

УДК 528.4

ОСОБЕННОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ (ОБЪЕКТ ЦСКМС)

Булдаков А. В, студент гр. ГМсз-191, II курс

Горбунова В. А., старший преподаватель

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Работая в геодезическом отделе строительной компании и обучаясь на специальности «Маркшейдерское дело», приходится часто отвечать на вопрос, что общего и в чем разница таких видов деятельности. Без этих профессии в наше время не обойтись, так или иначе они имеют достаточно общего, но маркшейдер привлекается к горным, в том числе и подземным работам, а геодезист – к строительным, кадастровым, иным работам. Рассмотрим особенности выполнения геодезических работ на примере одного объекта, который выполняет строительная компания (ООО «СК Альфа-Регион»). Данная компания занимается общестроительными работами, выполняет планировку местности на предварительном этапе, подводит необходимые коммуникации, завозит материалы и оборудование. Обустройство фундамента, монтаж несущих стен, ограждающих и кровельных конструкций, отделка зданий под ключ и благоустройство территории - не полный перечень выполняемых ею работ.

Один из объектов производственной деятельности – центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС) располагается за северным полярным кругом в районе с. Белокаменка Мурманской области. Климат в этом регионе имеет ряд особенностей, в частности – продолжительная зима. Для работы при низких температурах используются «зимние» геодезические приборы с температурным диапазоном от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Но даже в таких суровых условиях данная характеристика зимнего тахеометра не спасает из-за высокой влажности, которая достигает 85-86% с ноября по февраль. Поэтому реально ощущаемая температура может опуститься до -50°C .

В районе строительства доминирует скальный грунт, такие условия вполне благоприятны для установки реперов.

В период с апреля по ноябрь наблюдается большое количество осадков в виде мокрого снега и дождя, что в свою очередь затрудняет работу на начальных этапах строительства на площадке. За год в среднем наблюдается около 190 дней с осадками.

Имеются особенности, связанные с расположением площадки за полярным кругом (за параллелью $66^{\circ}33'$ к северу от экватора). В зимний период времени преобладает полярная ночь, на небе отсутствует солнце. В это время для выполнения геодезических работ на площадке необходимо дополнительное хорошее освещение. В летний период времени во время полярного дня

солнце не уходит за горизонт. В это время необходимый объем геодезической работы на площадке выполняется в две смены (ночь/день).

На объекте ЦСКМС в районе вспомогательной площадки ВС2 площадью 27 Га строительная компания занимается в основном монолитными сооружениями. На территории площадки будут изготавливаться секции для трубопроводов из различных марок металла. На площадке ВС2 расположено более 35 единиц зданий и сооружений, основными являются производственные (цех изготовления трубопроводов, проведения испытаний и контроля; комплекс абразивной очистки и окраски; цех изготовления воздухопроводов) и бытовые сооружения (столовая, раздевалка). Ситуационный план площадки показан на рис. 1.

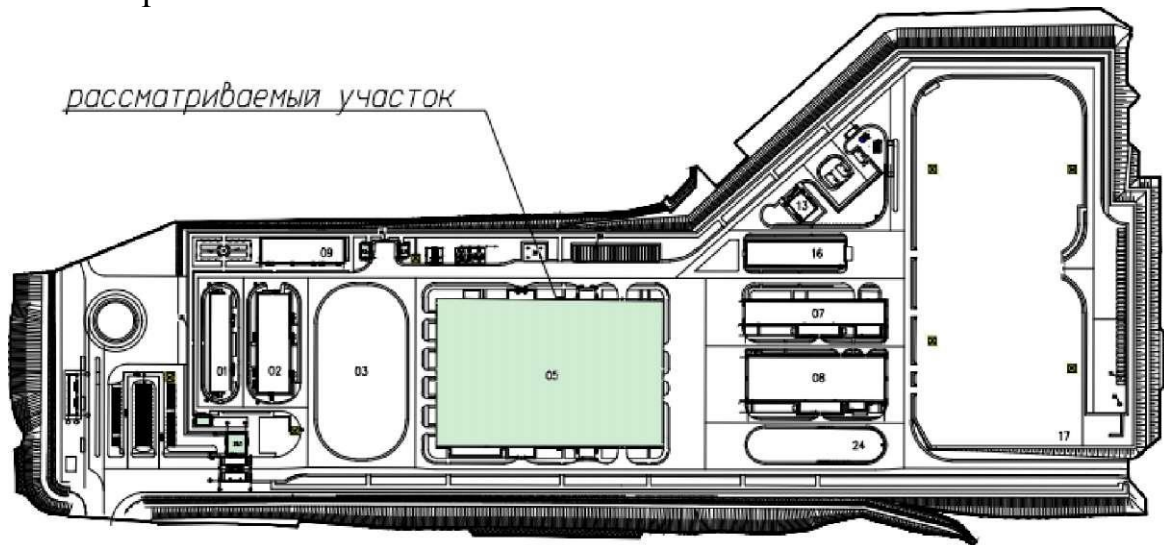


Рис. 1. Ситуационный план

Формирование площадки ВС2 выполнялось в два этапа: 1) выемка грунта и 2) отсыпка скальным грунтом. После формирования площадки разрабатываются котлованы под здания и в последующем - остальные работы в соответствии с проектами генеральных планов строительства.

Чтобы обеспечить геодезическое сопровождение выполняемых работ, геодезисты на площадке должны выполнять такие работы:

- перенос в натуру осей сооружений, показанных на проекте;
- выполнение разбивочных работ на стройплощадке, а именно котлованов, свай, монолитных сооружений, металла конструкций, опалубки, анкерных болтов, закладных деталей;
- контроль геометрических размеров сооружений, т.е. их проектных размеров. Проведение контрольных измерений регламентирует свод правил геодезических работ в строительстве [1];
- мониторинг смещаемости зданий (их планово-высотное положение) как в процессе возведения, так и по завершению строительства;
- создание пунктов сгущения геодезической разбивочной основы на строительной площадке, а так же мониторинг и уравнивание пунктов с обновлением каталога координат;

– ведение камеральных работ (выполнение исполнительных геодезических схем сооружений, их планово-высотное положение, а так же подсчет выполненных работ с построением картограмм, руководствуясь сводами правил [1, 2, 3];

– проверка готового конструктива на соответствие проектным размерам и отметкам и предъявление работ заказчику.

В качестве примера рассмотрим программу мониторинга на площадке ВС2 для главного цеха изготовления трубопровода, проведение испытаний и контроля, расположение цеха приведено на ситуационном плане (рис. 1). Целью мониторинга является определение деформации сооружения, т.е. смещение и осадка. В связи с ограниченной видимостью в цехе, многочисленного расположения металлических колон и конструктивов, программа мониторинга разбита на 4 этапа измерений (рис. 2).

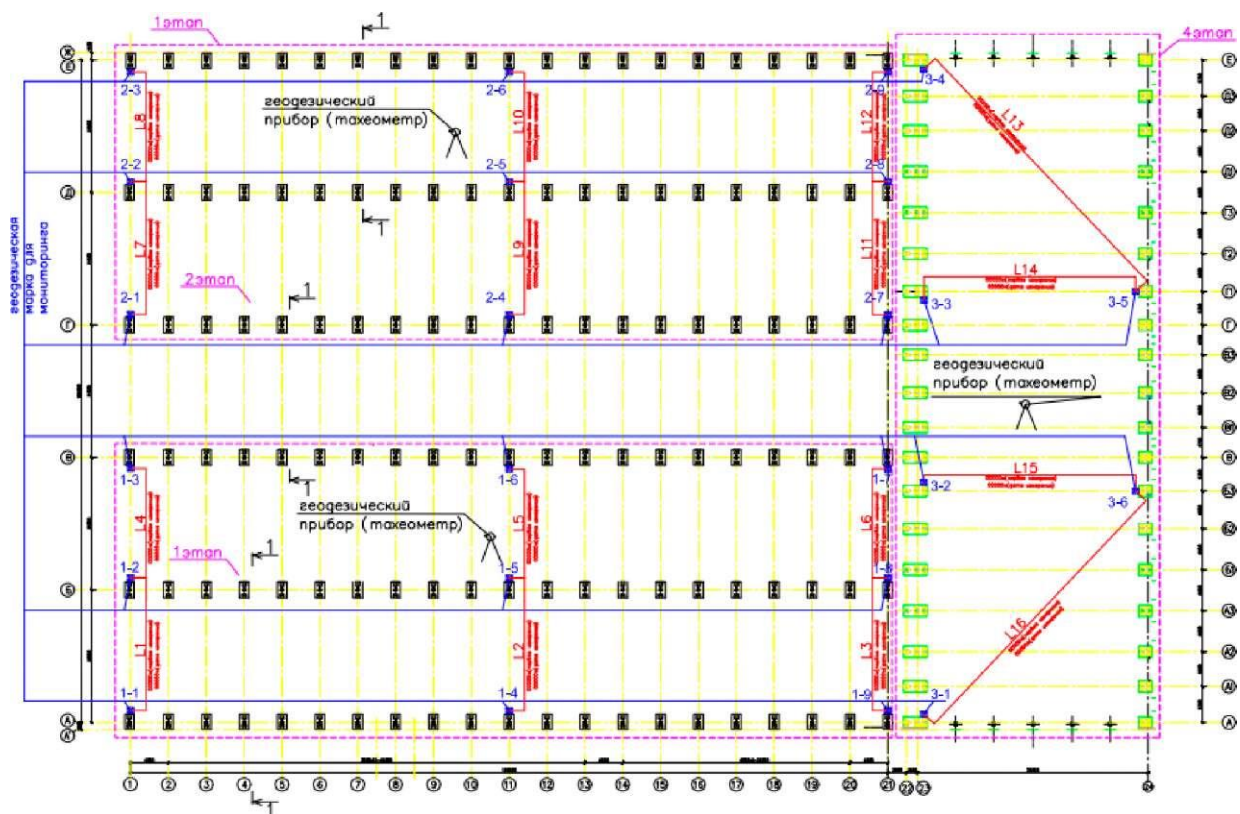


Рис. 2. Схема мониторинга главного цеха изготовления трубопровода

Вначале определяется место расположения начальной точки замера (базисной точки), она должна быть видима с каждого этапа измерения. В заданных местах (разрез 1-1, рис. 3) закладываются геодезические (деформационные) марки. На всех этапах выполняется замер по маркам, для определения их планово-высотного положения.

Измерения по маркам мониторинга 1-4этапов выполняют от единой базисной точки. Данные измерений вносятся в таблицу мониторинга. Затем по фактическим координатам марок рассчитываются расстояния между деформационными марками (измерения заносят на план).

Измерения проводят не реже 1 раз в месяц. Привязку марок к пунктам опорной геодезической сети (ОГС) выполняют не реже, чем раз в год. В случае деформации сооружения более чем 10 мм в месяц, выполняют привязку к пунктам ОГС и оповещают об этом Заказчика.

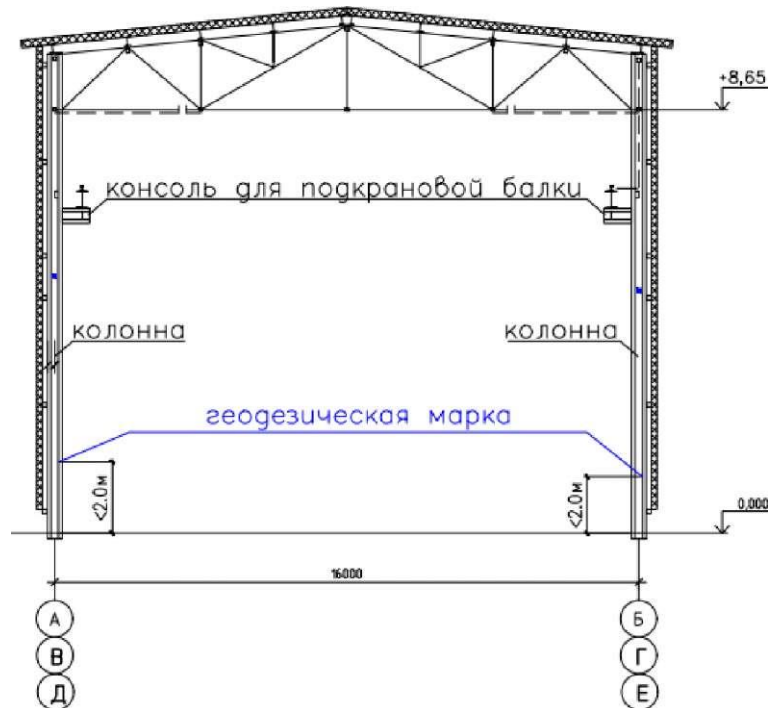


Рис. 3. Разрез 1-1

Для выполнения таких производственных задач с соблюдением необходимой точности, всегда следует соблюдать требования нормативно-технической документации, а геодезическая служба должна иметь соответствующее материально-техническое оснащение.

Приборная база для выполнения поставленных задач подбиралась с учетом климатических условий и требований сводов правил [1]. Геодезисты компании оснащены тахеометром *Sokkia iM-105L*, его угловая точность достигает 5", рабочие температуры от -35°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Дальномер позволяет измерять расстояния до 1000 метров без отражателя с точностью $2,0\text{мм} + 2\text{ ppm}$, что важно для работы на больших объектах. При выносе проектов в натуру можно использовать светодиодный створоуказатель (диапазон действия от 7 до 100 метров), что ускоряет процесс. Без подзарядки аккумулятора тахеометром можно работать до 28 часов. Прибор имеет поддержку *TSshield*, которая обеспечивает доступ к облачным сервисам *Topcon*, защиту от кражи и своевременное обновление встроенного программного обеспечения через внутренний коммуникационный модуль.

Для нивелирных работ, выноса точек по высоте используется оптический нивелир *CONDROL 32X*. Он позволяет обеспечить среднюю квадратическую погрешность $\pm 2\text{ мм}$ на 1 км двойного хода. Работает при температуре окружающей среды от -20°C до $+45^{\circ}\text{C}$. Достаточно малая глубина

резкости позволяет визировать на минимальное расстояние – 50 см. Корпус нивелира защищен от влаги и пыли.

Камеральные работы выполняются с использованием такого программного обеспечения, как *Autodesk AutoCAD 2017*, *Autodesk AutoCAD Civil 3D 2017*, *GeoTerminal*, КРЕДО ДАТ. Для *AutoCAD* применяется МенюГЕО – сборка разных дополнительных команд. Оформлять рабочие чертежи в соответствии со стандартами системы проектной документации для строительства удобно в СПДС модуле – это дополнение к продуктам *AutoCAD*.

Список литературы:

1. СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84. Дата введения 2018-04-25. – Текст: электронный // Консорциум Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: - <http://docs.cntd.ru/document/550965720> (дата обращения: 20.10.2020).
2. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с изменениями 1, 2). Дата введения 2013-07-01. – Текст: электронный // Консорциум Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: - <http://docs.cntd.ru/document/1200097510> (дата обращения: 20.10.2020).
3. СП 45.13330.2012. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Дата введения 2013-01-01. – Текст: электронный // Консорциум Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: - <http://docs.cntd.ru/document/1200092708> (дата обращения: 15.05.2020).