

Проблемы координатного обеспечения горнодобывающих предприятий

Кузьмич В.А.

Белорусский национальный технический университет

Геодезической основой маркшейдерских сетей являются пункты государственной геодезической сети (ГГС); также могут быть пункты опорных геодезических сетей в местных системах координат с определенными для них параметрами перехода. Здесь возникает ряд проблем по установлению связей этих систем координат. При этом не всегда известны параметры связи. Игрет свою роль и неточность ГГС, так как она создавалась еще на территории СССР в системе координат СК-42 – блоками. Кроме того, пункты опорного маркшейдерского обоснования претерпевают значительные по величине изменения пространственных координат в связи с процессами деформирования земной коры, в результате чего требуется регулярный мониторинг их положения и проверка геометрических связей между ними.

В настоящее время в маркшейдерско-геодезической практике широко применяется высокоточная спутниковая аппаратура, а также оптико-электронные приборы. Имеется большой арсенал программного обеспечения, позволяющего обрабатывать результаты измерений. При математической обработке появились возможности выявления недостатков местных и условных систем координат. Создание опорного маркшейдерского обоснования и контроль его геометрических элементов может проводиться при меньших затратах времени и труда. Комплексы спутниковой геодезии позволяют успешно развивать опорное обоснование с привязкой опорных маркшейдерских сетей непосредственно к пунктам ГГС, находящихся на значительном удалении. Тем не менее, остается проблема выбора исходных пунктов ГГС для развития опорного маркшейдерского обоснования, связанная с масштабной деформацией земной коры от добычи полезного ископаемого. И, главное, работа со спутниковой аппаратурой возможна при решении маркшейдерско-геодезических задач на поверхности, а выполнение основной задачи маркшейдерской службы при ведении подземных горных работ (а именно передачи плановых координат и высотной отметки в подземные горные выработки, главным критерием которой является точность) остается закрытой для спутниковых систем. То есть остается невыясненным вопрос о выборе такой системы координат, которая наилучшим способом давала бы пространственное описание горных выработок.

Автор выражает благодарность профессору, д.т.н. В.П. Подшивалову за

помощь в написании работы.

УДК 528.14

Анализ методов установления параметров систем координат

Кузьмич В.А.,

Белорусский национальный технический университет

Для обеспечения всех видов съемки на горном предприятии создается опорное маркшейдерское обоснование. Как правило, применяется условная система координат. Проблема состоит в выборе этой системы координат, а затем в установлении связи ее с системой координат, в которой вычислены опорные пункты.

Переход из одной системы в другую осуществляется с использованием параметров перехода – ключей (формулы и правила, по которым координаты точек одной системы можно получать в другой системе). На сегодняшний день существует проблема поиска ключей: либо они под грифом «секретно», либо ими обладают фирмы, которые также не спешат отдать их любому желающему. Также известно много случаев, когда система координат не имеет математического обоснования. Существуют и внесистемные координаты, когда пренебрегается искривлением Земли.

В данной работе предлагается преобразование систем координат методом наименьших квадратов, то есть преобразование координат из условной в математически обоснованную систему с возможностью их уточнения методами математической статистики (В.П. Подшивалов, 2010). Зависимость между координатами точек систем устанавливается с помощью формул аналитической геометрии. Учитывается масштаб преобразования. Из-за того, что координаты в условной системе содержат ошибки измерений, в начале получаются приближенные значения параметров преобразования. Для выяснения вероятнейших значений параметров используется принцип наименьших квадратов искомых поправок к измеренным величинам. Далее вычисляются поправки в координаты условной системы для их преобразования в математически обоснованную. Точность преобразованных координат и параметров преобразования оценивается с помощью средних квадратических ошибок. Затем сравниваются их полученные значения с требуемой точностью преобразования систем координат и устанавливается необходимое число связующих точек.

Метод наименьших квадратов прекрасно подходит для оценки параметров преобразования координат на плоскости, легок в применении, не требует сложных математических путей решения, поддается написанию компьютерной программы.

Автор благодарит за помощь профессора, д.т.н. В.П. Подшивалова.