

Особенности создания опорных маркшейдерских сетей

Опорные маркшейдерские сети (ОМС) – сеть закрепленных на местности пунктов, координаты которых определены с особой точностью, так как в дальнейшем эти пункты будут являться основой для создания съемочных геодезических сетей, с которых производятся маркшейдерские работы.

Маркшейдерская опорная сеть развивается от пунктов государственной геодезической сети (ГГС). Пункты ГГС расположены на значительном расстоянии (от 15 до 1000 км) и покрывают территорию страны.

Маркшейдерские опорные сети создаются силами маркшейдерской службы горного предприятия или лицензированными на этот вид деятельности подрядными организациями. Согласно инструкции по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03 организации обязаны создавать маркшейдерскую опорную сеть с применением спутниковой аппаратуры или методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии 4 классов, 1-го и 2-го разряда, нивелированием III и IV класса.

Инструкцией установлена плотность плановой опорной сети: на застроенной местности не менее 4 пунктов на 1 км², в незастроенной части - не менее одного пункта на 1 км². Репера должны закладываться так, чтобы они оставались сохранными на весь период работы предприятия.

Маркшейдерские работы, проводимые на предприятиях, можно разделить на три вида:

- капитальные;
- основные;
- текущие.

К капитальным относятся крупные работы, которые обычно проводятся один раз и должны быть выполнены с особой точностью: создание или реконструкция опорной сети, обеспечение ответственных строительных работ и др. К основным относятся такие работы, которые могут выполняться несколько раз по мере необходимости: построение съемочных сетей, стереофотограмметрическая съемка, наблюдения за устойчивостью откосов уступов и бортов карьера. К текущим относятся те работы, которые проводят регулярно: съемка горных выработок (уступов), буровзрывных работ, транспортных путей, определение и учет объемов вскрыши и полезного ископаемого, обеспечение направления проходки траншей, контроль за выполнением плана ведения горных работ.

Если рассмотреть подземные хранилища углеводородного сырья (ПХГ), то можно выделить ряд маркшейдерских работ, выполняемых на предприятии, в соответствии с техническим проектом или программой работ:

1. Наблюдения за сдвижением земной поверхности (состояние горного отвода, зданий и сооружений).
2. Инструментальная съемка объектов на площади горного отвода.
3. Вынос в натуру и закрепление осей линейных сооружений и устьев скважин.
4. Ведение горно-графической документации
5. Вынос границ горного отвода (угловых точек).
6. Топографическая съемка

В настоящее время технологии позволяют использовать спутниковые способы построения сетей вместо триангуляции, трилатерации и полигонометрии. Использование методов ГНСС значительно ускоряет процесс работы и обеспечивает точность в несколько мм, так как в геодезии координаты определяются относительно другой точки в отличие от навигации, где координаты получают напрямую со спутника. На погрешность определения координат спутниковым методом оказывают влияние некоторые факторы, главными из которых являются скорость света (при прохождении через ионосферу и тропосферу она не может считаться постоянной), геометрия спутника (PDOP), а также пассивные отражения сигналов от земной поверхности и объектов.

К построению сети методами ГНСС предъявляются требования согласно ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 «Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS»: в качестве исходных пунктов, от которых развивается съёмочное обоснование следует использовать не менее 4 пунктов геодезической основы с известными плановыми координатами и не менее 5 пунктов с известными высотами.

К построению сети традиционными методами также предъявляются требования, прописанные в инструкции по производству маркшейдерских работ: сеть триангуляции проектируют с таким расчетом, чтобы длины сторон сети 4 класса и 1 разряда — в пределах 2—5 км, в 3 классе до 3 км. Углы в триангуляции 4 класса, а также 1 и 2 разряда не следует допускать менее 20°. От пунктов ГГС прокладывают сеть треугольников так, чтобы обеспечить наилучшую форму треугольников и нормальную высоту визирного луча по всем запроектированным направлениям при минимальных высотах знаков и при минимальных затратах средств на проведение работ.

Триангуляция является более точным методом, чем трилатерация, так как в триангуляции больше контроля за счет многократных измерений углов и уравниваний треугольников, тогда как в трилатерации в треугольнике с измеренными сторонами нет избыточных измерений. Следовательно, нет условий и нет невязок. Поэтому метод

трилатерации в последствии, даже с появлением высокоточных дальномеров, широкого развития не получил.

В полигонометрии от исходного пункта измеряют расстояние и горизонтальный угол. При этом углы стараются делать не близкими к 180° , так как при таком положении сильно влияет ошибка центрирования и редукции.

Использование традиционных методов является трудозатратным, необходимо обеспечивать прямую видимость между объектами, возникает сильная зависимость от погодных условий. При создании сети спутниковыми методами погрешность планового положения пунктов не накапливается по мере удаления от пунктов ГГС.

Согласно площади горного отвода --- количество опорных пунктов ---
Стоимость одного репера ??