

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ МОНТАЖЕ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЯ

Чичканов Павел Игоревич

студент, ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, РФ, г. Уфа

Мурзабулатов Булат Салаватович

научный руководитель, канд. с-х наук, доцент, ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, РФ, г. Уфа

GEODETIC WORKS DURING INSTALLATION OF FOUNDATIONS OF THE BUILDING

Pavel Chichkanov

Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bashkir State Agrarian University, Russia, Ufa

Bulat Murzabulatov

Scientific adviser, Ph.D. agricultural sciences, Assistant professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bashkir State Agrarian University, Russia, Ufa

Геодезические работы, связанные с монтажом фундаментов здания, приобретают все большую важность в связи с увеличением сложности и этажности новых строений. Точность проектирования и реализации проекта в строительстве значительно возрастает, что требует более точных разбивочных и контрольных геодезических измерений. Соответствующие нормы и правила строительства указывают на необходимость включения в проект специального раздела, посвященного геодезическим работам. В этом разделе представлены подробные методы выполнения геодезических работ, обеспечивающих необходимую точность реализации проекта.

Современная технология проектирования зданий основывается на использовании персональных компьютеров с специализированным программным обеспечением. Это позволяет точно рассчитывать и определять положение всех элементов здания в единой системе координат. Знание координат элементов сооружения позволяет точно вычислять углы и расстояния для их размещения в заданное положение согласно проекту.

Современные геодезические инструменты, такие как электронные тахеометры, существенно упрощают выполнение разбивочных работ. Они позволяют измерять не только углы и расстояния, но и рассчитывать проектные значения углов, расстояний и превышений по координатам. Также приборы позволяют точно определять положение элементов сооружения на местности на основе этих данных.

Процесс разбивочных работ для строительства здания начинается с определения его основных осей. Обычно роль основных осей выполняют линии, определяющие контур здания в плане. Основные оси закрепляются на местности в пересечении их и ставятся створные знаки на продолжениях осей. Свободные от строительных работ места на расстоянии не менее 15 м

от контура здания выбираются для размещения геодезических приборов и проведения измерений.

Одним из наиболее важных этапов строительства является устройство фундамента, от качества монтажа которого зависит надежность и устойчивость сооружения, а также отдельных его конструкций и технологического оборудования. Выбор методики и последовательности геодезических работ при монтаже фундаментов зависит от конструкции фундамента, методов и средств монтажа, а также технологии строительно-монтажных работ. Существуют различные типы фундаментов, такие как свайные, монолитные, сборные, ленточные и сплошные (плитные). Каждый из них требует соответствующей методики геодезических разбивочных работ.

В случае свайных фундаментов, которые используются в котлованах с мягкими грунтами, геодезические работы определяют последовательность размещения свай и способы их погружения. В зависимости от назначения и высоты сооружения сваи могут располагаться в одном или двух рядах. Для детальной разбивки и закрепления осей используется разреженная обноска. Перпендикулярные оси определяются путем переноса точек пересечения натянутых по оси струн на плоскость дна котлована.

При расположении свай в кустах на дне котлована определяется местоположение центров кустов, а затем проводится детальная разбивка с использованием нескольких рулеток. Если сваи или ряды свай находятся на большом расстоянии от осей, оси могут быть перемещены для их приближения или совмещения. Перед погружением свай на них наносятся метровые метки.

Таким образом, геодезические работы при монтаже фундаментов здания являются важной составляющей процесса строительства. Необходимость в точных измерениях и разбивке осей обеспечивает надежность и качество сооружения. Применение современных геодезических инструментов и программного обеспечения значительно облегчает и ускоряет выполнение этих работ.

Так как отказ наступает не у всех свай на одинаковой глубине, поэтому оголовки забитых свай находятся на разных отметках. После забивки свай на оголовки геометрическим нивелированием наносят проектную отметку срубки свай. После срубки ведут исполнительную съемку, определяя местоположение центра забитой сваи относительно осей здания. Для удобства съемки разбивочные оси, проходящие по центру свай (например, при однорядном их расположении), смещают параллельно самой себе и съемку ведут от смещенной оси. На исполнительном чертеже цифрами показывают величину смещения центра оголовка сваи от проектного положения, отклонение его фактической отметки от проектной, показывают направление смещения. При расположении свай вне створов осей съемку ведут непосредственно от этих осей, причем измерения ведут или от центра оголовка сваи, или от граней сваи с последующим приведением расстояний к центру сваи. Допустимые отклонения свай квадратного, прямоугольного и круглого сечения от проектного положения в плане не должны превышать 0,2 стороны или диаметра сваи перпендикулярно к оси свайного поля и вдоль оси ряда - 0,3 d .

Монолитные фундаменты устраивают по свайному основанию и непосредственно по дну котлована. Для их бетонирования необходима опалубка. Это - двойное ограждение из досок, внутренние размеры и форма которого соответствуют проектным размерам и форме фундамента.

Геодезические разбивочные работы при устройстве монолитных ленточных фундаментов заключаются в установке опалубки в проектное положение в плане и по высоте. Через точки закрепления основных и разбивочных осей на обноске натягивают струны, с которых до дна котлована опускают подвижные отвесы. Относительно отвесов монтируют и закрепляют щиты опалубки в плане по всему периметру здания и вдоль разбивочных осей. Затем положение опалубки контролируют. Смещение осей опалубки от проектного положения не должно превышать 15 мм, уменьшение внутреннего размера в поперечном сечении не допускается, увеличение не должно превышать 5 мм. Вертикальность опалубки контролируется отвесом. Допустимые отклонения от вертикали не более 5 мм на 1 м высоты, но не более 20 мм на всю

высоту опалубки.

Установка опалубки по высоте выполняется нивелиром. Причем, если есть возможность, то желательно верхний срез опалубки устанавливать непосредственно на проектную отметку верха фундамента. Если такая возможность отсутствует, то для последующего бетонирования на внутреннюю грань опалубки выносят отметки верха бетонирования и контрольные отметки, расположенные на 0,1 м выше отметки бетонирования. Контрольные отметки подписывают и располагают через 3-4 м по периметру и в углах опалубки. В точках верха бетонирования забивают гвозди и натягивают шнур, по которому укладывают бетон. Разметку для укладки арматуры выполняют от внутренних граней опалубки с точностью 20-30 мм относительно проектного положения.

Установку опалубки в плане также можно выполнять способом оптического визирования, а по высоте - от заранее установленных через 3-4 м по периметру маяков и рейки с уровнем.

После схватывания бетона опалубку снимают и выполняют исполнительную съемку, в процессе которой поверхность фундамента нивелируют в местах пересечения осей и по всей длине с шагом не более 3 м. Снова переносят оси на поверхность фундамента и измеряют отклонения оси фундамента от разбивочной оси. Полученные результаты исполнительной съемки наносят на схему. Фундаментом для возведения высотных зданий и сооружений служат фундаментные плиты или монолитные ростверки. Опалубку для их бетонирования устанавливают от струны, обозначающей ось, путем проектирования ее на дно котлована отвесами.

Аналогичные исполнительные съемки выполняются и при контроле фундаментов в виде перекрестных лент и ребристых плит. Ростверковые фундаменты и монолитные плиты измеряют только по внешнему габариту и исполнительная съемка должна выполняться с точностью 0,2 величины, допускаемой при монтаже.

Способы установки фундаментов под несущие колонны зависят от особенностей их устройства. Под железобетонные колонны наиболее распространены фундаменты стаканного ступенчатого типа, выполняемые из сборных элементов или монолитные. Для установки металлических колонн чаще всего применяют монолитные фундаменты стаканного типа. Основанием для фундаментов под колонны могут служить естественное основание, монолитные плиты и ростверки или другие виды фундаментов. Для установки стаканых фундаментов под отдельные колонны на естественном основании необходимо выкопать котлован под каждый стакан. Такие фундаменты применяют под здания небольшой этажности, поэтому, как правило, котлованы под них неглубокие. Вначале способом оптического визирования у края каждого котлована выносят оси симметрии фундамента и закрепляют кольями с насечками или забитыми гвоздями. При небольших размерах здания по всем осям натягивают проволоки по обноске. После рытья котлована на кольях натягивают струны и отвесами передают оси в котлован. В котловане согласно размерам опорной плиты разбивают четырехугольник и закрепляют углы кольями. Затем проволоки снимают и устанавливают блок фундамента, ориентируя углы его по кольям. При необходимости можно восстановить снова оси и проверить правильность установки блока по нанесенным на нем рискам.

Установка фундаментов под колонны на монолитных плитах выполняется по разбитым заранее осям на поверхности плиты и нанесенным монтажным рискам на гранях стакана.

Монолитные стаканые фундаменты под железобетонные колонны бетонируют в таком порядке. Сначала выносят оси на дно котлована. Затем устанавливают опалубку. В плановом положении щиты опалубки устанавливают аналогично опалубке ленточных фундаментов и закрепляют. На стенки опалубки выносят проектные отметки дна стакана. При бетонировании необходимо следить, чтобы отклонения от проектного положения в плане не превышали 10 мм.

Если фундамент устанавливается для монтажа металлических колонн, то в теле фундамента бетонируют анкерные болты для их крепления. Местоположение болтов в плане и по высоте должно в точности соответствовать расположению отверстий в башмаке колонны. Анкерные

болты устанавливают в опалубке по осям, вынесенным на щиты опалубки. Их положение контролируют в процессе заливки бетоном и в случае надобности корректируют.

Точная установка анкерных болтов относительно разбивочных осей достигается применением кондуктора. Он представляет собой жесткую металлическую или деревянную раму с отверстиями для анкерных болтов (шаблон).

Кондуктор устанавливают на проектной отметке опалубки, оси его совмещают с разбивочными осями и закрепляют в таком положении. В отверстия снизу продевают анкерные болты и на проектной высоте фиксируют гайками. Опалубку заполняют бетоном.

По окончании устройства фундаментов под колонны также выполняют исполнительную съемку, результаты которой отображают на схеме. Для этого на фундаменты вновь переносят оси здания. Положение вспомогательных осей определяют промерами от вынесенных струнным или оптическим способом основных осей. Если закреплены на обноске и вспомогательные оси, то их также выносят оптическим путем или при помощи струны. Оси маркируют тонкой чертой на бетонной поверхности и окрашивают краской. Расстояния между анкерными болтами, закладными частями и отметки дна стакана или опорных поверхностей определяют с точностью до 1 мм. Размеры фундамента и его частей измеряют до 1 см.

Список литературы:

1. Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. - М.: Недра, 2022. - 192 бет.
2. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; Под ред. Д.Ш. Михелева. - 4-е изд., испр. - М.: Изд. центр «Академия», 2018. - 480 с.
3. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. - 2-е изд. - М.: Академический проект, 2019. - 592 с.
4. Инженерная геодезия. Полевые геодезические работы : учеб. пособие / Е. Б. Михаленко [и др.], под научн. ред. Е. Б. Михаленко. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2019. - 178 с.
5. Инженерно-геодезические измерения: Метод. указ. / Сост. В.Н. Гусев, В.Я. Хотяков. - Л., ЛПИ, 2022. - 40 с.
6. Павлов, Ф. Ф. Геодезия / Ф.Ф. Павлов, В.П. Машкевич, Б.Д. Федоров. - М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по угольной промышленности, 2021. - 292 с.