

ГЛАВА 1. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

1.1. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современное строительное производство представляет собой единый производственный процесс, в который составными частями входят:

Инженерные изыскания – совокупность экономических, технических и экологических исследований района предполагаемого строительства с целью получения сведений о природных условиях для проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений в соответствии с их видом и назначением.

Строительное проектирование – комплекс работ по составлению проекта, который представляет собой совокупность чертежей и расчетов, необходимых для возведения инженерного сооружения с учетом конкретных условий строительства и особенностей его эксплуатации.

Строительно-монтажные работы – совокупность работ, реализующих проект.

Особую роль в строительном производстве играют геодезические работы. Они выполняются задолго до начала строительства, сопровождают проектирование и строительно-монтажные работы, а также продолжаются во время эксплуатации сооружений, если требуются наблюдения за их состоянием. От точности, полноты геодезических работ зависит качество и долговечность сооружений.

Геодезические работы в период изысканий заключаются: в создании опорных и съемочных сетей на участке будущего строительства; выполнении топографических съемок и составлении топографических планов различных масштабов участка строительства; в определении положения оси линейных сооружений на местности, т.е. трассировании, при линейных изысканиях.

Геодезические работы при проектировании заключаются: в размещении сооружений на горизонтальной плоскости и по высоте; расчете их размеров (параметров); подготовке чертежей и необходимых данных для перенесения проекта на местность и для возведения сооружения.

Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ включает в себя: вынос проекта на местность (*разбивку сооружений*); установку в проектное положение конструкций и отдельных частей сооружения на всех этапах его возведения (устройство фундамента и подвальной части, возведение надземной части и т.д.); контроль геометрических параметров возводимого сооружения; установку технологического оборудования; съемку законченных строительством сооружений и их частей, а также готовых территорий (*исполнительные съемки*); наблюдения за положением сооружений в процессе их строительства и эксплуатации, если требуются такие наблюдения (*наблюдения за перемещениями и деформациями сооружения*).

Изыскания, проектирование и строительство сооружений ведется по единым общегосударственным требованиям, которые разрабатываются на высоком научно-техническом уровне с учетом передовых достижений науки и техники. Они периодически (обычно через 5-10 лет) даются в строительных нормах и правилах (СНиП), обязательных для всех учреждений и организаций.

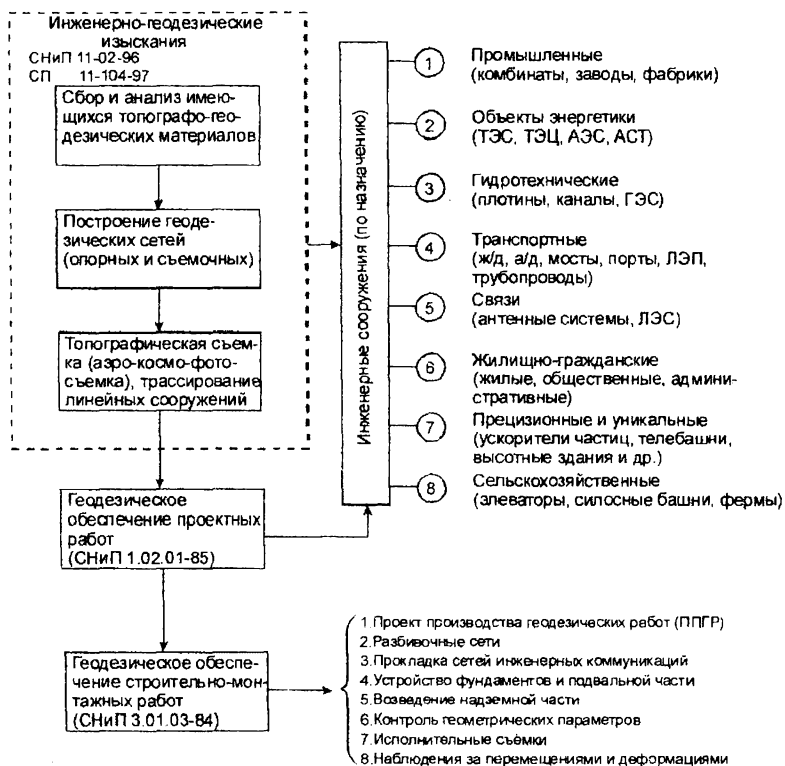


Рис. 1.1. Технологическая схема геодезического обеспечения строительного производства

В настоящее время действующими являются следующие СНиПы (в соответствии с этапами строительного производства):

1. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.

3.СНиП 1.02.01-85. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

4.СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве.

Технологическая схема геодезического обеспечения строительного производства дана на рис. 1.1.

1.2. ВИДЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании и строительстве объектов, а также для прогнозирования изменений окружающей среды под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений необходимо всестороннее комплексное изучение природных условий района (участка) строительства.

Инженерные изыскания – это совокупность работ, выполняемых для обеспечения строительного проектирования необходимыми данными о природных условиях района (участка) работ.

Инженерные изыскания подразделяются на виды, основными из которых являются: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические.

Объектами изучения *инженерно-геодезических изысканий* является рельеф и ситуация в пределах участка строительства или трассы.

Целью *инженерно-геологических изысканий* является: изучение грунтов как основания зданий и сооружений; заключенные в грунтах воды; грунты как строительный материал.

В процессе *инженерно-гидрометеорологических изысканий* изучаются поверхностные воды и климат.

Эти изыскания проводятся для разработки проектов всех зданий и сооружений независимо от их назначения, вида и конструкции. Соотношение же основных видов изысканий определяется видом строительства. Так, для составления проектов линий электропередачи преимущественное значение имеют инженерно-геодезические изыскания; проектов гидроэлектростанций – инженерно-геологические; проектов портовых сооружений – инженерно-гидрометеорологические.

Для проектирования некоторых сооружений и специальных работ проводятся также в качестве самостоятельных и другие виды изысканий: мелиоративные, почвенные, геоботанические, лесотехнические и пр. К самостоятельным относятся изыскания источников водоснабжения.

В настоящее время ни один проект не может быть грамотно разработан и осуществлен без инженерных изысканий, т.е. *инженерные изыскания являются неотъемлемой частью строительного производства*, которое подразделяется на *три составные части*, или самостоятельные, но взаимосвязанные виды производственной деятельности: *инженерные*

изыскания, строительное проектирование, строительско-монтажные работы.

Изыскания различных видов сооружений имеют много общего, и их можно разделить на две группы: *изыскания площадных сооружений* (населенные пункты, промышленные предприятия, аэропорты и т.д.) и *изыскания линейных сооружений* (дороги, трубопроводы, линии электропередачи и т.д.).

1.3. СОСТАВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Инженерно-геодезические изыскания представляют собой комплекс геодезических и топографических работ, выполняемых для обеспечения задач строительного проектирования.

В состав инженерно-геодезических изысканий *для строительства* входят следующие виды работ:

- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных;

- рекогносцировочное обследование территории;

- создание (развитие) опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения для строительства;

- создание планово-высотных съемочных геодезических сетей;

- перенесение проекта в натуру с составлением соответствующего акта;

- топографическая (наземная, аэрофототопографическая, стереофотограмметрическая и др.) съемка, включая съемку подземных и надземных сооружений;

- обновление топографических (инженерно-топографических) и кадастровых планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах;

- инженерно-гидрографические работы;

- геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий;

- геодезические стационарные наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщии горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;

- инженерно-геодезическое обеспечение информационных систем поселений и государственных кадастров (градостроительного и др.);

- создание (составление) и издание (размножение) инженерно-топографических планов, кадастровых и тематических карт и планов, атласов специального назначения (в графической, цифровой и иных формах);

- камеральная обработка материалов.

В состав инженерно-геодезических изысканий *для строительства линейных сооружений* дополнительно входят:

- камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов трассы для выполнения полевых работ и обследований;

- полевое трассирование;
- съемки существующих железных и автомобильных дорог, составление продольных и поперечных профилей, пересечений линий электропередачи (ЛЭП), линий связи (ЛС), объектов радиосвязи, радиорелейных линий и магистральных трубопроводов;
- координирование основных элементов сооружений и наружные обмеры зданий (сооружений);
- определение полной и полезной длины железнодорожных путей на станциях и габаритов приближения строений.

При инженерно-геодезических изысканиях *в период строительства, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений* выполняются следующие виды работ:

- создание геодезической разбивочной сети (основы) для строительства;
- вынос в натуру главных или основных разбивочных осей зданий и сооружений;
- геодезические разбивочные и привязочные работы в процессе строительства в соответствии с рабочей документацией;
- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений в процессе строительства;
- исполнительные геодезические съемки планового и высотного положения зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- контрольные исполнительные съемки законченных строительством зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений, земной поверхности, в том числе при выполнении локального мониторинга за опасными природными и техноприродными процессами;
- специальные стереофотограмметрические съемки по определению геометрических размеров элементов зданий, сооружений, технологических установок, архитектурных и градостроительных форм;
- геодезические работы при монтаже оборудования, выверке подкрановых путей и проверке вертикальности колонн, сооружений и их элементов;
- геодезические работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при ремонтных работах и др.;
- составление исполнительной геодезической документации.

Основанием инженерно-геодезических изысканий является техническое задание заказчика и разрешение на проведение изысканий, полученное *заказчиком* в соответствующих органах.

Изыскания проводятся в две стадии: *предварительная и окончательная*.

На первой стадии изыскания заключаются в изучении района (участка) строительства и прилегающих территорий и подготовке имеющихся материалов в виде карт, планов с обновлением на них рельефа и ситуации. Масштаб устанавливается в зависимости от характера ситуации и рельефа, типа проектируемых сооружений. Итогом изысканий и проектных работ является топоплан в масштабе 1:10000 – 1:1000 с размещенными на нем инженерными сооружениями и коммуникациями (существующими и будущими) - *генеральный план*. К генеральному плану составляется *строительный план*, на который наносят все постоянные и временные сооружениями.

На второй стадии инженерные изыскания заключаются в подготовке более детальных и точных планов в масштабах 1:2000 – 1:500 с сечением рельефа 0,25 – 0,50м для составления *рабочих чертежей* строительства инженерных сооружений. Наиболее полными по составу являются геодезические работы при изысканиях дорог.

1.4. ТРАССИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Вытянутые искусственные сооружения называются *линейными*, например, линии электропередачи, связи, трубопроводы (водопровод, газопровод, канализация и др.), каналы, дороги (автомобильные, железные).

Ось линейного сооружения, обозначенная на карте (плане, фотоснимке) или на местности, называется *трассой*.

Характерными точками трассы являются:

- *начало трассы (Н. тр.)* – начальная точка трассы;

- *вершины углов поворота (ВУ)* – точки, в которых трасса меняет направление. Угол, на который трасса отклоняется от продолжения предыдущего (старого, заднего) направления, есть *угол поворота трассы φ* : правый $\varphi_{пр}$, если трасса поворачивает вправо, и левый $\varphi_{лев}$, если трасса поворачивает влево;

- *конец трассы (К. тр.)* – конечная точка трассы.

Магистральный ход – это теодолитный ход, проложенный по трассе через вершины углов ВУ (рис. 1.2).

Целью инженерно-геодезических изысканий для линейных сооружений является определение на местности оси будущего сооружения.

Процесс отыскания на карте или на местности наиболее целесообразного положения трассы называется *трассированием*. Различают *камеральное трассирование* (трасса намечается по картам, планам, фотоснимкам) и *полевое* (трасса укладывается непосредственно на местности).

Трассирование (как полевое, так и камеральное) выполняется двумя способами:

- *по заданному уклону i* , когда основное внимание уделяется обеспечению допустимых уклонов (каналы, самотечные трубопроводы, железные и автомобильные дороги);