

Кобилев О.С. старший преподаватель

кафедры “Горное дело” НГГИ,

Мустафоев Ислонбек Ганиевич, студент НГГИ

Мансурова Дильфуза Зокир кизи студент НГГИ

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СДВИЖЕНИЕМ ГОРНЫХ ПОРОД

**Аннотация:** В данной статье изложена сущность методики проведения инструментальных маркшейдерских наблюдений за сдвигами и деформациями земной поверхности на горных предприятиях.

**Ключевые слова:** Инструментальных наблюдений, сдвигания, подземная разработка, профильных линий, срок службы станции.

### INSTRUMENTAL OBSERVATIONS OF ROCK MOVEMENT

**Abstract:** This article describes the essence of the methodology for conducting instrumental surveying observations of displacements and deformations of the Earth's surface at mining enterprises.

**Keywords:** Instrumental observations, displacement, underground mining, profile lines, the service life of the station.

Для определения методом инструментальных наблюдений характера и величин сдвига толщи массива, земной поверхности и расположенных на ней объектов закладывают наблюдательные станции, состоящие из сети реперов. Реперы, как правило, закладывают по профильным линиям, расположенным по простиранию и вкост простирания разрабатываемой залежи. Число профильных линий на станции должно быть не менее двух по направлению вкост простирания и одной по простиранию залежи [1].

Конструкция реперов и способы их закладки в грунте должны обеспечить прочную связь реперов с грунтом, надежную их сохранность на весь срок службы станции [2]. Головки реперных знаков должны иметь форму полусферы с отверстием диаметром 1 – 1,5 мм и глубиной 5 мм.

Производство наблюдений на станции включает:

- а) измерение расстояний между реперами вдоль створов;
- б) измерение поперечных отклонений реперов от створов;
- в) определение высотного положения всех реперов;
- г) фиксацию всех явлений, сопутствующих процессу сдвижения поверхности (определение мест и размеров трещин в грунте и в сооружениях, положение очистных забоев, способ управления кровлей и т. д.).

Измерение расстояний между реперами чаще всего производят стальной компарированной рулеткой, светодальномером или длиномером в прямом и обратном направлениях [3].

Необходимость измерений поперечных сдвижений рабочих реперов от створа возникает только в профильных линиях по простиранию, при крутом залегании залежи и особенно при диагональном расположении самой профильной линии, когда возможны значительные горизонтальные поперечные сдвиги реперов. Поперечные смещения рабочих реперов в этих случаях измеряют с помощью теодолита и ординатомера.

Высотное положение реперов определяют геометрическим нивелированием, а в гористой местности – тригонометрическим нивелированием в прямом и обратном направлениях.

Перед началом наблюдений производят привязку опорных реперов к ближайшим пунктам плановой и высотной геодезической сети и определяют их координаты.

Наблюдения на станции делятся на первичные, сторожевые и периодические [4].

Первичные наблюдения обязательно производят до начала подработки горными работами обычно два раза через 5 – 10 дней после бетонирования реперов. При этом измеряют все расстояния между реперами и производят нивелирование реперов. Нивелирование реперов производят замкнутыми ходами или по профильным линиям в прямом и обратном направлениях. Высотные невязки при этом не должны превышать  $\pm 15 \sqrt{L}$  мм, где  $L$  – длина хода, км.

Сторожевые наблюдения заключаются в производстве нивелирования рабочих реперов с целью выявления наличия сдвижения поверхности после начала ведения очистных горных работ.

Периодические наблюдения производят через разные промежутки времени в зависимости от интенсивности сдвижений. В период активной стадии проявления процесса сдвижения наблюдения производят через каждые 15 дней, а в остальные периоды – через 1-6 мес. Наблюдения прекращают тогда, когда между двумя последними сериями измерений скорость оседаний реперов не превышает 5 мм/мес. Обработка данных измерений заключается в следующем.

1. Вычисляют горизонтальные расстояния между реперами, расстояния каждого рабочего репера от крайнего опорного репера данной профильной линии и высотные отметки всех рабочих реперов.

2. Составляют ведомости по каждой профильной линии, в которые записывают вычисленные значения оседаний рабочих реперов  $\eta$ ; горизонтальных сдвижений рабочих реперов  $\xi$  относительно неподвижного опорного репера; скорости оседаний реперов; горизонтальных деформаций  $\varepsilon$  (растяжение или сжатие) интервалов между реперами; наклоны  $i$  и кривизну  $K$  земной поверхности по профильной линии.

Значения величин  $i$ ,  $\varepsilon$  и  $K$  вычисляют по формулам;

$$i = \frac{\eta_n - \eta_{n-1}}{l_n}, \quad \varepsilon = \frac{l_n - l_{n-1}}{l_n}, \quad K = \frac{i_n - i_{n-1}}{\frac{1}{2}(l_n + l_{n-1})}$$

По этим данным для каждой профильной линии строят графики вертикальных и горизонтальных деформаций, которые используют для графического определения величин углов сдвижения, граничных углов, углов разрыва и угла  $\theta$ .

Полученные данные величин оседаний при всех циклах наблюдений с известными промежутками времени между ними позволяют построить для любого репера график изменения скорости его оседания.

Продолжительность процесса сдвижения определяют по скорости оседания реперов в точках максимальных оседаний.

#### **Литература:**

1. «Маркшейдерское дело», Р.Р. Синянян, Москва, «Недра», 1982 г.;
2. «Геодезия и маркшейдерия», Попов В.Н., Букринский В.Л. и др. Учебник. М.: МГГУ, 2004.
3. Таджиев Ш.Т., Кобилов О.С., Жабборов О.И., Содиков И.Ю. Исследование технологических особенностей открыто-подземной разработки нагорных месторождений. // Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». - Навои, октябрь-декабрь 2021. - № 87. - С. 29÷31.
4. Хакимов Ш.И., Таджиев Ш.Т., Кобилов О.С., Гиязов О.М. Обоснование высоты этажа при разработке крутопадающих жильных месторождений. // Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». - Навои, январь-март 2020. - № 1. - С. 7÷10.