

ПМ.02 МДК 02.01. Организация технологических процессов на объекте капитального строительства.

Тема 1.1 Подготовка строительного производства. Требования нормативных технических документов, определяющие состав и порядок обустройства строительной площадки.

Подготовка строительного производства

1. Задачи подготовки строительного производства, ее участники.
2. Общая организационно-техническая подготовка.
3. Подготовка строительной организации к строительству объектов.
4. Подготовка к строительству объекта.

Строительное производство – сложная система с большим числом участников, которые находятся в ведении различных министерств и ведомств. Своевременная и качественная сдача объектов в эксплуатацию в первую очередь зависит от координации их деятельности при осуществлении проекта. Без предварительно продуманного и взаимоувязанного плана действий всех участников строительства невозможно своевременное выполнение договора подряда.

Согласно существующим строительным нормам и правилам, перед началом осуществления каждого проекта разрабатывается комплекс мероприятий организационно-технического характера, способствующих планомерному развертыванию и ходу строительства в заданные сроки. Проведение данных мероприятий направлено на обеспечение бесперебойного и технически грамотного осуществления строительных работ, ввод объектов в эксплуатацию в намеченные сроки.

Подготовка строительного производства в соответствии со СНиП 3.01.01-85 состоит из общей организационно-технической подготовки, выполняемой до начала работ на строительной площадке, подготовки к строительству объекта, в течение которой производятся вне- и внутриплощадочные работы, связанные с освоением и организацией строительной площадки и примыкающих к ней территорий, и планово-экономические мероприятия. В состав ПСП входит подготовка строительной организации к строительству объекта и подготовка к производству СМР.

По характеру выполняемых работ в составе ПСП различают два вида подготовки: материальную и информационную.

К материальной подготовке относятся: организация работы исполнителей и соисполнителей, производственной базы, парка строительных машин; подготовка инструмента, оборудования, конструкций и материалов.

К информационной ПСП относятся: ПСД, организационно-технологическая документация, нормы, нормативы и инструкции. В процессе информационной ПСП выделяют следующие основные этапы: проектирование объектов строительства, разработка ПОС, разработка ППР, планирование потребности ресурсов (материальных, трудовых, финансовых), подготовку материально-технического обеспечения. Перечисленные этапы автономны, так как выполняются различными участниками строительства.

Основными нормативными документами, которые регламентируют подготовку к строительству объекта, являются СНиП 3.01.01-85, СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», «Правила о подрядных договорах на капитальное строительство» и др.

Общая организационно-техническая подготовка проводится заказчиком и предшествует работам подготовительного периода. Сроки их выполнения не регламентируются нормами продолжительности строительства.

Общая организационно-техническая подготовка обеспечивает планомерное и сбалансированное по всем видам ресурсов развертывание и осуществление строительства в соответствии с установленными заданиями на основе взаимоувязанной деятельности заказчика, проектной, генподрядной и субподрядных организаций и других участников инвестиционного цикла.

В состав общей организационно-технической подготовки входит:

1. Разработка технико-экономического обоснования ТЭО строительства объекта, выбор участка строительства, разработка заданий и технических условий на проектирование.
2. Определение состава СМО для осуществления строительства объектов, создание и наращивание их производственных мощностей.
3. Проектирование зданий и сооружений, в том числе разработка проектов организации строительства (ПОС).
4. Отвод земельного участка для строительства.
5. Оформление финансирования и заключение договоров подряда и субподряда на строительство.
6. Переселение лиц и организаций с территории строительной площадки.
7. Размещение заказов на поставки оборудования, а также организация обеспечения оборудованием, конструкциями, материалами и изделиями.
8. Строительство подъездных дорог и внешних коммуникаций, обслуживающих застраиваемые территории.

К началу выполнения работ на строительной площадке должен быть утвержден проект со сводным сметным расчетом и проектом организации строительства, а на объем первого года строительства – разработана рабочая документация и ППР.

Проектно-сметная документация, передаваемая заказчиком генподрядчику, содержит согласованный стройгенплан, который служит основанием для получения ордеров-разрешений на производство земляных работ.

Подготовка СМО к строительству объекта должна осуществляться в целях создания необходимых условий для своевременного выполнения договоров подряда по вводу объектов и производственных мощностей в эксплуатацию и повышению конкурентоспособности. При этом решаются следующие вопросы:

1. Разработка ПОР на годовую программу.
2. Разработка годового производственно-экономического плана.
3. Разработка оперативно-производственных планов (квартал, месяц, неделю) с диспетчеризацией системы управления.
4. Разработка бизнес-плана.
5. Разработка комплексного материально-технического обеспечения строящихся объектов организации.

В составе ПОР разрабатываются следующие организационно-технологические документы.

1. Сводный календарный план работы строительной организации на 1-2 года.
2. План-график ввода объектов в эксплуатацию и его реализация.
3. Ведомость распределения подрядных работ по организациям, исполнителям и спецпотокам (бригадам).
4. График движения основных строительных машин и механизмов по объектам.
5. Пообъектный план обеспечения СУ машинами, механизмами, нормокомплектами.
6. График потребности и комплектной поставки материально-технических ресурсов на строящиеся объекты.
7. ППР на строительство объектов, включенных в годовую программу.
8. Объектные сетевые графики, входящие в состав ППР, привязанные по времени к сводному календарному плану работы строительной организации.

В действующих производственных структурах (трест, объединение, арендное предприятие) ПОР этих организаций формируется из проектов организации общестроительных и специализированных СУ. Связующим документом при этом служит сводный календарный план.

Подготовка к строительству объекта в практике и нормативных документах получила название подготовительного периода, проведение которого является обязанностью подрядных общестроительных и специализированных организаций. Основным документом подготовки объекта к строительству является ППР.

Подготовительный период, следующий после выполнения организационных мероприятий, включает работы, которые необходимо выполнить, чтобы подготовить площадку к строительству.

В состав внутриплощадочных работ подготовительного периода входят только работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие нормальное развитие основного периода строительства, такие как:

1. Создание заказчиком опорной геодезической сети.
2. Освоение строительной площадки – расчистка территории, снос строений и т.д.
3. Инженерная подготовка площадки.
4. Устройство временных сооружений, а так же отдельных основных объектов, предусмотренных для нужд строительства (в том числе ограждение территории строительства).
5. Устройство средств связи.

В состав внеплощадочных работ подготовительного периода входит сооружение магистральных линий (свыше 3 км) ЛЭП дорога и т.п. с трансформаторными подстанциями водопровод с водозаборными сооружениями и т.д.

В состав мероприятий по подготовке организационно-технологической документации на объект входят: изучение проектно-сметной документации на строительство объекта и заключение договора на разработку ППР для особо сложных объектов, разработка ППР на базе строительства (включая нормативно-технологическую документацию) его согласование и утверждение.

Нормативно-технологическую документацию по комплектации объекта материально-техническими ресурсами разрабатывает генподрядчик. Субподрядные организации

разрабатывают НТД только на выполняемые ими работы и передают ее генподрядной организации для взаимной увязки работ. Основными документами при разработке НТД являются комплектовочно-технологические карты, определяющие номенклатуру и количество материально-технических ресурсов.

Составление и утверждение оперативных планов работ включает разработку и утверждение месячных планов производства работ, материально-технического обеспечения и грузоперевозок, недельно-суточных и почасовых графиков производства работ, материально-технического обеспечения и грузоперевозок.

Для равномерной и согласованной работы всех подразделений и организаций, участвующих в строительстве объекта, оперативные планы должны составляться с учетом рационального распределения объемов СМР по объектам, бригадам и плановым периодам, предусмотренным ПОР строительной организации.

Тема 1.2

Плановое положение проектных точек при их выносе на местность можно получить различными способами. Применение каждого из способов диктуется топографическими условиями местности, густотой исходных пунктов, конфигурацией проектных объектов, наличия измерительных средств и другими факторами. Ошибки, зависящие от геометрии способа разбивки, т.е. от способа построения в натуре проектных линий и углов, называют ошибками собственно разбивочных работ. Ожидаемые величины этих ошибок вычисляют по известным в геодезии формулам.

На точность разбивочных работ влияют ошибки исходных данных, т.е. ошибки в положении опорных пунктов, с которых производится разбивка. Их учитывать довольно сложно, поэтому для каждого способа разбивки определяют их приближённые значения.

Ошибка фиксации возникает при фиксировании точки в натуре. При применении визирных марок с оптическим центриром, эта ошибка может составить 1 мм. При использовании нитяных отвесов в помещении ошибка фиксации увеличится до 2–3 мм, на открытой местности при слабом ветре – до 3–5 мм. При отложении проектных углов и задании проектного направления возникают ошибки центрирования угломерного прибора и визирных целей и ошибки визирования.

Способ полярных координат

Способ полярных координат применяется главным образом для выноса в натуру с пунктов геодезической основы красных линий, точек пересечения продольных и поперечных осей зданий, сооружений, а также колодцев и углов поворота трасс коммуникаций. Сущность работы по перенесению на местность проектной точки С (рис. 1) заключается в построении проектного горизонтального угла β и откладывании по полученному направлению проектного расстояния S . Проектный угол и проектное расстояние являются здесь разбивочными элементами.

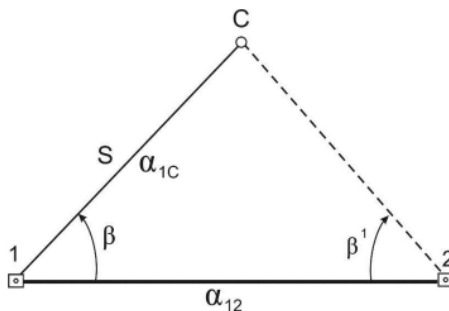


Рис. 1. Вынос проектной точки способом полярных координат

Точность определения положения на местности точки С относительно исходной точки 1 будет зависеть от точности построения проектного угла и отложения проектного расстояния, а также фиксации положения проектной точки на местности.

С одного исходного пункта полярным способом можно перенести не одну, а несколько проектных точек (рис. 2), которые на местности могут служить, например, поворотными точками границы земельного участка и пр.

Способ (рис. 2, б) применяется в открытой местности, удобной для линейных измерений, когда проектные точки находятся сравнительно недалеко от точек геодезической основы. При этом предпочтительно, чтобы расстояния до них не превышали длины мерного прибора (ленты или рулетки); необходимо наличие благоприятных условий для измерения длин мерными приборами, хорошей взаимной видимости между пунктами.

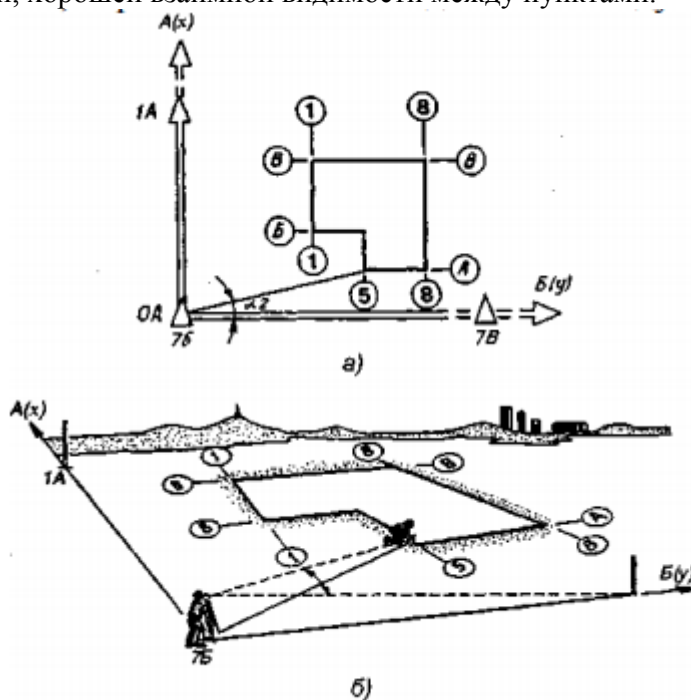


Рис. 2. Разбивка способом полярных координат: а – аналитическая схема с данными для разбивки, б - процесс разбивки.

Вынос производят следующим образом. Сначала устанавливают теодолит на точке $OA/7B$ (рис. 2, б), затем ориентируют трубу в точке $7B$ и по углу α_2 фиксируют направление на точку $A/5$. Длину створа линии определяют «на глаз», но всегда принимают несколько больше проектного значения. Далее откладывают расстояние L_1 , получают на местности точку $A/5$.

Положение точек, разбитых полярным способом, контролируется сличением измеренных в натуре расстояний между ними с проектными значениями. Следует отметить, что полярный способ, хотя и является одним из наиболее точных, требует особо благоприятных внешних условий и на строительстве применяется редко.

Способ прямоугольных координат

Способ прямоугольных координат применяют при наличии на строительной площадке строительной сетки или ранее возведённых зданий и сооружений. При этом необходимо, чтобы оси разбиваемого здания или сооружения были параллельны сторонам строительной сетки.

Суть способа заключается в том, что на местности положение проектной точки С может быть определено от исходной линии, например 1–2 (рис. 3), с помощью двух отрезков $S_1 = x$ и $S_2 = y$, один из которых откладывают по направлению линии 12, а другой S_2 – по перпендикуляру к ней.

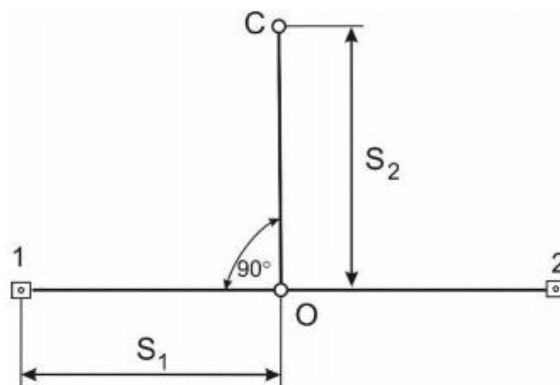


Рис. 3. Разбивка способом прямоугольных координат.

Прямой угол с вершиной в точке О можно построить в зависимости от требуемой точности различными способами. Так, при работах технической точности, если отрезок S_2 окажется менее 5 м, то прямой угол можно построить с помощью рулетки. В том случае, когда $5 \text{ м} < S_2 < 25 \text{ м}$, для построения прямого угла можно применить экер, а во всех остальных случаях при работе нужно использовать теодолит.

Точность положения точки С относительно исходной линии на местности зависит главным образом от точности откладывания проектных расстояний, построения прямого угла и длины проектных отрезков.

Способ прямой угловой засечки

В том случае, когда на местности имеется густая сеть исходных пунктов или невозможно провести соответствующие линейные измерения, применяют способ прямой угловой засечки.

Способ прямой (обратной) угловой засечки применяют также для выноса недоступных точек, находящихся на значительном расстоянии от геодезической основы.

Камеральные работы по подготовке исходных данных для перенесения проекта заключаются в вычислении проектных горизонтальных углов, и по дирекционным углам соответствующих направлений. При этом проектный угол необходим для контроля полевых построений.

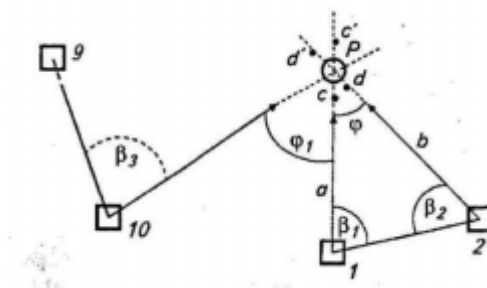


Рис. 4. Разбивка способом прямой угловой засечки.

Построения проектных углов на местности выполняют одним или двумя теодолитами. Для этого в каждом из пунктов 1 и 2 (рис. 4) строят при двух положениях вертикального круга соответственно проектные горизонтальные углы β_1 и β_2 . Положение проектной точки Р получают на пересечении направлений 1Р и 2Р, его достигают следующим образом.

В месте примерного пересечения лучей на каждом из направлений 1Р и 2Р намечают по две точки c и c' , d и d' . Затем натягивают тонкий шпигат соответственно между точками c и c' , d и d' и в пересечении отмечают на местности положение точки Р.

На точность разбивки способом прямой угловой засечки оказывают влияние погрешности [7]: собственно прямой засечки $m_{с.з}$, исходных данных $m_{исх}$, центрирования теодолита и визирных целей $m_{ц}$, фиксации разбивочной точки. Однако основными погрешностями, определяющими точность способа прямой угловой засечки, являются погрешности собственно засечки и исходных данных.

При выборе исходных пунктов для перенесения на местность точки Р нужно стремиться к тому, чтобы угол был не менее 40° и не более 140° .

Наилучшим вариантом в отношении точности определения положения проектной точки будет тот, при котором стороны а и b будут примерно равны между собой, а угол $\varphi \approx 109^\circ \div 110^\circ$.

Способ замкнутого треугольника

Во многих случаях бывает сложно из одного приема вынести точку М с заданной точностью в ее проектное положение. В таких случаях используют способ замкнутого треугольника. Вынос точки осуществляют последовательными приближениями. Для этого с максимально возможной точностью выполняют построение точки М, затем несколькими приемами измеряют все углы треугольника, уравнивают углы и вычисляют координаты точки М из решения по формулам прямой угловой засечки. Полученные координаты сравнивают с проектными и при недопустимых отклонениях в их значениях определяют поправки (редукции) в положении точки М и смещают последнюю в проектное положение. Для контроля снова измеряют углы и выполняют аналогичные вычисления.

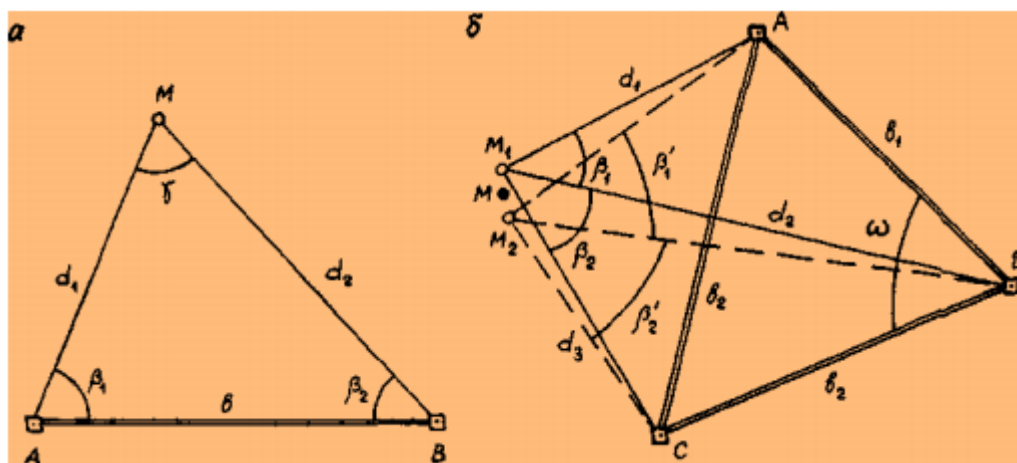


Рис. 5. Вынос проектной точки способами прямой (а) и обратной (б) угловых засечек.

Способ обратной угловой засечки

Метод последовательных приближений может быть использован и в способе обратной угловой засечки (рис. 5, б). Предварительно точку М выносят на местность и измеряют при ней углы β_1 и β_2 . По формулам обратной угловой засечки определяют координаты точки М и сравнивают их с проектными. При необходимости положение точки М редуцируют на величины отклонений по координатам X и Y, точку М фиксируют в положении М₁ и снова, уже в новой точке, измеряют горизонтальные углы β_1' и β_2' , а затем вычисляют координаты новой точки М. Все указанные действия выполняют до тех пор, пока задача качественного построения проектной точки не будет решена. На точность разбивки способом обратной угловой засечки оказывают влияние следующие погрешности: собственно засечки, исходных данных, центрирования теодолита и визирных целей, фиксации разбивочной точки и редуцирования. Предположим, что при сравнительно больших расстояниях между определяемым и опорным пунктами наиболее значительными будут первые две погрешности; остальными погрешностями можно пренебречь.

Способ линейной засечки

Способ линейной засечки применяют для разбивки осей строительных конструкций в случае, когда проектные расстояния не превышают длины мерного прибора.

Исходными точками могут быть не только пункты геодезической основы, как А и В, но и створные точки, расположенные на исходных сторонах, или точки существующих на местности зданий и сооружений.

Камеральные работы заключаются в вычислении путем решения обратной геодезической задачи расстояний a и b (рис. 6.), которые являются разбивочными элементами.

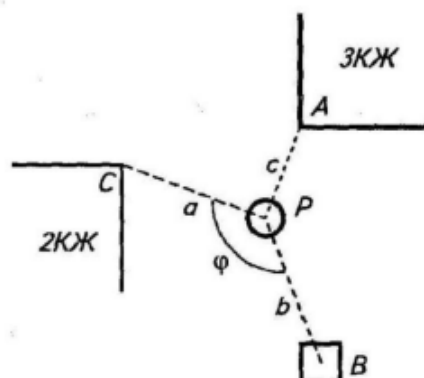


Рис. 7. Вынос проектной точки способом линейной засечки.

Вычислив по координатам расстояния $C-P$ и $B-P$, берут две рулетки, концы которых удерживают в точках C и B . Натягивая рулетку, образуют треугольник CPB (рис. 7), причем так, чтобы они пересекались в точке, где на рулетке отмечены расстояния CP и BP . Точка P фиксируется в указанном пересечении колышком.

Для контроля выноса в натуру проектной точки необходимо иметь еще одну дополнительную исходную точку A и от нее измерить расстояние c до проектной точки P (см. рис. 7).

В случае применения мерных приборов ошибки центрирования отсутствуют. Тогда общая ошибка в определении положения разбиваемой точки (рис. 8) будет в основном зависеть от суммарной ошибки собственно засечки и исходных данных.

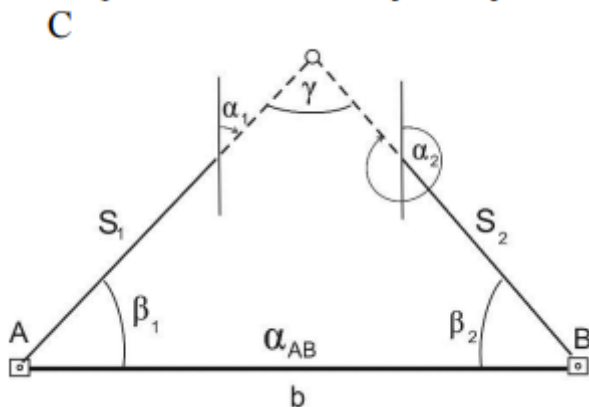


Рис. 8. Схема выноса проектной точки способом линейной засечки.

Способ проектного теодолитного (полигонометрического) хода Проектная точка может находиться далеко от точек геодезической основы или не может быть вынесена по техническим условиям способами угловой засечки. В таких случаях к точке прокладывают полигонометрический ход (рис. 8), используя для этого последовательно расчетные проектные углы и проектные расстояния. Данный способ называют способом проектного полигона. Этот способ удобно применять на открытой местности при выносе в натуру проектов границ земельных участков.

Проектный теодолитный ход, опирающийся на исходные линии 1,2 и 3,4 геодезической сети показан на рис. 9. Точки P_1 , P_2 , P_3 и P_4 – проектные, их нужно перенести на местность.

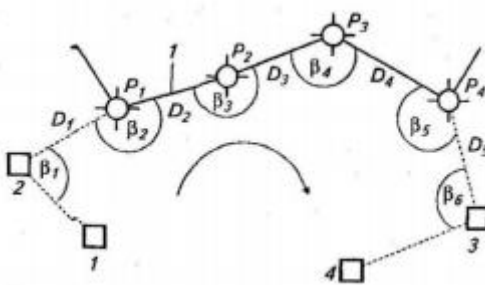


Рис. 9. Разбивка способом проектного теодолитного хода.

Исходными данными при выносе в натуру проектных точек служат их проектные координаты. Камеральные работы по подготовке исходных данных для перенесения на местность этих точек способом проектного теодолитного хода заключаются в следующем.

- Решают обратные геодезические задачи по направлениям $2P_1, P_1P_2, \dots, P_4P_3$, в результате чего получают дирекционные углы этих линий и горизонтальные проложения между проектными точками.
- Вычисляют правые (левые) по ходу лежащие горизонтальные проектные углы (условное направление проектного хода на рисунке показано стрелкой). Например, проектный правый горизонтальный угол равен дирекционному углу предыдущей линии минус дирекционный угол последующей линии плюс 180° .

Тема 1.3 Геодезическая подготовка для переноса проекта в натуру.

Создание геодезической разбивочной основы, строительной сетки.

В процессе проектирования строительной сетки необходимо обеспечить максимально удобные условия для проведения работ. Основные строящиеся здания и сооружения должны располагаться внутри основных и дополнительных фигур. Линии сетки размещаются параллельно основным осям возводимых объектов как можно ближе к ним. После этого проводятся линейные измерения.

Разбивка сетки начинается с выноса в натуру исходного направления, для чего используется имеющаяся на стройплощадке геодезическая сеть. Далее необходимо определить полярные координаты, по которым осуществляется вынос на местность исходных направлений сетки. В местах пересечений последних закрепляются марки, причем их основания необходимо разместить на глубине 1 м от линии промерзания грунта.

Этапы работ.

Разбивочные работы проводятся в несколько этапов:

1. Основная разбивка - определяется положение осей, которые впоследствии закрепляются на местности.
2. Детальная строительная разбивка - от главных и основных осей устанавливаются продольные и поперечные оси, а также определяются уровни проектных высот.
3. Разбивка технологических осей оборудования.

Перенос проекта на местность является неотъемлемой частью любого строительства. Разбивочные работы подразумевают вынос и закрепление на земельном участке конкретных точек, отметок и осей, которые определяют положения частей конструктивных и планировочных элементов объекта в соответствии с проектной документацией. Перенос проекта в натуру осуществляется в строгой последовательности по принципу «от общего к частному». Создаются внутренняя и внешняя разбивочные сети, после чего приступают к

выносу проекта в натуру. Следует отметить, что точность переноса параметров проекта напрямую зависит от имеющихся в наличии измерительных инструментов, а также от правильности построения исходной геодезической сети. Разбивочные работы могут быть проведены различными способами, наиболее часто среди которых используются:

- линейный;
- метод прямоугольных и полярных координат;
- методика угловых засечек.
- вынос в натуру проектных отметок, линий и плоскостей проектного уклона
- вынос в натуру проектных углов и длин линий
- назначение и организация разбивочных работ
- нормы и принципы расчета точности разбивочных работ

Вынос проекта в натуру проводится в три этапа:

1. Подготовительный. Разрабатывается плановая и высотная геодезическая разбивочная основа с определением ее координат и отметок.
2. Детальная разбивка. Определяется уровень проектных высот, разбиваются продольные и поперечные оси отдельных элементов и частей конструкции здания.
3. Разбивка технологических осей оборудования.

Тема 1.4 Производство геометрического нивелирования.

Геометрическое нивелирование производят специальными приборами — *нивелирами*.

Нивелир – это геодезический прибор для определения высот точек земной поверхности с помощью визирного луча и нивелирной рейки, а так же определения расстояния по дальномеру.

Для определения превышения точки *B* над точкой *A* (см. рис. *a*) геометрическим нивелированием из середины устанавливают на них вертикально рейки *R₁* и *R₂*, а между ними по возможности на одинаковом расстоянии (равноудаленно) — нивелир. Последовательно визируя на рейки средней горизонтальной нитью зрительной трубы, берут отсчеты: по задней рейке *a* и по передней *b*. Тогда непосредственно из рисунка следует, что

$$h = a - b \quad \text{или} \quad h = 3 - II$$

т.е. превышение равно отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке.

Превышение будет положительным при $a > b$ и отрицательным при $a < b$, соответственно передняя точка выше или ниже задней.

Если отметка точки *A* известна, то отметка точки *B* (см. рис. *б*)

$$H_B = H_A + h,$$

т. е. отметка последующей точки равна отметке предыдущей точки плюс превышение между ними.

С другой стороны, подставив в эту формулу вместо *h* его значение из выражения ($h = a - b$), найдем

$$H_B = H_A + a - b.$$

Введем обозначение

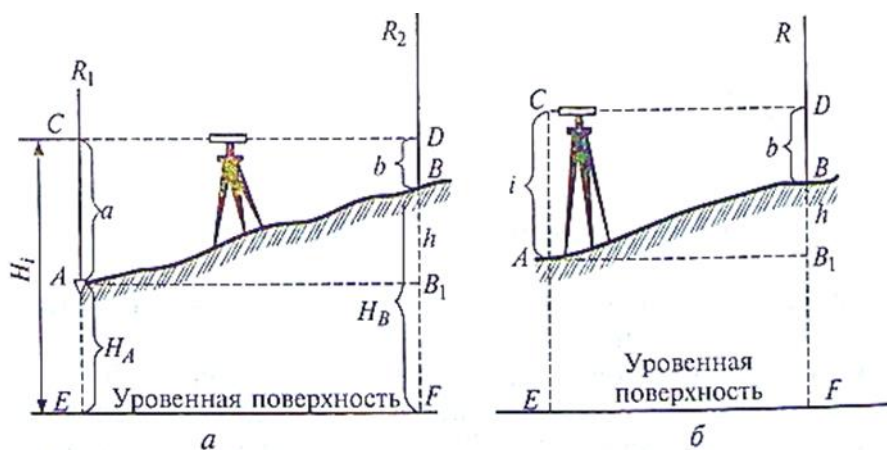
$$H_i = H_A + a$$

Величина H_i называется *горизонтом прибора* (ГП) или *горизонтом инструмента* (ГИ) и, как это видно из рисунка *а*, является высотой визирного луча над исходной уровенной поверхностью (например - уровнем Балтийского моря, горизонтальной поверхностью чистого пола и т.п.). Следовательно, горизонт прибора на данной станции равен отметке точки плюс отсчет по рейке, установленной на этой точке.

Выразив из предыдущей формулы значение H_A и подставив в выражение ($H_B = H_A + a - h$), получим

$$H_B = H_i - b$$

т. е. отметка точки равна горизонту прибора минус отсчет по установленной на ней рейке.

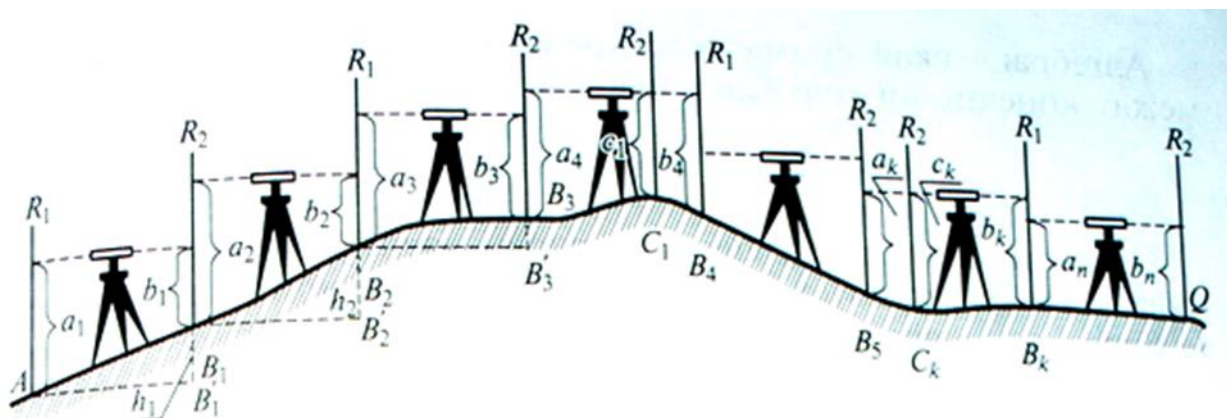


Иногда при геометрическом нивелировании (см. рис. *б*) нивелир устанавливают так, чтобы окуляр зрительной трубы находился над задней точкой *A*, а в передней точке *B* устанавливают рейку *R*. Затем берем отсчет *b* по рейке и измеряют рулеткой или с помощью рейки расстояние *i* по отвесному направлению от центра окуляра до точки *A*, называемое *высотой прибора*. Из рисунка *б* следует, что

$$h = i - b,$$

а горизонт прибора

$$H_i = H_A + i$$



Нивелирование площадки по квадратам.

Для решения на участке местности различных задач производят нивелирование поверхности по квадратам. Для этого участок делят на квадраты со сторонами 10, 20, 50 или 100 м. Если рельеф участка слабо выражен (плоский), то нивелируемые точки

располагают на участке равномерно, а длины сторон квадратов увеличивают. При ясно выраженном рельефе (изрезанном, с водоразделами, тальвегами и т.д.) в местах изменения профиля их частоту увеличивают.

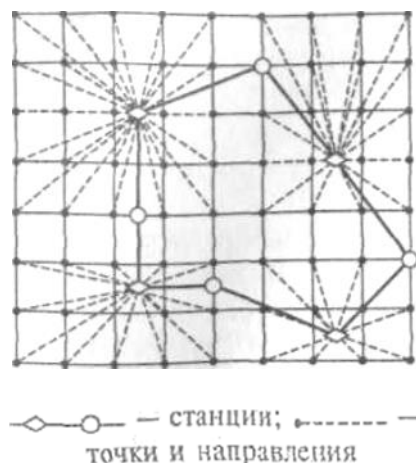


Рис. Схема нивелирования по квадратам.

Схема нивелирования вершин квадрата зависит от размеров участка, сложности форм рельефа, необходимости дополнительно к отметкам вершин квадратов получить еще точки с отметками.

Нивелирный ход по квадратам прокладывают по программе технического нивелирования или 4-го класса. Все связующие точки хода закрепляют устойчивыми кольями или специальными башмаками. Рейку ставят на торец кола или башмак. Отсчеты по рейкам записывают в журнал нивелирования либо на схему квадратов, причем числовые значения отсчетов подписывают возле вершин тех квадратов, на которых они получены. Границы работы на станции отделяют пунктирной линией. При обработке результатов измерений сначала вычисляют превышения и отметки связующих точек хода. Отметки вершин квадратов вычисляют через горизонт прибора.

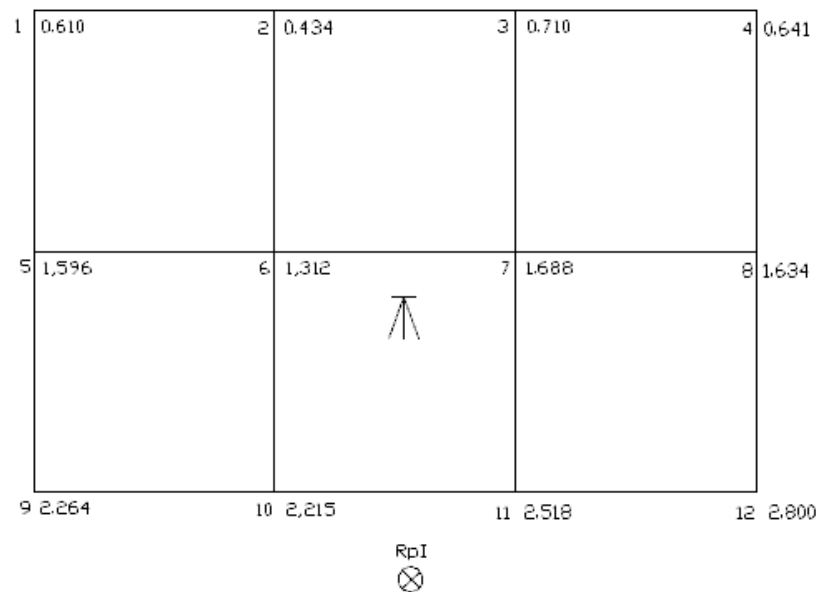
Тема 1.5 Состав камеральных работ.

Камеральные работы выполняют после получения данных полевых измерений. Для этого разбиваем строительную площадку на 6 квадратов с длиной стороны каждого квадрата – 20 метров.

Разбивку на квадраты производим с помощью теодолита и рулетки. Устанавливаем нивелир на строительной площадке равноудаленно (не ближе к точке, чем на 1,5 м. см. паспорт прибора) от вершин квадратов в поле зрения должен быть репер. Устанавливаем на репере нивелирную рейку и берём по ней отсчёт (по чёрной стороне). Отсчет по черной стороне рейки на репере - $Ч_{Rp1} = 1312\text{мм}$.

Далее устанавливаем нивелирную рейку на каждой из вершин квадратов и записываем взятые по чёрной стороне рейки отсчеты на схеме нивелирования строительной площадки у соответствующей вершины квадрата.

СХЕМА НИВЕЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ (1:500)



Полученные и исходные данные для камеральной обработки:

$H_{Rp1} = 150,000$ м (абсолютная отметка репера);

$d = 20$ м (сторона квадрата. В М 1:500 $d = 4$ см);

$Ч_{Rp1} = 1312$ мм (отсчёт по чёрной стороне рейки, установленной на репере);

Высота сечения рельефа $h = 0,5$ м.

Ход выполнения камеральных работ.

1. Вычисляем горизонт инструмента по формуле: $ГИ = H_{Rp1} + Ч_{Rp1}$

$$ГИ = 150,000 + 1,312 = 151,312 \text{ м.}$$

2. Вычисляем чёрные (фактические) отметки углов строительной площадки по формуле:

$$H_{ч} = ГИ - Ч$$

$$H_{ч1} = 151,312 - 0,610 = 150,702 \text{ м;}$$

$$H_{ч2} = 151,312 - 0,434 = 150,878 \text{ м;}$$

$$H_{ч3} = 151,312 - 0,710 = 150,602 \text{ м;}$$

$$H_{ч4} = 151,312 - 0,641 = 150,671 \text{ м;}$$

$$H_{ч5} = 151,312 - 1,596 = 149,716 \text{ м;}$$

$$H_{ч6} = 151,312 - 1,312 = 150,000 \text{ м;}$$

$$H_{ч7} = 151,312 - 1,688 = 149,624 \text{ м;}$$

$$H_{ч8} = 151,312 - 1,634 = 149,678 \text{ м;}$$

$$H_{ч9} = 151,312 - 2,264 = 149,048 \text{ м;}$$

$$H_{ч10} = 151,312 - 2,215 = 149,097 \text{ м;}$$

$$H_{ч11} = 151,312 - 2,518 = 148,794 \text{ м;}$$

$$H_{ч12} = 151,312 - 2,800 = 148,512 \text{ м.}$$

Построение топографического плана строительной площадки.

Топографический план участка для строительства составляется в масштабе 1:500 по результатам геометрического нивелирования сделанного по квадратам. В соответствии с масштабом плана и длиной стороны квадрата строим сеть квадратов и выписываем чёрные отметки их вершин. В зависимости от принятой высоты сечения рельефа по отметкам вершин квадратов производим построение горизонталей методом аналитического интерполирования.

3. Вычисляем расстояния до горизонталей от вершин квадратов по формуле:

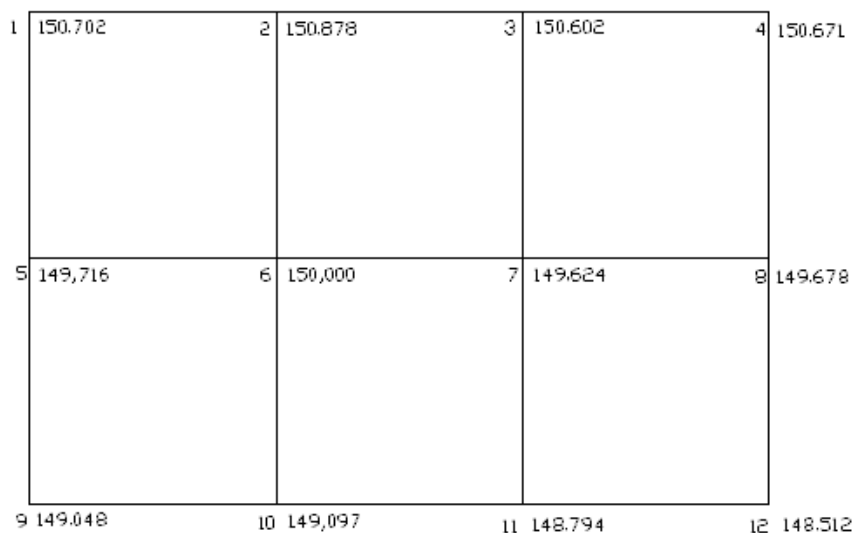
$$x = \frac{hr}{hc} \times d, \text{ где}$$

hr - разность большей отметки и отметки искомой горизонтали;

hc - разность отметок двух соседних вершин квадратов;

d - длина стороны квадрата.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ (1:500)



150,500

$$X_{1-5} = (150,702 - 150,500) \cdot 4 / (150,702 - 149,716) = 0,808 / 0,986 = 0,82 \text{ см};$$

$$X_{2-6} = (150,878 - 150,500) \cdot 4 / (150,878 - 150,000) = 1,512 / 0,878 = 1,7 \text{ см};$$

$$X_{3-7} = (150,602 - 150,500) \cdot 4 / (150,602 - 149,624) = 0,408 / 0,978 = 0,42 \text{ см};$$

$$X_{4-8} = (150,671 - 150,500) \cdot 4 / (150,671 - 149,678) = 0,684 / 0,993 = 0,69 \text{ см}.$$

150,000

$$X_{1-5} = (150,702 - 150,000) \cdot 4 / (150,702 - 149,716) = 2,81 / 0,986 = 2,85 \text{ см};$$

$$X_{2-6} = (150,878 - 150,000) \cdot 4 / (150,878 - 150,000) = 3,512 / 0,878 = 4 \text{ см};$$

$$X_{3-7} = (150,602 - 150,000) \cdot 4 / (150,602 - 149,624) = 2,408 / 0,978 = 2,46 \text{ см};$$

$$X_{4-8} = (150,671 - 150,000) \cdot 4 / (150,671 - 149,678) = 2,684 / 0,993 = 2,7 \text{ см}.$$

149,500

$$X_{5-9} = (149,716 - 149,500) \cdot 4 / (149,716 - 149,048) = 0,864 / 0,668 = 1,29 \text{ см};$$

$$X_{6-10} = (150,000 - 149,500) \cdot 4 / (150,000 - 149,097) = 2 / 0,903 = 2,21 \text{ см};$$

$$X_{7-11} = (149,624 - 149,500) \cdot 4 / (149,624 - 148,794) = 0,496 / 0,83 = 0,6 \text{ см};$$

$$X_{8-12} = (149,678 - 149,500) \cdot 4 / (149,678 - 148,512) = 0,712 / 1,166 = 0,61 \text{ см}.$$

149,000

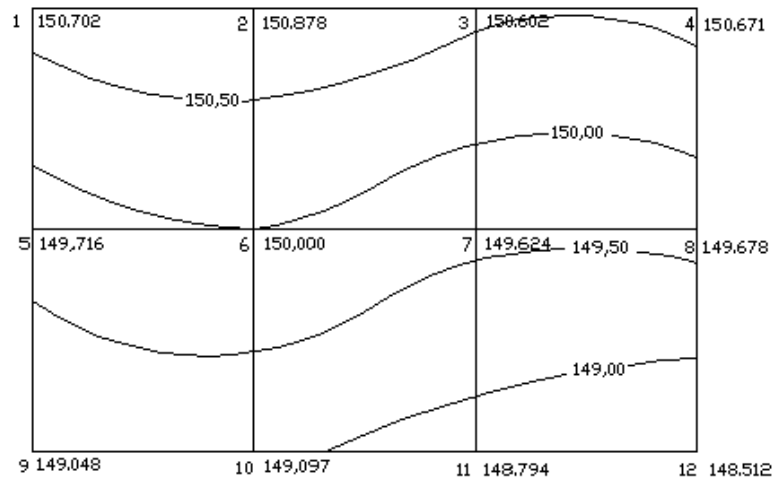
$$X_{10-11} = (149,097 - 149,000) \cdot 4 / (149,097 - 148,794) = 0,388 / 0,303 = 1,28 \text{ см};$$

$$X_{7-11} = (149,624 - 149,000) \cdot 4 / (149,624 - 148,794) = 2,496 / 0,83 = 3,01 \text{ см};$$

$$X_{8-12} = (149,678 - 149,000) \cdot 4 / (149,678 - 148,512) = 2,712 / 1,166 = 2,33 \text{ см}.$$

Соединяем точки и получаем горизонтали на плане.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ (1:500)



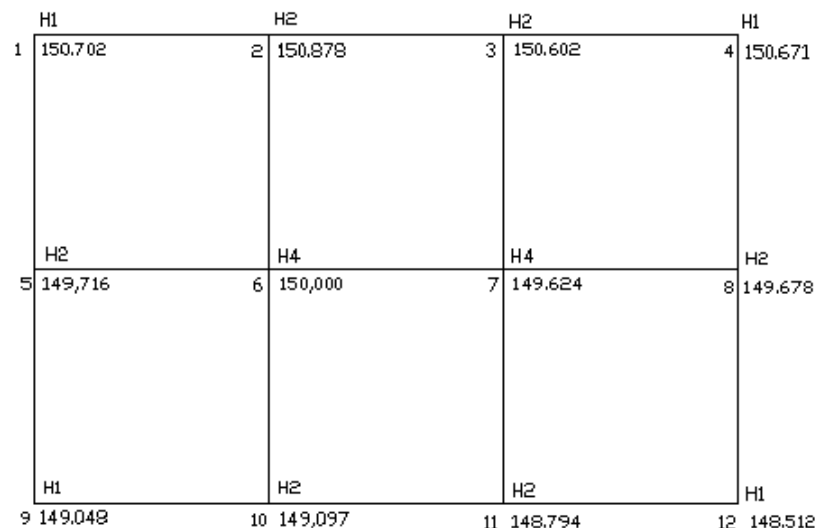
Тема 1.6. Методика выполнения расчётов по проектированию горизонтальной площадки.

На основе ранее вычисленных во 2 пункте черных (фактических) отметок переходим к вычислению Проектной отметки для горизонтальной площадки (она на всех вершинах квадратов будет одинаковая). Для этого строим сеть квадратов с соблюдением масштаба и выписываем предвычисленные черные отметки у соответствующей вершины квадрата.

$$\begin{aligned} H_{q1} &= 151,312 - 0,610 = 150,702 \text{ м;} \\ H_{q2} &= 151,312 - 0,434 = 150,878 \text{ м;} \\ H_{q3} &= 151,312 - 0,710 = 150,602 \text{ м;} \\ H_{q4} &= 151,312 - 0,641 = 150,671 \text{ м;} \\ H_{q5} &= 151,312 - 1,596 = 149,716 \text{ м;} \\ H_{q6} &= 151,312 - 1,312 = 150,000 \text{ м;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{q7} &= 151,312 - 1,688 = 149,624 \text{ м;} \\ H_{q8} &= 151,312 - 1,634 = 149,678 \text{ м;} \\ H_{q9} &= 151,312 - 2,264 = 149,048 \text{ м;} \\ H_{q10} &= 151,312 - 2,215 = 149,097 \text{ м;} \\ H_{q11} &= 151,312 - 2,518 = 148,794 \text{ м;} \\ H_{q12} &= 151,312 - 2,800 = 148,512 \text{ м.} \end{aligned}$$

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ОТМЕТКИ (1:500)



4. Вычисляем проектную (красную) отметку по формуле:

$$H_{\text{пр}} = \frac{\sum H_1 + 2 \cdot \sum H_2 + 4 \cdot \sum H_4}{4 \cdot n}, \text{ где}$$

n – количество квадратов на строительной площадке;

$\sum H_1$ – сумма чёрных отметок относящихся только к 1 квадрату;

$\sum H_2$, $\sum H_4$ – сумма чёрных отметок, являющихся общими для 2-х или 4-х квадратов.

$$\sum H_1 = 150,702 + 150,671 + 148,512 + 149,048 = 598,933 \text{ м};$$

$$\sum H_2 = 150,878 + 150,602 + 149,678 + 148,794 + 149,097 + 149,716 = 898,765 \text{ м};$$

$$\sum H_4 = 150,000 + 149,624 = 299,624 \text{ м};$$

$$H_{\text{пр}} = (598,933 + 2 \cdot 898,765 + 4 \cdot 299,624) / 4 \cdot 6 = 3594,959 / 24 = 149,790 \text{ м}.$$

5. Составляем картограмму земляных работ.

Вычисляем рабочие отметки по формуле: $H_{\text{раб}} = H_{\text{пр}} - H_{\text{чер}}$

$$H_{\text{раб } 1} = 149,790 - 150,702 = - 0,912 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 2} = 149,790 - 150,878 = - 1,088 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 3} = 149,790 - 150,602 = - 0,812 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 4} = 149,790 - 150,671 = - 0,881 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 5} = 149,790 - 149,716 = - 0,074 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 6} = 149,790 - 150,000 = - 0,210 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 7} = 149,790 - 149,624 = 0,166 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 8} = 149,790 - 149,678 = 0,112 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 9} = 149,790 - 149,048 = 0,742 \text{ м};$$

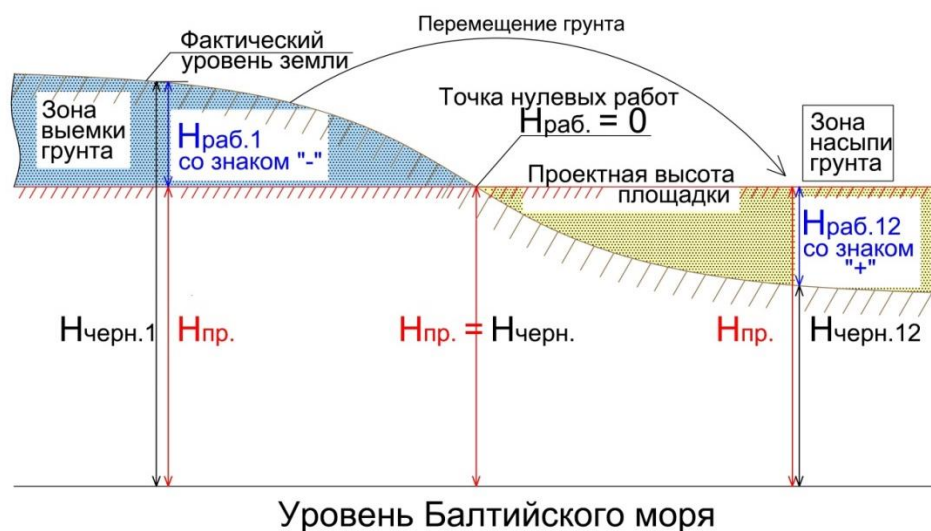
$$H_{\text{раб } 10} = 149,790 - 149,097 = 0,693 \text{ м};$$

$$H_{\text{раб } 11} = 149,790 - 148,794 = 0,996 \text{ м};$$

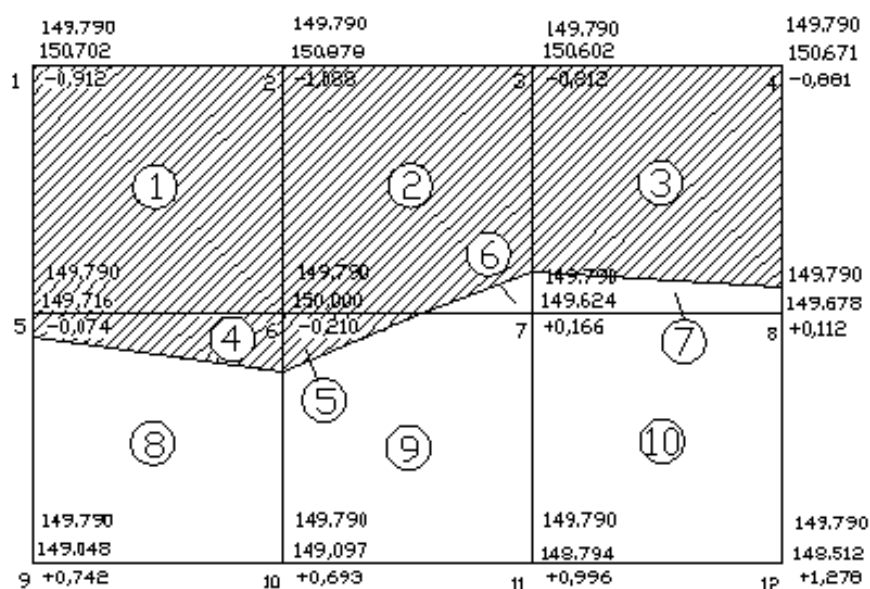
$$H_{\text{раб } 12} = 149,790 - 148,512 = 1,278 \text{ м}.$$

Строим **картограмму земляных работ** с соблюдением масштаба и выписываем предвычисленные черные, рабочие отметки и проектную отметку у соответствующей вершины квадрата. Цель построения Картограммы – получить план для дальнейшего перемещения грунта внутри площадки и получения проектной плоскости (её высоте соответствует проектная отметка). Задача состоит в перемещении грунта таким образом, чтобы не пришлось завозить или вывозить грунт для ее выравнивания.

На картограмме необходимо построить **Линию нулевых работ**, которая будет являться границей в перемещении грунта по площадке. Её построение проводим по вычисленным расстояниям между определенными вершинами квадратов до **точек нулевых работ**.



КАРТОГРАММА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ (1:500)



6. Вычисляем расстояния до **точек нулевых работ** по формуле:

$$X = \frac{a}{a+b} \cdot d, \text{ где}$$

a и b – рабочие отметки соседних вершин квадратов, где рабочая отметка со знаком «+» переходит в «-» или наоборот. Отметки берутся по модулю, т.е. со знаком «+»;
 d – длина стороны квадрата (в М 1:500 $d = 4$ см – для более точного построения, но для последующих вычислений необходимо перевести это значения в **метры** (умножив на 5).

$$X_{5-9} = 0,074 \cdot 4 / (0,074 + 0,742) = 0,363 \text{ см, в М 1:500} = 1,81 \text{ м;}$$

$$X_{6-10} = 0,210 \cdot 4 / (0,210 + 0,693) = 0,930 \text{ см, в М 1:500} = 4,65 \text{ м;}$$

$$X_{6-7} = 0,210 \cdot 4 / (0,210 + 0,166) = 2,234 \text{ см, в М 1:500} = 11,17 \text{ м;}$$

$$X_{3-7} = 0,812 \cdot 4 / (0,812 + 0,166) = 3,321 \text{ см, в М 1:500} = 16,61 \text{ м;}$$

$$X_{4-8} = 0,881 \cdot 4 / (0,881 + 0,112) = 3,549 \text{ см, в М 1:500} = 17,74 \text{ м.}$$

На картограмме земляных работ строим **точки нулевых работ** по вычисленным расстояниям до них. Затем соединяем точки нулевых работ прямыми линиями и получаем **линию нулевых работ**. Штриховкой показываем зону выемки грунта, предварительно пронумеровав полученные фигуры. (Выемка – «-» (это лишний грунт - под срезку), насыпь – «+» (нехватка грунта - под засыпку)).

7. Вычисляем площади полученных фигур.

$$S_1 = d \cdot d = 20 \cdot 20 = 400 \text{ м}^2;$$

$$S_2 = 400 - S_6 = 400 - 14,67 = 385,03 \text{ м}^2;$$

$$S_3 = 0,5 \cdot (X_{3-7} + X_{4-8}) \cdot d = 0,5 \cdot (16,61 + 17,74) \cdot 20 = 343,5 \text{ м}^2;$$

$$S_4 = 0,5 \cdot (X_{5-9} + X_{6-10}) \cdot d = 0,5 \cdot (1,81 + 4,65) \cdot 20 = 64,6 \text{ м}^2;$$

$$S_5 = 0,5 \cdot X_{6-10} \cdot X_{6-7} = 0,5 \cdot 4,65 \cdot 11,17 = 25,97 \text{ м}^2;$$

$$S_6 = 0,5 \cdot (20 - X_{6-7}) \cdot (20 - X_{3-7}) = 0,5 \cdot 8,83 \cdot 3,39 = 14,97 \text{ м}^2;$$

$$S_7 = 400 - S_3 = 56,5 \text{ м}^2;$$

$$S_8 = 400 - S_4 = 335,4 \text{ м}^2;$$

$$S_9 = 400 - S_5 = 374,03 \text{ м}^2;$$

$$S_{10} = 400 \text{ м}^2.$$

8. Вычисляем средние рабочие отметки фигур по формуле: $H_{\text{ср.раб.}} = \sum H_{\text{раб.фиг.}} / n$, где

$\sum H_{\text{раб.фиг.}}$ – сумма рабочих отметок фигуры. Отметки берутся по модулю, т.е. со знаком «+»;

n – сумма углов фигуры.

$$H_{\text{ср.раб. 1}} = (0,912 + 1,088 + 0,074 + 0,210)/4 = 0,571 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 2}} = (1,088 + 0,812 + 0 + 0 + 0,210)/5 = 0,422 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 3}} = (0,812 + 0,881 + 0 + 0)/4 = 0,423 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 4}} = (0,074 + 0,210 + 0 + 0)/4 = 0,071 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 5}} = (0,210 + 0 + 0)/3 = 0,070 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 6}} = (0 + 0 + 0,166)/3 = 0,055 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 7}} = (0,166 + 0,112 + 0 + 0)/4 = 0,0695 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 8}} = (0,742 + 0 + 0 + 0,693)/4 = 0,359 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 9}} = (0,693 + 0 + 0 + 0,166 + 0,996)/5 = 0,371 \text{ м};$$

$$H_{\text{ср.раб. 10}} = (0,996 + 0,166 + 0,112 + 1,278)/4 = 0,6255 \text{ м}.$$

9. Вычисляем объёмы фигур по формуле: $V = S \cdot H_{\text{ср.раб}}$

Результаты вычислений записываем в таблицу 1, согласно положению фигуры в выемке или насыпи.

Таблица 1. Подсчёт объёмов земляных масс.

№ фигуры	Средняя раб. отметка, м	Площадь фигуры, м ²	Объём земл. работ, м ³	
			Выемка (-)	Насыпь (+)
1	0,571	400	228,4	
2	0,422	385,03	162,48	
3	0,423	343,5	145,3	
4	0,071	64,6	4,59	
5	0,070	25,97	1,818	
6	0,055	14,97		0,823
7	0,0695	56,5		3,927
8	0,359	335,4		120,409
9	0,371	374,03		138,765
10	0,6255	400		250,2
			$\sum_{\text{В}} = 542,588$	$\sum_{\text{Н}} = 514,124$

10. Вычисляем баланс земляных масс (расхождение между объемами насыпи и выемки) по формуле: (допустимо: $\Delta V \leq 5\%$)

$$\Delta V = \frac{\Sigma B - \Sigma H}{\Sigma B + \Sigma H} \times 100\% \quad \Delta V = \frac{542,588 - 514,124}{542,588 + 514,124} \times 100\% = 2,69\%$$

Вывод: т.к. баланс земляных масс получился со знаком плюс, то предстоит вывоз грунта. Срезанного грунта останется больше, чем надо для засыпки зоны «насыпи», до проектной высоты (28,464 м3).

Тема 1.7. Инженерная подготовка площадки.

Общие положения

Любому строительству (объекту или комплексу) предшествует подготовка площадки, направленная на обеспечение необходимых условий качественного и в установленные сроки возведения зданий и сооружений, включающая инженерную подготовку и инженерное обеспечение.

При инженерной подготовке выполняют комплекс процессов (работ), в общем случае наиболее характерными из которых в технологии строительного производства являются:

- создание геодезической разбивочной основы,
- расчистка и планировка территории,
- отвод поверхностных и грунтовых вод.

Подготовка площадки включает следующие виды подготовительных работ:

- Открытие ордера на производство работ подготовительного периода (Оформление ордеров – это документ разрешающий проведение земляных работ, установку временных ограждений, размещение временных объектов и пр. на участке строительства).
- Вырубка и утилизация деревьев.
- Срезка растительного слоя.
- Планировка территории.
- Монтаж временного и постоянного ограждения строительной площадки.
- Устройство временных дорог.
- Монтаж временных инженерных коммуникаций.
- Устройство строительного городка.

В каждом конкретном случае состав указанных процессов и методы их выполнения регламентируются природно-климатическими условиями, особенностями строительной площадки, спецификой возводимых зданий и сооружений, особенностями объекта: новое строительство, расширение или реконструкция и др.

Инженерное обеспечение строительной площадки предусматривает устройство временных зданий, дорог и сетей водо-, электроснабжения и др.

Площадку строительства оборудуют раздевалками-бытовками, столовой, конторой производителя работ, душевыми, санузлами, складами для хранения строительных материалов, инструмента, временными мастерскими, навесами и т.д. Под эти сооружения целесообразно использовать часть сносимых зданий, если они не попадают в габариты возводимого сооружения и не будут мешать нормальному осуществлению строительных работ, а также инвентарные здания вагонного или блочного типа.

Для транспортирования грузов следует максимально использовать существующую дорожную сеть и только при необходимости предусматривать устройство временных дорог.

В подготовительный период прокладывают линии временного водоснабжения, включая противопожарный водопровод, и электроснабжения с подводкой энергии ко всем бытовкам и

местам установки электромеханизмов. Прорабская должна быть обеспечена телефонной и диспетчерской связью. На строительной площадке оборудуют место для ремонта и стоянки землеройных и других машин и автомобилей. Площадку обязательно ограждают или обозначают соответствующими знаками и надписями.

Создание геодезической разбивочной основы.

На стадии подготовки площадки к строительству должна быть создана геодезическая разбивочная основа, служащая для планового и высотного обоснования при выносе проекта подлежащих возведению зданий и сооружений на местность, а также (в последующем) для геодезического обеспечения на всех стадиях строительства и после его завершения.

Геодезическую разбивочную основу для определения положения объектов строительства в плане создают преимущественно в виде: строительной сетки, продольных и поперечных осей, определяющих положение на местности основных зданий и сооружений и их габаритов, для строительства предприятий и групп зданий и сооружений; красных линий (или других линий регулирования застройки), продольных и поперечных осей, определяющих положение на местности и габариты здания, для строительства отдельных зданий в городах и поселках.

При наличии в качестве плановой разбивочной основы красной линии на стройгенплане должны быть приведены какие-либо данные, определяющие положение будущего здания. Главные оси здания закрепляют за его контурами знаками. Знаки делают из забетонированных обрезков труб, рельсов и т. п. Основание знака (низ знака, опора знака) должно располагаться ниже границы промерзания фунта минимум на 1 м.

Высотное обоснование на строительной площадке обеспечивается высотными опорными пунктами – строительными реперами. Обычно в качестве строительных реперов используют опорные пункты строительной сетки и красной линии. Высотная отметка каждого строительного репера должна быть получена не менее чем от двух реперов государственной или местного значения геодезической сети.

В процессе строительства необходимо следить за сохранностью и устойчивостью знаков геодезической разбивочной основы, что осуществляет строительная организация.

Расчистка территории.

При расчистке территории пересаживают зеленые насаждения, если их используют в дальнейшем, защищают их от повреждений, корчуют пни, очищают площадку от кустарника, снимают плодородный слой почвы, сносят или разбирают ненужные строения, перекапывают подземные коммуникации и в заключение производят планировку строительной площадки.

Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, обносят оградой, а стволы отдельно стоящих деревьев предохраняют от возможных повреждений, защищая отходами пиломатериалов. Деревья и кустарники, пригодные в дальнейшем для озеленения, выкапывают и пересаживают в охранную зону или на новое место.

Деревья валют с помощью механических или электрических пил. Тракторами с трелевочно-корчевальными лебедками или бульдозерами с высоко поднятыми отвалами валют деревья с корнями и корчуют пни.

Плодородный слой почвы, подлежащий снятию с застраиваемых площадей, срезают и перемещают в специально выделенные места, где складывают для последующего использования. Иногда его отвозят на другие площадки для озеленения. При работе с плодородным слоем следует предохранять его от смешивания с нижележащим слоем, загрязнения, размыва и выветривания.

Снос зданий и сооружений выполняют путем их членения на части (для последующего демонтажа) или обрушения. Деревянные строения разбирают, отбраковывая элементы для последующего их использования. При разборке каждый отделяемый сборный элемент должен предварительно раскрепляться и занимать устойчивое положение.

Монолитные железобетонные и металлические строения разбирают по специально разработанной схеме сноса, обеспечивающей устойчивость строения в целом. Членение на блоки разборки начинают со вскрытия арматуры. Затем блок закрепляют, после чего режут арматуру и обламывают блок. Металлические элементы срезают после раскрепления. Наибольшая масса железобетонного блока разборки или металлического элемента не должна превышать половины грузоподъемности кранов при наибольшем вылете крюка.

Сборные железобетонные строения разбирают по схеме сноса, обратной схеме монтажа. Перед началом разборки элемент освобождают от связей. Сборные железобетонные конструкции, не поддающиеся поэлементному разделению, расчленяют, как монолитные.

Снос зданий и сооружений обрушением осуществляют гидравлическими молотами, отбойными молотками, а в отдельных случаях – экскаваторами с различным навесным оборудованием: шар- и клин-молотами и др. Вертикальные части строения для предотвращения разброса обломков по площади следует обрушивать внутрь. Обрушение осуществляют также взрывным способом.

После расчистки производят общую планировку строительной площадки.

Отвод поверхностных и грунтовых вод.

Поверхностные воды образуются из атмосферных осадков (ливневые и талые воды). Различают поверхностные воды **«чужие»**, поступающие с повышенных соседних участков, и **«свои»**, образующиеся непосредственно на строительной площадке.

Территория площадки должна быть защищена от поступления «чужих» поверхностных вод, для чего их перехватывают и отводят за пределы площадки.

Для перехвата вод делают нагорные водоотводные каналы или обваловывание вдоль границ строительной площадки в повышенной ее части. Водоотводные каналы должны обеспечивать пропуск определенных расходов ливневых и талых вод. Их устраивают глубиной не менее 0,5 м, шириной 0,5–0,6 м, с высотой бровки над расчетным уровнем воды не менее чем на 0,1–0,2 м. Для предохранения лотка каналы от размыва скорость движения воды не должна превышать для песка 0,5–0,6 м/с, для суглинка – 1,2–1,4 м/с. Канаву устраивают на расстоянии не менее 5 м от остоянной выемки под фундамент и 3 м от временной. Для предотвращения возможного заиливания продольный профиль водоотводных канав делают не менее 0,002. Стенки и дно канав укрепляют дерном, камнями, фашинами.

«Свои» поверхностные воды отводят приданием соответствующего уклона при вертикальной планировке площадки и устройством сети открытого или закрытого водостока.

При сильном обводнении площадки грунтовыми водами с высоким уровнем горизонта осушение осуществляют **дренажными системами открытого и закрытого** типов. Открытый дренаж применяют при грунтах с малым коэффициентом фильтрации при необходимости понижения уровня грунтовых вод на небольшую глубину (0,3–0,4 м). Их устраивают в виде канав глубиной 0,5–0,7 м, на дно которых укладывают слой крупнозернистого песка, гравия или щебня толщиной 10–15 см. Закрытый дренаж – это обычно траншеи с уклонами в сторону сброса воды, заполняемые дренирующим материалом (щебнем, гравием, крупным песком). При устройстве более эффективных дренажей на дно такой траншеи укладывают перфорированные в боковых поверхностях трубы (керамические, бетонные, асбестоцементные, деревянные). Такие дренажи собирают и отводят воду лучше, так как скорость движения воды в трубах выше, чем в дренирующем материале. Закрытые дренажи должны быть заложены ниже уровня промерзания грунта и иметь продольный уклон не менее 0,005.

Понижение уровня грунтовых вод.

Если в границах участка располагаются мощные водоносные горизонты, провести водопонижение необходимо перед началом строительства.

Водопонижение – это комплекс мероприятий, направленных на снижение вредного влияния грунтовых вод на фундаментную основу зданий и сооружений.

Выполняется для того чтобы:

- исключить попадание грунтовых вод в котлованы, ямы и траншеи;
- предотвратить повышенное давление на дно строительных котлованов и не допустить прорыва грунтовых вод;
- предупредить развитие опасных процессов в грунтовых слоях;
- создать эффективную водоотводящую систему;
- обеспечить техническую безопасность при проведении любых строительных работ на участке.

Работы по водопонижению необходимы при следующих условиях:

- нижняя линия действующего или предполагаемого фундамента будет располагаться ниже грунтовых вод или на высоте, не превышающей 0,5 м;
- подвальный этаж будет расположен на глубине более 1,5 метров в грунте, имеющем глинистую или суглинистую структуру;

- участок относится к зоне капиллярного увлажнения и при низких температурах достаточно глубоко промерзает;
- близкое расположение грунтовых вод, напор которых оказывает критическое давление на фундамент;
- излишняя заболоченность участка;
- переувлажнение участка, ведущее к появлению грязи, размыванию верхнего плодородного слоя почвы, что делает все агротехнические мероприятия малоэффективными.

Основные методы проведения работ:

1. *Естественный водоотлив, включающий* (см. п. Отвод поверхностных и грунтовых вод):

- открытый водоотлив;
- закрытый дренаж.

2. *Принудительная откачка:*

- вакуумное водопонижение;
- забойное водопонижение;
- легкие иглофильтровые установки;
- эжекторные иглофильтры;
- глубинные насосы.

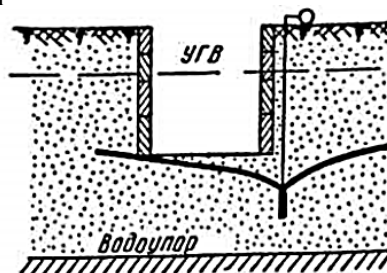
3. *Снижение на стройплощадке*

Основные этапы понижающих работ с использованием легких иглофильтров:

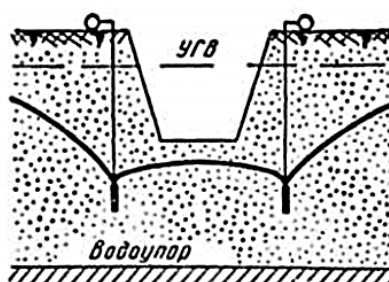
Иглофильтры погружают в грунт гидравлическим способом на необходимую глубину на расстоянии 0,5-1 м друг от друга вдоль котлована.

Если грунт относится к глинистым и суглинистым породам, возможен монтаж иглофильтров в заранее смонтированные скважины.

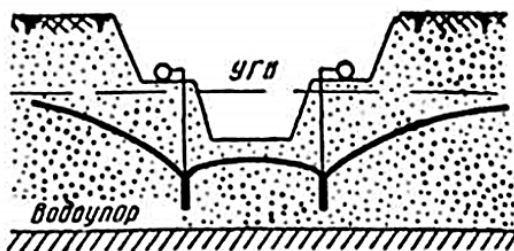
Установленные иглофильтры подключаются к коллектору при помощи вакуумных шлангов, оборудованных герметичными креплениями.



Линейная установка, работающая в безнапорных или напорных условиях; иглофильтры расположены с одной стороны траншеи (однорядная установка)



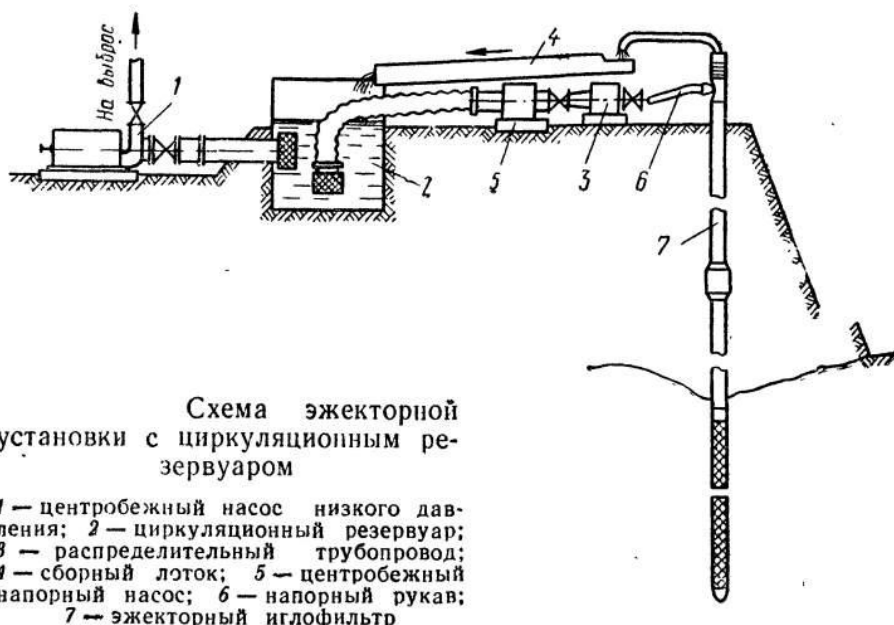
Линейная установка, работающая в безнапорных или напорных условиях; иглофильтры расположены с двух сторон траншеи (двухрядная установка)



Одноярусная кольцевая (контурная) установка, работающая в безнапорных или напорных условиях

Если необходимо произвести работы на больших глубинах используются метод установки иглофильтров в несколько ярусов либо применяются другие технологии, такие как монтаж эжекторных иглофильтров (глубина до 10 метров), бурение вакуумных скважин (10-30 метров).

Эжекторные иглофильтры дополнительно оборудованы подъемниками, коллекторами и центробежными насосными установками.



Понижение грунтовых вод на строительной площадке проводится на начальном этапе строительства. Выбор технологии будет зависеть от:

- типа грунта,
- рельефа,
- глубины пролегания грунтовых вод,
- экономической составляющей строительного объекта.

Способы:

1. Открытый способ предусматривает укрепление стенок котлована свайными конструкциями, проникая через которые, вода скапливается в специальных сборниках.
2. При закрытом методе на строительном участке оборудуют колодцы определенной глубины, в которых скапливаются грунтовые воды, а затем откачиваются.
3. Легкие иглофильтровые установки используют при мелкозернистом грунте для понижения на глубине до 5м. В зависимости от глубины залегания используют одноярусный или многоярусный способ монтажа оборудования.
4. Для глубины от 6 до 8 метров при низких показателях проницаемости (например, крупные фракции песка и гравия) используют вакуумные установки.
5. Для глубины 10-18м используют эжекторные иглофильтровые установки.
6. Для снижения давления водоносных горизонтов и осушения строительных котлованов на глубину до 40м используют метод скваженного водопонижения.

Устройство постоянных и временных дорог.

Для перевозки строительных грузов необходимо использовать постоянные дороги, которые, как правило, должны строиться в первую очередь в подготовительный период строительства.

Автомобильные дороги проектируются в зависимости от вида перевозимых строительных грузов, интенсивности движения, типа автотранспорта и общей организации строительной площадки.

Проектирование дорог и подъездных путей **временного** назначения допускается только в тех случаях, когда постоянные дороги не предусмотрены генеральным планом данного объекта или они значительно удалены от направления массового потока строительных грузов, когда использование постоянных дорог не обеспечивает нужд строительства из-за несовпадения трасс, недостаточных ширины и радиусов закруглений.

Проектирование временных дорог допускается для заполнения разрывов между постоянными дорогами, для создания кольцевых проездов, для устройства площадок под разъезды и уширения дорог на закруглениях, а также подъездов к временным сооружениям, расположенным на площадке.

При решении схемы дорог на стройгенплане учитывают габариты машин, возможность ведения монтажа непосредственно с транспортных средств и поэтому предусматривают:

- кольцевую схему движения транспортных средств;
- разъездные площадки, необходимые при монтаже с транспортных средств, а также подъезды и площадки для разворота транспорта;
- возможность проезда транспортных средств на закруглениях в любую погоду и в любое время года.

Проектируя схему дорог, необходимо учитывать, что разрыв между временной дорогой и складом должен быть не менее 0,5 — 1 м, временной дорогой и концами шпал жд пути башенного крана — не менее 1 м, а с подземными коммуникациями — не менее 2 м считая от кромки бордюрного камня до верхней бровки траншей. На дорогах с проезжей частью 3 — 3,5 м через каждые 40 м устраивают площадки для смены транспортных средств при монтаже «с колес».

Тема 1.8. Существующие и временные сети.

Электроснабжение строительной площадки.

С ростом уровня индустриализации и механизации работ в строительстве возрастает роль электроснабжения – одного из решающих факторов, обеспечивающих нормальный ход строительных работ.

Проектирование временного электроснабжения – одна из основных задач в организации строительной площадки.

Общие требования к проектированию электроснабжения строительного объекта: обеспечение электроэнергией в потребном количестве и необходимого качества (напряжения, частоты тока); гибкости электрической схемы – возможность питания потребителей на всех участках строительства; надежность электропитания; минимизация затрат на временные устройства и минимальные потери в сети.

Освещение рабочих площадок бывает *рабочее, аварийное и охранное*.

Рабочее освещение бывает *общее* и *местное*. При общем локализованном освещении в отличие от общего равномерного освещения на отдельных участках создается более высокая освещенность, при местном освещаются только рабочие поверхности. В практике обычно применяется *комбинированное* освещение (сочетающее элементы обоих способов).

Аварийное освещение осуществляется по независимой линии в местах основных проходов и спусков.

Охранное освещение-освещенность охранной зоны

Проектирование освещения строительных площадок состоит в определении необходимой освещенности, подборе и расстановке источников света, расчете потребной для их питания мощности.

Необходимая освещенность и требуемая для этого мощность источника определяются, в соответствии с нормативами в зависимости от назначения системы освещения и вида строительно-монтажных работ.

В настоящее время на стройках в основном применяют прожекторы с лампами накаливания небольшой мощности и реже ксеноновые лампы мощностью до 20

кВт. В то же время промышленность выпускает галогенные лампы единичной мощностью 5, 10 и 20 кВт на напряжение 220 В (металлогалогидные, дуговые ртутные и натриевые высокого давления), имеющие более высокие технико-экономические показатели. Эти лампы надежны в эксплуатации, имеют высокий срок службы (3000 ч), их использование позволяет значительно снизить единовременные и эксплуатационные затраты на освещение площадок. Так же применяются светодиодные прожекторы, имеющие ещё большую экономичность.

Для установки источников света используют имеющиеся строительные конструкции, стационарные и инвентарные мачты и опоры, переносные стойки, а также естественные возвышенности местности.

Трудность при проектировании наружного освещения заключается в изменении с течением времени фронта работ и уровня отметок, на которых выполняются работы, что вызывает необходимость перераспределения осветительных установок. В этих случаях предпочтение следует отдавать мобильным осветительным установкам – передвижным прожекторным мачтам. Разработана серия передвижных телескопических мачт типа ПОТМ высотой подъема на 45, 30 и 80 м (массой, соответственно, от 6 до 30 т). В верхней части мачты имеется оголовок для установки осветительных приборов. Подъем подвижных частей мачты осуществляется канатным механизмом раздвижения с использованием электрической лебедки. Мачта монтируется на санном прицепе, автоприцепе, железнодорожной платформе, а также может быть установлена стационарно на фундаменте. Инвентарную переносную прожекторную мачту для общего освещения мест строительно-монтажных работ устанавливают на перекрытии монтируемого этажа строящегося здания и переставляют с этажа на этаж с помощью башенного крана. На траверсе укрепляют шесть прожекторов типа ПЗС-35, масса мачты около 150 кг.

Расстановку источников света производят с учетом особенностей планировки освещаемой территории и назначением отдельных участков производства работ. Нерациональная схема размещения приборов приводит к возникновению глубоких и разных теней в местах производства работ. Мачты располагают, как правило, по периметру строительной площадки, но иногда их устанавливают непосредственно на освещаемой территории.

Особое значение при проектировании освещения строительных площадок следует уделять сокращению количества световых приборов, опор для них, протяженности электрических сетей и соответственно сокращению сроков монтажа, облегчению условий эксплуатации и снижению стоимости осветительной системы в целом.

Для повышения эффективности системы освещения источники тока следует размещать с соблюдением определенных правил:

- для небольших площадок при ширине до 150 м рекомендуются прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт;
- при ширине площадок более 150 м – прожекторы с лампами накаливания и осветительные приборы с ксеноновыми лампами;
- при ширине площадок более 300 м наиболее целесообразны осветительные приборы с галогенными или ксеноновыми лампами большой мощности (10, 20, 50 кВт) ;
- высота установки приборов принимается максимальной, по возможности на уровне крыши возводимого здания;
- требования по ограничению слепящего действия источника света сводятся к регламентации минимально допустимой высоты установки осветительного прибора

над освещаемой территорией, которая принимается по результатам расчета в зависимости от силы света ламп и требуемой освещенности; ориентировочно это расстояние составляет 7 м при лампах 0,2 кВт, 25 м при лампах 1,5 кВт и 37 м при лампах 20 кВт;

-расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки (30...300 м);

-при отсутствии мощных источников света обычно устанавливаются группами соответствующей суммарной силы света;

-световой поток должен быть направлен в нескольких направлениях, предпочтительно в трех, минимально – в двух.

Количества прожекторов для строительных площадок принимается по расчету.

Источники электроснабжения.

Стационарные источники.

-*трансформаторные подстанции* электроснабжения - для питания небольших и средних строительных площадок;(в строительстве обычно применяют подстанции, понижающие напряжение с 35, 10 или 6 до 0,4 кВ (400В); типовые трансформаторные подстанции имеют мощность до 1000 кВ-А и оборудуются одним или двумя трансформаторами). На крупных объектах при подаче электроэнергии напряжением 6 или 10 кВ и наличии нескольких трансформаторных подстанций сооружается распределительный пункт, предназначенный только для приема и распределения принятого напряжения без его трансформации. (При питании строительства от сети в 35 кВ или выше имеются два варианта понижения напряжения: 1) для понижения напряжения до 6 или 10 кВ и передачи его на другие трансформаторные подстанции строят главную понизительную подстанцию или 2) сооружают подстанцию глубокого ввода с упрощенной схемой, снабженную трансформаторами, понижающими напряжение с 35 до 0,4 кВ.)

Присоединение потребителей к трансформаторной подстанции производят через инвентарные вводные ящики на напряжения 380/220 и 220/127 В.

Передвижные подстанции - на объектах, не обеспеченных электропитанием от существующих источников по низковольтной сети, монтируют инвентарные КТП, которые посредством кабеля или воздушной линии электропередачи подключаются к источнику высокого напряжения энергосистемы. *Расход электроэнергии фиксируют приборами.*

Промышленность выпускает несколько типов комплектных трансформаторных подстанций в готовом к установке виде со смонтированным оборудованием, ошиновкой и проводкой. Корпус выполнен из металлического каркаса, обшитого стальным листом. Перевозят эти подстанции автотранспортом, в короткий срок устанавливают на месте и вводят в эксплуатацию. В инвентарном виде изготавливают также подстанции глубокого ввода с трансформаторами 100... 1000 кВ-А.

Временные электростанции в строительстве применяют при отсутствии или недостаточности источников и сетей снабжающих энергосистем, чаще всего в подготовительный период строительства и в период развертывания работ. Временные передвижные электростанции можно разделить на три группы: до 100 кВт – малой и средней мощности с двигателями внутреннего сгорания; до 1000 кВт – крупные с дизельным двигателем; свыше 1000 кВт – энергопоезда с газо- и паротурбинными установками.

Передвижные электростанции первой группы (до 100 кВт) представляют собой комплектную установку, состоящую из двигателя, системы охлаждения и

генератора, установленного на общей раме. Исполнение таких электростанций может быть открытым или закрытым, на автоприцепе, в фургоне, на автоходу. При открытом исполнении электростанцию устанавливают в закрытом вентилируемом помещении или под навесом.

Крупные электростанции мощностью до 1000 кВт имеют значительно большую массу и размеры, что влияет на мобильность их перемещения. Принципы устройства те же, что у электростанций, указанных выше. Наиболее мощные отечественные электростанции этой группы монтируются в специальных железнодорожных вагонах.

Энергопоезда представляют собой комплектные паро- или газотурбинные электростанции мощностью до 5000 кВт, размещенные в специальных вагонах. Поезд состоит из вагонов-котельных, вагонов-градирен и турбогенераторного вагона. Вагоны-котельные размещаются во временном здании, остальные вагоны – под открытым небом.

Подготовка площадки для энергопоезда состоит в устройстве железнодорожного тупика, строительстве зданий для вагонов-котельных, склада топлива, водопровода и других работ. На это обычно уходит один-два месяца, после чего энергопоезд может быть введен в эксплуатацию в течение двух-трех недель. Поезда обслуживаются постоянным эксплуатационным составом численностью от 40 (В-1000) до 80 человек (Б-4000).

Инвентарные устройства, применяемые передовыми строительными организациями, позволяют резко снизить трудозатраты на временные сети, повысить электробезопасность их работ. Примером инвентарно – распределительного устройства для сетей с напряжением 6... 10 кВ может служить комплектное распределительное устройство. Оно позволяет подключить четыре комплектные трансформаторные подстанции с трансформаторами по 320 кВт-А. Все оборудование смонтировано в каркасно-металлической конструкции массой 2,2 т. Инвентарное вводно-распределительное устройство типа ИВРУ-6 представляет собой металлический шкаф закрытого исполнения из трех отделений: ввода, учета, распределения и защиты. Устройства ИВРУ-3 и ИРУ-3, аналогичные ИВРУ-6, но не имеющие приборов учета, позволяют присоединить шесть магистральных линий с напряжением 380/220 В.

Для подключения отдельных потребителей используют инвентарные распределительные шкафы ИРШ на 2, 4, 6 потребителей.

Инвентарные устройства - применяют для специальных видов использования электроэнергии (установка для прогрева бетона, пульт автоматического управления бетонной смеси, переносный сварочный пост), повышения его коэффициента мощности ($\cos\phi$) для осветительных устройств.

Сети временного электроснабжения. Классификация сетей временного электроснабжения производится по следующим признакам:

- напряжению – высоковольтные и низковольтные;
- роду тока – переменного и постоянного;
- назначению – питательные и распределительные;
- виду схемы – кольцевые (замкнутые) и радиальные (разомкнутые);
- характеру потребителей – силовые и осветительные;
- конструктивному выполнению – воздушные и кабельные (по опорам и в земле).

На строительных площадках используют переменный ток напряжением 220/380 В. Высоковольтные сети напряжением 6, 10 и иногда 35 и 110 кВ применяют как первичные. Понижение напряжения до 12...36 В по условиям электробезопасности выполняется вторичными трансформаторами 380/36/12 В. Постоянный ток в строительстве применяют редко – для питания некоторых машин, в этом случае устанавливают преобразователи тока. От источника электроснабжения прокладывается сеть к местам установки силовых пунктов, от которых идут распределительные сети непосредственно к потребителям.

Сеть может выполняться *замкнутой* или *разомкнутой* (рис. 1. а, б, в). Преимущество *кольцевой* системы – надежность двустороннего питания. При выходе из строя одного из ТП или участка сети снабжение осуществляет неповрежденный участок. Недостатки – дополнительный расход кабеля. Объекты I категории, режим работы которых не допускает перебоев в электроснабжении (например, водопонижение), обязательно запитываются по кольцевой системе.

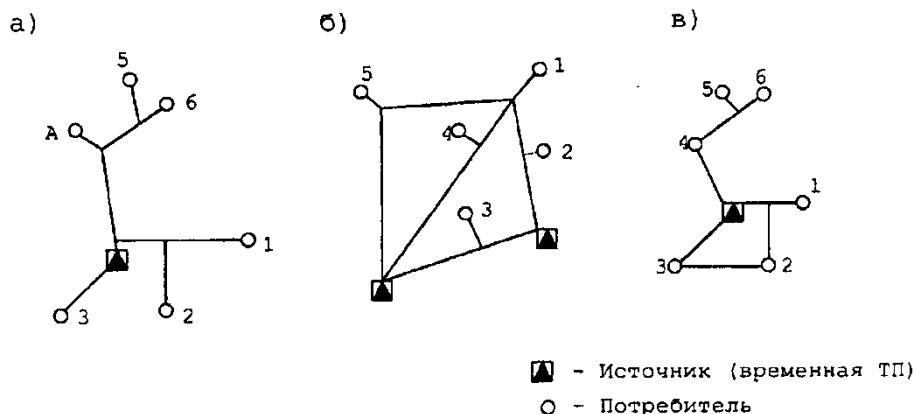


Рисунок. 1. Схемы электрической сети.

а – радиальная; б – кольцевая; в – схема смешанного типа; 1...6– потребители

Преимущества *радиальной* сети – в возможности ее развития участками по мере потребности. На практике часто применяют схемы смешанного типа. Проектирование сети временного электроснабжения выполняют в два этапа. Прежде всего находят оптимальную точку размещения источника, которая совпадает с центрами нагрузок. При этом протяженность сетей, масса проводов, их стоимость и потери в сети целесообразны. *Выбор сечений проводов производят специальным расчетом, излагаемым в курсе «Электротехника».* Для ориентировочных расчетов в курсовом и дипломном проектировании можно принимать 1 мм² сечения провода на 1 кВт мощности потребителя при алюминиевых жилах и 1,5 кВт/мм² для медных.

Питание осветительных и силовых токоприемников осуществляется от общих магистралей.

Временное теплоснабжение.

Временное теплоснабжение на строительных площадках осуществляется в следующих целях: обеспечение теплом технологических процессов (подогрев воды и заполнителей на бетонно-растворных узлах, отопление тепляков, прогрев бетона, оттаивание грунта и пр.); отопление и сушка строящихся объектов; отопление, вентиляция и горячее водоснабжение временных санитарно-бытовых и административно-хозяйственных строений (раздевалок, столовых, душевых, контор и т. п.).

Системы временного теплоснабжения, как правило, рассчитаны только на период строительства и подлежат демонтажу по окончании строительства. В состав систем

временного теплоснабжения входят источники теплоснабжения, сети временного теплоснабжения и концевые устройства (отопительные приборы, агрегаты, бойлеры, калориферы и пр.).

В ПОС намечаются лишь общие решения по теплоснабжению на основе расчетов по укрупненным показателям на 1 млн. руб. Уточнение и детализацию проекта производят при разработке ППР.

Источники временного теплоснабжения.

Являются существующие или проектируемые теплосети котельных строящегося района, предприятия или ТЭЦ.

Временные котельные применяют при отсутствии или невозможности использования действующего постоянного теплоисточника, а также при его недостаточности. Последняя ситуация возникает в сдаточный период строительства и связана с необходимостью интенсивной подачи тепла для обогрева и сушки зданий.

Временные отопительные агрегаты могут работать на газовом, жидком и твердом топливе. В отдельных случаях для временного теплоснабжения используют электроэнергию. Теплоносителем служат пар, воздух и газозоодушная смесь.

Временные котельные размещают в здании сборно-разборного, контейнерного или передвижного типа. Небольшие агрегаты для отопления устанавливают непосредственно в отапливаемых зданиях.

Котельные в сборно-разборных зданиях имеют производительность по пару 0,5...6 т/ч. Котельная Оргэнергостроя теплопроизводительностью 25 кДж/ч состоит из двух водогрейно-отопительных котлов, работающих на угле. Питание производится водой, подвергнутой деаэрации и смягчению. Здание собирают из металлического каркаса и утепленных асбестоцементных панелей.

Котельные контейнерного типа производительностью по пару до 2 т/ч работают на жидком топливе или газе. Конструктивно их выполняют из одного или нескольких металлических контейнеров. Автоматизированная водогрейная котельная на газовом топливе треста «Промэнергогаз» мощностью 2,1 МДж/ч (инж. А. Е. Подгаецкого) предназначена для отопления, горячего водоснабжения и сушки зданий. Котельная состоит из агрегата с двумя циркуляционными насосами, блока автоматического управления и может работать без обслуживающего персонала. Контейнер массой 4 т перевозят на обычном транспорте (рис. 16.1, б). Для увеличения мощности котельных можно блокировать несколько контейнеров. Котельную устанавливают снаружи здания и подключают, с одной стороны, для питания к домовым коммуникациям газа, воды и электросети, а с другой – для подачи тепла в помещения к системе центрального отопления здания (после элеваторного узла). Таким образом, отопление здания происходит по постоянной схеме с использованием временного источника теплоснабжения.

Котельные передвижного типа на автоходу и на салазках обычно имеют производительность до 1 т/ч, а установленные на железнодорожные платформы – до 10 т/ч. Инвентарная котельная 1-ТКМ-2, работающая на природном газе, производительностью 1 т/ч состоит из водогрейного котла системы ОВД-1/13, рамы с кабиной и котельно-вспомогательного оборудования. Котел выполнен в полукрытом исполнении и оборудован смесительной горелкой низкого давления. Воздух, необходимый для горения, подается к горелке с помощью вентилятора. Для циркуляции горячей воды в котельных устанавливают два центробежных насоса,

один из которых резервный. Котел оборудован регулятором давления, газовым счетчиком и автоматикой.

Передвижная бойлерная установка, работающая на жидком топливе (соляровом масле, керосине, сжиженном пропане или природном газе), теплопроизводительностью 0,25 т/ч смонтирована на одноосном автоприцепе. В ее состав входят парообразователь, водоподогреватель и центробежный насос. Установку размещают у теплового узла отапливаемого здания и подключают сборно-разборными инвентарными трубопроводами. Преимущество бойлерной установки состоит в том, что в ней вода циркулирует по замкнутой схеме и требуется лишь небольшая подпитка. В связи с этим отпадает необходимость в специальной подготовке воды.

Инвентарные передвижные бытовые помещения часто имеют местные отопительные агрегаты, автоматический газовый водонагреватель АГВ-80, электроводяные котелки, электровоздушные калориферы и т. п. *Теплоносителем служит вода или пар.* Последнее время все большее применение получают установки с воздушным теплоносителем – отопительно-вентиляционные агрегаты. Особенно эффективно их применение при необходимости совместить отопление с сушкой здания. *Вентиляция помещения, обеспечивая интенсивный воздухообмен, значительно ускоряет процесс сушки.*

Все отопительно-вентиляционные агрегаты делят на четыре группы:

-электрокалориферы, питаемые от электросети;

-калориферы – отопительные агрегаты, работающие от сетей ТЭЦ на перегретой воде или паре от котельных установок и состоящие из водяного калорифера, осевого вентилятора с электродвигателем на одной оси и обечайки с подвижными жалюзи;

-воздухонагреватели с теплообменниками, у которых продукты сгорания выбрасываются в атмосферу, а нагретый воздух подается в помещение. Они состоят из камеры сгорания с горелочным устройством, теплообменника, осевого вентилятора, топливной системы с газоразводкой, приборов контроля и электрооборудования. Большинство воздухонагревателей работает на жидком и газообразном топливе;

- теплогенераторы, подающие в помещение смесь продуктов сгорания с нагретым воздухом. Они состоят из камеры сгорания с горелочным устройством, газоразводки с топливной системой, осевого и центробежного вентиляторов, смонтированных на одном валу, камеры смешения продуктов сгорания с наружным воздухом, контрольно-измерительных приборов и электрооборудования. Работают они как на жидком, так и на газообразном топливе.

Сети временного теплоснабжения.

Наружные сети. Оптимальным вариантом подачи тепла является использование постоянных теплотрасс. Если они не готовы, следует наметить такую трассировку и конструкцию тепловодов, которая обеспечивала бы минимальные затраты средств и труда. Расчет диаметров трубопроводов производят на период максимальной подачи тепла.

Временные теплосети выполняют тупиковыми, реже по кольцевой схеме, бесканально в траншеях с засыпкой изоляцией из фрезерного торфа, шлака, керамзитогравия и т. п. или с применением скорлупной изоляции. *Иногда для этих целей изготавливают блоки-оболочки из керамзитобетона. Блоки укладывают на слой глины с щебнем, швы между блоками заполняют раствором, а поверхность блоков обмазывают горячим битумом. Вокруг блоков выполняют глиняный замок. При высоком уровне грунтовых вод в вечномерзлых и просадочных грунтах, а также для небольших ответвлений тепловодов устраивают в коробах по земле или по*

столбам. Трубы защищают от коррозии специальными лаками и укладывают их с небольшим уклоном (7-0,002) для стока конденсата.

Инвентарные трубопроводы. Независимо от источника теплоснабжения основным, наиболее надежным и экономичным способом обеспечения теплом строящегося здания является использование системы центрального отопления. В целях максимального совмещения работ и ускорения ввода объекта в эксплуатацию система отопления включается в работу поэтапно по мере строительной готовности этажей. Количество этапов зависит от этажности здания: до 5 этажей – 1...2, до 12 этажей – 2...3, до 16 этажей и выше – 3...4.

Временное водоснабжение и канализация.

Временное водоснабжение и канализация на строительстве предназначены для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. Так же, как и при разработке других временных устройств, следует предельно использовать постоянные источники и сети водоснабжения.

Источники временного водоснабжения.

Источниками временного водоснабжения являются:

- существующие водопроводы с устройством в необходимых случаях дополнительных временных сооружений – резервуаров, насосных станций, водонапорных башен и пр.;
- проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме в необходимые сроки;
- самостоятельные временные источники водоснабжения – водоемы и артезианские скважины.

Пожарные водоемы и резервуары устраивают на площадках в тех случаях, когда водопровод не обеспечивает расчетное количество воды на пожаротушение.

Требования к качеству воды. В зависимости от целей применения вода на строительстве должна удовлетворять требованиям ГОСТа. Для приготовления бетонов и растворов непригодны болотная и торфяная вода, содержащая органические соединения жиров; морская вода, значительно снижающая прочность бетона. Промывка инертных материалов должна производиться водой без глинистых частиц. Недопустима заправка двигателей и питание котлов водой, содержащей вещества, вызывающие разрушение металла и дающие повышенную накипь. Воду для хозяйственно-питьевых целей, взятую из подземных источников, с разрешения Госсанинспекции после соответствующих анализов можно использовать без предварительной обработки. Поверхностные и грунтовые воды неглубокого залегания применяют только после очистки и обеззараживания.

Схема и сооружения временного водоснабжения. Система водоснабжения обычно состоит из водоприемника, насосных станций для подъема воды на очистные сооружения и к потребителям, очистных сооружений, емкости для хранения запаса чистой воды, водоводов и водопроводной сети. В конкретных условиях может потребоваться устройство только части этих сооружений или, наоборот, более сложная система. В отличие от постоянных сооружений для забора и обработки воды применяют мобильные установки, смонтированные на авто- или пневмоходу (насосные и очистные станции), а также плавучие водозаборные устройства.

Водоотводы от насосных и разводящую сеть выполняют из асбоцементных или стальных труб, уложенных ниже глубины промерзания или по поверхности грунта в утепленных коробах. Разводящая сеть в летних условиях может быть также устроена из резиновых шлангов и тканевых рукавов.

При проектировании временной сети необходимо учитывать возможность последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

Сети временного водопровода устраивают по:

-*кольцевой*- система с замкнутым контуром обеспечивает бесперебойную подачу воды при возможных повреждениях на одном из участков и является более надежной., тупиковой или смешанной схемам;

-*тупиковой*- система состоит из основной магистрали, от которой идут ответвления к точкам водопотребления;

-*смешанная* - система имеет внутренний замкнутый контур, от которого прокладываются ответвления.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении на стройгенплане мест подключения трассы временного водопровода к потребителям.

Временная канализация

Устройство временной канализации весьма трудоемко, и поэтому такие сети устраивают в редких случаях и минимальных объемах. Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод обычно отрывают открытые водостоки. На строительстве, имеющем фекальную сеть, следует применять канализованные инвентарные теплые санузлы передвижного или контейнерного типа, располагая их около колодца. К такому санузлу надо подвести временный водопровод и электричество. Если фекальная канализация отсутствует, то санузлы устраивают с выгребом. Их размещение согласовывается с органами санитарного надзора при согласовании стройгенплана. При значительном количестве сточных вод, требующих очистки, необходимо устраивать септики. Временные канализационные сети выполняют из асбоцементных, железобетонных и гончарных труб.

Тема 1.9. Оформление технической документации при производстве подготовительных работ.

Документация, оформляемая при производстве работ

При производстве работ оформляется следующая техническая документация:

- Акт приёмки выполненных работ.
- Справка стоимости работ и затрат по техническим этапам и комплексам работ.
- Табель учёта рабочего времени.
- Исполнительные схемы.
- Журнал работ.
- Оформленный наряд рабочим.
- Ведомость материальной отчётности (накладные).
- График производства работ (технологическая карта).
- Дефектный акт.
- Смета.

Оформление акта приёмки выполненных работ.

Акт выполненных работ – это документ, завершающий всю сделку, либо ее часть. Применяется в случаях, когда исполнитель оказывает услуги или выполняет работы в интересах заказчика. Оформляется и подписывается исполнителем по факту выполнения работ (услуг). Заказчик подписывает акт, если он согласен принять работу исполнителя.

Акты одинаково оформляются и для работ, и для услуг, поэтому дальше в этой статье будем говорить о работах, подразумевая и услуги.

Акт выполненных работ в строительстве необходим к составлению, согласно норм - п. 4 ст. 753 ГК РФ: законодатель предписывает заказчику документально фиксировать факт приемки объекта, построенного подрядчиком.

Соответствующий акт может быть подписан только одной из сторон, если другая отказалась это сделать. Документ при этом будет признан действительным, за исключением тех случаев, когда сторона, не подписавшая его, доказывает в суде, что отказалась заверять акт обоснованно (например, если построенное здание имело существенные недоработки).

В п. 6 ст. 753 ГК РФ сказано о том, что заказчик имеет право не принимать здание только в тех случаях, когда:

- обнаруживает в конструкции недостатки, исключающие возможность использования здания для целей, указанных в договоре;
- данные недостатки не могут быть устранены организацией-подрядчиком либо самим заказчиком.

Но в общем случае такой акт нужно подписывать обязательно.

Так же все виды выполненных работ по строительству фиксируется в «общем журнале работ в строительстве».

Форма акта о приемке выполненных работ.

Постановлением Госкомстата РФ от 11.11.1999 № 100 была утверждена унифицированная форма КС-2 «Акт о приемке выполненных работ», предназначенная для использования в процессе приемки выполненных работ в сфере коммерческого, жилищного, гражданского и иных направлений строительства. С 2013 года применение унифицированных форм не является обязательным и аналог КС-2 может быть разработан самостоятельно.

Однако КС-2 отвечает всем необходимым требованиям, предъявляемым к первичному документу, поэтому ее использование сохранилось в практике правоотношений в российской сфере строительства.

Существенный нюанс, предопределяющий порядок использования акта приемки работ (и не важно, соответствует он форме КС-2 или нет – т.к. он может быть любой формы): данный документ в силу того, что является первичным, должен быть утвержден приказом руководителя организации в рамках учетной политики (п. 4 ПБУ 1/2008).

Бланк не унифицирован, он может быть любой формы. Исключение - строительно-монтажные работы, где применяется унифицированная форма КС-2. Во всех остальных случаях стороны сами выбирают удобный для них вариант оформления. Важно, чтобы в акте содержались следующие сведения:

- номер и дата акта;
- ссылка на договор, по которому проводились работы (если есть);
- сроки выполнения работ;
- стоимость работ с учетом НДС;
- полные наименования и реквизиты сторон;
- подписи руководителей сторон и печати (при наличии).

(Необходимо не пренебрегать реквизитами в нем. Акт – это полноценный юридический документ, который может пригодиться при урегулировании споров и разбирательствах в суде.)

В законодательстве прописана обязанность составлять акт только при договорах строительного подряда.

Во всех остальных случаях это оставлено на усмотрение сторон. Если в договоре будет пункт об оформлении акта, то он становится обязательным.

Акт служит основанием для подтверждения произведенных расходов и вычета их суммы из налогооблагаемой базы. Подписать акт без наличия договора можно, но с договором спокойнее. Без договора можно обойтись при разовых работах для физических лиц, с небольшой суммой вознаграждения.

Выписка счетов-фактур.

На основании актов бухгалтерия исполнителя выписывает счета-фактуры, если организация или ИП работает по общей системе налогообложения (ОСНО).

Заказчик, работающий на ОСНО, принимает счета-фактуры и учитывает их в расчете квартального НДС к зачету. Один акт - один счет-фактура. Разрешается выписывать один счет-фактуру на несколько актов выполненных работ. Но нужно иметь в виду, что это может привести к путанице, если стороны постоянно обмениваются первичными документами.