

Лекция 10.

Постоянное закрепление конструкций. Технологическое обеспечение точности монтажа конструкций. Геодезические средства обеспечения точности монтажа конструкций.

Постоянное закрепление конструкций

- Долговечность полносборных зданий в значительной степени зависит от качества закладных деталей и сварных соединений между ними. Стальные закладные детали и сварные швы под действием проникающей через щели и поры агрессивной среды подвергаются коррозии, что ведет к ослаблению и разрушению стального соединения между конструкциями. Постоянным закреплением конструкций в большей степени предотвращают негативное влияние окружающей среды.
- Одной из основных задач при возведении зданий является надежное соединение отдельных конструкций между собой, так как качество такого соединения в определенной степени предопределяет качество и надежность смонтированного сооружения. Соединения элементов имеют три разновидности: швы, стыки и узлы.

- Швы — наиболее часто встречаемое соединение элементов; это все горизонтальные и вертикальные плоскости, полости между рядом расположенными элементами. Полость между рядом лежащими панелями перекрытий, панелью перекрытия и стенкой ригеля, на котором она лежит, плоскость соединения панели перекрытия и установленной и на ней стеновой панели — это швы соединяемых конструкций.
- Стык - более ответственное сочленение двух элементов каркаса, это место соединения, а в большей степени зона передачи нагрузки одного элемента каркаса другому. Стыком является место соединения двух колонн между собой по вертикали, место опирания и передачи нагрузки от подкрановой балки на консоль колонны, аналогичны стык фермы и колонны.

- ~~Металлические конструкции~~ закрепляют болтами и часто дополнительно сваркой.
- Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий и колонны первого этажа многоэтажных зданий, заделываемые в стаканы фундаментов, закрепляют заливкой в стаканы бетонной смеси, при этом зазоры между колонной и стенками стакана не должны быть менее 3 см для свободного прохождения бетонной смеси. Время набора 70%-ной марочной прочности при глиноземистых цементах - 3 сут, при обычных портландцементах - 7 сут.
- Остальные железобетонные элементы крепят путем сварки закладных деталей. Стыки между такими элементами каркаса, как плиты и ригели, ригели и колонны и т.д. имеют различные конструкции. В соответствии с этим в проектах указывают способы заделки: обетонирование сварных узлов, зачеканивание, заделка швов раствором.
- До начала сварочных работ проверяют правильность установки конструкций. Выпуски арматуры, закладные детали, подкладки и накладки следует тщательно очистить от наплывов бетона, битума, краски, ржавчины и другого загрязнения металлической щеткой, молотком, растворителями, пламенем резака непосредственно перед наложением швов.
- Выполняя сварочные работы при неблагоприятных атмосферных условиях, нужно использовать приспособления (шатры, экраны), предохраняющие рабочее место сварщика от попадания осадков и воздействия резких порывов ветра. Сварочные работы можно производить при температуре до -30°C . При отрицательной температуре сварку выполняют по обычной технологии, но при повышенной силе тока.

- Анतिकоррозионную защиту закладных деталей осуществляют при изготовлении конструкций в заводских условиях. Для восстановления покрытия после сварки в условиях строительной площадки применяют металлизацию - нанесение цинкополимерного покрытия с устройством защитной обмазки. Толщина металлических покрытий и металлизационного слоя должна быть: для цинковых - не менее 120... 180 мкм, для алюминиевых - не менее 150...250 мкм. Толщина цинковых покрытий, получаемых горячим цинкованием, должна составлять 50...60 мкм.
- Заделка стыков состоит из следующих операций: конопатки, гидроизоляции, утепления, замоноличивания, герметизации, отделки поверхности. Заливка швов плит перекрытий и покрытий, заделка стыков и заливка швов стеновых панелей способствуют повышению жесткости каркаса, повышению его теплотехнических и изоляционных характеристик
- Работы по заделке стыков ведут в процессе монтажа и выполняют перекрытия. Если конструкцией предусмотрена обработка стыка снаружи, эту операцию выполняют по ходу монтажа на первом этаже со стремянки, на последующих - с навесных люлек. Люльку навешивают на перекрытие и крепят к частям здания, чаще всего к монтажным петлям плит перекрытия. Вдоль здания люльку переставляют при помощи монтажного крана.

Технологическое обеспечение Точности монтажа конструкций

- В сборном строительстве обеспечение качества неразрывно связано с точностью сборки конструкций. Качество конструкции будет гарантировано при соблюдении погрешностей процессов изготовления элементов и их монтажа, которые указаны в нормах. Нормированные случайные погрешности носят название допусков. Систематические погрешности регламентируются допустимыми от номинала отклонениями. Допуски геометрических размеров в строительстве разделяют на функциональные и технологические.
- Функциональными допусками регламентируют точность геометрических параметров в сопряжениях конструкций и точность взаимного положения конструкций. Функциональные допуски назначают исходя из прочностных, изоляционных или эстетических требований к конструкциям.
- Технологическими допусками устанавливают точность технологических процессов и операций по изготовлению и установке элементов, а также выполнению необходимых разбивочных операций.

- Цель назначения допусков состоит в обеспечении точности сборки конструкций, под которой подразумевают свойство независимо изготовленных элементов гарантировать возможность сборки из них конструкций зданий и сооружений с точностью их геометрических параметров, соответствующей предъявляемым к конструкциям эксплуатационным требованиям. Количественной характеристикой является уровень собираемости, который оценивает монтажные процессы, выполняемые без дополнительных операций по подбору, подгонке и регулированию параметров элементов.
- Собираемость конструкций зависит от точности как изготовления элементов, так и геодезических разбивочных работ и установки элементов. На эти же процессы назначаются технологические допуски.
- К технологическим допускам изготовления, относятся допуски линейных размеров элементов, формы и взаимного положения поверхностей. Допуски линейных размеров регламентируют точность их изготовления по длине, ширине, высоте, толщине, а также точность наносимых на элементы ориентиров. Точность формы поверхностей характеризуют допусками прямолинейности и допусками плоскостности, а допуски взаимного положения поверхностей - допусками перпендикулярности.
- Точность разбивочных процессов характеризуется допусками разбивки осей (точек) в плане, передачи осей по вертикали, а также допусками разбивки и передачи высотных отметок.
- Точность установки элементов сборных конструкций контролируется допусками совмещения ориентиров (точек, линий и поверхностей) и допусками симметричности установки элементов.

- Точность установки элементов здания при свободном методе монтажа зависит от применяемых технологических приемов выполнения процессов, монтажных приспособлений и инструментов, а также методов и средств контроля точности. Установлены шесть классов контроля точности монтажа.
- Первый класс точности обеспечивается при установке верха элемента в проектное положение путем доводки в несколько приемов с помощью регулируемых монтажных приспособлений (подкосов, торцевых стоек, кондукторов, домкратов и т.п.). При этом точность совмещения установочных рисок контролируется при помощи теодолита.
- Второй и третий классы точности достигаются при контроле точности установки элементов с помощью отвеса, рейки-отвеса, рейки-уровня и других простых измерительных средств и доводке их с помощью регулируемых монтажных приспособлений или монтажного ломика.
- Четвертый и пятый классы точности обеспечиваются при использовании для выверки элемента монтажного крана. При этом контроль производится с помощью отвеса. Для шестого класса характерна установка элемента в один прием без доводки при визуальном контроле качества.

- Различают два метода установки сборных конструкций: свободный и ограниченно свободный. При свободном методе монтажа ориентирование и установка конструкций достигаются совместными действиями монтажников и движения крана. Положение конструкции корректируют с помощью подкосов, струбцин, расчалок, одиночных кондукторов, связывающих устанавливаемый элемент с ранее смонтированными. Точность установки в этом случае зависит от квалификации монтажников.
- При ограниченно-свободном методе перемещение конструкции лимитировано одним или несколькими направлениями. Для такого ограничения используют упоры, фиксаторы, групповые кондукторы. Этот метод значительно упрощает работу монтажников, способствует повышению точности монтажа и снижению затрат времени крана и рабочих на установку сборного элемента. Недостаток метода - большой расход металла на приспособления, трудоемкость их установки и демонтажа.
- При строительстве крупнопанельных зданий отклонения от проектного положения в плане допускаются для стен в пределах 5 мм, по высоте верхние опорные поверхности должны выравниваться с погрешностями менее 10 мм, а лицевые поверхности 5 мм. Смещение осей панелей и перегородок в нижнем сечении относительно разбивочных осей не должно превышать 3 мм. Вертикальные оси панелей внутренних несущих стен, располагаемых друг над другом, должны совпадать; несовпадение осей этих панелей допускается не более 10 мм. Смещение в плане плит перекрытий и покрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях не должно превышать ± 20 мм.

Геодезические средства обеспечения точности монтажа конструкций

- При монтаже сборных конструкций на геодезическую службу возлагаются задачи по обеспечению возводимого здания всеми видами разбивок, необходимых для качественного монтажа элементов конструкций, а также контроля за соответствием геометрических параметров собранных конструкций их проектным значениям.
- Основой для перенесения в натуру и закрепления проектных параметров здания, производства детальных разбивочных работ при монтаже элементов и исполнительных съемок сборных конструкций служит внешняя разбивочная сеть здания. До начала производства работ по монтажу конструкций подземной части здания разбивочные оси переносят на обноску, с нее на дно котлована передается положение осей и высотная отметка.

- По окончании работ по устройству фундаментов производят контрольную выверку планового и высотного положения фундаментов, составляют исполнительный чертеж. При монтаже наземной части здания выполняют следующие геодезические процессы:
 - создание разбивочного геодезического плана с закреплением осей на здании с возможностью переноса этих осей на этажи;
- перенос по вертикали основных разбивочных осей на перекрытие каждого этажа, т. е. на новый монтажный горизонт;
- разбивка на перекрытии каждого монтируемого этажа промежуточных и вспомогательных осей; ,
- разметка необходимых по условиям монтажа элементов установочных рисок;
- определение монтажного горизонта на этажах;
- составление поэтажной исполнительной схемы.

- Необходимые геодезические измерения выполняют нивелирами, теодолитами, зенит-приборами, используют вспомогательный инвентарь.
- *Нивелир* - геодезический прибор для определения относительной высоты точек, переноса отметок от геодезических знаков на строительную площадку, определение поэтажного монтажного горизонта, т. е. оценка взаимного положения основных точек на плане этажа.
- *Теодолит* - геодезический оптический прибор для измерения или закрепления в натуре горизонтальных и вертикальных углов. Широко используется для переноса на этажи здания основных разбивочных осей с уровня земли.
- *Зенит-прибор* предназначен только для перенесения оси строго по вертикали. При возведении многоэтажных зданий и сооружений определение положения базовых элементов на каждом этаже находят оі перекрестия основных осей здания. Зенит-прибор предназначен только для проецирования на новый монтажный горизонт с помощью оптического луча прохождения основных осей.

- Для геодезических работ применяют ~~лазерную технику~~ - лазеры-теодолиты, нивелиры, приборы вертикального проецирования, дальномеры, тахеометры. Принцип применения лазерных систем для выполнения разбивочных работ при монтаже многоэтажных зданий заключается в размещении на уровне цокольного этажа специального отражателя и целого ряда подобных отражателей по пути направляемого движения лазерного луча, а параллельно продольной оси здания - лазерный теодолит. Лазерный луч попадает на нижний отражатель, от него под прямым углом переходит на верхний отражатель, затем направляется в приемную аппаратуру, установленную на монтируемых элементах, например колоннах. Колонны могут оснащаться специальными отражателями, которые позволят по отклонению луча контролировать точность установки элементов.
- Использование лазерной техники позволяет существенно упростить контроль качества монтажных работ. Точность проецирования лазерным лучом не зависит от расстояния и позволяет получать более точные результаты по сравнению с существующими геодезическими приборами.
- Для обеспечения надежности и высокого качества возводимых зданий и сооружений большое значение имеет постоянный геодезический контроль точности установки сборных элементов в проектное положение. По видам смонтированных элементов, по захваткам и этажам производят исполнительную съемку - геодезическую проверку фактического положения конструкций в плане и по высоте. По данным геодезической съемки составляют исполнительный чертеж, по которому оценивают точность монтажа. Правильность установки конструкций проверяют с помощью геодезических инструментов и шаблонов по ранее нанесенным осевым и другим рискам и отметкам.

- При монтаже крупнопанельных зданий для каждого этажа составляют исполнительную схему отклонений от проектного положения установленных конструкций. Для проверки правильности установки конструкций еще при разметке осей и ориентирных рисок вычисляют, записывают и отмечают расстояние, на котором должен находиться конструктивный элемент от риски. После установки и закрепления элемента измеряют расстояние и вычисляют отклонения от проектных размеров. Это расстояние и записывают на схеме исполнительной съемки, по ее величине судят о точности и качестве монтажа.
- По мере возведения здания составляют схему исполнительной съемки соосности несущих панелей. В соответствии с этими данными при монтаже следующего этажа вносят необходимые изменения в положение конструкций.
- При монтаже каркасных зданий после установки колонн очередного яруса составляют исполнительную схему установки колонн. На схеме фиксируют отметки опорных поверхностей колонн каждого яруса, проставленные в центре каждой колонны. Также вычисляют смещение осей колонн от разбивочных осей здания, которое проверяют по всем четырем граням и проставляют в схеме на соответствующих гранях колонн.
- Вертикальность одиночных высоких колонн проверяют после их установки с помощью двух теодолитов, расположенных под прямым углом по цифровой и буквенной осям здания. Крест нитей обоих теодолитов наводят на риски, отмеченные на стекле фундамента и нижней части колонны; затем плавно поднимают трубу до риски на верхнем торце колонны. Совпадение креста нитей с верхней риской означает, что колонна установлена вертикально. После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для вышележащих элементов.