

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ПРИКАЗ

от 19 мая 2023 года N 186

Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности

В соответствии с частью третьей статьи 24 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 10, ст.823; 2023, N 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. N 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 32, ст.3348; 2021, N 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.Трембицкий

Зарегистрировано
в Министерстве юстиции
Российской Федерации
31 мая 2023 года,
регистрационный N 73638

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от 19 мая 2023 года N 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. N 1467 (далее - маркшейдерские работы)¹.

¹ Согласно пункту 6 постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. N 1467 "О лицензировании производства маркшейдерских работ" указанное постановление действует 6 лет со дня его вступления в силу.

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 N 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. N 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 горногеологические условия мест производства маркшейдерских работ;

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 движением 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 N 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 N 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_{α}) 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_{β}) СКП измерения угла (") по видам (способам) измерений.

Расхождение в значениях углов между приёмами не должно превышать величины $2,77 m_{\alpha}$.

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 N 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 $0,011l\sqrt{n}$ (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:

$$f_a = 3m_r,$$

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° 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 (Δh) 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°. Передачу отметок тригонометрическим нивелированием по наклонным (более 5°) 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 околоствольного 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 ударами, 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_{β} - СКП измерения углов (");

m_{α} - 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 N 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, гирскопически 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 сдвижения, 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 плывунов, заилочки, 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 м², 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 N 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 проводится с соблюдением требований к геометрическому нивелированию не ниже IV класса (согласно таблице 6 приложения N 2 к настоящим Правилам), в наклонных выработках (угол наклона более 15°) - требований к тригонометрическому нивелированию. Плановое положение (координаты) опорных реперов подземной наблюдательной станции допускается определять проложением теодолитных ходов.

60. При совместной разработке месторождения подземным и открытым способами в зоне влияния подземных горных разработок закладываются комплексные наблюдательные станции, состоящие из профильных линий реперов на уступах и бортах карьера, глубинных реперов в скважинах и реперов в подземных горных выработках, расположенных под карьером (разрезом).

61. При закладке комплексной наблюдательной станции (наземной и подземной) профильные линии располагаются максимально приближенными к одной вертикальной плоскости.

62. При закладке комплексной наблюдательной станции и (или) при расположении профильных линий подземной наблюдательной станции на нескольких горизонтах проводится увязка координат и отметок реперов в единую систему (сеть).

63. Специальные наблюдательные станции на земной поверхности закладываются при подработке следующих объектов (сооружений):

жилых, общественных, административных, промышленных зданий, а также инженерных сооружений;

путей движения транспортных средств (транспортных коммуникаций), магистральных трубопроводов, высоких инженерных сооружений с малой площадью опоры (когда относительное значение длины наименьшей стороны фундамента или диаметра сооружения к его высоте менее 1:10);

технологического оборудования и инженерно-технических сетей;

водных объектов, накопителей жидких отходов промышленности;

действующих карьеров и природных объектов, склонных к образованию оползней.

Наблюдения на специальных наблюдательных станциях выполняются теми же способами и методами, которые применяются на наблюдательных станциях для определения параметров процесса сдвижения земной поверхности.

64. При подработке высоких инженерных сооружений с малой площадью опоры в их фундаментах закладываются стенные реперы, а против них и по периметру основания на удалении не менее от 2 до 3 м включительно от фундамента - грунтовые реперы (не менее одного). Кроме нивелирования стенных и грунтовых реперов проводятся наблюдения за наклонами сооружений в направлениях простирания и падения тел (жил, пластов) полезных ископаемых.

65. При подработке водных объектов в горных выработках специальные наблюдательные станции дополнительно оборудуются гидрометрическими постами определения притока воды в период подработки водного объекта.

При подработке водохранилищ, хвостохранилищ, прудов и других водных объектов, имеющих искусственные сооружения в виде плотин, дамб, водосливных устройств, водопропускных лотков или каналов, на специальных наблюдательных станциях дополнительно проводятся инструментальные измерения и определение величин деформации этих сооружений. Дополнительные инструментальные измерения должны включать нивелирование и измерение расстояний между реперами, заложенными по верхнему гребню и у основания плотин и дамб, а также установленными в водосливных устройствах и облицовке лотков и каналов.

Начальные наблюдения (определение исходного положения) на наблюдательных станциях должны состоять из двух независимых серий нивелировок реперов, измерений расстояний между реперами, измерения ординат (створные измерения), определения координат реперов.

Измерение расстояний между реперами в каждом последующем цикле наблюдений проводится в прямом и обратном направлениях.

66. Периодичность (цикличность) повторных наблюдений на наблюдательных станциях определяется на основе анализа результатов наблюдений, горнотехнических условий пользования недрами, но не реже 2 раз в год, до завершения процессов сдвижения и деформации, величины которых соизмеримы с точностью измерений.

67. Контроль за состоянием земной поверхности, обрабатываемых объектов (зданий, строений, инженерных сооружений и (или) технологического оборудования) осуществляется путём сопоставления фактических (полученных по результатам наблюдений) и (или) расчётных показателей (величин) сдвижения и деформаций этих объектов с допустимыми и предельными значениями деформаций для данного типа объектов. Прогноз развития процесса сдвижения и определение показателей (величин) сдвижения и деформации земной поверхности, обрабатываемых объектов проводится на основании скоростей сдвижения и деформации реперов. Результаты оценки деформаций с учётом прогноза дальнейшего развития процесса сдвижения и величин сдвижений и деформаций используются для выбора (разработки) мер охраны обрабатываемых объектов от вредного влияния горных разработок и предотвращения возникновения опасных деформаций и аварий.

Маркшейдерская съёмка при сооружении шахтных стволов, возведении поверхностного комплекса промышленной площадки

68. Вынос центра и осей ствола производится с пунктов ОМС1, удалённых от ствола не более чем на 300 м. Расхождение из двукратных определений положения центра ствола не должно превышать 0,1 м, дирекционного угла главной оси ствола - не более 2'. Погрешность выноса перпендикулярной оси относительно главной не должна превышать 30".

Положение каждой оси ствола закрепляется не менее чем шестью маркшейдерскими знаками (по три знака с каждой стороны от центра ствола). Расстояние между соседними знаками должно быть не менее 40 м.

69. Результаты маркшейдерских измерений при сооружении ствола заносятся в журнал проходки ствола, в котором приводятся (отражаются) основные проектные размеры и фактические значения, полученные в результате измерений в процессе его проходки.

70. Геометрическими элементами (далее - угловые параметры) одноканатных подъёмных установок, подлежащими контролю, являются: углы девиации подъёмных канатов на барабанах (α) и шкивах (β); углы отклонения от вертикали в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (ω_x , ω_y) головных канатов; углы наклона осей главного вала (ε) и валов копровых шкивов (δ); относительный наклон копра (i).

Допустимые отклонения угловых параметров одноканатных подъёмных установок приведены в таблице 8 приложения N 2 к настоящим Правилам.

71. Углы наклона осей валов подъёмной машины (ε) и копровых шкивов (δ) определяются по результатам геометрического нивелирования концов вала. Расхождение между превышениями, полученными из двух независимых нивелирований, допускаются не более: ± 1 мм - для δ ; ± 2 мм - для ε .

72. Угловыми параметрами многоканатной подъёмной установки, подлежащими контролю, являются: углы отклонения от вертикали осей систем неотклоняемых (θ) и отклоняемых (ω) головных канатов в проекции на вертикальные координатные плоскости; углы девиации неотклоняемых (α) и промежуточных (ω , ψ) канатов; углы наклона осей главного вала (δ) и вала отклоняющих шкивов (δ'); отклонение от вертикали продольной оси башенного копра (i).

Допустимые отклонения угловых параметров многоканатных подъёмных установок приведены в таблице 9 приложения N 2 к настоящим Правилам.

Маркшейдерская съёмка при обеспечении проходки горных выработок встречными забоями

73. Для обеспечения проходки горных выработок встречными забоями выполняется предварительная оценка точности смыкания забоев (предрасчёт точности смыкания забоев). По результатам предрасчёта точности смыкания забоев устанавливаются значения допустимых расхождений забоев выработок по горизонтальным и вертикальным направлениям в точке предполагаемой сбойки забоев.

Пункты полигонометрических ходов (не менее 3 в каждой горной выработке), предназначенные для задания направления проходки встречным выработкам, закрепляются постоянными маркшейдерскими знаками. Контрольные плано-высотные измерения в полигонометрических ходах проводятся не реже чем через 300 м продвижения забоя. Окончательное направление для сбойки выработок задаётся, когда расстояние между забоями составит не менее 50 м.

74. При расстоянии не менее 20 м между встречными забоями или до места сбойки горных выработок в книге маркшейдерских указаний фиксируется соответствующее уведомление главному инженеру пользователя недр или иному лицу, осуществляющему общее руководство горными работами и ответственному за проходку горных выработок, а при расстоянии между забоями встречных выработок менее 7 м ежедневно фиксируется фактическое расстояние до сбойки.

Маркшейдерская съёмка при освоении месторождений углеводородного сырья, подземном хранении углеводородов, подземном захоронении не поддающихся очистке промышленных стоков

75. Предельные погрешности перенесения в натуру проектного положения устьев скважин не должны превышать значений, приведённых в таблице 10 приложения N 2 к настоящим Правилам.

76. Предельными допустимыми значениями погрешностей определения планового и высотного положений устьев скважин являются значения, приведённые в таблице 11 приложения N 2 к настоящим Правилам.

77. Наблюдения за деформацией объектов капитального строительства, расположенных на земной поверхности в границах горного отвода, проводятся в соответствии с проектной документацией на производство маркшейдерских работ с периодичностью, установленной такой документацией, определяемой в зависимости от скорости и абсолютных значений деформаций, но не реже 1 раза в 5 лет, за исключением случаев, когда в отношении указанных объектов требованиями нормативных правовых актов установлена иная периодичность наблюдений. В отношении резервуаров с объёмом менее 50 м³, автоматических групповых замерных установок (АГЗУ), мобильных насосных станций (МНС), эстакад высотой менее 10 м, факельных установок высотой менее 20 м наблюдения за деформацией не являются обязательными и могут осуществляться по решению пользователя недр.

Допустимые погрешности измерения величин деформации приведены в таблице 12 приложения N 2 к настоящим Правилам.

78. Нивелирные ходы между опорными реперами и (или) между исходными и опорными реперами (тип реперов - грунтовые) наблюдательной станции прокладываются нивелированием II класса в соответствии с таблицей 6 приложения N 2 к настоящим Правилам.

79. По деформационным реперам прокладываются нивелирные ходы III класса в соответствии с таблицей 6 приложения N 2 к настоящим Правилам.

80. При наличии вероятности (условий) сдвижения массива горных пород и земной поверхности (в том числе выявленных по результатам выполненного прогноза развития процессов сдвижения и деформации земной поверхности), в результате которого возможна деформация объектов капитального строительства, расположенных на территории горного отвода, в его границах организуются наблюдения на геодинамическом полигоне за процессами сдвижения массива горных пород и земной поверхности. Решение о необходимости (отсутствии необходимости) организации наблюдений за процессами сдвижения массива горных пород и земной поверхности на

геодинамическом полигоне принимается пользователем недр с учётом требований настоящего пункта.

81. Нивелирование на геодинамическом полигоне проводится при соблюдении допустимых значений, приведённых в пункте 78 настоящих Правил для нивелирования II класса, с допустимой невязкой в полигонах или по линиям нивелирования $3\sqrt{L}$, где L - длина хода (км).

Маркшейдерские съёмки при сооружении транспортных тоннелей, метрополитенов и подземных гидротехнических сооружений

82. СКП определения конечных точек (пунктов, знаков, центров) планового обоснования (m) не должна превышать допустимых значений, полученных по результатам расчётов согласно таблице 13 приложения N 2 к настоящим Правилам.

83. При создании тоннельной триангуляции должны соблюдаться допустимые значения величин, указанные в таблице 4 приложения N 2 к настоящим Правилам.

При создании тоннельной полигонометрии (взамен тоннельной триангуляции) должны соблюдаться допустимые значения величин, указанные в таблице 5 приложения N 2 к настоящим Правилам.

При создании маркшейдерской сети с применением спутниковых технологий должны соблюдаться допустимые значения величин, указанные в таблице 3 приложения N 2 к настоящим Правилам.

84. Основная полигонометрия прокладывается в виде сети замкнутых полигонов или одиночных ходов между пунктами тоннельной триангуляции или тоннельной полигонометрии.

85. Длины полигонометрических ходов должны быть в пределах от 3 до 4 км включительно. Длины ходов между узловыми точками не должны превышать 1 км, при этом длина линии в ходе должна быть не короче 150 м и не более 300 м (для метрополитенов и на застроенных территориях), а вне городов (населённых пунктов) и на незастроенных территориях - не более 500 м.

Для тоннелей (метрополитенов) длиной свыше 0,5 км относительная невязка в периметре хода не должна превышать 1:35000, для тоннелей длиной менее 0,5 км - 1:20000;

СКП измеренного угла не должна превышать 3".

Допустимая угловая невязка (f_{β}) в отдельном ходе или замкнутом полигоне не должна превышать величины, определяемой по формуле:

$$f_{\beta} = 6'' \sqrt{n},$$

где n - число углов в ходе.

86. Измерение длин линий производится в прямом и обратном направлениях. Относительная погрешность измерения линии, полученная из двух измерений, не должна превышать 1:70000. При длинах линий менее 200 м расхождение в результатах прямого и обратного измерений не должно превышать 3 мм.

По окончании угловых и линейных измерений составляется схема, на которой указываются принятые значения всех измеренных углов, длин линий и невязки ходов (полигонов).

Каталог координат составляется по урundenным значениям дирекционных углов (с округлением до 1"), длин линий (с округлением до 1 мм), координат пунктов (с округлением до 1 мм).

87. Подходная полигонометрия должна состоять из системы ходов или замкнутых полигонов, опирающихся не менее чем на два пункта (знака) основной полигонометрии.

88. Длины отдельных ходов или полигонов в подходной полигонометрии не должны превышать 300 м. Длины сторон между пунктами (знаками) не должны быть менее 30 м.

89. Измерение углов подходной полигонометрии проводится с соблюдением следующих допусков:

расхождение двух отсчётов на замыкающее направление в полуприёме не должно превышать 8";

колебания приведённых к нулю направлений в отдельных приёмах не должны превышать 10", а при коротких сторонах (от 30 до 40 м включительно) - 15";

угловая невязка в замкнутых полигонах или в ходах между исходными направлениями не должна превышать $8'' \sqrt{n}$, где n - число измеренных углов в полигоне или ходе.

90. Относительная разность (погрешность) измерения линии в прямом и обратном направлениях не должна превышать 1:20000; при коротких линиях (до 40 м) расхождения между результатами прямого и обратного измерений не должны быть более 3 мм. Относительная невязка в периметре хода не должна превышать 1:20000. В ходах до 1 км абсолютная невязка хода должна быть не более 10 мм.

91. Высотная основа на земной поверхности (далее - высотное обоснование) создаётся методами геометрического нивелирования II-IV классов согласно таблице 6 приложения N 2 к настоящим Правилам.

92. Нивелирные ходы II класса (далее также - нивелирование II класса) прокладываются в прямом и обратном направлениях с соблюдением требований к нивелированию II класса согласно пунктам 2, 6-10 таблицы 6 приложения N 2 к настоящим Правилам.

93. Нивелирные ходы III класса (далее также - нивелирование III класса) прокладываются с соблюдением следующих условий:

длины ходов между узловыми реперами не должны превышать 1 км;

расстояние между реперами должно быть не более 300 м;

в районах строительных площадок расстояния между реперами не должно превышать 100 м.

Нивелирные ходы III класса прокладываются в прямом и обратном направлениях. Допустимые невязки в ходах или замкнутых полигонах определяются по формуле:

$$f_h = 7\sqrt{L} \text{ (мм)},$$

где L - длина нивелирного хода или периметр полигона (км). При наличии в ходе или полигоне более 16 штативов на 1 километр допустимая невязка определяется по формуле:

$$f_h = 2\sqrt{n} \text{ (мм)},$$

где n - число штативов в ходе или полигоне.

94. Нивелирные ходы IV класса (за исключением висячих ходов) прокладываются в одном направлении. Висячие ходы IV класса прокладываются в прямом и обратном направлениях. Допустимые невязки в полигонах и по линиям (ходам) нивелирования IV класса - не более $15\sqrt{L}$ (мм), где L - длина хода (км).

95. Исходные пункты для ориентирования и центрирования подземной маркшейдерской сети должны быть расположены не далее 300 м от устьев шахтных стволов (штолен, порталов).

На промышленной площадке закладываются не менее трёх реперов, из них не менее двух - в непосредственной близости от устья ствола. Высоты реперов определяются нивелированием не ниже III класса.

Ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети производится независимо дважды (одним или разными методами).

96. Гирскопический способ ориентирования подземных маркшейдерских сетей применяется как контрольный во всех случаях. При стволах глубиной 100 м и более применение гирскопического способа ориентирования является обязательным.

97. В тоннелях прокладывается подземная маркшейдерская полигонометрическая сеть (подземная полигонометрия) трёх видов согласно таблице 14 приложения N 2 к настоящим Правилам.

98. При измерении углов подземной полигонометрии руководствуются допустимыми значениями, приведёнными в таблице 14 приложения N 2 к настоящим Правилам.

99. Относительная невязка каждого хода основной подземной полигонометрии не должна превышать 1:20000, рабочей подземной полигонометрии - 1:10000. Угловые невязки в ходах не должны превышать $6'' \sqrt{n}$, где n - число измеренных углов.

100. Передача высотной отметки в подземные горные выработки производится не менее чем с трёх исходных реперов, расположенных на дневной (земной) поверхности, и не менее чем на два репера в подходных (околоствольных) выработках. В качестве исходных данных принимаются отметки реперов нивелирования не ниже III класса.

101. Расхождения значений высотных отметок, полученных при передаче через вертикальный ствол при разных горизонтах инструмента (нивелира), не должны превышать 4 мм, а расхождения значений отметок по одновременным передачам - 7 мм.

Для стволов глубиной 50 м и более допустимые расхождения значений отметок определяются из выражения:

$$h = (5+0,2N) \text{ (мм)},$$

где N - глубина шахтного ствола (м).

Допустимая невязка подземного нивелирного хода не должна превышать величины, рассчитанной по формуле:

$$f_{\text{доп}} = 10\sqrt{L+h} \text{ (мм)},$$

где:

L - длина нивелирного хода в подземных выработках (км);

h - погрешность передачи высотной отметки через вертикальные выработки (мм).

Допустимое расхождение в вычисленной отметке, полученной из прямого и обратного нивелирования через наклонную горную выработку или штольню, не должно превышать величины:

$$f_{\text{доп}} = 2\sqrt{n} \text{ (мм)},$$

где n - число штативов в ходе.

102. В качестве реперов подземной нивелирной сети допускается использовать полигонометрические знаки.

103. Наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными в мульде сдвижения зданиями, сооружениями, объектами, в том числе подземными, проводятся согласно проектной документации на производство маркшейдерских работ (схема маркшейдерских работ, проект наблюдательной станции) не реже 1 раза в 20 дней на земной поверхности и не реже 1 раза в 10 дней в эксплуатируемых подземных сооружениях, а при приближении (удалении) забоя сооружаемого тоннеля до пересекаемой трассы эксплуатируемого подземного сооружения (тоннеля) на расстояние 50 м и менее - ежедневно.

104. Предельные (допустимые) отклонения фактических размеров (параметров) сборных отделок тоннелей от проектного положения не должны превышать значений, приведённых в

приложении N 4 к настоящим Правилам.

Предельное допустимое значение величины расхождения тоннелей, сооружаемых способом ведения горных работ встречными забоями (несбойка тоннелей), за исключением гидротехнических, не должно превышать 100 мм.

Предельные отклонения конструктивных элементов станционного комплекса тоннелей метрополитенов определяются в проектной документации на его строительство.

V. Требования к учёту и обоснованию объёмов горных разработок при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых

105. Допустимая погрешность определения объёмов вскрышных, вмещающих горных пород, добытых полезных ископаемых с учётом коэффициентов их разрыхления (далее - горная масса), потерь полезных ископаемых, отвалов (хвостов), складов (хранилищ), участков намыва полезных ископаемых и (или) горных пород ($\sigma_{V_{доп}}$) из двух и более независимых определений не должна превышать 2%.

106. Контрольный подсчёт объёмов горной массы, складирования, потерь полезных ископаемых выполняется один раз в год. Срок проведения контрольного маркшейдерского замера устанавливает главный маркшейдер организации и утверждает технический руководитель организации (пользователь недр).

Допустимая разность между объёмами, определённым по контрольному подсчёту, и соответствующим объёмом, принятым в отчётах за контролируемый период, не должна превышать значения, вычисленного по формуле:

$$V_K - V_{отч} \leq 0,015 \sigma_{V_{доп}} \cdot V_K,$$

где:

V_K - объём по контрольному подсчёту (m^3);

$V_{отч}$ - объём, принятый в отчётах за контролируемый период (m^3);

$\sigma_{V_{доп}}$ - допустимая погрешность определения объёма (%).

107. Контрольный подсчёт объёмов добычи (вскрыши), потерь полезных ископаемых проводится двумя независимыми подсчётами. Расхождение между двумя независимыми контрольными подсчётами не должно превышать 1% определяемого объёма.

108. В книге учёта объёмов горных разработок (движения горной массы) отражаются следующие данные по выемочным единицам (горизонтам, участкам (цехам), отдельным механизмам) и организации в целом:

объёмы вынутых горных пород (вскрыши, вмещающих пород, полезных ископаемых), потерь полезных ископаемых, определённые по результатам маркшейдерской съёмки;

данные оперативного учёта к началу и концу отчётных периодов;

объёмы взорванных горных пород, приведённые к объёмам в целике;

принятые при расчёте коэффициенты разрыхления горных пород;

массу добытого полезного ископаемого и его плотность в целике (в случаях, когда эти сведения используют для получения отчётных данных);

результаты контроля определения объёмов.

VI. Требования к ведению маркшейдерской документации

109. Маркшейдерская документация должна включать в том числе маркшейдерскую горную графическую документацию (далее также - маркшейдерская графическая документация). Ведение маркшейдерской документации осуществляется на бумажном носителе и (или) в электронном виде.

При ведении маркшейдерской документации в электронном виде должно быть обеспечено выведение маркшейдерской графической документации на экран компьютера или на бумажном носителе в установленных настоящими Правилами масштабах.

Маркшейдерская документация при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых

110. При разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых в том числе ведётся следующая маркшейдерская документация:

- журнал учёта состояния опорной маркшейдерской сети;
- картограммы расположения маркшейдерских планов;
- книга маркшейдерских указаний;
- книга учёта объёмов горных разработок;
- книга учёта опасных зон.

111. В книге маркшейдерских указаний записываются требования (указания), связанные с обеспечением безопасного состояния недр и их охраной, в том числе о приостановке ведения горных работ в случае возможности возникновения опасных геомеханических и (или) геодинамических процессов, отклонения от установленных параметров проектной документации, требований в области промышленной безопасности и безопасного ведения горных работ, допустимых значений контролируемых величин (далее - указания), а также определяются должностные лица, которым они адресованы.

Должностные лица, которым адресованы указания, должны быть ознакомлены с ними под личную подпись. Контроль за исполнением указаний осуществляется главным инженером пользователя недр или иным лицом, осуществляющим общее руководство горными работами.

112. Маркшейдерская графическая документация должна включать:

планы земной поверхности, отражающие рельеф и ситуацию территории производственно-хозяйственной деятельности пользователя недр;

планы горных выработок;

чертежи (карты, планы, вертикальные и горизонтальные разрезы, проекции на вертикальную плоскость и (или) пространственные проекции), отражающие геологическое строение месторождения (участка недр), пространственное положение горных выработок, элементы вскрытия, подготовки и разработки месторождения, технические (технологические) условия проведения горных работ.

113. В составе маркшейдерской документации составляются чертежи (группы чертежей) согласно перечню, приведённому в таблице 1 приложения N 3 к настоящим Правилам.

114. На планах земной поверхности отображаются:

объекты, специфические для пользователя недр;

выходы горных пород и тел полезных ископаемых на земную поверхность (под наносы);

границы участков недр, предоставленные при лицензировании пользования недрами, горных и земельных отводов пользователя недр, технические границы объекта недропользования (при наличии);

устья горных выработок, в том числе скважин.

115. На планах участка земной поверхности, отведённого под склад полезного ископаемого, отображаются пункты съёмочной сети с указанием их номеров и высот, рельеф, приёмные, распределительные и погрузочные устройства.

116. На плане расположения пунктов разбивочной сети и осевых пунктов шахтных стволов отображаются:

оси стволов и осевые пункты с привязкой к пунктам опорной маркшейдерской сети;

основные оси зданий и сооружений с привязкой к осям стволов;

основные и дополнительные пункты разбивочной (строительной) сети;

пункты, закреплённые на основных осях зданий и сооружений;

расстояния и направления взаимной видимости между пунктами опорной маркшейдерской сети.

117. На сводном плане горных выработок карьера и планах горных выработок по горизонтам горных работ отображаются:

рельеф и ситуация местности, включая на прилегающей к границам горного отвода территории;

объекты съёмки;

границы горного отвода, технические границы горных работ;

подземные дренажные и эксплуатационные выработки.

полугодовые (при разработке месторождений общераспространённых полезных ископаемых), ежеквартальные или ежемесячные сведения о полной и вынимаемой мощности полезного ископаемого.

На планах горных выработок по горизонтам горных работ, а также на планах горных выработок карьера указываются высоты пикетов. На сводном плане горных выработок карьера высоты пикетов указываются разреженно, в характерных местах.

На планах горных выработок по горизонтам горных работ отображаются положение экскаваторов на момент съёмки, их тип и номер.

118. На планах горных выработок россыпных месторождений отображаются:

объекты маркшейдерской съёмки;

границы горных отводов, отводов земельных участков и полигонов;

границы выработанного пространства по годам;

контуры балансовых и забалансовых запасов, целиков, отнесенных в потери;

зоны многолетней мерзлоты и таликов.

119. При подземном способе ведения горных работ (разработки месторождений полезных ископаемых) на чертежах маркшейдерской графической документации (горных выработок) отображаются:

границы горных отводов, технические границы шахтных и рудничных полей (технические границы горных работ);

эксплуатационные и погашенные горные выработки с указанием их названий, дат подвигания по месяцам и годам, материала крепи по вскрывающим выработкам;

углы падения пласта (рудного тела, залежи) в очистных выработках и углы наклона по наклонным подготовительным выработкам через от 150 до 300 м включительно в характерных местах;

высотные отметки подошвы подготовительных выработок через от 200 до 500 м включительно, а также в местах перегибов профиля, на пересечениях горизонтальных выработок, на сопряжениях главных наклонных выработок с этажными и подэтажными горизонтальными выработками, около устьев стволов, гезенков, восстающих;

ежеквартальные или ежемесячные сведения о полной и вынимаемой мощности полезного ископаемого в очистных забоях, камерах;

границы опасных зон согласно перечню (реестру), утверждённому пользователем недр (главным инженером пользователя недр или иным лицом, осуществляющим общее руководство горными работами), в том числе у постоянно затопленных выработок и выработок, опасных по выбросам газа и горным ударам, барьерных и предохранительных целиков;

участки постоянно затопленных (заиленных) горных выработок;

провалы, воронки, трещины (шириной более 25 см) на земной поверхности, карсты и купола вывалов (высотой более 1 м) в горных выработках;

горные выработки смежных шахт, рудников, карьеров и иных объектов пользования недрами, расположенные в пределах не менее 200 м от технической границы данного горного предприятия (объекта недропользования);

искусственные и естественные водоёмы, пересохшие русла ручьев и рек, отнесённые к опасным зонам, с указанием отметок уреза воды и (или) дна русла;

места прорыва пливунов, подземных и поверхностных вод, вывалов горной массы, пожаров;

целики полезного ископаемого, оставленные у подготовительных выработок и в выработанном пространстве;

геологические нарушения;

участки списанных запасов полезного ископаемого, места образования потерь полезных ископаемых;

скважины различного назначения (разведочные, гидрогеологические, наблюдательные, водопонижающие, дегазационные, разгрузочные, технические (технологические), эксплуатационные, ликвидированные, законсервированные);

пункты и реперы подземной опорной маркшейдерской сети;

линии разрезов и следы плоскостей проекций на вертикальную плоскость; постоянные изолирующие перемычки, установленные в действующих горных выработках;

кроссинги общешахтного значения.

Водопонижающие, разведочные, дегазационные и разгрузочные скважины при сетке бурения менее 100x100 м на исходных чертежах в масштабе плана допускается не отображать при условии их отображения на отдельном (специальном) чертеже, составленном в масштабе исходного плана. На исходном плане помещается надпись о вынесении скважин на специальный чертёж.

120. На поперечных и продольных разрезах по блокам отображаются те же объекты, что и на планах горных выработок, а также профили земной поверхности, контуры выхода полезного ископаемого под рыхлые отложения (наносы) и границы зоны окисления.

121. На разрезах по вертикальным и наклонным шахтным стволам отображаются:

устья, стенки и забой ствола;

постоянная крепь и материал крепи;

положение забоя и постоянной крепи на первое число каждого месяца (при проходке и углубке ствола);

геологическая и гидрогеологическая ситуация;

вывалы пород более 1 м³ и способы ликвидации пустот за постоянной крепью;

сопряжения с околоствольными выработками, ходками и каналами.

Разрезы по вертикальным шахтным стволам дополняются горизонтальным сечением ствола, на котором указываются оси ствола, армировку, дирекционный угол главного расстрела (оси подъема) и линии разрезов.

В материалах профильной съёмки проводников жёсткой армировки и стенок шахтных стволов отображаются горизонты ярусов расстрелов с указанием номеров ярусов; указываются ширина колеи между проводниками на каждом ярусе, величины отклонений от вертикали пролетов проводника между смежными ярусами расстрелов и зазоров между подъёмными сосудами и крепью ствола.

Профили дополняются горизонтальным сечением ствола, на котором отображаются оси ствола, подъёмные сосуды, элементы армировки с указанием номеров проводников и линий профилей (при профильной съёмке относительно отвесов с привязкой их к осям ствола) и направления, по которым измерялись расстояния от отвесов до контактных поверхностей проводников.

122. На чертежах околоствольных горных выработок отображаются:

горные выработки и способы их крепления, включая камеры различного назначения;

постоянные пункты маркшейдерских планово-высотных сетей;

числовые значения высот характерных точек;

постоянная крепь и контуры горных выработок в проходке;

геологическая ситуация;

трубопроводы и насосные станции водоотлива.

123. На продольных профилях рельсовых путей в откаточных выработках отображаются проектный и фактический профили пути. Профиль дополняется таблицей и схемой горной выработки. В таблице указываются проектные и фактические уклоны, номера пикетов и расстояния между ними, проектные и фактические высотные отметки головки рельса и кровли выработки в свету по пикетам, дата нивелировки. На схеме откаточной выработки отображаются реперы и пункты маркшейдерских опорной и съёмочной сетей, высотные отметки которых использованы при составлении профиля, места сопряжения с другими выработками, даты проведения выработки по месяцам.

124. Схема подземных опорных маркшейдерских сетей может составляться на копии плана горных выработок, на которой отображаются:

пункты ОМС на земной поверхности;

пункты подземной ОМС;

стороны и пункты маркшейдерской сети, использованные для ориентирования и центрирования подземной опорной маркшейдерской сети с указанием их номеров;

постоянные пункты, узловые пункты (знаки), гирстороны.

Схема дополняется таблицей, в которой приводятся значения угловых и линейных невязок (фактические и допустимые) по каждому ходу, периметр хода и количество углов в нем, номера ходов, дату исполнения, исполнителей.

125. На чертежах по расчёту барьерных и предохранительных целиков между шахтными полями, у затопленных выработок отображаются:

на планах горных выработок - границы шахтных полей или границы зон, опасных по выбросам газа и горным ударам, у затопленных выработок по пласту, пластообразной залежи или жиле; бермы у границ шахтных полей и затопленных выработок; горные выработки и пройденные из них скважины; гипсометрию боковой поверхности пласта, залежи; геологическую ситуацию; границы барьерных целиков и защитных зон по пластам, залежам;

на вертикальных разрезах (кроме элементов, перечисленных выше) - горные породы и тела полезного ископаемого; углы ограничительных плоскостей (β , γ , δ) и точки их пересечения с телами полезного ископаемого; углы падения и мощности тел полезных ископаемых.

126. На чертежах при разработке соляных месторождений методом растворения отображаются:

зоны оседания, трещины и провалы, карстовые воронки и обрушения, а также методы тампонажа, засыпки с указанием используемых материалов;

горизонты проявления обрушений потолочин с обозначением отметок и дат проявлений;

границы предохранительных и междукамерных целиков;

скважины эксплуатационные, разведочные, наблюдательные,

гидрогеологические, ликвидированные (законсервированные);

контуры выработанного пространства (по звуколокационным, расчётным, геофизическим и иным методам, обеспечивающим получение данных);

даты съёмки камер выщелачивания;

высотные отметки и даты установки технологических колонн скважин;

определённый (инструментально, аналитически) уровень нерастворённого остатка или обрушившихся пород в камерах выщелачивания;

границы подсчёта запасов, границы проектного контура отработки.

На разрезах по эксплуатационным скважинам отображаются:

кусты скважин, вышку, надстройку, оголовок скважины и её обваловку;

обсадную, обсадно-дренажную, напорную, всасывающую направляющую и нагнетающую воздух колонну труб, кондуктор, фильтры, башмак;

затрубную цементацию обсадной колонны;

уровень подземных вод;

места отбора проб;

точки пересечения скважин с камерами растворения, полостями, карстами;

заполненность скважин продуктами растворения, обрушившимися породами, рассолом, песками;

расчётные параметры камер растворения.

127. Маркшейдерская документация хранится в течение не менее 3 лет со дня окончания отражённых в ней работ, если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации, и должна включать:

материалы определения остатков полезного ископаемого на складах;

чертежи по перенесению в натуру проектного положения главного технологического комплекса, блоков, отдельных промышленных зданий и сооружений, коммуникаций;

чертежи по расчёту границ безопасного ведения горных работ;

контрольные профили армировки вертикальных шахтных стволов и башенных копров;

контрольные продольные профили рельсовых путей в откаточных горных выработках;

контрольные продольные профили железных, автомобильных, троллейвозных и подвесных канатных дорог;

контрольные профили руслоотводных, водозаводных и других капитальных траншей и канав;

журналы измерений по всем вышеуказанным видам работ.

Материалы, послужившие основой для составления чертежей, предусмотренных настоящим пунктом, хранятся 3 года, если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации.

128. До ликвидации отдельных участков (объектов) и (или) до погашения горных выработок должны храниться следующие чертежи, материалы вычислений, послужившие основой для составления этих чертежей, если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации:

исполнительные профили армировки вертикальных шахтных стволов и башенных копров;

исполнительные и контрольные профили стенок вертикальных шахтных стволов;

исполнительные продольные профили рельсовых путей в откаточных горных выработках.

129. До ликвидации объекта недропользования должны храниться следующие чертежи, материалы вычислений, послужившие основой для составления этих чертежей, если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации:

планы отвалов некондиционных полезных ископаемых, хранилищ отходов обогатительных фабрик и породных отвалов;

план земной поверхности с отражением результатов работ по рекультивации земель, нарушенных горными работами;

схемы осевых пунктов шахтных стволов;

чертежи по изучению (отображению) процесса сдвижения земной поверхности и горных пород под влиянием подземных горных разработок и по наблюдениям за подрабатываемыми зданиями и сооружениями;

чертежи по наблюдениям за деформациями бортов, уступов карьеров (разрезов) и откосов отвалов;

схема подземных плановых опорных маркшейдерских сетей и высотного обоснования;

исполнительные продольные профили железных, автомобильных, троллейвозных и подвесных канатных дорог;

исполнительные профили руслоотводных, водозаводных и других капитальных траншей и

канав.

130. Перечень материалов (чертежи, материалы вычислений, послужившие основой для составления этих чертежей), подлежащих постоянному хранению (уничтожению не подлежат), если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации, приведён в таблице 2 приложения N 3 к настоящим Правилам.

Маркшейдерская горная графическая документация при разработке месторождений и (или) подземном хранении углеводородного сырья

131. Перечень маркшейдерской графической документации, которая должна вестись пользователем недр при разработке месторождений и (или) подземном хранении углеводородов, приведён в таблице 3 приложения N 3 к настоящим Правилам.

132. Сроки хранения маркшейдерской документации при разработке месторождений и (или) подземном хранении углеводородов устанавливаются в проектной документации на производство маркшейдерских работ в соответствии с требованиями законодательства об архивном деле в Российской Федерации.

Маркшейдерская графическая документация при сооружении тоннелей

133. При сооружении тоннелей составляется и оформляется следующая маркшейдерская документация:

план поверхности и подземных сооружений тоннелей метрополитена в масштабах от 1:500 до 1:5000 включительно, иных транспортных тоннелей в масштабах от 1:500 до 1:10000 включительно;

план и профиль (с геологическим разрезом) тоннелей в горизонтальном масштабе от 1:500 до 1:10000 включительно и вертикальном масштабе от 1:100 до 1:50000 включительно;

планы-схемы в масштабах от 1:2000 до 1:10000 включительно.

таблицы отклонений уложенных колец от проекта.

134. План поверхности и подземных сооружений составляется на всю длину трассы тоннелей (участка метрополитена) на основе имеющихся материалов топографической съёмки притоннельной территории или городских планов. Для тоннелей с небольшой глубиной заложения на плане, составляемом непосредственно на строительном объекте, помимо ситуации местности, отображаются все имеющиеся и вновь сооружаемые городские подземные коммуникации.

На планах поверхности графически отображаются результаты наблюдений за сдвижением земной поверхности и деформацией зданий, наземных и подземных сооружений, попадающих в зону вредного влияния работ, связанных с сооружением подземного тоннельного комплекса.

135. На планах-схемах отображаются знаки наземной и подземной маркшейдерской плановой и высотной основы, результаты произведённых контрольных определений положения тоннельной обделки (отклонения в плане, профиле, по пикетажу), а также все сооружаемые и перекладываемые городские подземные коммуникации.

136. По окончании строительства тоннеля или его участка на возведённые сооружения составляются исполнительные чертежи не менее чем в двух экземплярах.

137. Материалы, подготавливаемые для постоянного хранения, если иное не установлено законодательством об архивном деле в Российской Федерации, должны включать:

план и профиль (с геологическим разрезом) трассы (масштаб горизонтальный 1:5000, масштаб вертикальный 1:500);

план поверхности и подземных сооружений трассы (масштаб 1:500);

схему маркшейдерской планово-высотной основы трассы;

каталог путейских реперов;

план тоннелей станции (масштаб 1:200);

продольные профили путевых тоннелей станции (масштаб горизонтальный 1:200, масштаб вертикальный 1:100);

продольный разрез по оси среднего тоннеля станции (масштаб 1:100 или 1:200);

план служебных помещений станции (масштаб 1:100 или 1:200);

поперечные сечения станции (масштаб 1:100 или 1:50);

продольные разрезы служебных и подсобных сооружений станции (масштаб 1:100 или 1:200);

поперечные сечения служебных и подсобных сооружений станции (масштаб 1:50 или 1:100);

поэтажные планы вестибюля станции (масштаб 1:100);

продольный разрез вестибюля станции (масштаб 1:100);

поперечные разрезы вестибюля станции (масштаб 1:100);

план наклонного тоннеля (масштаб 1:100 или 1:200);

продольный разрез наклонного тоннеля (масштаб 1:100 или 1:200);

поперечные сечения наклонного тоннеля (масштаб 1:50);

план перегонных тоннелей (масштаб 1:200 или 1:500);

продольные профили перегонных тоннелей (масштаб горизонтальный 1:200 или 1:500, масштаб вертикальный 1:100 или 1:200);

поперечные сечения перегонных тоннелей (масштаб: 1:50);

таблицы сечений перегонных тоннелей;

продольные разрезы служебных и подсобных сооружений, расположенных в перегонных тоннелях (масштаб 1:100 или 1:200);

поперечные сечения служебных сооружений, расположенных в перегонных тоннелях (масштаб 1:50 или 1:100);

планы присоединения скважин к городским коммуникациям (масштаб 1:500);

продольные профили присоединения скважин к городским коммуникациям (масштаб горизонтальный 1:500, масштаб вертикальный 1:100);

вертикальные разрезы ствола (масштаб 1:200);

поперечные сечения ствола (масштаб 1:50);

планы вентиляционных сооружений (масштаб 1:100 или 1:200);

продольные разрезы вентиляционных сооружений и околоствольных выработок (масштаб 1:200 или 1:100);

поперечные сечения вентиляционных сооружений и околоствольных выработок (масштаб 1:50);

план станции открытого заложения (масштаб 1:200);

план перегона открытого заложения (масштаб 1:500);

продольный профиль перегона открытого заложения (масштаб горизонтальный 1:500, масштаб вертикальный 1:200);

продольный профиль (разрез) станции открытого заложения (масштаб 1:100 или 1:200);

поперечные сечения перегона открытого заложения (масштаб 1:100);

поперечные сечения станции открытого заложения (масштаб 1:100 или 1:50);

план участка расположения депо (масштаб 1:500);

продольный профиль земляного полотна участка расположения депо (масштаб горизонтальный 1:500, масштаб вертикальный 1:100);

поперечные разрезы земляного полотна путей участка расположения депо (масштаб 1:100 или 1:200);

продольные профили городских подземных коммуникаций участка расположения депо (масштаб горизонтальный 1:500, масштаб вертикальный 1:100).

138. На плане трассы отображаются ситуация местности и подземные сооружения тоннеля. Профиль трассы с геологическим разрезом составляется на чертеже только по оси правого тоннеля. На геологическом разрезе отображаются продольные разрезы тоннеля, наклонные ходы и стволы шахт. В легенде указываются элементы горизонтальных и вертикальных кривых, уклоны и отметки головок рельсов как по правому, так и по левому путям.

139. На плане поверхности и подземных сооружений трассы отображаются вновь построенные наземные и подземные сооружения (в том числе вестибюли, тяговые подстанции, вентиляционные будки и киоски), а также все подземные сооружения, ликвидированные выработки и скважины, сооруженные в процессе строительства. Кроме того, на планах открытого способа работ отображаются все подземные коммуникации, переключаемые или сооружаемые при строительстве.

140. На схеме маркшейдерской плано-высотной основы трассы (схема расположения пунктов наземной, подземной полигонометрии и нивелирных реперов) отображаются, помимо пунктов (знаков, центров, реперов), городские кварталы и контуры тоннелей. К схеме прилагаются:

каталоги координат знаков (пунктов) наземной и подземной полигонометрии;

каталоги отметок реперов;

описание пунктов полигонометрии.

141. На плане тоннелей, станций построения ведутся от осей пути, фиксируемых по координатам. На планах отображаются:

места сопряжения станции с перегонными тоннелями;

служебные и станционные сооружения (помещения);

стволы и околоствольные выработки (в том числе забученные);

подземные вестибюли;

основные конструкции и оборудование (платформа, зонт, облицовка, ниши, дренажные лотки, трубы и колодцы, осадочные швы, пути, 3-й рельс, светофоры, автостопы, релейные шкафы, дроссельные ящики, изолированные стыки рельсов).

На планах указываются размеры от оси пути (для среднего тоннеля - от оси тоннеля) до стен, колонн и других элементов конструкции, необходимые для полной характеристики сооружения, а

также пикетажи начала и конца станции, осей камер, ниш, дренажных колодцев, автостопов, светофоров, изолированных стыков.

142. На продольных профилях (разрезах) путевых тоннелей, станции отображаются рельеф поверхности земли, элементы конструкции тоннелей, в том числе в местах сопряжений.

На продольных профилях отображаются проекции контуров сооружений (выходы вентиляционных тоннелей, камер, пилонов, колонн) и архитектурной облицовки, расположенных с правой стороны от оси тоннеля (при ходе пикетажа на профиле справа налево) и с левой стороны (при ходе пикетажа слева направо).

143. На поперечных сечениях отображаются оси тоннелей, уровень головки рельсов, отметки стен, лотка, свода, платформ, облицовки, жёсткого основания, шпал, рельсов, 3-го рельса, дренажных лотков и труб, нагнетания за обделку тоннеля, крепи, оставленной в бетоне, расстояния от оси тоннеля до оси пути, до стен, платформ, колонн, а также указываются толщина и материал стен, свода, лотка, железобетонной рубашки, подготовки, защитного слоя.

144. Служебные и подсобные помещения отображаются на плане станции с указанием их названия и размеров. Допускается составление отдельного плана служебных и (или) подсобных помещений в масштабе 1:100 или 1:200.

145. На поэтажных планах, продольных и поперечных разрезах вестибюля отображаются элементы конструкции вестибюля, его архитектурного оформления и облицовки. В состав графических материалов включаются не менее одного продольного разреза, проходящего через наклонный ход, и не менее 2 поперечных разрезов.

146. План и продольный разрез наклонного тоннеля (хода) под эскалатор составляются совместно с натяжной камерой, машинным помещением и вестибюлем. На них отображаются основные конструкции, фундаменты, дренажные устройства, архитектурная облицовка. План наклонного хода составляется в плоскости его оси. На чертежах отображаются линии и точки пересечения плоскости оси наклонного хода с уровнем чистого пола вестибюля и станции, указывается их пикетаж, а также все размеры конструктивных элементов.

Поперечные сечения (разрезы) составляются по машинному помещению, наклонному ходу и натяжной камере.

147. На планах перегонных тоннелей отображаются все подземные сооружения и выработки, в том числе забученные.

На криволинейных участках перегонных тоннелей на плане отображаются разбивочные оси (для всех типов тоннелей), а для тоннелей прямоугольного очертания (сечения) и тоннелей с двумя и более путями - оси путей. В однопутных тоннелях круглого сечения отображаются разбивочная ось и ось тоннеля.

148. На продольных профилях (разрезах) перегонных тоннелей отображаются проекции проёмов в обделке, расположенных с правой и левой его сторон, по принципу: при ходе пикетажа на плане слева направо - проекции контуров сооружений, расположенных с левой стороны от оси тоннеля (по ходу пикетажа), отображаются сплошными линиями, с правой - пунктиром, при ходе пикетажа справа налево - наоборот, а также указываются наименования сооружений и пикетаж их осей.

Поперечные сечения (разрезы) перегонных тоннелей (масштаб 1:50) составляются: на прямых участках - через 20 м, на горизонтальных кривых - через 10 м, а также в характерных местах. На поперечных сечениях отображаются те же оси, что и на плане тоннелей. Расстояния между путями указываются в значении до миллиметров.

Поперечные сечения камер съездов составляются не менее одного сечения на каждую камеру.

Поперечные и продольные сечения (разрезы) составляются на все ликвидированные выработки (соединительные ходы, штольни, стволы, скважины), на которых указываются (отображаются) результаты их съёмов.

149. Вертикальные разрезы (поперечные сечения) ствола шахты составляются по двум основным осям с отображением конструкции ствола, его внутренних и защитных устройств, а также фактического геологического разреза с отметками контактов пород. Величины радиусов и толщина обделки отображаются на разрезах через 10 м и в характерных местах.

150. Продольные разрезы околоствольных выработок (сооружений), а также планы верхнего горизонта составляются в масштабе в зависимости от протяженности и сложности сооружений. Планы околоствольных сооружений (верхнего горизонта) должны иметь координатную сетку.

151. На плане станции, открытого перегона, депо отображаются сооружения (элементы) путевого хозяйства, дренажные лотки, линии откосов, переложенные или сооружённые городские коммуникации.

Продольный профиль станции и перегона составляется по оси междупутья.

Поперечные сечения перегона составляются через 50 м по пикетажу. Поперечные сечения станций и вестибюлей составляются по характерным местам.

На плане участка вагонного депо отображаются ситуация местности, места расположения сооружений, пути 3-го рельса, светофоров, стрелочных переводов, а также всех переложенных и вновь проложенных городских подземных коммуникаций (канализация, коллекторы, дренаж, водосток, кабели, трубопроводы).

Продольный профиль земляного полотна от рампы до здания депо составляется по оси главного пути с отображением всех пересекаемых городских подземных коммуникаций.

Поперечные профили по участку депо, привязанные к оси главного пути, составляются по характерным местам, но не реже чем через 50 м по пикетажу. На поперечных профилях отображаются места пересечений пути, сооружения и коммуникации.

152. На сооружённые в процессе строительства подземные коммуникации и сооружения составляются планы, профили и разрезы.

153. Проектные чертежи, в которые внесены допущенные при ведении работ изменения, сдаются проектной организации и руководителю строительства.

154. При сооружении железнодорожных, гидротехнических, автодорожных и иных тоннелей составляются следующие исполнительные чертежи (не менее чем по одному экземпляру):

план участка строительства (масштаб от 1:1000 до 1:100000 включительно);

план поверхности надтоннельной зоны (масштаб от 1:500 до 1:5000 включительно);

профиль трассы с геологическим разрезом (масштаб горизонтальный от 1:500 до 1:5000 включительно, вертикальный 1:500);

план тоннеля (масштаб 1:200 или 1:500);

продольный профиль тоннеля (масштаб горизонтальный 1:200 или 1:500, масштаб вертикальный 1:100 или 1:200)

продольный профиль дренажа тоннеля (масштаб горизонтальный 1:200 или 1:500, масштаб вертикальный 1:50).

поперечные сечения тоннеля (масштаб 1:50 или 1:100);

план (масштаб 1:200), продольный профиль (масштаб горизонтальный 1:200, вертикальный 1:100), поперечные сечения (масштаб 1:100) портала и предпортальной территории;

план фасада и продольный разрез портала (масштаб 1:100);

планы и продольные разрезы вентиляционных сооружений (масштаб 1:100);

поперечные сечения (разрезы) вентиляционных сооружений (масштаб 1:50, 1:100);

схема и каталоги маркшейдерской планово-высотной основы (масштаб от 1:2000 до 1:5000 включительно).

155. План земельного участка объекта капитального строительства (тоннеля) составляется на основе топографических материалов с отображением в том числе ситуации местности, рельефа и тоннельных сооружений.

156. Профиль трассы с геологическим разрезом составляется по данным геологических изысканий.

157. На планах порталов и предпортальных территорий отображаются в том числе ситуация местности, рельеф (за линией выемки), а также водоотливные устройства, кюветы, откосы.

В местах поперечных сечений указываются фактические и проектные размеры, отметки и пикетаж.

158. Схему подземной маркшейдерской планово-высотной основы при сооружении тоннелей небольшой протяженности (до 1 км) допускается составлять на плане тоннеля в виде отображения полигонометрических знаков и реперов.

159. Для строительных, гидротехнических и деривационных тоннелей круглого сечения план составляется на уровне горизонтального диаметра; для тоннелей других форм сечения план составляется на уровне перехода радиального свода в вертикальные или наклонные стены.

Оси тоннеля на планах наносятся по координатам с разбивкой проектного пикетажа. На планах отображаются элементы конструкций, оборудование и крепь, участки сопряжения с подходными тоннелями, подводными и отводящими каналами, припортальными территориями и указываются проектные и фактические расстояния от оси тоннеля до стен в местах, на которые составляются графические поперечные сечения (разрезы). На участках сопряжений подходные тоннели отображаются на длине от 20 до 30 м включительно.

160. Планы, продольные профили по оси строительных, гидротехнических и деривационных тоннелей с инженерно-геологической характеристикой пород составляются согласно таблице 4 приложения N 3 к настоящим Правилам.

161. На продольных профилях отображаются участки сопряжения тоннелей с подводными и отводящими каналами, припортальными территориями, временная крепь, обделка, элементы конструкции, границы железобетона и бетона, цементации, дренажные устройства, а также указываются отметки, расстояния, толщина обделок и конструкций в местах, на которые составлены графические исполнительные поперечные сечения.

162. Поперечные сечения строительных, гидротехнических и деривационных тоннелей составляются:

для тоннелей протяженностью до 1000 м включительно - через 10 м;

для тоннелей протяженностью более 1000 м - через 20 м.

Для тоннелей более 1000 м могут быть составлены типовые графические поперечные сечения по типам обделок. На участок типовой обделки составляются не менее трёх сечений (начало, середина и конец типового участка), а также в характерных местах с указанием пикетажа.

В зависимости от площади поперечных сечений масштабы поперечных сечений тоннелей выбираются согласно таблице 5 приложения N 3 к настоящим Правилам.

На поперечных сечениях отображаются: оси тоннелей, обделка стен, лотка, свода, крепь, дренаж, границы железобетонной, бетонной обделок и цементации, проектный контур сечения и фактический контур горных разработок (для тоннелей, сооружаемых без обделок), а также указываются проектная и фактическая толщина обделок стен, лотка, свода, расстояния от оси до

стен, отметки лотка, свода, фактические расстояния от проектного до фактического контура (для тоннелей, сооружаемых без обделок).

163. Изменения проектных геометрических параметров, элементов, характеристик подземных сооружений отражаются (отображаются) на маркшейдерской графической документации и в отчётности.

Приложение N 1
к Правилам осуществления маркшейдерской
деятельности, утверждённым приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 19 мая 2023 года N 186

Классификация по точности средств измерений, применяемых при производстве маркшейдерских работ

Средства измерений	Наименование характеристики	Точность средств измерений (приборов)		
		высокоточные		технические
ГАП ГНСС	Допустимая СКП измерений длины базиса в режиме "Статика", "Быстрая статика" в плане/по высоте	не более $3 \text{ мм} + 0,5 * 10^{-6} D^*$ $5 \text{ мм} + 0,5 * 10^{-6} D^*$	не более точные $50 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$ $100 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$	±5м и более
	Допустимая СКП измерений длины базиса в режиме "Кинематика в реальном времени (RTK)" в плане/по высоте	не более $10 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$ $15 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$	не более $100 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$ $200 \text{ мм} + 1 * 10^{-6} D^*$	
Электронные тахеометры	Допустимая СКП измерений угла (")	до 1,5	от 1,5 до 10 включительно	более 10
	Допустимая СКП измерений расстояния, не более (мм)	не более $1 + 2 * 10^{-6} D^*$	не более $2 + 2 * 10^{-6} D^*$ включительно	более $2 + 2 * 10^{-6} D^*$
Теодолиты оптические	Допустимая СКП измерений угла (")	до 1,5	от 1,5 до 10 включительно	более 10
Нивелиры (оптические, цифровые)	Допустимая СКП измерения превышения на 1 км двойного хода (мм)	менее 1	от 1 до 3 включительно	более 3
* где D - расстояние (мм)				

Приложение N 2
к Правилам осуществления маркшейдерской
деятельности, утверждённым приказом

Федеральной службы
по экологическому, технологическому и
атомному надзору
от 19 мая 2023 года N 186

**Допустимые величины (значения показателей) при создании ОМС на земной поверхности
методами триангуляции**

Таблица 1

N п/п	Наименование характеристики	Разряд сети по точности	
		ОМС1	ОМС2
1.	Длина стороны треугольника (км), не более	от 4 до 6 включительно	от 2 включительно до 4
2.	Допустимая минимальная величина угла:		
	в сплошной сети	20°	20°
	связующего в цепочке треугольников	30°	30°
	во вставке	30°	20°
3.	Число треугольников между исходными сторонами или между исходным пунктом и исходной стороной, не более:	10	10
4.	Минимальная длина исходной стороны (км)	1	1
5.	СКП измерения углов, вычисленная по невязкам треугольников	5"	10"
6.	Предельная невязка в треугольнике	20"	40"
7.	Относительная погрешность исходной (базисной) стороны, не более:	1:50000	1:20000
8.	Относительная СКП определения длины стороны в наиболее слабом месте, не более	1:20000	1:10000

**Допустимые величины (значения показателей) при создании ОМС на земной поверхности
методами полигонометрии**

Таблица 2

N п/п	Наименование характеристики	Разряд сети по точности	
		ОМС1	ОМС2
1.	Предельная длина хода (км):		

	отдельного	от 4 до 6 включительно	от 2 включительно до 4
	между исходной и узловой точками	3	2
	между узловыми точками	2	1,5
2.	Предельный периметр полигона, хода (км)	15	9
3.	Предельная длина сторон хода (км):		
	наибольшая	0,8	0,35
	наименьшая	0,12	0,08
	средняя расчётная	0,30	0,20
4.	Число сторон в ходе, не более	15	15
5.	Предельная относительная невязка хода	1:10000	1:5000
6.	СКП измерения угла (по невязкам в ходах и полигонах)	5"	10"
7.	Угловая невязка хода или полигона, не более (")	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
<p>где n - число углов в ходе</p> <p>Доля угловых и линейных невязок, отличающихся от предельных менее, чем на 20%, допускается не более 10%</p> <p>При измерении длин линий электронными средствами измерений (светодальномеры, тахеометры) предельная длина сторон, установленная пунктом 3 настоящей таблицы, не регламентируется</p>			

**Допустимые величины (значения показателей) при создании маркшейдерских
планово-высотных сетей с применением спутниковых технологий**

Таблица 3

N п/п	Наименование характеристики	Значение показателей	
		ОМС1	ОМС2
1.	Режим определения положения (координат) пункта	"статика"	
2.	На каждом из пунктов сети ОМС должно сходиться, не менее	3 векторов	
3.	Число исходных пунктов при создании плановых сетей должно быть, не менее (шт.)	4	
4.	Число исходных пунктов при создании высотных сетей должно быть, не менее (шт.)	5	
5.	СКП взаимного положения смежных пунктов ОМС в плане должна быть, не более (мм)	30	40
6.	Определение положения пунктов в плане относительно	50	100

			станции	измерениями невязкам фигур	нейного тоннеля	нейного тоннеля	нейного тоннеля	тоннеля	
								по поперечному сдвигу	по продольному сдвигу
более 8	I	от 3 до 10 включительно	0,4	0,7	1:300000	1:150000	1:200000	1:200000	1:100000
от 5 до 8 включительно	II	не менее 2 до 7 включительно	0,7	1,0	1:200000	1:100000	1:150000	1:150000	1:70000
от 2 включительно до 5	III	не менее 1,5 до 5 включительно	1,0	1,5	1:150000	1:70000	1:120000	1:120000	1:60000
менее 2	IV	от 1 до 3 включительно	1,5	2,0	1:100000	1:50000	1:70000	1:70000	1:40000

Допустимые величины (значения показателей) при создании высотных маркшейдерских сетей на земной поверхности

Таблица 6

N п/п	Наименование характеристики	Допустимые значения			
		II класс	III класс	IV класс	Съёмочные сети
<i>При создании высотных опорных и съёмочных маркшейдерских сетей</i>					
1	Допустимые периметры полигонов, ходов, не более (км)	-	150	50	15
2	Допустимые невязки в полигонах, ходах, не более (мм); при п более 25 на 1 км хода, не более	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$	$50\sqrt{L}$
			$3\sqrt{n}$	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$
3	Расстояния до реек (длина визирного луча), не более (м)	65	100	100	150
4	Расхождения на станции между значениями превышений, не более (мм)	0,5	2	3	5
<i>При создании маркшейдерских сетей для наблюдения за сдвижением и деформацией</i>					
5	Число станций (штативов) висячего хода, не более	-	5		
6	Длина визирного луча, не более (м)	50	100		

7	Высота визирного луча над предметами местности и (или) поверхностью земли, не менее (м)	0,5	0,3		
8	Расхождения на станции между значениями превышений, не более (мм)	0,3	1		
9	Неравенство плеч на станции, не более(м)	1	2		
10	Накопление неравенств плеч в замкнутом ходе, не более (м)	5	10		
11	Допустимая невязка замкнутого или двойного хода, не более (мм); при п более 16 на 1 км хода, не более	$3\sqrt{L}$	$7\sqrt{L}$		
			$2\sqrt{n}$		
где n - число штативов в ходе; L - длина хода (км)					
Допустимые значения величин при наблюдении по профильным линиям наблюдательной станции (на участках дизъюнктивных (разрывных) тектонических нарушений):					Погрешность, не более (мм)
определения превышений в нивелирных ходах (на 1 км хода)					1
определения превышений на станции					0,3
измерения расстояний между реперами профильных линий					3
определения векторов вертикальных смещений относительно опорных пунктов					2
определения векторов горизонтальных смещений относительно опорных пунктов					3

Допустимые значения величин в теодолитных ходах

Таблица 7

Тип хода	СКП измерения углов		Предельная длина хода, не более (км)	Допустимое относительное расхождение между двумя измерениями сторон
	горизонтальных (")	вертикальных (")		
Теодолитный	40	60	1,5	1:1000

Допустимые отклонения угловых параметров одноканатных подъёмных установок

Таблица 8

Критерии (параметры)	Допустимые значения отклонений, не более
α, β	$\pm 1^{\circ}30'$, за исключением: $\pm 2^{\circ}$ - для шахтных подъёмных бицилиндро-конических машин (БЦК) при желобчатой поверхности малого барабана; $\pm 2^{\circ}30'$ - для проходческих грузовых лебёдок
ω_x, ω_y	$\pm 1^{\circ}$ - при жёсткой армировке $\pm 30'$ - при канатной армировке
ε	$\pm 2'$ - при монтаже
δ	$\pm 4'$ - при монтаже
ε	$\pm 20'$ - при диаметре барабана менее 5 м $\pm 14'$ - при диаметре барабана 5 м и более (в период эксплуатации)
δ	$\pm 20'$ - в период эксплуатации
i	0,006 - в период эксплуатации

Допустимые отклонения угловых параметров многоканатных подъёмных установок

Таблица 9

Критерии (параметры)	Допустимые значения отклонений, не более
θ_y, ω_y	$\pm 30'$
θ_x, ω_x	$\pm 1^{\circ}30'$ - при жёстких проводниках
θ_x, ω_x	$\pm 30'$ - при канатных проводниках
α	$\pm 1^{\circ}30'$
φ	$\pm 30'$
ψ	$\pm 30'$
δ	$\pm 2'$
δ'	$\pm 10'$
i	0,004 - в период эксплуатации

Предельные погрешности перенесения в натуру проектного положения устьев скважин

Таблица 10

Наименование	Предельные погрешности, не более		
	выноса в натуру планового положения устьев скважин (м)	предварительного определения абсолютных высот устьев скважин (м)	определение направления движения бурового станка (°)
Все группы эксплуатационных скважин основного фонда скважин	0,2	0,3	5,0
Все категории скважин (при геологоразведочных работах)	3,0	0,5	-

Предельные допустимые значения погрешностей определения планового и высотного положений устьев скважин

Таблица 11

Наименование	Предельные погрешности, не более		
	определения координат устья скважин, центра стола ротора (м)	определения абсолютных отметок (альтитуды) устья скважин, стола ротора и поверхности земли (м)	определение направления движения бурового станка (°)
Все группы эксплуатационных скважин основного фонда скважин	0,1	0,1	1,0
Все категории скважин (при геологоразведочных работах)	1,5	0,3	-

Допустимые погрешности измерения величин деформации объектов капитального строительства, расположенных на земной поверхности

Таблица 12

Объекты (здания, строения, сооружения)	Допустимая погрешность определения величин деформаций, не более (мм)	
	вертикальные	горизонтальные
Находящиеся в эксплуатации и (или) сооружаемые на скальных (полускальных) породах	1	2
Сооружаемые на песчаных, глинистых (сжимаемых) грунтах и	2	5

породах		
Сооружаемые на насыпных (подверженных уплотнению) грунтах	5	10
Насыпи (насыпные сооружения)	10	15

СКП определения конечных точек (пунктов, знаков, центров) планового обоснования (т)

Таблица 13

Условия построения планового обоснования	Формулы расчёта допустимых СКП (мм)
При сооружении тоннелей через порталы или штольни:	
без последующего сгущения ходами основной полигонометрии	$m = 0,6\Delta\sqrt{L/l}$
при последующем сгущении ходами основной полигонометрии	$m = 0,4\Delta\sqrt{L/l}$
При сооружении тоннелей через стволы:	
без последующего сгущения ходами основной полигонометрии	$m = 0,45\Delta\sqrt{L/l}$
при последующем сгущении ходами основной полигонометрии	$m = 0,3\Delta\sqrt{L/l}$

где:

Δ - значение допустимого отклонения оси тоннеля от проектного положения, определяемое после сбойки тоннеля встречными забоями (мм);

L - длина сооружаемого тоннеля (км);

l - среднее арифметическое расстояние между смежными стволами, порталами, штольнями (км).

Допустимые значения при измерении углов подземной тоннельной полигонометрии

Таблица 14

Вид полигонометрии	СКП измерения углов, не менее (")	Расхождения отсчёта на начальное направление при замыкании, не более (")	Колебания направлений, приведённых к нулю, не более (")
Рабочая	2	10	15
Основная со сторонами менее 50 м	2	8	10

Основная со сторонами от 50 до 100 м включительно	2	8	8
Главные ходы со сторонами свыше 100 и до 400 м	2	8	8
Главные ходы со сторонами 400 м и свыше	1	5	7

Приложение N 3
к Правилам осуществления маркшейдерской
деятельности, утверждённым приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 19 мая 2023 года N 186

Маркшейдерская графическая документация

Состав маркшейдерской графической документации при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых

Таблица 1

N п/п	Наименование графической документации (чертежи, планы, карты)	Масштаб (не менее одного из указанных)
1. Чертежи, отображающие рельеф и ситуацию земной поверхности (ситуацию местности):		
1.1.	План земной поверхности территории производственно-хозяйственной деятельности организации (пользователя недр)	1:1000,1:2000, 1:5000,1:10000
1.2.	План застроенной части земной поверхности (города, поселка)	1:1000,1:2000
1.3.	План промышленной площадки	1:500, 1:1000, 1:2000
1.4.	План породных отвалов (или планы внешних отвалов вскрышных пород)	1:1000, 1:2000, 1:5000
1.5.	План участка земной поверхности, отведённой под склады полезного ископаемого	1:200, 1:500, 1:1000, 1:10000
1.6.	Планы гидроотвалов, шламо- и хвосто- хранилищ	1:2000, 1:5000, 1:10000
1.7.	План участка рекультивации земель, нарушенных горными разработками	1:2000, 1:5000
1.8.	Картограмма расположения планшетов съёмки земной поверхности	Не регламентируется
2. Чертежи, отражающие обеспеченность пользователя недр пунктами опорной и съёмочной маркшейдерских сетей:		

2.1.	План расположения пунктов опорной маркшейдерской сети на земной поверхности	Не регламентируется
2.2.	План расположения пунктов разбивочной сети и осевых пунктов шахтных стволов	Не регламентируется
2.3.	Абрисы и схемы конструкции реперов и центров (пунктов) опорной маркшейдерской сети	Не регламентируется
3. Чертежи отводов пользователя недр:		
3.1.	План с границами земельных отводов	В масштабе плана
3.2.	План горного отвода и разрезы к нему с нанесением границ предварительного горного отвода, технических границ горных разработок	пункта 1.1
4. Чертежи горных выработок, отображающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения:		
Открытый способ разработки		
4.1.	Карьеры (угольные разрезы):	
4.1.1.	Планы горных выработок по горизонтам горных работ	1:1000, 1:2000, 1:5000
4.1.2.	Сводный (сводно-совмещённый) план горных выработок (разработок) (составляют на основе плана пункта 4.1.1)	карьеры: 1:1000, 1:2000, 1:5000; угольные разрезы: 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000
4.1.3.	Разрезы горных выработок карьера (разреза) вкрест простирания или по поперечным направлениям, приуроченным к разведочным линиям	1:1000, 1:2000, 1:5000
4.1.4.	Разрезы горных выработок по направлениям подвигания фронта работ (при подсчёте объёмов выемки горной массы способом вертикальных сечений)	В масштабе плана пункта 4.1.1
4.1.5.	Картограмма расположения планшетов съёмки горных выработок	Не регламентируется
4.2.	Прииски:	
4.2.1.	Планы горных выработок	1:1000, 1:2000
4.2.2.	Планы горных выработок по горизонтам горных работ (при разработке россыпи несколькими слоями или уступами)	В масштабе плана пункта 4.2.1
4.2.3.	Разрезы горных выработок (поперёк и вдоль россыпи, приуроченные к разведочным линиям)	Горизонтальный - в масштабе плана пункта 4.2.1; вертикальный - в 10 раз крупнее горизонтального
4.2.4.	Разрезы по направлению подвигания фронта горных работ (при подсчёте объёмов выемки торфов и песков способом вертикальных сечений)	В масштабе плана пункта 4.2.1
4.2.5.	Картограмма расположения планшетов съёмки горных выработок	Не регламентируется
4.2.6.	Совмещённый план открытых и подземных горных выработок (при совместной разработке месторождения)	1:1000, 1:2000
Подземный способ разработки		

4.3.	Пользователями недр, разрабатывающими пластовые месторождения, пластообразные залежи и россыпи:	
4.3.1.	Планы горных выработок по каждому пласту, пластообразной залежи независимо от углов их падения и мощности	1:1000, 1:2000
4.3.2.	Планы горных выработок по каждому слою при разделении мощных пластов на слои, параллельные напластованию	1:1000, 1:2000
4.3.3.	Проекции горных выработок на вертикальную плоскость по каждому пласту с углами падения более 60°	В масштабе плана пункта 4.3.1
4.3.4.	Планы горных выработок по основным транспортным горизонтам при разработке свиты пластов крутого падения	1:1000, 1:2000, 1:5000
4.3.5.	Разрезы вкрест простирания, приуроченные к основным вскрывающим выработкам	1:1000, 1:2000
4.3.6.	Картограмма расположения планшетов съёмки горных выработок по пластам	Не регламентируется
4.4.	Пользователями недр, разрабатывающими жильные месторождения:	
4.4.1.	Планы горных выработок по основным транспортным горизонтам	1:1000, 1:2000
4.4.2.	Проекции горных выработок на вертикальную плоскость по каждой жиле	В масштабе плана пункта 4.4.1
4.4.3.	Разрезы вкрест простирания, приуроченные к основным вскрывающим выработкам (схема вскрытия месторождения)	В масштабе плана пункта 4.4.1
4.4.4.	Картограмма расположения планшетов съёмки горных выработок по основным транспортным горизонтам	Не регламентируется
4.5.	Пользователями недр, разрабатывающими месторождения мощных рудных тел:	
4.5.1.	Планы горных выработок по основным транспортным горизонтам	1:1000, 1:2000
4.5.2.	Планы горных выработок по каждому подэтажу очистного блока	1:500, 1:1000
4.5.3.	Поперечные и продольные разрезы по блокам и проекции на вертикальную плоскость	1:1000, 1:2000
4.5.4.	Картограмма расположения листов планов горных выработок по основным транспортным горизонтам	Не регламентируется
4.6.	Пользователями недр, разрабатывающими месторождения солей методом растворения:	
4.6.1.	Планы горных выработок по каждому пласту (залежи)	1:1000, 1:2000
4.6.2.	Продольные и поперечные разрезы по линиям разведочных и эксплуатационных скважин	В масштабе плана пункта 4.6.1
4.6.3.	Погоризонтные планы ступеней растворения	1:500, 1:1000
4.6.4.	Вертикальные разрезы камер растворения	В масштабе плана пункта 4.6.3
4.7.	Горными предприятиями всех типов в отношении капитальных горных выработок и транспортных путей в них:	
4.7.1.	Разрезы по вертикальным и наклонным шахтным стволам	1:200, 1:500
4.7.2.	Профили проводников жёсткой армировки и стенок вертикальных	Вертикальный 1:100, 1:200,

	шахтных стволов	1:500 Горизонтальный 1:10, 1:20
4.7.3.	Планы околоствольных горных выработок и приёмно-отправительных площадок главных этажных уклонов и бремсбергов	1:500, 1:1000
4.7.4.	Планы дренажных горных выработок	В масштабе плана пункта 4.1.1
4.7.5.	Продольные профили рельсовых путей в откаточных горных выработках	Горизонтальный 1:1000 Вертикальный 1:100
4.7.6.	Продольный профиль постоянных железнодорожных, троллейных, автомобильных и подвесных канатных дорог	Горизонтальный 1:2000 Вертикальный 1:200
4.7.7.	Продольные профили руслоотводных, водозаводных и других капитальных траншей и канав (для приисков)	Горизонтальный 1:1000 Вертикальный 1:100
4.7.8.	Схема подземных маркшейдерских плановых опорных сетей и высотного обоснования	1:1000, 1:2000, 1:5000
4.8.	Чертежи по расчёту (построению) барьерных, предохранительных целиков и границ безопасного ведения горных работ	Не регламентируется
4.10.	Планы (схемы) расположения пунктов маркшейдерской опорной и съёмочной сетей, сетей для наблюдения за сдвижением и деформацией	Не регламентируется

Чертежи, материалы вычислений, послужившие основой для составления этих чертежей, подлежащие постоянному хранению (уничтожению не подлежат)

Таблица 2

N п/п	Наименование графической документации (чертежи, планы, карты)	Масштаб (не менее одного из указанных)
1.	План земной поверхности территории производственной деятельности горного предприятия	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000
2.	План застроенной части земной поверхности	1:1000, 1:2000
3.	План горного отвода и разрезы к нему	В масштабе плана пункта 1
4.	План промышленной площадки	1:500, 1:1000, 1:2000
5.	Картограмма расположения планшетов съёмки земной поверхности и горных выработок	Не регламентируется
6.	Схема расположения пунктов опорной маркшейдерской сети на территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия, абрисы и схемы конструкции реперов и пунктов (знаков, центров)	Не регламентируется
7.	Чертежи горных выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения	1:1000, 1:2000, 1:5000

8.	Разрезы по вертикальным и наклонным шахтным стволам	1:200, 1:500
9.	Чертежи околоствольных горных выработок и приёмно-отправительных площадок главных этажных уклонов и бремсбергов	1:500, 1:1000
10.	Чертежи по расчёту предохранительных целиков под зданиями, сооружениями и природными объектами	Не регламентируется
11.	Чертежи по расчёту барьерных целиков между шахтными полями	
12.	Геологическая карта шахтного (карьерного) поля	1:2000, 1:5000, 1:10000
13.	Вертикальные геологические разрезы	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000
14.	Гипсометрические планы или вертикальные проекции к подсчёту запасов полезного ископаемого	1:2000, 1:5000, 1:10000
15.	Геологические рабочие планы (допускаются совмещённые с маркшейдерскими планами)	1:1000, 1:2000

Перечень маркшейдерской графической документации при разработке месторождений УВС и (или) подземном хранении углеводородов

Таблица 3

№ п/п	Наименование графической документации (чертежи, планы, карты)	Масштаб (в зависимости от наглядности отображения информации), не менее одного из указанных	Содержание
1.	Планы объектов обустройства месторождений УВС	1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000	Основные (головные) сооружения, сборные пункты нефтепродуктов, нефтеперекачивающие станции, дожимные насосные и компрессорные станции, установки подготовки нефти и (или) газа, трубопроводы
2.	Планы месторождений УВС, подземных хранилищ углеводородного сырья	1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000	Ситуация местности, границы горных отводов, в том числе предварительные, интегральный контур запасов полезных ископаемых (за исключением подземных хранилищ углеводородного сырья), границы зон локализации (для подземных хранилищ углеводородного сырья), пункты (реперы) маркшейдерских сетей, границы зон с особыми условиями использования территорий (при наличии)
3.	Планы поверхности	1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000	Составляется на район (часть района), субъект федерации (его часть), несколько субъектов федерации и отражаются участки

			недропользования, месторождения, объекты сбора, подготовки, хранения УВС, межпромысловые и магистральные трубопроводы, границы горного и (или) геологического отводов, предварительные границы горного отвода, границы (участков), контуры запасов полезных ископаемых, объекты застройки территории горного отвода, скважины, горные выработки, пункты (реперы) маркшейдерских сетей,
4.	Картограммы расположения маркшейдерских планов	от 1:50000 до 1:200000 включительно	Границы изученности
5.	Сводные маркшейдерские планы горных работ (горных разработок)	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000	Границы горного и геологического отводов, предварительные границы горных отводов, устья и забои скважин, ситуация местности
6.	Планы, схемы коммуникаций (при необходимости)	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000	Границы горного и геологического отводов (с предварительными границами), границы земельных участков, скважины, горные выработки, границы охранных зон
7.	Разрезы, профили, проекции на вертикальную плоскость	В масштабах планов	Границы горного отвода, контуры запасов полезных ископаемых, скважины, горные выработки, контуры пород горного массива

Планы, продольные профили строительных, гидротехнических и деривационных тоннелей

Таблица 4

Протяженность трассы строительных и деривационных тоннелей (м)	Масштаб		Масштабы продольных профилей	
	продольный	поперечный (перпендикулярный к оси)	горизонтальный	вертикальный
Менее 500	1:200	не регламентируется	1:200	1:100; 1:200*
Более 500 до 1000 включительно	1:500	не регламентируется	1:500	1:100; 1:200*
Более 1000 до 2000 включительно	1:500	не регламентируется	1:500	1:100; 1:200*
Более 2000 до 5000 включительно	1:1000	1:200; 1:500*	1:1000	1:200; 1:500*
Более 5000 до 10000 включительно	1:2000	1:200; 1:500*	1:2000	1:500

Более 10000	1:5000	1:500; 1:5000	1:5000	1:500
* - в зависимости от ширины тоннелей и глубины их заложения.				

Масштабы поперечных сечений строительных, гидротехнических и деривационных тоннелей

Таблица 5

Площадь сечения тоннелей и подземных сооружений (м ²)	Масштаб поперечных сечений
Менее 60	1:50
От 60 до 200 включительно	1:100
Более 200	1:200

Приложение N 4
к Правилам осуществления маркшейдерской
деятельности, утверждённым приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 19 мая 2023 года N 186

Предельные (допустимые) отклонения фактических размеров (параметров) сборных обделок тоннелей от проектного положения

Наименование	Предельное отклонение (мм)
1. Станционные тоннели подземного способа ведения горных работ:	
1.1. Станция пилонного и колонного типа:	
1.1.1. Первые лотковые блоки или тубинги прорезных колец станционного тоннеля в плане и профиле	±15
1.1.2. Первое кольцо тубинговой обделки:	
1.1.2.1. Опорные тубинги в плане:	
нижняя опора	от -20 до +10 включительно
верхняя опора	+40
1.1.2.2. Горизонтальная эллиптичность	от 0 до -50 включительно
1.1.2.3. Опорные тубинги по высоте:	
нижний	+20

верхний	+40
1.1.2.4. Свод по высоте:	
средний тоннель	+100
боковые тоннели	+50
1.1.2.5. Горизонтальное опережение колец:	
чугунная обделка	±5
железобетонная обделка	±15
1.1.2.6. Вертикальное опережение колец:	
чугунная обделка	±5
железобетонная обделка	±15
1.1.3. Последующие тубинговые кольца:	
в плане	±30
1.1.3.1. Горизонтальная эллиптичность	от 0 до -50 включительно
1.1.3.2. Свод по высоте:	
средний тоннель	от 0 до +100 включительно
боковые тоннели	-10 до +50
1.1.3.3. Горизонтальное и вертикальное опережение колец:	
чугунная обделка	±10
железобетонная обделка	±20
1.1.4. Расстояние от оси среднего тоннеля до колонн	+30
1.1.5. Колонна от вертикали в плоскости кольца	±20
1.2. Станция пилонного типа:	
1.2.1. Диаметр (эллиптичность) колец:	
вертикальный	от 0 до +40 включительно
горизонтальный	от 0 до -80 включительно
под углом в 45° и 135°	от 0 до +50 включительно
1.2.2. Центр колец от оси тоннеля вне зоны монтажа	±30
1.2.3. Плоскость прорезных колец в направлении оси станционного тоннеля (смещение пикетажа)	±30
1.2.4. Плоскость последующих колец в направлении оси станционного тоннеля	±30
1.3. Станция пилонного типа из железобетонных элементов с металлическими балочными перемычками:	
1.3.1. Несовпадение пикетажа колец среднего и боковых тоннелей в беспроёмной части	±75

1.3.2. Эллиптичность колец среднего тоннеля	от 0 до +100 включительно
1.3.3. Зазор между балочными перемычками и торцами тубингов	+50
1.3.4. Уступы лотковых блоков	+60
1.3.5. Выступ грани балочных перемычек внутрь тоннеля за грань железобетонного тубинга	+10
1.4. Станция колонного типа:	
1.4.1. Первый боковой тоннель от оси:	
в плане	±30
в профиле	+50
1.4.2. Диаметр (эллиптичность) колец боковых тоннелей:	
вертикальный	от 0 до +70 включительно
горизонтальный	от 0 до -50 включительно
под углом в 45° и 135°	от 0 до +50 включительно
1.4.3. Расстояние между осями боковых тоннелей в плане	±60
1.4.4. Отметки одноимённых колец боковых тоннелей	±50
1.4.5. Пикетаж одноимённых колец боковых тоннелей	±20
1.4.6. Расстояние от оси среднего тоннеля до колонн	±30
1.4.7. Отметка среднего свода правил (на оси)	+100
1.4.8. Колонна от вертикали в плоскости кольца	±20
1.5. Станция трёхсводчатая колонная глубокого заложения с колонно-прогонным комплексом и основной обделкой из сборных элементов:	
1.5.1. Несовпадение пикетажа колец боковых тоннелей	±30
1.5.2. Отклонение бокового тоннеля в плане	±40
1.5.3. Отклонение положения лотка и нижнего опорного блока в профиле	-20
1.5.4. Эллиптичность при укладке колец бокового тоннеля по вертикальному радиусу	от 0 до +90 включительно
1.5.5. Нижняя плоскость верхнего опорного блока	+50
1.5.6. Эллиптичность верхнего опорного блока	от 0 до -25 включительно
1.5.7. Диаметр (эллиптичность) колец боковых тоннелей:	
вертикальный	от 0 до +100 включительно
горизонтальный	от 0 до +50 включительно
под углом в 45° и 135°	±50
1.5.8. Смещение верхнего опорного блока в плане относительно нижнего в сторону бокового тоннеля	-30

1.5.9. Опорный блок в плане:	
нижний	от-20 до +10 включительно
верхний	-40
1.5.10. Монтаж металлоконструкций	
	±5
1.5.11. Смещение верхнего шарнира относительно нижнего в сторону оси бокового тоннеля	
	-30
1.5.12. Зазор между верхней опорной частью и верхними опорными блоками	
	не менее +40
1.5.13. Эллиптичность верхнего свода среднего тоннеля:	
в своде	от 0 до +100 включительно
под углом в 45° и 135°	от 0 до +50 включительно
1.5.14. Несовпадение осей смежных блоков верхнего свода в одном кольце в месте примыкания их к опорному блоку по высоте	
	не более +20
1.5.15. Уступы между опорным блоком и смежными с ним блоками верхнего свода	
	+85
1.5.16. Уступы между кольцами:	
в своде	+100
под углом в 45° и 135°	+75
1.5.17. Радиус обделки нижнего свода	
	-30
1.6. Станция односводчатая:	
1.6.1. Ось станции в плане и профиле	
	±50
1.6.2. Радиус кривизны сводов:	
верхнего свода	+100
нижнего свода	±50
1.6.3. Положение опорных плит свода:	
в плане	+20
в профиле	±15
1.7. Станция односводчатая глубокого заложения с обделкой из сборных железобетонных элементов, обжатых на породу, сооружаемая методом сквозной проходки перегонных тоннелей:	
1.7.1. Ось станции в плане и профиле	
	±50
1.7.2. Максимальная просадка верхнего свода в пятом кольце за фермой	
	-50
то же, через месяц после укладки	
	-100
1.7.3. Отклонение нижнего свода в профиле	
	±50
1.7.4. Эллиптичность полукольца верхнего свода до выполнения первичного обжатия	
	от 0 до +10 включительно

1.7.5. Боковые, верхнее (нижнее) опережения полуколец по пикетажу	±30
1.7.6. Допустимый зазор между двумя арками по длине станции	+60
1.7.7. Уступы по высоте между арками	+100
1.7.8. Положение опорных узлов монолитной железобетонной опоры:	
в плане по оси станции	±20
в профиле (верхний и нижний перелом опорных плоскостей)	+15
1.7.9. Отклонение от радиального направления плоскостей верхнего и нижнего опорных узлов на ширине площадки опирания	+5
1.7.10. Отклонение от прямолинейности профиля поверхности опорных плоскостей на длине 700 мм в двух направлениях	+4
1.8. Станция односводчатая глубокого заложения с обделкой из сборных железобетонных элементов, обжатых на породу, с применением механизированных агрегатов при проходке верхнего свода в водонепроницаемых грунтах:	
1.8.1. Проходка опорных тоннелей:	
1.8.1.1. Ось в плане и профиле	±50
1.8.1.2. Диаметр (эллиптичность) кольца:	
вертикальный	от 0 до +100 включительно
горизонтальный и под углом в 45° и 135°	±50
1.8.2. Сооружение опор в боковых тоннелях:	
1.8.2.1. Отклонение опалубки в точках сопряжения с верхним и нижним сводами	±50
1.8.2.2. Отклонение положения закладных (опорных) листов:	
в плане	±20
в профиле	±10
1.8.2.3. Установка опалубки с закладными деталями:	
в плане (от оси станции)	+20
в профиле (верхний и нижний опорные узлы)	+15
1.8.2.4. Отклонение от радиального направления плоскостей верхнего и нижнего опорных узлов на ширине площадки опирания	+5
1.8.2.5. Отклонение от прямолинейности профиля поверхности опорных плоскостей на длине 700 мм в двух направлениях	+4
1.8.3. Проходка верхнего свода:	
1.8.3.1. Разжатие арки:	
1.8.3.1.1. Раскрытие шва опорного блока по внутренней хорде:	
при давлении (100±5) кг/см ²	+80

при давлении (220±5) кг/см ²	+30
1.8.3.2. Эллиптичность полуколец до выполнения разжатия	+100
для агрегата механического шандорного (далее - АМШ)	от-5 до +10 включительно
1.8.3.3. опережение колец боковое	±50
то же, для АМШ	±30
для агрегата механического калоттного (далее - АМК)	±40
1.8.3.4. Зазор между двумя арками	+60
то же, для АМК	+40
1.8.3.5. Уступы по высоте между боками соседних арок	±100
то же, для АМК	±40
то же, для АМШ	±150
1.8.3.6. Деформация свода через месяц после разжатия	±100
1.8.4. Проходка нижнего свода:	
1.8.4.1. Нижний свод в профиле	±50
1.8.4.2. Раскрытие шва при разжатии опорных блоков при давлении от 100 до 120 кгс/см(2) включительно	+80
1.8.4.3. Уступы по высоте	20"
1.8.4.4. опережение боковых полуколец	30"
то же, для АМК	40"
1.9. Эскалаторный тоннель:	
1.9.1. Первые кольца:	
1.9.1.1. Диаметр (эллиптичность) кольца:	
вертикальный	±30
горизонтальный	от 0 до -30 включительно
под углом в 45° и 135°	±30
1.9.1.2. Лоток	от 0 до -30 включительно
1.9.1.3. Свод	от 0 до +50 включительно
1.9.1.4. Центр кольца:	
в плане	±5
в профиле	+30
1.9.1.5. Горизонтальное и вертикальное опережения передней плоскости кольца	±10

1.9.2. Последующие кольца:	
1.9.2.1. Диаметр (эллиптичность) кольца:	
вертикальный	от 0 до +30 включительно
горизонтальный	от 0 до -30 включительно
под углом в 45° и 135°	±25
1.9.2.2. Центр кольца в плане и профиле	±25
1.9.2.3. Горизонтальное и вертикальное опережения передней плоскости кольца	±15
1.9.3. Сооружение фундаментов под эскалаторы:	
в плане	±20
в профиле	-20
1.9.4. Уровень наклонной базы закрепляется на обеих сторонах тоннеля	±20"
1.9.5. Выноска отметок для установки продольных элементов конструкций эскалаторов:	
в плане	±5
в профиле	±5
1.9.6. Выноска для установки реборд верхних направляющих ступеней эскалаторов	±5
1.9.7. Отклонение от перпендикулярности:	
1.9.7.1. Вынесенных поперечных и продольных осей в начале и в конце эскалаторов	±30"
1.9.7.2. Монтажных струн в средней части	±10"
1.9.8. Отклонения направляющих наклонных ферм эскалаторов:	
в плане	±3
в профиле	±3
1.9.9. Отклонения при разбивке мест для установки анкерных болтов в фундаментах приводных и натяжных зон эскалаторов:	
в плане	±10
в профиле	±10
2. Перегонные тоннели при подземном способе ведения горных работ	
2.1. Тоннели со сборной обделкой:	
2.1.1. Отклонение первого закладываемого (прорезного) кольца от проектного пикетажа	±15
2.1.2. Отклонение фактических расстояний от продольной оси тоннеля до симметричных сегментов прорезного кольца	±10
2.1.3. Отклонение лотковых сегментов от проектной отметки	+50

2.1.4. Эллиптичность прорезных колец по окончании их сборки	±25
2.1.5. Эллиптичность последующих колец при укладке	±25
2.1.6. Эллиптичность последующих колец по окончании их сборки	±50
2.1.7. Отклонение центра прорезного кольца в плане от проектного	±25
2.1.8. Отклонение центра последующих колец в плане при укладке	±25
2.1.9. Отклонение центра последующих колец в плане за эректором	±50
2.1.10. Отклонение фактической отметки лотка прорезного кольца от проектной	+30
2.1.11. Отклонение фактической отметки лотка последующих колец от проектной при укладке	±25
2.1.12. Отклонение фактической отметки лотка последующих колец от проектной за эректором	±50
2.1.13. Горизонтальное опережение смонтированного прорезного кольца	±10
2.1.14. Вертикальное опережение смонтированного прорезного кольца	±10
2.1.15. Горизонтальное и вертикальное опережение смонтированных последующих колец:	
для чугунной обделки	±15
для обделки из сборного железобетона	±25
1.1.16. Пикетажное значение плоскости кольца на уровне горизонтального диаметра	±15
2.1.17. Величина кручения смонтированного кольца	±20
2.2. Тоннели со сборной обделкой при ведении горных работ с использованием проходческого щита:	
2.2.1. Вынос осевых знаков	±5
2.2.2. Вынос отметок уровня головки рельса	±5
2.2.3. Монтаж щита (первые три сегмента (осевой и два боковых) ножа опорного кольца и оболочки щита):	
в плане	±10
в профиле	±10
2.2.4. Уклонение щита от проектного направления:	
в плане	±50
в профиле	±50
2.2.5. Эллиптичность колец после сборки	±25
2.2.6. Величина зазоров между блоками соседних колец	±5
2.2.7. Величина уступов между блоками соседних колец	±5
2.5.8. Величина уступов между блоками одного кольца	±2

3. Ствол шахты и околоствольные выработки	
3.1. Разбивка оси ствола, параллельной оси подъёма	±10
3.2. Установка вертикальных направляющих	±10
3.3. Установка плоскости направляющих	±5
3.4. Разбивка продольных осей выработок на прямолинейном участке	±5
3.5. Определение высотных костылей (реперов) по высоте	±5
3.1. Проходка ствола с подводкой снизу:	
3.1.1. Торцевая плоскость кольца по отношению к горизонту:	
3.1.1.1. Первое кольцо	±5
3.1.1.2. Последующие кольца	±10
3.1.2. Диаметр (эллиптичность) кольца:	
3.1.2.1. Первое кольцо	±15
3.1.2.2. последующие кольца	±50
3.1.3. Ось ствола от вертикали	±50
3.1.4. Диаметр кольца при буровзрывном способе	±100
3.2. Проходка способом опускной крепи:	
3.2.1. Торцевая поверхность крепи по отношению к горизонту	±10
3.2.2. Диаметр (эллиптичность) опускной крепи	±50
3.2.3. Ось ствола от вертикали	±50
3.2.3.1. то же, при погружении в тиксотропной рубашке	±0,1H*, но не более ±250
3.2.4. Диаметр (эллиптичность) кольца до погружения в тиксотропной рубашке	±25
4. Подземные сооружения при открытом способе ведения горных работ	
4.1. Ось котлована	±10
4.2. Свайное крепление котлована или ограждающая способом "стена в грунте"	от -50 до +250 включительно
4.3. Вертикальность стоек траншей при способе "стена в грунте"	±0,01H*, но не более ±250
4.4. Местоположение швеллерных поясов	±10
4.5. Высотные отметки на ограждающих конструкциях	±10
4.6. Отметка дна котлована под укладку бетонной подготовки	±10
4.7. Установка внутренней грани защитной стенки	+20
4.8. Укладка дренажных труб:	
в плане	±10

в профиле	±3
4.9. Отклонения от проекта в установленной опалубке:	±30
4.9.1. Оси колонны	±10
4.9.2. Отметки низа опалубки перекрытия	±10
4.9.3. Верх бетонной подготовки	±10
4.10. Лотковый блок:	
в плане	±25
в профиле	от -20 до +10 включительно
4.11. Стеновой блок в плане и профиле	±25
4.12. Стеновой блок и колонна от вертикали	0,002H*, но не более ±25
4.13. Вертикальное и горизонтальное опережения блоков	±25
4.14. Отметка верха опорной площадки стенового блока и колонн	±10
4.15. Стеновые блоки в плане на уровне 1 м от головок рельсов	±25
4.16. Расстояние между осями станционных тоннелей	±10
4.17. Платформа на высоте 1,10 м от уровня головок рельсов	±5
4.18. Бортовой камень на платформе на расстоянии 1,45 м от оси пути	+10
5. Перегонный тоннель при открытом способе ведения горных работ: согласно пункту 4	
5.1. Перегонный тоннель из цельной секционной обделки:	
5.1.1. Секция в плане и профиле	±30
5.1.2. Горизонтальное и вертикальное опережение секций	±20
5.1.3. Уклон секции	0,001H*, но не более ±20
5.1.4. Уступ между секциями	±10
6. Подходные выработки: согласно пункту 2	
7. Притоннельные сооружения:	
7.1. Закрытый способ работ	согласно пункту 2
7.2. Открытый способ работ	согласно пункту 5
8. Укладка пути в тоннеле	
8.1. Путьский репер по пикетажу	±30
8.2. Отметка путьского репера	±2
8.3. Концы участка рельсового пути длиной 5 м:	
в плане (не допускается систематический характер)	±2

по высоте (не допускается систематический характер)	±2
8.4. Отклонение в плане и профиле	±3
8.5. Уширение колеи	±4
8.6. Сужение колеи	-2
8.7. Измеренная стрела прогиба рельсов относительно рассчитанной для хорды:	
8.7.1. Длиной 20 м	±3
8.7.2. Длиной 10 м	±2
8.8. Отклонение рельсовых нитей в плане и профиле на участке длиной 5 м (не допускается значений с разными знаками на соседних хордах)	±2
9. Камера съездов	
9.1. Закрытый способ работ	согласно пункту 2
9.2. Открытый способ работ	согласно пункту 5
10. Тягопонижительная подстанция, блоки производственных и служебных помещений	
10.1. Закрытый способ работ	согласно пункту 1
10.2. Открытый способ работ	согласно пункту 5
Примечание:	
* Н - высота элемента конструкции или глубина ствола (см).	