

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

Анна Петровна Чахлова

ООО «Росинжиниринг Строительство», 354392, Россия, г. Сочи, Адлерский район, с. Эсто-Садок, ул. Ачипсинская, 16а, инженер-геодезист, тел. (812)331-53-36 доб. 2561, e-mail:

Anna.Chahlova@roing.com

Затронут вопрос создания вертикальных топографических планов. Рассмотрены вопросы, возникающие при создании вертикальных топографических планов.

Ключевые слова: вертикальные планы, система координат, съемочное обоснование, отчетная плоскость.

VERTICAL TOPOGRAPHICAL PLANS

Anna P. Chahlova

Open Company «Rosengineering Stroitelstvo» 354392, Russia, Sochi, Adler area, with. the Esto-Sadok, street Achipsinsky, 16a, the engineer-geodesist, tel. (812)331-53-36 ext. 2561, e-mail: Anna.Chahlova@roing.com

The question of creation of vertical topographical plans is raised. The questions arising at creation of vertical topographical plans are considered.

Key words: vertical plans, system of coordinates, film-making justification, reporting plane.

На сегодняшний день при увеличении интереса к строительству горнолыжных комплексов все больше строительных работ ведется в условиях горной местности. Одним из типов строящихся объектов являются линейные сооружения. При проектировании линейных объектов необходимо выполнять комплексные изыскания. Согласно [1] «...топографическая съемка при инженерных изысканиях для строительства предприятий, зданий и сооружений выполняется в масштабах 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 и 1:10 000...». Но в связи с тем, что территория размещения горнолыжных курортов в основном имеет сложный характер рельефа, то выбор будущих площадок строительства напрямую зависит от результатов изысканий. Обширный список материалов, получаемых в результате изысканий, позволит избежать неправильной интерпретации особенностей рельефа по результатам геодезических изысканий. Ошибки информации могут привести к неверным проектным решениям и, как следствие, к удорожанию проекта в результате внесения изменений в проект во время выполнения строительных работ. Поэтому возникает необходимость создания не только горизонтальных, но и вертикальных топографических планов (ВТП) для целей проектирования.

Рассмотрим процесс создания цифровых вертикальных топографических планов на примере проектирования газопровода высокого давления у подножия скалы, с положительным уклоном.

Согласно [1, 2] при изысканиях на топографических планах, как правило, изображаются все объекты, контуры местности, элементы рельефа, предусмотренные действующими условными знаками. Но при создании топографических планов, даже в масштабе 1:200, не всегда возможно оценить в полной мере вертикальные и наклонные поверхности. Так на рис. 1 представлен участок топографического плана в районе проектирования масштаба 1:200 с нанесенным проектным положением линии газопровода.

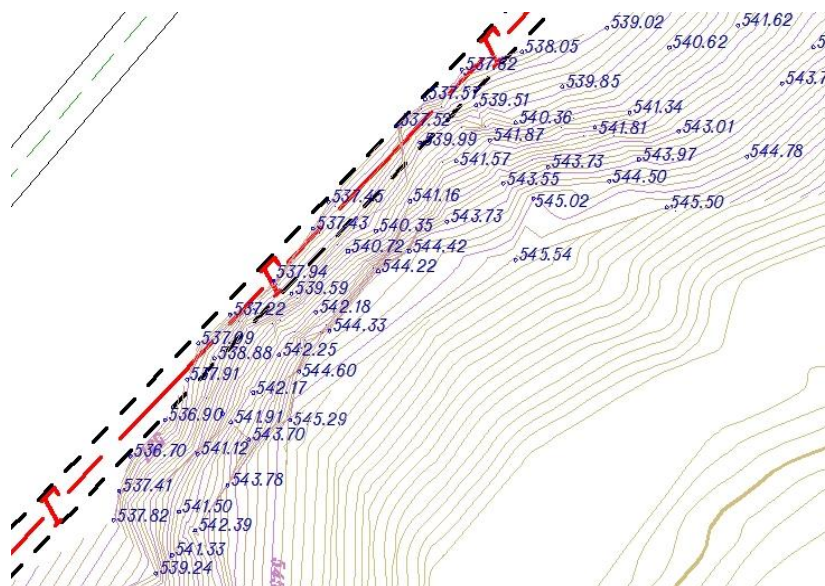


Рис. 1. Фрагмент топографического плана участка местности М 1:200

Основываясь на рекомендации делать цифровые снимки [3, 4] в месте проектирования был сделан снимок откоса, представленный на рис. 2. На данном снимке видно, что в некоторых местах поверхность склона имеет трещины и небольшие углубления, которые не отображены на топографическом плане масштаба 1:200.



Рис. 2. Фотография поверхности откоса

Но даже используя цифровые снимки невозможно полностью оценить характер рельефа, так как снимки не содержат метрической информации и не привязаны в плане и по высоте к месту съемки и объекту проектирования. В связи с этим было принято решение создать цифровую модель склона (ЦМС)/ВТП. Данный вид планов попадает под категорию специализированных, согласно требованиям [1]. Но так как предполагается, что данный вид топографических планов будет широко применяться, то предлагается официально внести некоторые требования для единообразия данных видов работ в [1].

Ниже описаны основные вопросы, которые могут возникнуть при создании вертикальных планов.

1. Разграфка и номенклатура. Как и любой топографический план, ВТП должен быть привязан к системе координат для точного определения и ориентации плана на местности. Для номенклатуры вертикальных топографических планов в масштабах 1:250-1:100 рекомендуется использовать тот же принцип, что и для топографических планов, описанный в [3]. Но так как планы имеют вертикальную плоскость проецирования, то предлагается ввести апостроф «в» к номенклатуре листа, например 7-B-12-25^в.

Но данной номенклатуры не достаточно для полноценной привязки ВТП на местности, так как на заданном листе возможно провести бесконечное множество вертикальных плоскостей. В связи с этим рекомендуется указывать небольшой обзорный план с привязкой крайних точек линии пересечения вертикальной плоскости с поверхностью земли. Привязку возможно делать при помощи задания координат линии пересечения (рис. 3) либо по средствам промеров относительно жестких контуров местности. Так же как один из вариантов возможно прописывать координаты в зарамочном оформлении. При этом координаты разных точек разделять знаком «;», а координаты одной точки знаком «/» (например, 12123,268/24269,105; 12099,287/24245,134).

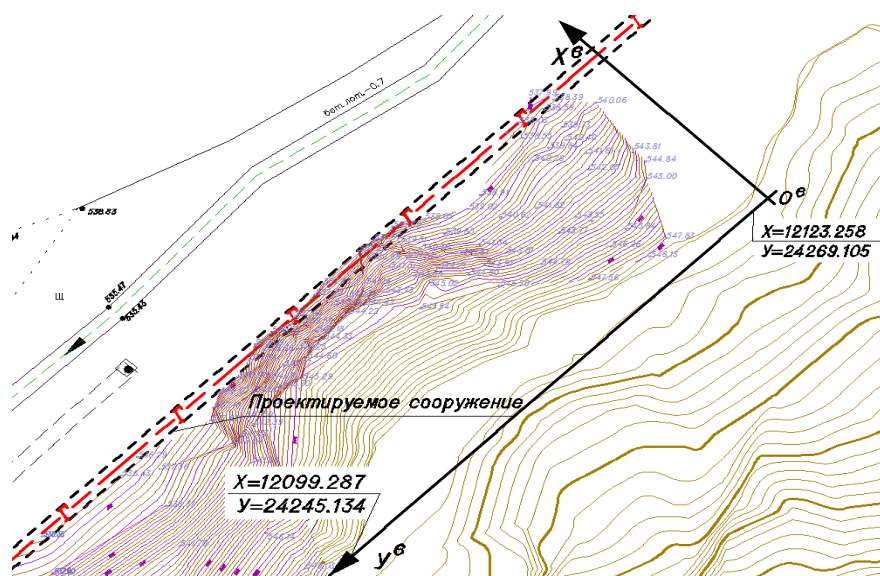


Рис. 3. Привязка ВТП к местности

2 Система координат. При создании ЦМС/ВТП предлагается использовать условную систему координат, при этом к наименованиям осей добавляется верхний апостроф «в». Оси данной системы необходимо выбирать с таким учетом, чтобы избежать отрицательных значений. Кроме этого ось желательно расположить так, чтобы была возможность максимально отобразить поверхность склона с помощью фронтальной проекции.

В данном случае проектируемым сооружением является ось газопровода высокого давления. В связи с этим ось Y^B предлагается задать параллельно проектируемой оси. Начало отсчета системы координат X_0^B Y_0^B , и направление осей Y^B и X^B выберем с таким расчетом, чтобы точки съемки лежали в I четверти для исключения отрицательных координат. Ось H^B будет дополнять систему до правой и совпадать с осью H исходной системы координат (для исключения дополнительных ошибок за счет трансформирования координат, систему отсчета высот предполагается оставлять принимать абсолютными).

4. Съёмочное обоснование. Для развития съёмочного обоснования от пунктов опорной геодезической сети (ОГС) использовалась методика, описанная в [5], которая позволяет обеспечить точность полигонометрии 4 класса, 1 разряда и нивелирования III класса

Временные пункты съёмочного обоснования целесообразно закреплять на расстоянии не более 50 метров для исключения рефракции. В данном случае понадобилось два пункта съёмочного обоснования для того, чтобы охватить при съёмке полностью поверхность интересующего нас откоса. Схема развития съёмочного обоснования представлена на рис. 4.

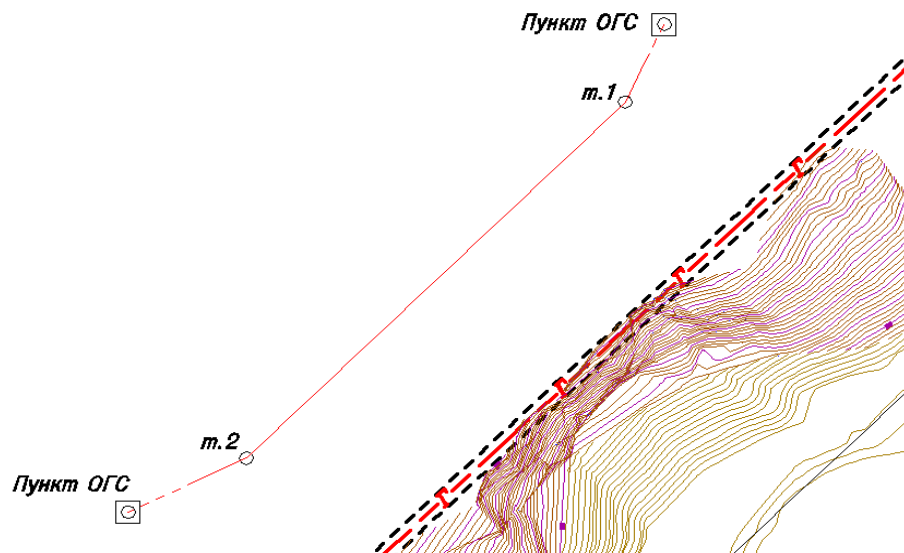


Рис. 4. Схема развития съемочного обоснования для создания ВТП

5. Отсчетная плоскость. Для формирования ВТП/ЦМС необходимо выбрать отсчетную плоскость. С учетом выбора систем координат и задания осей, за отсчетную плоскость предполагается принять плоскость проходящую через оси Y^B и H^B . При этом отклонение от плоскости будет отсчитываться вдоль оси X^B .

Отклонения поверхности от вертикальной плоскости можно отображать как с помощью изолиний (по аналогии с горизонталями), так и при помощи сетки квадратов. В центре сетки квадратов прописывается средняя величина отклонения участка поверхности от плоскости отсчета для данного квадрата (рис.5). При этом шаг сетки квадратов задается в зависимости от характера поверхности склона. Чем больше характерных форм поверхности присутствует на склоне, тем плотнее необходимо задавать сетку квадратов. При этом сетка квадратов будет являться совокупностью сетки высот и вспомогательной сетки расстояний. Сетка высот представляет из себя горизонтальные линии, соответствующие отметкам, кратным целым числам. Отсчетной отметкой сетки высот предлагается считать ближайшее меньшее целое число, кратное целому числу вне зависимости от создаваемого ВТП. Вспомогательная сетка расстояний будет представлять собой вертикальные линии, проведенные на аналогичном расстоянии сетки высот вдоль линии проецирования.

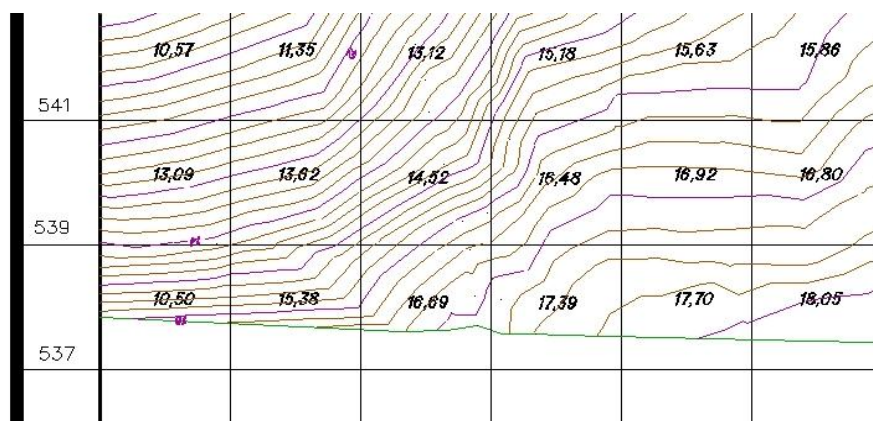


Рис. 5. Фрагмент вертикального топографического плана

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
2. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. – М.: Недра, 1985.
3. Пошивайло Я. Г., Радченко А. В., Чахлова А. П. Повышение информативности топографических планов путем применения растровых баз данных // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск: СГГА, 2010. Т. 1, ч. 1. – С. 63–68.
4. Уставич Г. А., Пошивайло Я. Г. О необходимости создания топографических планов масштабов 1:250, 1:200 и 1:100 // Геодезия и картография. – 2006. - № 3. - С.25-28.
5. Кошелев В. А., Карлин К. С., Чахлова А. П. Особенности развития геодезической разбивочной основы в условиях горной местности // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск: СГГА, 2013. Т. 1. – С. 87–92.

© А. П. Чахлова, 2014