методические указания регламентируют все этапы и правила производства инженерно-геодезических изыскательских работ на мелиоративных системах, содержат требования к структуре и содержанию технического задания, позволяют определить состав, объемы и виды геодезических работ в зависимости от стадии проектирования.

Разработанные методические указания позволят Департаменту мелиорации Министерства сельского хозяйства РФ, в лице подведомственных ему учреждений – мелиоводхозов, правильно формулировать и составлять технические задания на производство инженерно-геодезических изысканий на территориях строительства оросительных систем, позволят определять необходимые и достаточные мероприятия при составлении программы производства геодезических работ, осуществлять контроль объема, качества и оформления выходной документации для последующего прохождения государственной экспертизы в составе проектной и рабочей документации.

Список использованных источников

- 1 ГОСТ 26967-86. Гидромелиорация. Термины и определения. – Введ. 1987-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 36 с.
- 2 СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве: утв. постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства 4.02.85 № 15. – М., 1985. – 73 с.
- 3 ГОСТ Р 53864-2010. Глобальная навигационная спутниковая система. Сети геодезические спутниковые. Термины и определения. – Введ. 2011-06-30. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 19 с.
- 4 Об архитектурной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 17.11.1995 № 169-ФЗ: по состоянию на 4 марта 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.
- 5 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения: СП 47.13330.2012: утв. Минстроем России 01.01.13. – М.: Минрегион России, 2012 – 140 с.
- 6 ОСТ 68-17-03. Издания в системе Роскартографии. Термины и определения. – Введ. 2003-06-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2003. – 34 с.
- 7 О мелиорации земель: Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ: по состоянию на 28 ноября 2011 г. // Гарант Эксперт 2011 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант сервис», 2014.
- 8 СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно-гидрографические работы: утв. Департаментом развития научно-технической политики и проектно-изыскательских работ Госстроя России 14.10.97 №9-4/116. – М., 1997. – 42 с.
- 9 Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ: по состоянию на 08 сентября 2014 г. // Гарант Эксперт 2011 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант сервис», 2014.
- 10 ГОСТ 19185-73. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 73-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1973. – 22 с.
- 11 ГОСТ 22268-76. Геодезия. Термины и определения. – Введ. 1978-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 38 с.
- 12 ГОСТ 26967-86. Гидромелиорация. Термины и определения. – Введ. 1987-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 36 с.
- 13 ГОСТ 21667-76. Картография. Термины и определения. – Введ. 1977-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 38 с.

- 14 ОСТ 68-15-01. Измерения геодезические. Термины и определения. – Введ. 2001-07-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2001. – 39 с.
- 15 СНиП 2.06.03-85. Мелиоративные системы и сооружения: утв. Главтехнормирование Госстроя СССР 17.12.85 № 228. – М., 1985. – 99 с.
- 16 Спутниковая технология геодезических работ. Термины и определения: РТМ 68-14-01: утв. приказом по Роскартографии 24.04.01 № 93-пр. – М., 2008. – 35 с.
- 17 О геодезии и картографии: Федеральный закон от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ: по состоянию на 4 марта 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.
- 18 Водный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ: по состоянию на 21 июля 2014 г. // Гарант Эксперт 2011 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант сервис», 2014.
- 19 Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ: по состоянию на 08 сентября 2014 г. // Гарант Эксперт 2011 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант сервис», 2014.
- 20 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ: по состоянию на 1 июля 2010 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.
- 21 Указатель нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации: по состоянию на 01 июля 2011 г. // Техэксперт 2011 [Электронный ресурс]. – «Кодекс-Дон», 2011.
- 22 Сборник разъяснений по предпроектной и проектной подготовке строительства. Вопросы и ответы / ЦЕНТРИНВЕСТпроект. – Вып. 4–6. – М., 2013. – 55 с.
- 23 О саморегулируемых организациях: Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ: по состоянию на 7 июня 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.
- 24 Пособие по производству геодезических работ в строительстве (к СНиП 3.01.03-84). – Введ. 1985-07-10. – М.: Стройиздат, 1985. – 110 с.
- 25 Единые нормы выработки (времени) на геодезические и топографические работы. Часть I. Полевые работы / ЦНИИГАиК. – 4.1. – М., 2002. – 20 с.
- 26 Единые нормы выработки (времени) на геодезические и топографические работы. Часть II. Камеральные работы / ЦНИИГАиК. – 4.1. – М., 2001. – 25 с.

27 Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть I. Полевые работы: СУСН 2002: утв. 24.12.02: введ. в действие с 01.01.03. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 31 с.

28 СУСН 2002 Справочник сметных укрупненных норм на топографо-геодезические работы. Часть II. Камеральные работы: СУСН 2002: утв. 24.12.02: введ. в действие с 01.01.03. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 31 с.

29 РСН 71-88 Инженерные изыскания для строительства. Нормы расхода материалов: РСН 71-88: утв. 06.06.88: введ. в действие с 01.01.89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 312 с.

30 Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: ПТБ 88: утв. 09.02.89: введ. в действие с 01.01.99. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 87 с.

31 Рекомендации по применению в строительном производстве требований нормативных правовых и иных нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда: МДС 12-22.2005 / ФГУ ЦОТС. – М.: ЦПП, 2005.

32 Правила безопасности при геологоразведочных работах: ПБ 08-37-2005: утв. М-вом природных ресурсов Рос. Федерации 07.07.04. – М., 2004. – 50 с.

33 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству гидрометеорологических работ: РСН 76-90: утв. Госстроем РСФСР 21.06.90: введ. в действие с 01.01.91. – М.: МосЦТИСИЗ, 1990.

34 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда: утв. постановлением Госстроя РФ 08.01.03. – М., 2003. – 111 с.

35 Правила безопасности при строительстве подземных сооружений: ПБ 03-428-02: утв. Госгортехнадзором России 01.11.01. – М., 2002.

36 Правила безопасности при геологоразведочных работах: ПБ 08-37-93: утв. М-вом Геологии СССР 16.02.90. – М., 1990.

37 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. – Ч. 2: Строительное производство: утв. Госстроем России 17.09.02 № 123. – М., 2002. – 27 с.

38 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: утв. Госстроем России 23.07.01 № 80. – М., 2001. – 63 с.

39 Сборник разъяснений по предпроектной и проектной подготовке строительства. Вопросы и ответы / ЦЕНТРИНВЕСТпроект. – Вып. 4–6. – М., 2013. – 348 с.

40 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации: ППБ 01-03: утв. ГУГПС МЧС России 18.06.03. – М., 2003. – 83 с.

41 О государственной тайне: Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 года № 5485-1: по состоянию на 21 декабря 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

42 О перечне сведений, отнесенных к государственной тайне: Указ Президента РФ от 11 февраля 2006 г. № 90 // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

43 Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства: постановление Правительства от 19.01.06 № 20: по состоянию на 9 июня 2014 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

44 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87: по состоянию на 8 августа 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

45 О единых государственных системах координат: постановление Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1463: по состоянию на 10 августа 2014 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

46 Об утверждении «Основных положений об опорной межевой сети»: приказ Росземкадастра от 15 апреля 2002 № П/261 // Гарант Эксперт 2010 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

47 О регистрации геодезических и картографических работ в ходе инженерных изысканий: письмо Министерства регионального развития РФ от 20 января 2011 г. № 973-ИП/08. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

48 Об утверждении порядка передачи федеральными органами исполнительной власти материалов и данных для включения в федеральный, территориальные и ведомственные картографо-геодезические фонды, порядка подачи заявлений о предоставлении в пользование материалов и данных из федерального, территориальных и ведомственных картографо-геодезических фондов, формы заявления о предоставлении в пользование материалов и данных из федерального, территориальных и ведомственных картографо-геодезических фондов и состава прилагаемых к нему документов, порядка и формы предоставления материалов и данных из федерального, территориальных, ведомственных картографо-геодезических фондов, перечня материалов и данных, подлежащих включению в федеральный

картографо-геодезический фонд: приказ Минэкономразвития РФ от 02.12.2011 № 706: по состоянию на 7 декабря 2011 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

49 Положение о порядке передачи гражданами и юридическими лицами в федеральный картографо-геодезический фонд копий геодезических и картографических материалов и данных: ГКИНП 17-273-03: утв. ЦНИИ-ГАиК 06.06.03. – М., 2003. – 5 с.

50 Руководство по определению состава и объема инженерно-геодезических работ для гидротехнического строительства: П-652-75: утв. 28.09.75: введ. в действие с 01.01.76. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 45 с.

51 Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. Объекты мелиоративного и водохозяйственного строительства: утв. Федеральным агентством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству: введ. в действие с 15.05.04. – М., 2004. – 50 с.

52 Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания: утв. Госстроем России 23.12.03. – М., 2004. – 60 с.

53 Справочник базовых цен на проектные работы для строительства. Искусственные сооружения: утв. 14.05.07: введ. в действие с 27.07.04. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 133 с.

54 Сметные укрупненные расценки на топографо-геодезические работы: СУР 2002: утв. 31.31.01: введ. в действие с 24.12.02. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 39 с.

55 Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства: утв. 22.06.98: введ. в действие с 01.01.99. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 140 с.

56 Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках: утв. 26.09.2000: введ. в действие с 26.09.2000. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 147 с.

57 Инструкция по составлению проектно-сметной документации: ГКИНП 16-2000: утв. ГУГК 08.09.2000: введ. в действие с 01.01.2001. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2001. – 61 с.

58 Методическое пособие по определению стоимости инженерных изысканий для строительства: введ. в действие с 01.04.04. – Вып. 1. – М., 2004.

59 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500: ГКИНП 02-033-82: утв. ГУГК 05.10.79: введ. в действие с 01.01.83. – М.: Недра, 1982.

60 Сборник укрупненных показателей базисной стоимости на виды работ: утв. письмом Госстроя РФ 5.11.93. № 12-275. – М., 2008. – 54 с.

61 Стандарт национального объединения строителей. Мелиоративные системы и сооружения. Часть 1. Оросительные системы. Общие требования по проектированию и строительству: СТО НОСТРОЙ 2.33.20-2011: утв. Советом Национального объединения строителей 05.12.11. – М.: Интеллект, 2012. – 138 с.

62 Габрионные противоэрозионные сооружения. Общие требования по проектированию и строительству: СТО НОСТРОЙ 2.33.22-2011: утв. 30.12.11: введ. в действие с 30.12.11. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 55 с.

63 Парамонова, Е. Г. Геодезические работы в мелиоративном строительстве / Е. Г. Парамонова, А. Г. Юнусов. – М.: Недра, 1981. – 142 с.

64 Гидроэнергетическое строительство. Инженерные изыскания при разработке схем территориального планирования и проектной документации. Нормы и требования: СТО 70238424.27.140.043-2009: утв. НП ИН-ВЭЛ 04.12.09. – М., 2000. – 50 с.

65 ОСП. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав Обоснований инвестиций в строительство объектов мелиорации земель. – Введ. 2009-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 48 с.

66 СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований: утв. Управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России 17.0204 № 9-20/112. – М., 1997. – 109 с.

67 СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Общие правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов: утв. Департаментом развития научно-технической политики и проектно-изыскательских работ Госстроя России от 14.10.97 г. N 9-4/116 – М., 1997. – 132 с.

68 О порядке разработки, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов, внесения изменений в эти схемы: постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. № 883: по состоянию на 28 декабря 2014 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

69 Хаметов, Т. И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений: учеб. пособие / Т. И. Хаметов. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 200 с.

70 Инженерно-геодезические изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства: ВСН 33-2.1.07-87: утв. Минводхозом СССР 6.01.87: введ. в действие с 1.06.87. – М., 1987. – 14 с.

71 ГОСТ Р 53611-2009. Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Общие технические требования. – Введ. 2011-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 21 с.

72 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS: ГКИНП 02-262-02: утв. ГУГК 08.09.2000: введ. в действие с 01.03.02. – М.: Недра, 2000.

73 ГОСТ Р 52572-2006. Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования. – Введ. 2006-09-28. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 27 с.

74 ГОСТ Р 55536-2013. Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических работ. Общие требования к фундаментальным геодезическим параметрам. – Введ. 2014-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 9 с.

75 О лицензировании геодезических и картографических работ федерального назначения, результаты которых имеют общегосударственное, межотраслевое значение (за исключением указанных видов деятельности, осуществляемых в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства): постановление Правительства РФ от 7 декабря 2011 г. № 1016: по состоянию на 7 декабря 2011 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

76 О федеральном государственном надзоре в области геодезии и картографии: постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. № 1435: по состоянию на 27 декабря 2012 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

77 ГКИНП (ГНТА) 01-006-03. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. – Введ. 2003-06-25 // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

78 ГОСТ Р 55024-2012. Сети геодезические. классификация. Общие технические требования. – Введ. 2013-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 31 с.

79 Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей: ГКИНП-07-016-91: утв. ГУГК СССР 14.01.91. – М., 1991. – 24 с.

80 Инструкция по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изыскании объектов нефтяной промышленности: ВСН 30-81: утв. 11.05.81: введ. в действие с 11.05.81 // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

81 Об утверждении Положения об охранных зонах и охране геодезических пунктов на территории Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 7 октября 1996 г. № 1170: по состоянию на 1 июля 2011 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

82 Инструкция об охране геодезических пунктов: ГКИНП-07-11-84: утв. ГУГК при СМ СССР 02.08.84: введ. в действие с 01.01.85. – М.: Недра, 1984.

83 Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов: ГКИНП (ГНТА) 03-010-03: утв. 25.12.03: введ. в действие с 01.02.04 // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

84 СТО Союздорстрой 4.0-2011. Положение о геодезической службе. – Введ. 2001-02-18. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 48 с.

85 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Гидрологические наблюдения и работы на больших и средних реках / Гидрометеоиздат. – 3-е изд. перераб. и доп. – Вып. 6. – Ч. I. – М., 1978. – 384 с.

86 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений: СП 11-114-2004: утв. Госстроем России 11.05.04 № ЛБ-21. – М., 2004. – 112 с.

87 Определение основных расчетных гидрологических характеристик: СП 33-101-2003: утв. постановлением Госстроя России 26.12.03 № 218. – М., 2003. – 27 с.

88 Ведомственные строительные нормы. Гидромелиоративные системы и сооружения. Гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания: ВСН 33-2.1.05-90: утв. приказом Госконцерна «Водстрой» 10.10.90: введ. в действие с 1.04.91. – М., 1991. – 24 с.

89 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геодезических работ по перенесению в натуру и привязке точек наблюдения при инженерно-геологических и инженерно-гидрометеорологических изысканиях: РСН 73-88: утв. 26.31.88: введ. в действие с 01.06.89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 137 с.

90 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства: СП 11-103-97: утв. Департаментом развития научно-технической политики и проектно-изыскательских работ Госстроя России 10.07.97 № 9-1-1/69. – М., 1997. – 52 с.

91 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка: утв. 31.07.87: введ. в действие с 01.01.98. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 462 с.

92 СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства: утв. Департаментом развития научно-технической политики и проектно-изыскательских работ Госстроя России 10.07.97 № 9-1-1/69. – М., 1997. – 48 с.

93 Отраслевые строительные нормы. Инженерные почвенно-мелиоративные и ботанико-культуртехнические изыскания: утв. М-вом сельского хозяйства Рос. Федерации 04.10.02. – М., 2002. – 52 с.

94 СНиП II-9-78. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – Введ. 1978-04-25. – М., 1978. – 88 с.

95 ГОСТ 28441-99. Картография цифровая. Термины и определения. – Введ. 2000-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 42 с.

96 ГОСТ Р 51605-2000. Карты цифровые топографические. Общие требования. – Введ. 2000-04-17. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.

97 ГОСТ Р 51607-2000. Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования. – Введ. 2001-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

98 ГОСТ Р 52440-2005. Модели местности цифровые. Общие требования. – Введ. 2005-12-28. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 22 с.

99 ОСТ 68-3.1-98. Карты цифровые топографические. Общие требования. – Введ. 1998-11-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 20 с.

100 ОСТ 68-3.2-98. Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования. – Введ. 1998-11-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 10 с.

101 ОСТ 68-3.4-98. Карты цифровые топографические. Требования к качеству топографических карт. – Введ. 1998-11-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 33 с.

102 ОСТ 68-3.6-99 Карты цифровые топографические. Формы представления. Общие требования. – Введ. 1999-10-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 10 с.

103 Геодезические, картографические инструкции. Нормы и правила. Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографиче-

ских и картографических работ: ГКИНП (ГНТА)-17-004-99: утв. Роскартографией 01.01.2000. – М., 1999.

104 Методические рекомендации по проведению экспертизы материалов инженерных изысканий для технико-экономических обоснований (проектов, рабочих проектов) строительства объектов: МДС 11-5.99: утв. Главгосэкспертизы России 27.04.99: введ. в действие с 27.04.99. – М., ПНИИИС, 1999.

105 ОСТ 10-238-99. Система проектной документации мелиоративного и водохозяйственного строительства. Правила выполнения рабочей документации гидротехнических сооружений. – Введ. 1999-10-01. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 7 с.

106 Инструкция по составлению технических отчетов о геодезических, астрономических, гравиметрических и топографических работах: ГКИНП: утв. ГУГК при СМ СССР: введ в действие с 01.01.71. – 3-е изд. – М.: Недра, 1971.

107 ГОСТ Р 51872-2002. Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения. – Введ. 2002-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 3 с.

108 Исполнительная документация в строительстве: справочное пособие: утв. Центром качества строительства 27.02.08. – М., 2008. – 175 с.

109 ГОСТ Р 21.1709-2001. Государственный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации линейных сооружений гидромелиоративных систем. – Введ. 2001-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.

110 ГОСТ 21.114-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий. – Введ. 1995-09-01. – М., Изд-во стандартов, 2002. – 7 с.

111 ОСТ 68-3.6-99 Карты цифровые топографические. Формы представления. Общие требования. – Введ. 1999-10-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2000. – 10 с.

112 ОСТ 68-3.8-03 Карты цифровые. Программные средства создания цифровой картографической продукции. – Введ. 2003-06-01. – М.: ЦНИИГАиК, 2003. – 17 с.

113 ГОСТ 21.201-2011. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. – Введ. 2013-05-01. – М., Изд-во стандартов, 2013. – 14 с.

114 Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500: ГКИНП-02-049-86: утв. ГУГК 25.11.86: введ. в действие с 01.01.83. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2004. – 286 с.

115 ГОСТ 2.301-68. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Форматы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 4 с.

116 ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации. Масштабы. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.

117 ГОСТ 2.303-68. Линии. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.

118 ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений. – Введ. 1971-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 1 с.

119 ГОСТ 21.204-93. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Введ. 1994-09-01. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 10 с.

120 ГОСТ 21.302-96. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. – Введ. 1997-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 10 с.

121 О требованиях к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: постановление Правительства РФ от 02 июля 2007 г. № 188: по состоянию на 8 августа 2013 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

122 О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145: по состоянию на 5 марта 2007 г. // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

123 О регистрации геодезических и картографических работ в ходе инженерных изысканий: письмо М-ва регионального развития РФ от 20 января 2011 г. № 973-ИП/08 // Гарант Эксперт 2014 [Электронный ресурс]. – НПП «Гарант-Сервис», 2014.

124 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство объектов мелиорации земель: РД-АПК 3.00.01.002-02: утв. 01.01.03: введ. в действие с 01.01.03. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 12 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Масштаб съемки территории в зависимости от вида намеченного мелиоративного мероприятия и стадии проектирования [2]

Вид мероприятия	Топографическая съемка, масштаб, сечения рельефа, м			Примечание
	Проект		РД-РП	
	объект	типовой участок	объект	
Орошение				
Поверхностный полив	1:10000 1,0	1:2000 0,25	1:2000 0,25	Нивелирование по квадратам 20 × 20 м для РД, РП и типовые участки
Дождевание, открытая и закрытая оросительная сеть	1:10000 1,0	–	1:10000 1,0	Полевое трассирование линейных сооружений для РД, РП
Лиманное орошение	1:10000 1,0	–	1:10000 1,0	Полевое трассирование, линейных сооружений для РД, РП. Инструментальное определение контура лимана
Для лиманов глубиной до 0,5 м	1:5000 0,5	–	1:5000 0,25	
Осушение				
Открытая осушительная сеть	1:10000 1,0	–	1:10000 1,0	Полевое трассирование линейных сооружений для РД, РП
Закрытая осушительная система в простых природных условиях*	1:10000 1,0	1:2000 0,5	1:2000 0,5	
Закрытая осушительная система в сложных природных условиях**	1:10000 1,0	1:2000 0,25	1:2000 0,25	Нивелирование по квадратам 20×20 м для РД, РП и типовые участки
<p>* – Простые природные условия – местность равнинная, заболоченная поверхностными водами, легкопроходимая, с отсутствием микрорельефа; залегание слабопроницаемых грунтов от поверхности 1,5 м и более.</p> <p>** – Сложные природные условия – местность с микрорельефом, заболоченная грунтовыми водами, средне- и труднопроходимая; залегание слабопроницаемых грунтов от поверхности до 1,5 м.</p>				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Масштаб съемки территории в зависимости от назначения объекта [2, 31]

Объект съемок	Масштаб съемки
Площадки под гидротехнические сооружения, переходы через водотоки, автомобильные и железные дороги, напорные трубопроводы на бетонных фундаментах, плотины длиной до 300 м	1:1000
Площадки под переходы через крупные реки, плотины длиной более 300 м; месторождения стройматериалов малых и средних размеров со сложными геологическими условиями: полосы шириной до 300 м вдоль трасс каналов и напорных трубопроводов, проходящих в стесненных условиях и горной местности	1:2000
Месторождения строительных материалов крупных и средних размеров	1:5000
Русла рек при подробных и облегченных русловых съемках	1:10000–1:2000
Прибрежные территории русел рек, водотоков и водоемов	1:10000–1:500
Переходы через водные преграды	1:5000–1:500
Трассы линейных объектов на незастроенных территориях	1:5000; 1:2000; 1:1000
Трассы линейных объектов на незастроенных территориях	1:5000; 1:2000; 1:1000
Трассы линейных объектов на застроенных территориях городских поселений, промышленных и агропромышленных предприятий; железнодорожные станции; пересечение и сближение трасс с транспортными и другими коммуникациями и сооружениями	1:1000; 1:500
Примечание – Допускается составление планов в масштабе 1:500 по материалам съемки масштаба 1:1000.	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Масштаб съемки участка в зависимости от площади проектируемого водохранилища [2]

Площадь зеркала воды водохранилища	Масштаб	Сечение рельефа по дну (на склонах), м
До 50 га	1:2000	0,5/1,0
От 51 до 300 га	1:5000	1,0/2,0
От 301 до 1000 га	1:10000	2,0/2,0
Свыше 1000 га	1:25000	2,0/5,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности [31]

Характеристика участка местности и максимальные доминирующие углы наклона	Масштаб топографической съемки				
	1:200	1:500; 1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Спланированные территории и участки с твердым покрытием с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,5; 1,0	–
Равнинный с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,5; 1,0	0,5; 1,0	0,5; 1,0	1,0; 2,0
Всхолмленный с углами наклона до 4°	–	0,5; 1,0	0,5; 1,0; 2,0	1,0; 2,0	2,0; 2,5
Пересеченный с углами наклона до 6°	–	0,5; 1,0	1,0; 2,0	2,0; 5,0	2,5; 5,0
Горный и предгорный с углами наклона свыше 6°	–	1,0; 2,0	2,0; 2,5	2,0; 5,0	5,0; 10,0
<p>Примечания</p> <p>1 При составлении инженерно-топографических планов с использованием материалов съемки более крупных масштабов высота сечения рельефа может быть равна высоте сечения исходного плана и материалов съемки.</p> <p>2 При инженерно-гидрографических работах на реках, водотоках и водоемах высоту сечения рельефа дна при изображении его горизонталями (изобатами) следует принимать: аналогичной высоте сечения рельефа – для топографической съемки прибрежной части; для специального и подробного промеров – 0,5 м при глубинах до 10 м; для облегченного и рекогносцировочного промеров – 0,5 м при глубинах менее 5 м и 1 м – при глубинах свыше 5 м.</p>					

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Требования к построению геодезической основы для производства инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства [31]

Площадь участка изысканий, км ²	Плановая геодезическая сеть (класс и разряды), съемочная геодезическая сеть	СКП измерений углов, вычисляемая по невязкам, с	Предельная погрешность линейных измерений (по невязкам в ходах, полигонах)	Высотная опорная геодезическая сеть (класс), съемочная геодезическая сеть	Предельная погрешность определения превышений на станции, мм
От 25 до 50	4 класс	3 (2*)	1/25000	III класс	2,6
	1 разряд	5	1/10000		
	2 разряд	10	1/5000		
	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0
	4 класс	3 (2*)	1/25000		
	1 разряд	5	1/10000		
	2 разряд	10	1/5000		
От 10 до 25	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	IV класс	5,0
	1 разряд	5	1/10000	Техническое нивелирование	10,0
	2 разряд	10	1/5000		
От 5 до 10	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	IV класс	5,0
	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0
До 1	Теодолитные ходы или триангуляция (взамен теодолитных ходов)	30	1/2000	Техническое нивелирование	10,0

* Средняя квадратическая погрешность измеренного угла (вычисленная по невязкам треугольников) для триангуляции.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Предельные длины теодолитных ходов и их предельные абсолютные невязки при создании СГС [5]

Масштаб топографической съемки	Предельная длина теодолитного хода, км		Предельная абсолютная невязка теодолитного хода, м	
	между исходными геодезическими пунктами	между исходными пунктами и узловыми точками (или между узловыми точками)	Застроенная территория, открытая местность на незастроенной территории	Незастроенная территория, закрытая древесиной и кустарниковой растительностью
1:5000	6,0	4,2	2,0	3,0
1:2000	3,0	2,1	1,0	1,5
1:1000	1,8	1,3	0,6	0,9
1:500	0,9	0,6	0,3	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Допустимые невязки измерений в геодезических ходах при изысканиях для строительства линейных сооружений [5]

№ п/п	Геодезические ходы при изысканиях для строительства линейных сооружений	Допустимые невязки измерений		
		угловых, мин	линейных	высотных, мм
1	Ходы съёмочной геодезической сети (магистральные ходы, ходы привязки к пунктам государственной или опорной геодезической сети, ходы планово-высотной привязки аэрофотоснимков) при изысканиях:			
	Трубопроводов с условным диаметром:			
	до 1000 мм	$1,5\sqrt{n}$	1/1000	$50\sqrt{L}$
	свыше 1000 м	$1\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$
	Линий электропередачи, связи	$1,5\sqrt{n}$	1/1000	$50\sqrt{L}$
	Магистральных каналов и коллекторов, линейных сооружений на застроенных территориях	$1\sqrt{n}$	1/2000	$50\sqrt{L}$
2	Полевое трассирование (вынос трассы в натуру), трубопроводов, магистральных каналов и коллекторов	$1\sqrt{n}^*$	1/2000 (1/1000****)	$50\sqrt{L}^{**}$
<p>* n – число углов в ходе; ** L – длина хода, км; *** В трудных условиях пересеченной и горной местности.</p>				

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Допустимые невязки в полигонах сетей нивелирования в зависимости
от их класса [88]

Класс нивелирования	СКП		Допустимые невязки в полигонах и по линиям f , мм
	случайная η , мм/км	Систематическая σ , мм/км	
I	0,8	0,08	$3 \text{ мм } \sqrt{L^*}$
II	2,0	0,20	$5 \text{ мм } \sqrt{L}$
III	5,0	–	$10 \text{ мм } \sqrt{L}$
IV	10,0**	–	$20 \text{ мм } \sqrt{L}$
<p>* L – периметр полигона или длина линии, км. ** Ошибку вычисляют по невязкам линий или полигонов.</p>			

СКП нивелирования вычисляют по формулам:

$$\eta^2 = \frac{1}{4n} \sum \frac{d^2}{r}, \quad (\text{И. 1})$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{4 \sum L} \sum \frac{s^2}{L}, \quad (\text{И. 2})$$

где η – случайная средняя квадратическая погрешность;

n – число секций;

$d = h_{np} - h_{обр}$; h_{np} и $h_{обр}$ – превышения по секциям, полученные соответственно в прямом и обратном ходах, мм;

r – длина секции, км;

σ – систематическая средняя квадратическая погрешность;

L – длина этого участка (линии), км;

s – накопление разностей $\sum d$ на участке (линии), мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Периметры полигонов нивелирования в зависимости от районов работ
и других условий [88]

Периметры нивелирных полигонов, км					
Класс нивелирования	Обжитые районы России	Малообжитые районы России	Локальные и площадные геодинамические полигоны	Города	
				застроенная территория	незастроенная территория
I	1200	2000	40	—*	—*
II	400	1000	20	50	80
III**	60–150	100–300	—	25	40
IV**	20–60	25–80	—	8	12

* Периметры нивелирных полигонов I класса в городах устанавливают в зависимости от очертаний городской территории.

** Периметры полигонов III и IV классов зависят от назначения нивелирных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Значения предельных длин ходов технического нивелирования и допустимых невязок [2]

Вид нивелирования	Предельная длина хода, км			Допустимая невязка
	между двумя исходными пунктами	между исходными пунктом и узловой точкой	между двумя узловыми точками	
Техническое (основные ходы) для съемок с высотой сечения через 0,25 м	6	4	3	$30\sqrt{L}$ мм
Техническое (основные ходы) для съемок с высотой сечения через 0,5 м	10	8	5	То же
То же, через 1 м и более	16	12	8	$30\sqrt{L}$
Техническое (съёмочные ходы) для съемок с высотой сечения через 0,25 м	2	1,5	1	$50\sqrt{L}$ мм
То же, через 0,5 м	6	4	3	То же
То же, через 1 м и более	10	8	5	«
Тригонометрическое для съемок с высотой сечения более 1 м	1	–	–	$0,04S_{cp}\sqrt{n}$, где n – число линий в ходе (полигоне); S – длина линии, м $S_{cp} = \frac{\sum S}{n}$
Техническое (съёмочные ходы) для съемок с высотой сечения через 0,25 м	2	1,5	1	$50\sqrt{L}$, мм
То же, через 0,5 м	6	4	3	То же
То же, через 1 м и более	10	8	5	«
Тригонометрическое для съемок с высотой сечения более 1 м	1	–	–	$0,04S_{cp}\sqrt{n}$, где n – число линий в ходе (полигоне); S – длина линии, м $S_{cp} = \frac{\sum S}{n}$

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Количество долговременно закрепленных пунктов геодезической основы в зависимости от масштаба съемки [31]

Масштаб съемки	Среднее количество закрепляемых пунктов на 1 км ² съемки	
	планового обоснования	высотного обоснования
1:5000	1	1
1:2000	1	2
1:1000	5	3

Примечание – Допускается совмещение пунктов планового и высотного съемочного обоснования.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Масштабы топографической основы для геологического и гидрогеологического картирования [53]

Стадия проектирования и район сооружений	Категория сложности инженерно-геологических условий		
	I	II	III
А. Схема комплексного использования реки			
Водоохранилище, трасса деривации	1:100000	1:50000	1:25000
Район гидроузла:			
II очереди	1:50000	1:25000	1:10000
I очереди	1:25000	1:10000	1:5000
Б. ТЭО и технический проект			
Водоохранилище:			
вся чаша	1:200000	1:100000	1:50000
защищаемые участки	1:25000	1:10000	1:5000
Гидроузел:			
для выбора створа	1:25000	1:10000	1:5000
на выбранном створе	1:5000	1:2000	1:2000
Напорно-станционный узел	1:10000	1:5000	1:2000
Трасса открытой деривации	1:25000	1:10000	1:5000
Трасса туннельной деривации	1:50000	1:25000	1:10000
Участки порталов туннелей	1:10000	1:5000	1:2000
<p>Примечание – В таблице приведены наиболее часто применяемые масштабы. В особых случаях могут быть приняты масштабы на одну ступень крупнее или мельче указанных.</p>			