



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И  
АТОМНОМУ НАДЗОРУ  
(РОСТЕХНАДЗОР)**

**П Р И К А З**

19 мая 2023 г.

№ 186

Москва

**Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности**

В соответствии с частью третьей статьи 24 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 10, ст. 823; 2023, № 8, ст. 1203), пунктом 1 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2021, № 50, ст. 8591), приказываю:

1. Утвердить прилагаемые Правила осуществления маркшейдерской деятельности.
2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Руководитель

А.В. Трёмбицкий

Утверждены  
приказом Федеральной службы  
по экологическому,  
технологическому  
и атомному надзору  
от 19 мая 2023 г. № 186

## **ПРАВИЛА осуществления маркшейдерской деятельности**

### **I. Общие положения**

1. Маркшейдерская деятельность включает в себя выполнение юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями работ и услуг, установленных пунктом 3 Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1467 (далее – маркшейдерские работы)<sup>1</sup>.

2. Пространственные измерения в рамках выполнения маркшейдерских работ должны осуществляться в соответствии с методиками (методами) измерений с применением средств измерений, включённых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, соответствующих классификации по точности, приведенной в приложении № 1 к настоящим Правилам, применительно к видам работ, указанным в подпункте «г» пункта 4 Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1467.

### **II. Проектирование маркшейдерских работ**

3. При проектировании маркшейдерских работ проектная документация на производство маркшейдерских работ должна содержать:

сведения об исходных данных для проектирования, состав маркшейдерских работ по объектам (участкам), связанным с пользованием недрами, включая сроки и условия создания, развития и реконструкции маркшейдерских сетей;

краткое описание и графические материалы, характеризующие горно-геологические условия мест производства маркшейдерских работ;

---

<sup>1</sup> Согласно пункту 6 постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1467 «О лицензировании производства маркшейдерских работ» указанное постановление действует 6 лет со дня его вступления в силу.

исходные данные и значения их величин (далее – исходные данные) для производства маркшейдерских работ;

описание методик (методов) измерений при производстве маркшейдерских работ с применением средств измерений (приборов) (далее – инструментальные измерения), обработки и интерпретации полученных результатов измерений, способы расчёта прикладных значений величин (параметров), описание условий, обеспечивающих достоверное определение опасных зон, мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами, и учёт объёмов горных разработок;

метрологические и технические характеристики средств измерений, используемых при производстве маркшейдерских работ, показатели точности измерений (определений), допустимые и (или) критические значения контролируемых параметров;

способы обработки и уравнивания результатов измерений, параметры прогнозных величин и значений, оценка (анализ) точности маркшейдерских работ;

схемы местоположения пунктов (знаков, реперов) маркшейдерских сетей, их конструкции и способы закладки, а также графические материалы (планы, разрезы, проекции, профили, графики), отражающие состав и содержание маркшейдерских работ;

перечень (состав) зданий, строений, сооружений, горных выработок и объектов, связанных с пользованием недрами, для проведения пространственно-геометрических измерений (далее соответственно – маркшейдерская съёмка, объекты маркшейдерской съёмки);

перечень исходной и подготавливаемой по результатам выполненных работ маркшейдерской документации, её состав и содержание;

перечень мероприятий по безопасному производству маркшейдерских работ.

4. Допускается подготовка единой (обобщённой) проектной документации на производство маркшейдерских работ в отношении нескольких участков пользования недрами.

### **III. Требования к созданию опорных и съёмочных маркшейдерских сетей, маркшейдерских сетей для наблюдения за сдвижением земной поверхности, деформациями горных выработок, зданий, сооружений и объектов**

5. Плановые опорные маркшейдерские сети создаются методами линейно-угловых измерений (триангуляция, полигонометрия), а также с применением геодезической аппаратуры потребителя (далее – ГАП) глобальных навигационных систем (ГНСС) (далее – спутниковые технологии, спутниковые наблюдения).

6. В целях обеспечения точности выполнения маркшейдерских работ плановые опорные маркшейдерские сети (далее также – ОМС) по разрядам точности подразделяются на два типа: ОМС1 и ОМС2.

7. Допустимые величины (значения показателей) при создании ОМС на земной поверхности не должны превышать значений, приведённых в таблицах 1-3 приложения № 2 к настоящим Правилам.

8. Допустимые величины (значения показателей) при создании плановых опорных маркшейдерских сетей тоннельной триангуляции и тоннельной полигонометрии (взамен тоннельной триангуляции) не должны превышать значений, приведённых в таблицах 4-5 приложения № 2 к настоящим Правилам.

9. Для обеспечения необходимой точности угловых пространственно-геометрических измерений (далее – угловые измерения) количество приёмов ( $n$ ) измерения угла должно быть не менее двух. При этом номинальное (паспортное или приведённое в свидетельстве о поверке средства измерений) значение ( $m_u$ ) средней квадратической погрешности (далее – СКП) измерения угла (") прибором (средством измерения) с учётом погрешности центрирования средства измерения и ориентирования визирной цели должно быть меньше или равно допустимому значению ( $m_\beta$ ) СКП измерения угла (") по видам (способам) измерений.

Расхождение в значениях углов между приёмами не должно превышать величины  $2,77m_u$ .

10. Высотные опорные маркшейдерские сети на земной поверхности создаются методами геометрического нивелирования III и IV классов (далее – нивелирные сети III, IV классов), тригонометрического нивелирования, а также методом спутникового нивелирования с использованием спутниковых технологий.

11. Допустимые величины (значения показателей) при создании высотных маркшейдерских сетей на земной поверхности, создаваемые методами геометрического нивелирования, не должны превышать значений, приведённых в таблице 6 приложения № 2 к настоящим Правилам.

Нивелирные сети III и IV классов прокладываются внутри полигонов (ходов) более высшего класса точности отдельными ходами (линиями) или в виде систем ходов (линий) с узловыми пунктами (далее соответственно – нивелирование III класса, нивелирование IV класса).

Нивелирование III класса выполняется в прямом и обратном направлениях. Нивелирование IV класса допускается выполнять в одном направлении.

Точность определения высотных отметок пунктов тригонометрическим нивелированием должна соответствовать точности геометрического нивелирования соответствующего класса, установленной настоящим пунктом.

СКП определения отметок пунктов с использованием ГАП ГНСС

относительно исходных пунктов не должна превышать 30 мм.

12. Пункты опорной маркшейдерской сети закрепляются инженерными конструкциями, фиксирующими точки поверхности с определёнными координатами и высотами и предусматривающими их сохранность на период пользования недрами (далее - маркшейдерские знаки, пункты, реперы, центры). Допускается включать в состав опорной маркшейдерской сети знаки (пункты) геодезических сетей, созданных на земной поверхности объекта (участка) недропользования, соответствующих требованиям настоящего пункта к обеспечению их сохранности.

13. В качестве исходных пунктов при создании ОМС на земной поверхности используются пункты (исходные данные пунктов) геодезических сетей более высокого класса точности.

14. Для обеспечения разработок россыпных месторождений ОМС создаются с характеристиками (параметрами) сети не ниже ОМС2. Высоты пунктов определяются нивелированием с соблюдением требований к нивелированию не ниже IV класса.

15. Пункты ОМС используются в качестве исходных при создании и развитии маркшейдерских съёмочных сетей.

16. При создании съёмочных сетей методом тригонометрического нивелирования длина ходов принимается не более 2,5 км. Превышения для каждой стороны хода определяются в прямом и обратном направлениях или в одном направлении, но не менее чем от 2 исходных пунктов. Допустимое расхождение определения превышений должно составлять не более  $0,04l$  (см), где  $l$  – длина стороны хода (м).

Допустимое расхождение между двумя определениями высоты пункта должно составлять не более:  $0,02l$  (см) – при расстояниях до 1 км;  $0,03l$  (см) – при расстояниях 1 км и более, где  $l$  – длина стороны хода (м). Если число определений высоты пункта более двух, отклонение каждого определения от среднего арифметического значения допускается не более 20 см.

Допустимые невязки ходов тригонометрического нивелирования, проложенных между пунктами опорной маркшейдерской сети, должны составлять не более  $0,04l\sqrt{n}$  (см), где  $l$  – средняя арифметическая длина стороны хода (м);  $n$  – число сторон в ходе.

17. Длина ходов тригонометрического нивелирования, прокладываемых с использованием электронных тахеометров, принимается не более 10 км, допустимое значение определения превышения из прямого и обратного ходов (расхождение значения) должно составлять не более  $0,01l$  (см), а невязка в ходе должна быть не более  $0,01l\sqrt{n}$  (см), где  $l$  – средняя арифметическая длина стороны хода (м);  $n$  – число сторон в ходе.

18. Ходы геометрического нивелирования маркшейдерских съёмочных

сетей между исходными пунктами (реперами) прокладываются в одном направлении и должны соответствовать требованиям технического нивелирования. Висячие ходы прокладываются в прямом и обратном направлениях.

19. Определение дирекционных углов сторон подземной опорной маркшейдерской сети (ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети) выполняется гироскопическим или геометрическим способами. Определение координат пунктов подземной опорной маркшейдерской сети (центрирование подземной опорной маркшейдерской сети) осуществляется способами примыкания к отвесам, опущенным в вертикальные горные выработки.

20. Для ориентирования и центрирования подземных опорных маркшейдерских сетей в качестве исходных (подходных) пунктов используются пункты опорной маркшейдерской сети на земной поверхности не ниже ОМС1. Исходные (подходные) пункты должны располагаться не далее 300 м от устьев шахтных стволов. Подходной пункт и не менее двух смежных с ним пунктов опорной маркшейдерской сети на земной поверхности закрепляются в виде постоянных долговременных маркшейдерских знаков (постоянный центр, репер).

В непосредственной близости от устья ствола, обеспечивающей прямую видимость, закладывается не менее трёх реперов. Высоты реперов определяются нивелированием с соблюдением требований к нивелированию не ниже III класса.

21. Ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети производится независимо дважды (одним или разными методами). Расхождение в результатах ориентирования одной и той же стороны допускается не более 3'. За окончательное значение дирекционного угла принимается среднее арифметическое значение.

22. Гироскопический способ ориентирования подземных опорных маркшейдерских сетей применяется как контрольный во всех случаях проведения горных работ в подземных условиях. Допустимое отклонение значения угла между исходной и смежной сторонами ОМС1 от его ранее измеренного значения не должно превышать 20".

Длина гироскопически ориентированных сторон (далее – гиростороны) должна быть не менее 50 м.

Гироскопический азимут каждой ориентируемой стороны определяется независимо дважды. Допустимая разность между двумя последовательными определениями гироскопического азимута или поправки гирокомпаса определяется по формуле:

$$f_a = 3 m_r,$$

где  $m_r$  – СКП определения гироскопического азимута (в соответствии с паспортными данными или данными, приведёнными в свидетельстве о поверке

гиротеодолита) (").

При допустимых расхождениях величин за окончательное значение гироскопического азимута стороны принимается среднее арифметическое значение из двух определений.

23. Геометрический способ ориентирования через один вертикальный ствол выполняется при глубине шахтного ствола до 500 м. При глубине ствола более 500 м и (или) при вскрытии месторождения (участка недр) наклонными шахтными стволами с углом наклона более  $70^\circ$  ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети через один вертикальный ствол без определения гироскопического азимута сторон подземной опорной маркшейдерской сети не допускается.

При геометрическом ориентировании подземной опорной маркшейдерской сети через вертикальные горные выработки соблюдаются следующие условия:

нагрузка на проволоку (трос) должна составлять не более 60 % предельной нагрузки, установленной его технической документацией;

отвесы должны быть защищены от влияния воздушной струи, а грузы помещают в сосуды с успокоителем (жидкостью, маслом);

расхождение измеренных расстояний между отвесами на поверхности и в шахте допускается не более 2 мм.

24. При примыкании к створу отвесов при ориентировании через один вертикальный ствол способом соединительного треугольника СКП передачи дирекционного угла от исходной стороны к створу отвесов на земной поверхности и от створа отвесов к ориентируемой стороне подземной опорной маркшейдерской сети в отдельности не должны превышать 30". При этом должны быть соблюдены следующие условия:

расстояние между отвесами принимается максимальным в зависимости от конструктивных элементов армировки ствола;

расхождение значений углов в приёмах допускается не более 15";

допустимая разность примычных углов соединительного треугольника должна быть не более 25";

стороны соединительного треугольника измеряются не менее пяти раз, разность (расхождение) между отдельными измерениями одной стороны допускается не более 2 мм;

разность измеренных и вычисленных расстояний между отвесами допускается не более 3 мм.

25. При ориентировании через два вертикальных ствола и более должны быть соблюдены следующие условия:

СКП определения дирекционного угла линии, соединяющей отвесы, по отношению к ближайшей стороне опорной маркшейдерской сети на земной поверхности не должна превышать 20";

СКП определения дирекционного угла ориентируемой стороны подземной опорной маркшейдерской сети не должна превышать 1'.

26. При центрировании подземной опорной маркшейдерской сети допустимыми расхождениями в положении пункта, вычисленного по двум независимым определениям через одну вертикальную выработку, являются:

при  $H < 500$  м – не более 50 мм;

при  $H > 500$  м – не более  $0,1H$  (мм),

где  $H$  – глубина ствола (м).

27. Перед началом измерений на постоянных пунктах (центрах) подземной опорной маркшейдерской сети измеряются контрольный угол и контрольная длина линии. Разность между предыдущим значением угла и контрольным допускается не более 1'. Разность между предыдущим значением длины линии и контрольным допускается не более 1:3000 её длины.

28. Высотные отметки (высоты, отметки) пунктов подземной опорной маркшейдерской сети определяются независимо дважды.

Допустимое расхождение ( $\Delta h$ ) между двумя независимыми передачами высот по вертикальным выработкам (шахтным стволам) определяются по формуле:

$$\Delta h = 0,0003 H \text{ (м)},$$

где  $H$  – глубина шахтного ствола (м).

За окончательное значение высоты принимается среднее арифметическое из двух определений.

29. Передача отметок высот геометрическим нивелированием выполняется по выработкам с углом наклона менее  $5^\circ$ . Передачу отметок тригонометрическим нивелированием по наклонным (более  $5^\circ$ ) выработкам допускается производить одновременно с проложением полигонометрического хода.

30. До начала передачи высот нивелированием выполняется контрольное определение превышений между реперами, используемыми как исходные. Допустимая разность между контрольным определением превышения и расчётным, полученным по отметкам высот, должна составлять не более 15 мм.

При геометрическом нивелировании прокладываются замкнутые и (или) висячие ходы в прямом и обратном направлениях. Допустимое расстояние между нивелиром и рейками – не более 100 м. Расхождение в превышениях на станции должно составлять не более 10 мм.

Допустимая невязка нивелирного хода не должна превышать  $50\sqrt{L}$  (мм), где  $L$  – длина хода (км).

Допустимая разность превышений для одной и той же линии в тригонометрических ходах должна составлять не более  $0,0004l$ , где  $l$  – длина



линии (м). Для ходов тригонометрического нивелирования, пройденных в прямом и обратном направлениях, допустимая невязка хода не должна превышать  $100\sqrt{L}$  (мм), где  $L$  – длина хода (км).

31. В период разработки месторождения (эксплуатации участка недр) все вновь пройденные горные выработки, имеющие выход на земную поверхность, используются для примыкания подземной опорной маркшейдерской сети к пунктам опорной маркшейдерской сети на земной поверхности.

32. Пункты подземных опорных маркшейдерских сетей разделяются на постоянные (центры) и временные. Постоянные пункты (центры) закладываются группами в местах, обеспечивающих их неподвижность и длительную сохранность. Каждая группа должна состоять не менее чем из 3 центров, а в выработках околовольного двора – не менее чем из 4.

33. По мере подвигания горных выработок подземная опорная маркшейдерская сеть периодически должна пополняться. Отставание пунктов полигонометрических ходов опорной маркшейдерской сети (далее – полигонометрические ходы ОМС) от забоев выработок допускается не более чем на 500 м.

Показатели точности измерений в подземных полигонометрических ходах ОМС:

СКП измерения горизонтальных углов – не более 20", вертикальных углов – не более 30";

расхождение между двумя независимыми измерениями линии – не более 1:3000 её длины.

34. При ведении горных работ вблизи границ опасных зон, в том числе у затопленных и загазованных выработок (участков), у выработок (участков), опасных по выбросам газа, горным ударам, удаление пунктов подземных ОМС от забоев подготовительных выработок допускается не более 30 м при подходе выработок на расстояние 50 м и менее к указанным границам и 150 м – при проведении выработок вдоль границы опасной зоны.

35. Если пункты подземной ОМС расположены в зоне сдвижения, допускается использование координат этих пунктов при соблюдении следующих условий:

дирекционный угол начальной стороны прокладываемого хода определён гироскопическим способом;

расстояние между последними пунктами в ходе изменилось не более чем на 15 см.

Пополнение сети при вышеуказанных условиях допускается не более трёх раз, при общей протяжённости участков не более 1,5 км.

36. Камеральная обработка результатов измерений подземных опорных

маркшейдерских сетей должна включать уравнивание сетей, оценку погрешности положения наиболее удалённых пунктов.

Поправки в измеренную длину линии для приведения к поверхности референц-эллипсоида вводятся при высотных отметках пунктов (реперов, знаков) более +200 м и менее -200 м, а поправки для приведения на плоскость проекции Гаусса вводятся при удалении от осевого меридиана более чем на 50 км.

37. Допустимая угловая невязка подземных ОМС вычисляется по формулам:

в замкнутых полигонах (ходах):

$$f_{\beta} = 2m_{\beta}\sqrt{n};$$

в висячих полигонах (ходах), пройденных дважды:

$$f_{\beta} = 2m_{\beta}\sqrt{n_1 + n_2};$$

в секциях полигонов (ходов) и в разомкнутых полигонах (ходах), проложенных между гиросторонами:

$$f_{\beta} = 2\sqrt{2m_{\alpha}^2 + n * m_{\beta}^2},$$

где:

$m_{\beta}$  – СКП измерения углов (");

$m_{\alpha}$  – СКП определения дирекционных углов гиросторон (");

$n$  – число углов полигонометрического хода;

$n_1+n_2$  – число углов в первом (прямом) и втором (обратном) ходах соответственно.

38. Допустимая линейная относительная невязка в замкнутых полигонах (ходах) должна составлять не более 1:3000 длины хода, в разомкнутых полигонах (ходах) – 1:2000.

39. Подземные маркшейдерские съёмочные сети должны состоять из теодолитных ходов. Теодолитные ходы замыкаются на пункты подземной ОМС.

Допустимыми значениями величин в теодолитных ходах являются значения, приведённые в таблице 7 приложения № 2 к настоящим Правилам.

40. Теодолитные ходы прокладываются замкнутыми или разомкнутыми (висячие), проложенными дважды. Допустимая длина висячих ходов должна составлять не более 500 м.

Допустимые отставания пунктов теодолитного хода от забоя выработки должны составлять:

в выработках, проводимых по проводнику, – не более 50 м;

в выработках, проводимых по направлению, – не более 100 м.

При проведении горной выработки в направлении границы опасной зоны, вдоль неё или непосредственно в опасной зоне теодолитные ходы

прокладываются по мере подвигания забоя с отставанием от него не более чем на 20 м, координаты пунктов определяются независимо дважды.

Допускается пункты теодолитных ходов закреплять как временные пункты.

41. Перед пополнением (развитием) съёмочной сети должны быть измерены контрольный угол и контрольная линия в ходе. Допустимая разность между предыдущим и контрольным значениями: угла – не более 2'; линии – не более 1:1000 её длины. В случаях, когда пункты подвержены деформациям (расположены в зоне сдвижения), теодолитные ходы при пополнении должны опираться на стороны, гироскопически ориентированные с СКП не более 3', или на пункты, расположенные за границами зоны сдвижения.

Допустимыми относительными линейными невязками теодолитных ходов являются:

в замкнутых теодолитных ходах – не более 1:1500;

в разомкнутых проложенных дважды – не более 1:1000.

42. Высоты пунктов съёмочных сетей определяются геометрическим нивелированием либо тригонометрическим нивелированием с соблюдением требований, установленных пунктом 30 настоящих Правил.

В теодолитных ходах при передаче высот тригонометрическим нивелированием должны соблюдаться следующие условия:

расхождение значений места нуля в начале и конце хода – не более 3';

расхождение между двумя определениями высоты теодолита или сигнала – не более 10 мм;

разность в превышениях одной и той же стороны – не более 1:1000 её длины;

допустимая невязка хода – не более  $120\sqrt{L}$  (мм), где  $L$  – длина хода (км).

Тригонометрическое нивелирование допускается выполнять одновременно с проложением теодолитных ходов.

43. Обработка результатов измерений в маркшейдерских сетях должна включать оценку их точности.

#### **IV. Требования к проведению пространственно-геометрических измерений горных разработок и объектов, связанных с пользованием недрами, зданий и сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации, наблюдения за состоянием горных отводов**

44. Маркшейдерской съёмке на земной поверхности в границах горного отвода подлежат:

элементы систем горных разработок, геологического строения участка недр; горные выработки, выходящие на земную поверхность (включая устья скважин), объекты, сооружения, связанные с пользованием недрами, места

расположения механизмов, агрегатов, оборудования, транспортные пути;

контуры (границы) опасных зон (в том числе зон сдвига, провалов, пожаров, затоплений, оползней, обрушений, карстов);

контуры дамб обвалования (плотин, амбаров), трассы пульпопроводов, водоспускных канав, гидротехнических сооружений.

Погрешности положения на плане предметов контуров местности (объектов) с чёткими очертаниями относительно ближайших пунктов съёмочного обоснования не должны превышать 0,5 м; в условиях труднодоступных и горных районов – 0,7 м; на территориях с промышленной и многоэтажной застройкой – 0,4 м.

При ведении работ в подземных условиях маркшейдерской съёмке, помимо объектов, расположенных на земной поверхности, подлежат:

подземные горные выработки;

охранные, барьерные и предохранительные целики, бутовые полосы, участки закладки выработанного пространства, изолирующие перемычки;

геологические нарушения, участки (контуры) опасных зон (в том числе места горных ударов, внезапных выбросов горных пород, полезных ископаемых и (или) газа, взрывов газа и (или) пыли, суффлярных выделений газа, прорывов воды и пльвунов, заилвки, усиленного водопроявления);

полости (пустоты) в массиве горных пород, купола вывалов (высотой более 1 м) в горных выработках.

45. Вертикальную съёмку откаточных путей допускается выполнять методами, обеспечивающими соблюдение требований к точности измерений, установленных пунктом 30 настоящих Правил.

46. Точность высотной съёмки (профилирования) железнодорожных путей на карьерах (разрезах), отвалах должна соответствовать точности геометрического нивелирования не ниже IV класса. Периодичность профилирования пути устанавливается пользователем недр.

47. При разработке россыпных месторождений пункты съёмочной сети размещаются равномерно вдоль контура месторождения (не менее 3 пунктов на 1 км). Длина теодолитных ходов принимается не более 2 км, а удалённость узловых точек от исходных пунктов – не далее 1,5 км.

48. Съёмка горных выработок (элементов системы разработки) месторождения (россыпи) производится в масштабе не мельче 1:2000. Если площадь разрабатываемой за месяц части россыпи не превышает 3000 м<sup>2</sup>, съёмка выполняется в масштабе 1:1000.

**Наблюдение за состоянием горных отводов  
при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых,  
использовании недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых**

49. Инструментальные измерения за сдвижением горных пород, земной поверхности, деформацией горных выработок, а также за подлежащими охране от вредного влияния горных разработок наземными и подземными объектами (сооружениями) при подземной разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых, при использовании недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых (далее – наблюдения за сдвижением и деформацией), проводятся на наблюдательных станциях в соответствии с проектной документацией на производство маркшейдерских работ.

50. Закладка наблюдательных станций и проведение непосредственных наблюдений в ожидаемой зоне образования воронок и провалов не допускается.

51. Опорные реперы закладываются вне зоны сдвижения земной поверхности.

Рабочие реперы закладываются в пределах ожидаемой зоны сдвижения земной поверхности.

52. Устойчивость (неподвижность) опорных реперов по высоте относительно исходных (не менее трёх) реперов контролируется геометрическим нивелированием не ниже III класса (согласно таблице 6 приложения № 2 к настоящим Правилам).

53. Комплекс работ на наблюдательной станции должен включать в том числе:

определение (наблюдение) величин сдвижений реперов в горизонтальной и вертикальной плоскостях инструментальными измерениями;

фиксацию трещин с определением величин их раскрытия, протяженности, расположения относительно профильных линий, съёмку границ (контура) провалов и зоны обрушения;

осмотр подземных выработок с фиксацией признаков сдвижения и деформаций;

составление и пополнение планов и разрезов горных выработок в районе наблюдательной станции.

Инструментальные измерения на наблюдательной станции должны включать в том числе:

плановую и высотную привязки опорных реперов к исходным пунктам и периодический контроль их устойчивости в период проведения наблюдений;

определение исходного положения рабочих реперов наблюдательной станции в горизонтальной и вертикальной плоскостях;

повторные наблюдения за положением рабочих реперов наблюдательной станции для определения величин их сдвижения;

съёмку трещин, границ (контуров) провалов и зон обрушения земной поверхности.

54. Определение исходного положения реперов профильных линий наблюдательной станции осуществляется по результатам не менее двух независимых серий наблюдений, которые должны включать:

- нивелирование всех реперов наблюдательной станции;
- измерение расстояний между реперами по профильным линиям;
- определение ординат реперов (измерение отклонений реперов от створа профильной линии).

55. Нивелирование по реперам профильных линий наблюдательной станции проводится замкнутыми ходами или висячими ходами в прямом и обратном направлениях. Допускается организация систем ходов с узловыми точками.

Расхождение в превышениях на станции не должно превышать 3 мм. Невязка превышений в замкнутых ходах, двойных ходах или ходах, привязанных к опорным реперам, не должна быть более  $10\sqrt{L}$  (мм), где  $L$  – длина хода (км), или  $4\sqrt{n}$  (мм), при числе штативов ( $n$ ) более 15 на 1 км хода.

56. Измерение длин (интервала) между реперами наблюдательной станции в каждой серии наблюдений проводится в прямом и обратном направлениях с допустимым расхождением из прямого и обратного измерений не более 2 мм. Расхождение измеренных расстояний между крайними реперами профильных линий из прямого и обратного ходов не должно превышать 1:10000 длины профильной линии.

57. Подземные наблюдательные станции закладываются для наблюдений за устойчивостью подработанного массива горных пород, развитием и формированием зон сдвижения и деформации в подработанной толще пород, деформацией горных выработок, а также при подработке охраняемых объектов, расположенных как в толще горных пород, так и на земной поверхности.

58. Подземные наблюдательные станции должны включать рабочие, опорные и глубинные реперы.

Рабочие реперы закладываются с интервалом от 5 до 15 м включительно. Опорные реперы (не менее двух) закладываются на концах профильных линий за пределами зоны сдвижения на данном горизонте. Опорные реперы привязываются к исходным реперам, в качестве которых допускается использовать реперы подземной опорной маркшейдерской сети.

Реперы подземной наблюдательной станции закладываются в горных выработках на разрабатываемом и вышележащих горизонтах, специально пройденных выработках и (или) скважинах, пробуренных из подземных горных выработок или с земной поверхности.

59. Передача высотных отметок от пунктов подземной опорной маркшейдерской сети на опорные реперы подземной наблюдательной станции в горизонтальных горных выработках, нивелирование рабочих реперов