

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ НАДЗОР РОССИИ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**  
**от 6 июня 2003 г. N 73**

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ "ИНСТРУКЦИИ**  
**ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ"**

Госгортехнадзор России постановляет:

1. Утвердить "[Инструкцию](#) по производству маркшейдерских работ".
2. Направить "[Инструкцию](#) по производству маркшейдерских работ" на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

Начальник Госгортехнадзора России  
В.М.КУЛЬЧЕВ

Не нуждается в государственной регистрации. Письмо Минюста России от 23 июня 2003 г. N 07/6397-ЮД.

Утверждена  
Постановлением Госгортехнадзора России  
от 06.06.2003 N 73

Срок введения в действие  
с 29.06.2003

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ**

**РД 07-603-03**

Разработана и внесена Управлением по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю.

**I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

---

КонсультантПлюс: примечание.

В соответствии с [Постановлением](#) Правительства РФ от 30.07.2004 N 401 контроль и надзор за безопасным ведением работ, связанных с пользованием недрами, осуществляет Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

---

1. Настоящая Инструкция разработана с учетом требований [Закона](#) Российской Федерации "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1992, N 16, ст. 834), Федеральных законов от 21.07.97 [N 116-ФЗ](#) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 30, ст. 3588) и от 08.08.2001 [N 128-ФЗ](#) "О

лицензировании отдельных видов деятельности" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, N 33, ст. 3430), [Положения](#) о лицензировании деятельности по производству маркшейдерских работ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.06.2002 N 382 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 23, ст. 2182), [Положения](#) о Федеральном горном и промышленном надзоре России, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2001 N 841 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, N 50, ст. 4742).

2. Требования настоящей Инструкции являются обязательными для всех организаций, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - организации), индивидуальных предпринимателей, осуществляющих проектирование, строительство, эксплуатацию, консервацию и ликвидацию объектов по добыче и переработке полезных ископаемых, а также объектов пользования недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, на территории Российской Федерации и в пределах ее континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации.

3. В соответствии со [статьей 24](#) Закона Российской Федерации "О недрах" одним из основных требований по обеспечению безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, является проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон. В соответствии со [статьей 22](#) указанного Закона пользователь недр обязан обеспечить ведение геологической, маркшейдерской и иной документации в процессе всех видов пользования недрами и ее сохранность.

4. В соответствии со [статьей 17](#) Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" производство маркшейдерских работ осуществляется на основании лицензии. В соответствии с [пунктом 3](#) "Положения о лицензировании деятельности по производству маркшейдерских работ" лицензирование производства маркшейдерских работ осуществляется Федеральным горным и промышленным надзором России (далее - органы Госгортехнадзора России).

5. Деятельность по производству маркшейдерских работ включает:

- пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
- наблюдения за состоянием горных отводов и обоснование их границ;
- ведение горной графической документации;
- учет и обоснование объемов горных разработок;
- определение опасных зон и мер охраны горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами.

6. Для реализации требований законодательства о недрах организации могут образовывать (образовывают) в своем составе самостоятельное структурное подразделение - маркшейдерскую службу либо привлекать по договору сторонние организации или физические лица, имеющие соответствующие лицензии на этот вид деятельности. Руководитель маркшейдерской службы (главный маркшейдер) подчиняется непосредственно руководителю организации.

7. Деятельность маркшейдерской службы определяется положением о маркшейдерской службе, утверждаемым и согласованным организацией в установленном порядке.

8. При определении численности маркшейдерской службы рекомендуется учитывать вид полезного ископаемого, геологическое строение месторождения, горнотехнические факторы, объем и технологию ведения горных, горнопроходческих, строительно-монтажных, строительных и маркшейдерских работ, площади горного и земельного отводов, их застроенность, удаленность объектов, а при открытом способе разработки и климатические условия региона, а также обеспечение безопасности горных работ и охрану недр.

9. Топографо-геодезические и маркшейдерские работы осуществляются в установленном порядке в соответствии с проектной документацией. Для повышения качества маркшейдерских работ рекомендуется составлять проекты по производству маркшейдерских работ.

10. Инструменты и приборы, используемые при производстве маркшейдерских работ, подлежат проверке в установленном порядке и в установленные сроки.

11. Обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться при помощи компьютерных технологий.

12. Для создания программных продуктов по обработке результатов маркшейдерских измерений рекомендуется привлекать научные организации.

13. При выполнении маркшейдерских работ сторонней организацией осуществляется приемка работ и технического отчета о выполненных работах, а также материалов:

- при построении маркшейдерских опорных сетей на земной поверхности - каталоги координат и высот пунктов;

- при построении подземных маркшейдерских опорных сетей - журналы измерений, ведомости вычислений, каталоги координат и высот пунктов;

- при съемке земной поверхности - дубликаты планов поверхности, каталоги координат и высот пунктов;

- при съемке промышленной площадки и горных выработок - оригиналы планов, журналы измерений, ведомости вычислений.

Перечень передаваемых материалов по реализации проектов производства маркшейдерских работ может устанавливаться по согласованию с заказчиком.

14. В проектах на строительство на территории производственно-хозяйственной деятельности пользователя недр предусматриваются топографические и маркшейдерские работы, необходимые для обеспечения рационального использования и охраны недр, безопасного ведения горных работ, строительства, реконструкции маркшейдерской опорной сети или восстановления утраченных пунктов опорной и разбивочной сетей, обновления планов земной поверхности в процессе строительства или после его завершения, съемки горных выработок и составления горной графической документации перед сдачей объекта в эксплуатацию. В необходимых случаях осуществляется экспертиза охраны недр.

15. Проектирование маркшейдерских работ при совместной разработке месторождения открытым и подземным способами осуществляется с учетом единых сроков пополнения планов открытых и подземных горных выработок и единого масштаба съемки земной поверхности и подземных горных выработок.

16. При осуществлении пользования недрами ведется книга маркшейдерских указаний, в которую работники маркшейдерской службы записывают выявленные отклонения от проектной документации ведения горных работ и необходимые предупреждения по вопросам, входящим в их компетенцию.

17. В целях обеспечения охраны недр и безопасности работ, связанных с использованием недрами, маркшейдерские указания исполняются должностными лицами, которым они адресованы.

18. Маркшейдерской службой ведется журнал учета состояния геодезической и маркшейдерской опорной сети и картограммы соответствия топографических планов современному состоянию местности.

19. Маркшейдерские работы выполняются с соблюдением установленных требований по безопасному производству горных работ.

20. При производстве маркшейдерских работ обеспечивается полнота и точность измерений и расчетов, достаточная для рационального использования и охраны недр, безопасного ведения горных работ.

21. В необходимых случаях рекомендуется проводить проверку результатов измерений с привлечением сторонних организаций и специалистов, имеющих лицензию на производство маркшейдерских работ.

22. Ведение горной графической документации как по объектам съемки земной поверхности, так и по горным выработкам в пределах бассейна, горнопромышленного района или отдельного месторождения осуществляется в единой системе координат и высот.

## II. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

23. Организация на территории своей производственно-хозяйственной деятельности в дополнение к геодезической сети создает маркшейдерскую опорную сеть.

24. Маркшейдерские опорные сети могут создаваться с использованием спутниковой аппаратуры.

25. Маркшейдерские опорные сети на земной поверхности создаются методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии 4 классов, 1 и 2 разрядов, нивелированием III и IV классов в соответствии с установленными требованиями.

26. Характеристика сетей триангуляции 4 класса, 1 и 2 разрядов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Длина стороны треугольника, км, не более	5	5	3
Минимально допустимая величина угла:			
- в сплошной сети	20°	20°	20°
- связующего в цепочке треугольников	-	30°	30°
- во вставке	-	30°	20°
Число треугольников между исходными сторонами или между исходным пунктом и исходной стороной, не более	-	10	10
Минимальная длина исходной стороны, км	-	1	1
Средняя квадратическая погрешность измерения углов, вычисленная по невязкам треугольников	-		
	2"	5"	10"
Предельная невязка в треугольнике	8"	20"	40"
Относительная погрешность исходной (базисной) стороны, не более	1:200000	1:50000	1:20000
Относительная средняя квадратическая погрешность определения длины стороны в наиболее слабом месте, не более		1:20000	1:10000

27. Характеристика сетей полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов приведена в таблице 2.

Таблица 2

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Предельная длина хода, км:			
- отдельного	10	5	3
- между исходной и узловой точками	7	3	2
- между узловыми точками	5	2	1,5
Предельный периметр полигона, км	30	15	9
Длина сторон хода, км:			
- наибольшая	2	0,8	0,35
- наименьшая	0,25	0,12	0,08
- средняя расчетная	0,50	0,30	0,20
Число сторон в ходе, не более	15	15	15

Предельная относительная невязка хода	1:25000	1:10000	1:5000
Средняя квадратическая погрешность измерения угла (по невязкам в ходах и полигонах), сек.	2	5	10
Угловая невязка хода или полигона, не более, где n - число углов в ходе, сек.	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$

Примечания. 1. В отдельных случаях при привязке ходов полигонометрии к пунктам государственной геодезической сети с использованием светодальномеров длины примычных сторон хода могут быть увеличены на 30%.

2. В порядке исключения в ходах полигонометрии 1 разряда длиной до 1 км и в ходах <...>.

3. Число угловых и линейных невязок, близких к предельным, допускается не более 10%.

4. Допускается увеличение длин ходов полигонометрии 1 и 2 разрядов на 30% при условии определения дирекционных углов сторон хода с точностью 5 - 7" не реже чем через 15 сторон и не реже чем через 3 км.

Расстояние между пунктами параллельных полигонометрических ходов 1 разряда, по длине близких к предельным, не должно быть менее 1,5 км. При меньших расстояниях ближайшие пункты связываются ходом того же разряда.

Если пункты хода полигонометрии 1 разряда отстоят меньше чем на 1,5 км от пунктов параллельного хода полигонометрии 4 класса, то между этими ходами осуществляется связка проложением хода 1 разряда.

28. Характеристика сетей полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов, прокладываемых с использованием электронных тахеометров и светодальномеров, приведена в таблице 3.

Таблица 3

Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
Предельная длина отдельных полигонометрических ходов <*> в зависимости от числа сторон n в ходе, км	8 при n = 30 10 при n = 20 12 при n = 15 15 при n = 10 20 при n = 6	10 при n = 50 12 при n = 40 15 при n = 25 20 при n = 15 25 при n = 10	6 при n = 30 8 при n = 20 10 при n = 10 12 при n = 8 14 при n = 6
Длина сторон хода, км: наименьшая <***>, км	0,25	0,12	0,08
Средняя квадратическая погрешность измерения длины стороны	до 500 м - 2 см от 500 до 1000 м - 3 см свыше 1000 м - 1:40000	до 1000 м - 3 см свыше 1000 м - 1:30000	до 1000 м - 5 см

Примечания:

<\*> Предельная длина ходов:

между исходным и узловым пунктами - 2/3 длины отдельного хода, определенного в зависимости от числа сторон "n";

между узловыми пунктами - 1/2 длины отдельного хода, определенного в зависимости от

числа сторон "n" (при уменьшении числа сторон "n" хода соответственно на 2/3 и 1/2).

<\*> При измерении линий светодальномерами и электронными тахеометрами предельная длина сторон не устанавливается, однако следует избегать перехода от наименьших сторон хода к максимально возможным.

29. Нивелирные сети III и IV классов прокладываются внутри полигонов высшего класса отдельными линиями или в виде систем линий с узловыми пунктами.

Допустимые периметры полигонов нивелирования III класса составляют 150 км. Нивелирование III класса выполняется в прямом и обратном направлениях; невязки в полигонах и по линиям допускаются не более  $10\sqrt{L}$ , мм, где L - длина хода в км.

Нивелирование IV класса выполняется в одном направлении; невязки в полигонах и по линиям допускаются не более  $20\sqrt{L}$ , мм, где L - длина хода в км. Длина линий нивелирования IV класса допускается не более 50 км.

30. В качестве исходных пунктов для построения маркшейдерской опорной сети служат пункты государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения.

31. Плотность плановой маркшейдерской опорной сети всех классов и разрядов для топографической съемки текущих изменений на городских (поселковых) территориях и территории производственно-хозяйственной деятельности организации, в том числе промышленных площадок, в застроенной части принимается не менее четырех пунктов на 1 км<sup>2</sup>, в незастроенной части - не менее одного пункта на 1 км<sup>2</sup>.

Плотность высотной маркшейдерской опорной сети принимается: при съемке в масштабе 1:5000 - не менее одного репера на 10 - 15 км<sup>2</sup>, при съемке в масштабе 1:2000 и крупнее незастроенных территорий - не менее одного репера на 5 - 7 км<sup>2</sup>.

32. Необходимое количество пунктов маркшейдерской опорной сети на карьерах определяется с учетом перспективы развития горных работ, размеров, глубины карьера, разреза и возможности использования пунктов для развития съемочной сети.

33. Для обеспечения съемки открытых разработок россыпных месторождений маркшейдерские опорные сети создаются, как правило, в период детальной разведки исходя из требований, предъявляемых к съемке земной поверхности в масштабе 1:2000. Маркшейдерская опорная сеть создается в виде полигонометрии 4 класса или триангуляции 1 и 2 разрядов. Длины сторон треугольников и полигонометрических ходов, расположенных вдоль россыпи, принимаются равными 1,5 - 2,0 км. Высоты пунктов маркшейдерской опорной сети, расположенных в непосредственной близости от месторождения, определяются, как правило, нивелированием с точностью не ниже IV класса.

34. Для ориентирования и центрирования подземных маркшейдерских опорных сетей в качестве исходных пунктов используются пункты триангуляции (полигонометрии) 1 разряда или сетей более высокого класса точности. Пункты маркшейдерской опорной сети на поверхности располагаются не далее 300 м от устьев шахтных стволов. Подходной пункт и не менее двух смежных с ним пунктов маркшейдерской опорной сети на поверхности закрепляются постоянными реперами (центрами).

Центр представляет собой, как правило, забетонированный металлический штырь диаметром 25 - 30 мм и длиной от 200 до 700 мм, зазубренный или загнутый в нижней части в виде крючка. Длина штыря выбирается в зависимости от устойчивости пород, глубины промерзания. В головке штыря высверливается отверстие, наносится kern или крестообразная насечка, фиксирующие центр пункта. Допускается kern зачеканивать медной проволокой.

На промышленной площадке шахты закладывается не менее трех реперов; кроме того, в надшахтном здании, в непосредственной близости от устья ствола, закладывается два стенных репера. Высоты реперов определяются нивелированием с точностью не ниже IV класса.

35. Пункты маркшейдерской опорной сети, используемые в качестве исходных для определения опорных реперов профильных линий наблюдательных станций при наблюдениях за деформацией земной поверхности, за устойчивостью бортов карьеров, отвалов вскрышных пород, дамб обвалования, а также гидроотвалов, шламо- и хвостохранилищ (далее - накопители жидких промышленных отходов), располагаются в местах, обеспечивающих их устойчивость на период

проведения наблюдений.

36. Пункты маркшейдерской опорной сети закрепляются специальными реперами (центрами).

37. При построении (реконструкции) маркшейдерской опорной сети сторонними организациями места закладки реперов (центров) согласовываются с главным маркшейдером организации-заказчика.

Пункты опорной сети, расположенные на территории производственно-хозяйственной деятельности организации, сдаются для наблюдения за сохранностью этой организации в установленном порядке.

38. При выполнении съемки и обновлении планов земной поверхности на территории производственно-хозяйственной деятельности организации маркшейдерские службы руководствуются установленными требованиями по съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.

39. Для проектирования горных производств устанавливаются следующие масштабы съемки земной поверхности:

- 1:5000 с сечением рельефа через 1,0 или 2,0 м для составления проектов горных и перерабатывающих производств;

- 1:2000 с сечением рельефа через 0,5 или 1,0 м (при горном и предгорном рельефе - через 2,0 м) для составления проектов детальной планировки и застройки территории производственно-хозяйственной деятельности организаций; для составления проектов линейных сооружений;

- 1:1000 с сечением рельефа через 0,5 или 1,0 м для составления рабочих чертежей объектов строительства и вертикальной планировки территории горных и перерабатывающих производств.

40. Исполнительные съемки по окончании строительства (реконструкции) горных производств и съемки для обеспечения разработки месторождений полезных ископаемых выполняются в масштабах:

- 1:5000 с сечением рельефа через 1,0 или 2,0 м для организаций, имеющих шахтное (карьерное) поле размером по простиранию более 2 км и расположенных на незастроенных территориях с равнинным или всхолмленным рельефом местности, при отсутствии объектов, подлежащих охране от вредного влияния горных разработок;

- 1:2000 с сечением рельефа через 0,5 или 1,0 м (при горном и предгорном рельефе - через 2,0 м) для горных производств с размером шахтного (карьерного) поля по простиранию до 2 км; для застроенной части территории производственно-хозяйственной деятельности или незастроенной территории, насыщенной контурами; при наличии объектов, подлежащих охране от вредного влияния горных разработок;

- 1:1000 с сечением рельефа через 0,5 м (при горном и предгорном рельефе через 1,0 м) для горных производств по разработке месторождений сложного геологического строения, с невыдержанными элементами залегания и неравномерным распределением содержания полезных ископаемых; для промышленных площадок и железнодорожных станций горных предприятий.

При густой сети подземных коммуникаций съемка промышленных площадок выполняется в масштабе 1:500.

41. На топографических планах в масштабах 1:5000 - 1:500 подлежат отображению условными знаками все предметы местности, ситуация, рельеф и объекты, связанные с горными разработками: провалы, воронки, отвалы пород, устья горных выработок, в т.ч. устья геологоразведочных скважин, крупные тектонические нарушения, выход горных пород и тел полезных ископаемых на земную поверхность. На топографические планы наносятся границы горных и земельных отводов.

42. Топографические планы масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 создаются в результате топографических съемок или составляются (кроме масштаба 1:500) по материалам топографических съемок более крупного масштаба. Основными методами съемки являются аэрофототопографические: стереотопографический и комбинированный; в гористой (преимущественно открытой) местности применяется наземная фототопографическая съемка. Для получения планов небольших участков применяется мензурная, тахеометрическая или теодолитная съемка.

43. Полевые оригиналы планов (электронные копии) создаются в соответствии с

применением установленных условных знаков для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Устья горных выработок на топографических планах наносятся условными обозначениями для горной графической документации.

44. Обновление планов выполняется в целях приведения их содержания в соответствие с современным состоянием ситуации и рельефа местности не реже одного раза в 5 лет.

45. На участках территорий производственно-хозяйственной деятельности организаций, где ведется строительство, планы земной поверхности обновляются после его завершения.

На планы земной поверхности наносятся объекты, подлежащие охране от вредного влияния горных работ, вновь построенные объекты, провалы, воронки и крупные трещины, а также границы подрабатываемых участков местности.

46. Обновление планов осуществляется по материалам съемок текущих изменений, исполнительных съемок, по материалам полевого обследования, материалам аэрофотосъемки, а также исправлением в поле приемами наземных методов топографической съемки.

47. На участках, где в результате хозяйственной деятельности рельеф и ситуация земной поверхности значительно изменены и обновление оригинала плана по техническим причинам невозможно или экономически нецелесообразно, съемку земной поверхности выполняют заново.

48. Съемка текущих изменений на земной поверхности выполняется по мере необходимости с отражением изменившейся ситуации и рельефа на топографических планах.

49. До начала складирования на открытых складах выполняется планировка площадки и ее топографическая съемка в масштабе не мельче 1:1000 с сечением рельефа через 0,25 - 0,5 м. При съемке площадки съемочные точки закрепляются с учетом их долговременной сохранности.

В закрытых складах оборудуются места, с которых удобно и безопасно выполнять измерения. На стенах и других конструктивных элементах склада наносятся деления для определения объема полезного ископаемого.

50. В зависимости от сложности формы отвалов полезного ископаемого на складах их объем определяется по результатам рулеточного замера или инструментальной съемки. Рулеточным замером определяются объемы отвалов сравнительно правильной геометрической формы, например конусообразные, пирамидальные, призматические с треугольным или трапециевидным сечением. Абрисы отвалов с указанием высоты, длины, ширины и других размеров заносятся в журнал замеров. Объемы отвалов подсчитываются по формулам объемов геометрически правильных тел.

Для определения объемов отвалов со сложными поверхностями выполняется съемка тахеометрическим, мензульным, фотограмметрическим способами или способом параллельных профильных линий.

51. При съемке поверхности отвалов тахеометрическим или мензульным способами съемочную сеть допускается сгущать определением отдельных точек полярным способом. Расстояние от инструмента до точек сгущения принимается не свыше 100 м. Горизонтальные углы измеряются одним приемом с замыканием горизонта.

При съемке отвалов пикеты выбираются на характерных точках рельефа. Расстояния до пикетов и между ними, как правило, не превышают соответственно 60 м и 10 м на отвалах объемом до 100 тыс. м<sup>3</sup>, 100 и 15 м - при больших объемах отвалов.

Указанные ограничения на расстояния до точек сгущения и пикетов не распространяются на съемку, выполняемую электронно-оптическими тахеометрами. Планы отвалов составляются в масштабе 1:1000 или 1:500. Поверхность отвала изображается цифровыми отметками или горизонталями с сечением рельефа через 0,5 м.

Способ параллельных профильных линий применяется для съемки отвалов вытянутой формы. Съемка каждого профиля выполняется, как правило, тахеометрическим способом.

Объемы отвалов по данным съемки подсчитываются способами вертикальных или горизонтальных сечений или другими способами, обеспечивающими необходимую точность результата.

52. В случае выполнения контрольной съемки отвала допустимая разность основного и контрольного определения объема составляет:



Объем отвала, тыс. м <sup>3</sup>	До 20	До 50	До 200	Более 200
Допустимая относительная разность двух независимых определений, %	12	8	4	3

При допустимой разности двух независимых определений объема отвала к учету принимается его среднее значение.

53. Маркшейдерские работы при рекультивации земель, нарушенных горными разработками, включают:

- подготовку графической документации, необходимой для проектирования горнотехнического этапа рекультивации;
- маркшейдерское обеспечение горнотехнических работ по рекультивации;
- исполнительную съемку рекультивированных территорий.

54. Для проектирования горнотехнических работ по рекультивации служат копии топографических планов земной поверхности, планов горных выработок и отвалов вскрышных пород в масштабах, установленных настоящей Инструкцией. Содержание этих планов приводится в соответствие с состоянием местности, горных выработок и отвалов на начало горнотехнического этапа рекультивации.

Рельеф мульд оседаний, рекультивируемых в сельскохозяйственных или строительных целях, на исходных планах изображают горизонталями с высотой сечения 0,5 или 1,0 м.

55. Способы съемки и подсчета объемов перемещенных горных пород и почвы устанавливаются в зависимости от формы техногенного рельефа и технологии горных работ. Исполнительная съемка рекультивированных участков выполняется в масштабах:

- 1:1000 или 1:2000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 или 1,0 м - при сельскохозяйственном, рекреационном и строительном назначениях рекультивации и 1:5000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 1,0 или 2,0 м - при других назначениях рекультивации.

Копии планов, составленных по исполнительной съемке, передаются по акту организации, принимающей рекультивированные земли.

56. При сооружении и эксплуатации накопителей жидких промышленных отходов маркшейдерские работы включают:

- перенесение в натуру проектного положения дамб обвалования, пульпопроводов, водосборных канав и других сооружений;
- контроль за соблюдением проектных параметров ограждающих сооружений;
- дополнительная съемка ограждающих сооружений, уровня отвалов и урезов воды в прудах-отстойниках;
- плановая и высотная привязка опорных реперов профильных линий наблюдательных станций.

57. Проектное положение осей и контуров дамб обвалования (плотин), пульпопроводов, водосборных канав и других сооружений выносится в натуру от пунктов опорной сети способами, обеспечивающими погрешность положения вынесенной точки не более 2 м.

Проектные размеры дамб обвалования (ширина основания, отметка и ширина верха дамбы) и других сооружений выносятся от закрепленных точек или осей сооружений.

58. Периодичность дополнительной съемки в процессе сооружения и эксплуатации накопителей жидких промышленных отходов устанавливается проектной документацией, но не реже одного раза в год. Съемка выполняется с соблюдением требований, установленных для съемки внешних отвалов вскрышных пород в масштабе 1:2000 или 1:5000.

Объектами съемки накопителей жидких промышленных отходов являются: контуры дамб обвалования (плотин), трассы пульпопроводов, водоспускных канав и другие гидротехнические сооружения; границы уреза воды в прудах-отстойниках, контуры пород намыва; подъездные пути к отвалам, постоянные линии электропередачи, связи и другие коммуникации.

### III. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ОТКРЫТОМ СПОСОБЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

59. Съёмка карьеров, разрезов (далее - карьеры) выполняется в масштабе 1:1000 или 1:2000, внешних отвалов - 1:2000 или 1:5000. Если требуется более крупное изображение, то планы составляются в более крупном масштабе, указывая масштабы плана и съёмки.

60. Определение пунктов в съёмочных сетях относительно ближайших пунктов маркшейдерской опорной сети осуществляется с погрешностью, не превышающей 0,4 мм на плане в принятом масштабе съёмки и 0,2 м по высоте.

61. При ширине экскаваторной заходки менее 20 м, если по результатам съёмки определяют объёмы выемки для оплаты труда, пункты съёмочного обоснования определяются в соответствии с требованиями, установленными для съёмки в масштабе 1:1000.

62. Съёмочная сеть на карьере закрепляется центрами долговременной сохранности и центрами временного пользования.

63. Количество и расположение пунктов съёмочной сети, используемых при фотограмметрических методах съёмки в качестве опорных точек, устанавливается проектной документацией.

При тахеометрическом методе съёмки пункты съёмочной сети располагаются с учетом установленных требований.

64. Плановое положение пунктов съёмочной сети карьера определяется геодезическими засечками, проложением теодолитных ходов, совместным проложением ходов и полярным способом, используя в качестве исходных пункты маркшейдерской опорной сети. Высоты пунктов определяются техническим и тригонометрическим нивелированием.

Плановое и высотное положение пунктов съёмочной сети можно определять спутниковой аппаратурой, а также аналитической пространственной фототриангуляцией.

65. Горизонтальные углы в съёмочных сетях измеряются одним (двумя) приемами или повторениями в зависимости от типа теодолита. При этом расхождение углов между приемами не должно превышать 45".

66. Углы между линиями прямых и комбинированных засечек при определяемом пункте принимаются не менее 30° и не более 150°. Расстояния от исходных до определяемых пунктов при съёмке в масштабах 1:1000, 1:2000 и 1:5000 принимаются не более соответственно 1, 2, 3 км.

67. При определении пунктов съёмочной сети полярным способом расстояние до них принимается не более 3 км. Углы измеряются от двух исходных направлений; расхождение между значениями дирекционных углов направления на определяемый пункт допускается не более 45".

Расстояния измеряются светодальномером (электронным тахеометром) со средней квадратической погрешностью не более 0,1 м. В измеренные расстояния вводят поправки за наклон, а также поправки, предусмотренные паспортом прибора.

68. Предельная длина цепочки треугольников между исходными пунктами принимается не более 1,5; 3,6 и 6,0 км при съёмке в масштабах 1:1000, 1:2000, 1:5000 соответственно. В цепочках треугольников допускается определять не более 7 пунктов; сторона треугольника принимается не более 1000 м. Невязки углов в треугольниках допускаются не более 1'.

69. Координаты пунктов, определяемые методом засечек, вычисляются из двух треугольников. В обратных засечках координаты определяемого пункта вычисляются из решения двух вариантов засечки. За окончательные координаты принимается среднее их значение. Расхождение в положении пункта из двух вариантов засечки допускается не более 0,6 мм на плане в масштабе съёмки.

Цепочки треугольников уравниваются отдельным способом. Угловая невязка в каждом треугольнике распределяется поровну на углы, невязки в координатах - пропорционально длинам сторон по ходовой линии между исходными пунктами.

70. Теодолитные ходы прокладываются между пунктами маркшейдерской опорной сети или строятся в виде замкнутых полигонов. На исходных пунктах измеряются углы между стороной теодолитного хода и двумя направлениями на пункты маркшейдерской опорной сети. Длины сторон теодолитного хода принимаются не более 400 м и, как правило, не менее 100 м. Длина хода принимается не более 1,8; 3,0 и 6 км при съёмке в масштабах 1:1000, 1:2000 и 5000 соответственно. При необходимости допускается определение отдельной точки полярным способом, расстояние до нее принимается не более 400 м.

71. Стороны теодолитных ходов измеряются светодальномерами, тахеометрами, насадками, рулетками и другими приборами, обеспечивающими требуемую точность измерений. Разность между двумя измерениями линии допускается не более 1:1500 ее длины.

Обработка результатов линейных измерений выполняется в соответствии с руководствами по эксплуатации приборов.

72. Угловые невязки в теодолитных ходах допускаются не более  $45''\sqrt{n}$ , где  $n$  - число измеренных углов в ходе. Линейные невязки в теодолитных ходах допускаются не более 1:3000 длины хода.

Теодолитные ходы уравниваются распределением угловой невязки поровну на все углы, а невязки по осям координат - пропорционально длинам сторон.

73. Если при создании съемочных сетей используются приборы или методика измерений, обеспечивающие более высокую точность измерений, допускается изменять параметры построения съемочных сетей. При этом погрешности положения пунктов, полученные по предварительной оценке точности, не должны превышать установленных величин.

74. При использовании для измерения сторон теодолитного хода светодальномеров группы Т и электронных тахеометров предельная длина сторон хода не устанавливается, а количество сторон в ходе принимается не более 50 при съемке в масштабах 1:5000 и 1:2000, 40 и 20 - соответственно в масштабах 1:1000 и 1:500.

Угловые невязки в таких ходах допускаются не более величины  $20''\sqrt{n}$ , где  $n$  - число измеренных углов в ходе, линейные невязки - 0,4 мм на плане в масштабе съемки.

75. При построении съемочной сети в виде прямоугольной сетки вершины главной фигуры сетки определяются от пунктов маркшейдерской опорной сети засечками, полярным способом или теодолитными ходами. Положение вершин прямоугольников определяется способом створов. Длина визирного луча при определении вершин сетки принимается не более 800 м. Правильность разбивки сетки проверяется по направлениям диагоналей сетки.

76. При определении высот пунктов тригонометрическим нивелированием вертикальные углы измеряются в зависимости от типа теодолита одним или двумя приемами. Высота инструмента и визирной цели измеряется с округлением до сантиметра.

77. Ходы тригонометрического нивелирования опираются на пункты маркшейдерской опорной сети, высоты которых определены геометрическим нивелированием точности не ниже IV класса. Длина ходов тригонометрического нивелирования принимается не более 2,5 км. Превышения для каждой стороны хода определяются в прямом и обратном направлениях. Расхождение превышений допускается не более  $0,04l$ , см, где  $l$  - длина стороны, м.

78. Невязки ходов тригонометрического нивелирования, проложенных между пунктами опорной сети, допускаются не более  $0,04L\sqrt{n}$ , мм, где  $L$  - длина хода, м;  $n$  - число сторон.

79. Для передачи высот на пункты съемочной сети, определяемые способом геодезических засечек или проложением цепочек треугольников, превышения между пунктами определяются из тригонометрического нивелирования в прямом и обратном направлениях или в одном направлении, но не менее чем с двух исходных пунктов.

При полярном способе повторное определение превышения выполняется с изменением высоты цели или инструмента.

Расстояния между исходными и определяемыми пунктами принимаются не более 1 км при измерении вертикальных углов теодолитами типа Т30, 1,5 км - теодолитами типа Т15 и 2 км - более точными теодолитами. Расхождение между двумя определениями высоты пункта (с учетом поправок за кривизну Земли и рефракцию) допускается не более  $0,03l$ , см, при расстояниях до 1 км,  $0,02l$ , см, - при расстояниях более 1 км, где  $l$  - длина стороны, м. Если число определений высоты пункта больше двух, отклонение любого определения от среднего арифметического значения допускается не более 20 см.

80. Длина ходов тригонометрического нивелирования, прокладываемых с использованием электронных тахеометров, принимается не более 10 км, расхождение прямого и обратного определения превышения -  $0,01l$ , а невязка в ходе -  $0,01L/\sqrt{n}$ , где  $l$  и  $L$  - соответственно длина стороны и длина хода, м;  $n$  - число сторон.

81. При расстояниях от исходного пункта до определяемых более 700 м и одностороннем тригонометрическом нивелировании в превышения вводятся поправки за кривизну Земли и рефракцию.

82. Для технического нивелирования применяются нивелиры и рейки, обеспечивающие заданную точность.

83. Ходы технического нивелирования прокладываются между исходными реперами в одном направлении; разрешается прокладывать висячие ходы в прямом и обратном направлениях. Расстояния до реек принимаются по возможности равными и не превышают 150 м. Разность превышений, определенных по черной и красной сторонам реек или при двух горизонтах инструмента, допускается не более 5 мм. Невязка ходов допускается не более  $50\sqrt{L}$ , мм, где L - длина хода в км. При числе станций на 1 км более 25 невязка в ходе допускается не более  $10\sqrt{n}$ , мм, где n - число станций в ходе.

84. При использовании аналитической фототриангуляции координаты и высоты пунктов съемочной сети вычисляются по программам строгого уравнивания фототриангуляционной сети (способ связок с устранением систематических искажений фотоизображения методом самокалибровки) с оценкой точности координат и высот определяемых пунктов.

85. Параметры аэросъемки (масштаб снимков и высота фотографирования), конструкция фототриангуляционной сети (направление и взаимное перекрытие аэросъемочных маршрутов, количество и расположение опорных точек, точность определения координат опорных точек и элементов ориентирования снимков и т.д.) устанавливаются в соответствии с проектной документацией.

При составлении проекта фототриангуляционной сети выполняются ее моделирование и "уравнивание" модели с вычислением стандартов погрешностей координат определяемых точек. Значения вычисленных стандартов погрешностей принимаются не выше половины допустимых значений, приведенных в [пункте 60](#) настоящей Инструкции.

86. Построение фототриангуляционной сети выполняется в соответствии с проектной документацией. Качество сети на всех этапах ее построения контролируется визуализацией оценочных параметров:

- невязок координат изображений координатных меток после внутреннего ориентирования снимков;
- остаточных параллаксов точек после взаимного ориентирования снимков стереопары;
- невязок координат точек, связующих между соседними моделями маршрутной сети;
- невязок координат опорных точек после геодезического ориентирования сети;
- средней квадратической погрешности единицы веса;
- стандартов погрешностей координат определяемых точек (выборочно).

87. Съёмка карьеров выполняется методами аэро- или наземной фотограмметрической съемки, тахеометрической съемки, мензольной съемки и способом перпендикуляров.

88. Объектами съемки карьеров являются:

- горные выработки (уступы, съезды, траншеи, линии закола при взрыве блоков, развалы, дренажные выработки, скважины, водоотводные каналы, участки укрепленных откосов и т.п.);
- отвалы пород внутренние;
- разведочные выработки и элементы геологического строения месторождения, видимые в натуре;
- границы опасных зон (зоны пожаров, затопленных горных выработок, оползней, обрушений и т.п.);
- транспортные пути в карьере и на внутренних отвалах, ленточные конвейеры и переходы через них, лестницы между уступами;
- сооружения (эстакады, подъемники, подвесные канатные дороги, электроподстанции, постоянные линии электропередачи, установки гидромеханизации, плотины, водоспуски, трубопроводы, помещения наносных и землесосных установок).

89. Пикеты при съемке набираются на всех характерных точках контуров и поверхностей. Расстояния между пикетами на бровках уступов при съемке в масштабе 1:1000 принимаются не более 20 м, если бровки уступов сложные, и 30 м, если бровки вытянутые, близкие к

прямолинейным; при съемке в масштабе 1:2000 эти расстояния принимаются не более соответственно 30 и 40 м, а если бровки прямолинейны на большом протяжении - 50 м.

При съемке внутренних отвалов вскрышных пород в масштабе 1:5000 расстояния между пикетами принимаются не более 100 м; при съемке поверхностей взорванных пород в масштабе 1:1000 - 10 м, в масштабе 1:2000 - 20 м.

90. При контроле маркшейдерской съемки отклонения пикетов, набранных на бровках уступов от положения бровки на плане горных выработок допускаются не более чем на 1 мм при случайном характере отклонений.

Разность между средней отметкой бровки, вычисленной не менее чем по 15 контрольным пикетам, и средней отметкой этой бровки, определенной по плану горных выработок, допускается не более чем 0,4 м.

91. Периодичность съемки устанавливается исходя из производственной необходимости, но не реже одного раза в три месяца, а для случаев добычи общераспространенных полезных ископаемых - не реже одного раза в шесть месяцев. Если съемка предназначена для определения объемов выемки с целью оплаты за экскавацию и транспортировку горной массы, то ее выполняют ежемесячно.

92. Съемка подземных дренажных горных выработок карьера выполняется в масштабе съемки открытых горных выработок.

93. Аэрофотограмметрическая съемка применяется для составления планов горных выработок, отвалов вскрышных пород и складов полезного ископаемого, составления и пополнения цифровой модели карьера. Материалы аэрофотосъемки используются также для составления фотопланов и фотосхем карьера и прилегающей территории, для определения координат и высот пунктов съёмочной сети карьера.

94. Аэрофотосъемка для составления маркшейдерской документации выполняется аэрофотоаппаратами, предназначенными для крупномасштабной аэрофототопографической съемки, с соблюдением требований:

- заданное продольное перекрытие снимков - 60 или 80%;
- углы наклона снимков - до 4°;
- изменение высоты полета в пределах одного маршрута - не более 50 м;
- величина расчетного линейного смаза фотоизображения - не более 0,05 мм.

95. Масштабы фотографирования принимаются не мельче 1:10000 - при съемке горных выработок в масштабе 1:1000 и съемке для контрольного определения объема выемки за два года и более длительный период, 1:15000 - при съемке горных выработок в масштабе 1:2000, 1:5000 - при съемке складов полезного ископаемого, 1:25000 - при съемке внешних отвалов вскрышных пород.

96. Для составления плана горных выработок используются диапозитивы на стекле или негативы, вырезанные из аэрофильма непосредственно перед составлением плана, имеющие заданное продольное перекрытие 60%.

Используемые аэронегативы, изготовленные с них диапозитивы на стекле и контактные отпечатки имеют по всему полю резкое и хорошо проработанное изображение.

97. При ежемесячной съемке карьеров глубиной до 200 м каждую стереопару обеспечивают четырьмя планово-высотными опорными точками, расположенными в ее углах; при съемке карьеров глубиной более 200 м, а также при съемке, выполняемой с целью контрольного определения объемов выемки за длительный период, обеспечивается наличие высотной опорной точки на дне карьера. Плановые и планово-высотные опорные точки маркируются.

98. Инструментальная точность аналоговых фотограмметрических приборов должна обеспечивать определение координат точек модели со средними квадратическими погрешностями в плоскости снимка - не более 0,02 мм и для высоты 0,01% Н, где Н - высота проектирования на приборе.

Приборы, используемые для обработки снимков, проверяются в соответствии с инструкциями по эксплуатации и юстируются, если их инструментальная точность не отвечает указанным требованиям.

99. Построение и геодезическое ориентирование фотограмметрической модели выполняются с соблюдением требований:

- при центрировании диапозитивов (негативов) в кассетах снимкодержателей несовмещение изображений координатных меток с рисками снимкодержателя допускается не более 0,1 мм;
- после внутреннего ориентирования снимков на аналитических и цифровых фотограмметрических рабочих станциях невязки координат изображений координатных меток допускаются не более 0,02 мм;
- после взаимного ориентирования снимков допустимые остаточные параллаксы на точках модели не могут быть более половины измерительной марки прибора;
- внешнее ориентирование модели выполняется не менее чем по четырем опорным точкам, допустимые невязки на них не могут быть одного знака и превышать 0,4 мм на плане, а по высоте - 0,03% высоты фотографирования.

100. В зависимости от технических возможностей фотограмметрического оборудования положение бровок уступов фиксируется при непрерывном ведении измерительной марки прибора по видимому контуру на фотограмметрической модели или набором отдельных пикетов. В последнем случае количество пикетов на бровке или дополнительной линии на поверхности взорванных пород принимается не менее 15-ти. Если откосы уступов имеют сложную форму, то кроме бровок проводятся горизонталы (приблизительно посередине откоса) или наносятся границы осыпи. На контурах бровок и осей набираются пикеты в характерных точках. Поверхность взорванных пород изображается горизонталями через 2,5 - 5,0 м или пикетами. Высоты пикетов округляются до дециметров.

Расстояния между пикетами на бровках уступов или на поверхности взорванных пород принимаются равными значениям, установленным [пунктом 89](#) настоящей Инструкции.

101. В результате обработки материалов аэрофотосъемки создается (пополняется) трехмерная цифровая модель карьера, на базе которой составляется графическая маркшейдерская документация, подсчитывают объемы вынутых горных пород, решаются другие прикладные задачи.

102. Наземная стереофотограмметрическая съемка применяется самостоятельно или совместно с тахеометрической съемкой.

103. Съемка выполняется фотокамерами с фокусным расстоянием 100 - 300 мм. Отстояния дальнего плана принимаются не более: 4, 3 и 1,5 км при использовании фотокамер с фокусным расстоянием соответственно 300, 200 и 100 мм. Длина базиса фотографирования определяется расчетом. Базис измеряется независимо дважды, допустимая разность между измерениями не может быть более 1:2000 его длины.

104. При отстояниях дальнего плана не более 2 км и использовании фотокамеры с фокусным расстоянием 200 - 300 мм предусматриваются нормальный и равноотклоненный виды съемки. При отстоянии более 2 км, а также при съемке камерой с фокусным расстоянием 100 мм используют только нормальный вид съемки.

105. Для обработки материалов наземной стереофотограмметрической съемки допускается использовать аналоговые фотограмметрические приборы, а также цифровые и аналитические фотограмметрические рабочие станции. При использовании аналоговых фотограмметрических приборов рекомендуется выполнять их сопряжение при помощи компьютерных технологий для автоматической регистрации измерений и их дальнейшей аналитической обработки.

106. Для корректирования фотограмметрической модели каждая стереопара обеспечивается тремя опорными точками на дальнем плане: одна из них размещается в середине, а две другие - на краях стереопары.

107. Координаты и высоты опорных точек и левой точки базиса определяются как пункты съемочной сети.

Опорные точки, необходимые для корректирования фотограмметрической модели, полученной по стереопаре с дополнительного базиса, разрешается определять как пикеты после корректирования модели, построенной по основной стереопаре.

108. Корректирование модели выполняют, устраняя невязки на опорных точках. Невязки определяются по высоте  $\Delta H$  и в плане  $\Delta Y_\phi$  - по отстоянию и  $\Delta X_\phi$  - в поперечном направлении.

Корректирование выполняют на графической основе и аналитически: по отсчетным устройствам аналогового фотограмметрического прибора или по данным автоматической

регистрации измерений в компьютере. После корректирования модели по трем опорным точкам невязки на любой из них допускается не более:  $\Delta Y_{\phi}$  - 0,2 мм на плане при отстояниях до 1 км и  $\Delta Y_{\phi}$  - 0,3 мм - при больших отстояниях;  $\Delta X_{\phi}$  - 0,2 мм на плане,  $\Delta H$  - 0,2 м.

109. Если отстояние дальнего плана обработки превышает 2 км, то для уменьшения погрешности корректирования по отстоянию определяются три - пять дополнительных точек фотограмметрическим способом, которые используются при обработке последующих съемок. Такие точки (столбы, местные предметы и пр.) определяются на дальнем плане стереопары после корректирования модели по трем основным опорным точкам. При обработке стереопары последующей съемки модель корректируется с использованием как основных, так и дополнительных опорных точек. При этом в случае корректуры по графической основе поступают следующим образом. Модель корректируется по основным опорным точкам, определяются невязки  $\Delta Y_{\phi}$  по всем основным и дополнительным точкам. Вычисляется среднее арифметическое значение невязки, и на ее величину смещается микроскоп координатографа центрирующими винтами. Пополнение плана допустимо лишь при условии, что остаточные (после введения поправки) невязки на опорных точках не превышают значений, приведенных в [пункте 108](#) настоящей Инструкции.

110. При обработке наземной стереофотограмметрической съемки карьера выполняют требования [пунктов 99 - 101](#) настоящей Инструкции.

111. Тахеометрическая съемка выполняется теодолитами типа Т30, Т15, авторедукционными или электронными тахеометрами.

112. При съемке теодолитами и редукционными тахеометрами отсчеты по горизонтальному кругу разрешается округлять до десятков минут.

Расстояние от инструмента до пикета принимается не более 150, 200 и 300 м при съемке бровок уступов и других нечетких контуров соответственно в масштабах 1:1000, 1:2000 и 1:5000; при съемке теодолитом с увеличением зрительной трубы  $25^{\times}$  и более расстояние от инструмента до пикета принимается не более при съемке нечетких контуров соответственно 200, 250 и 350 м. Если высота уступа (вынимаемого слоя) меньше 3 м, то расстояние до пикета принимается не более 150 м. При съемке четких контуров (здания, сооружения) расстояния от инструмента до пикета принимаются не более 80, 100 и 150 м при съемке соответственно в масштабах 1:1000, 1:2000 и 1:5000.

113. С каждого пункта съемочной сети (станции) для контроля набираются дополнительные пикеты, расположенные на участках, снятых с соседних пунктов.

114. На каждой станции составляется абрис, на котором показывается положение бровок уступов и других объектов съемки. Вычисление горизонтальных проложений и высот пикетов выполняется в журнале тахеометрической съемки или на компьютере. Высоты пикетов и горизонтальные проложения после вычисления округляют до дециметров. Погрешность нанесения пикета на план допускается не более 0,5 мм.

115. При выполнении съемки электронным тахеометром предельное расстояние от прибора до отражателя устанавливается исходя из соответствующих технических характеристик прибора и условий видимости. Если расстояния до пунктов больше указанных в [пункте 112](#) настоящей Инструкции, их наносят на план по координатам.

116. Объемы вынутых горных пород по данным маркшейдерской съемки определяются способами среднего арифметического, вертикальных, горизонтальных сечений, объемной палетки и другими способами, обеспечивающими необходимую точность результата. При выборе способа учитывается технология разработки и вид съемки горных выработок.

117. Подсчет объемов вынутой горной массы и определение коэффициента разрыхления пород осуществляются в установленном порядке.

118. Контрольный подсчет объемов добычи и вскрыши по карьере выполняется один раз в год до 1 февраля, следующего за отчетным годом.

Объемы подсчитываются в "две руки" или двумя независимыми подсчетами.

Для контрольного подсчета объемов используются съемки, выполненные в начале и в конце контролируемого периода, или проводится разовая съемка карьера (части карьера).

119. Маркшейдерская съемка горных выработок и подсчет по ее результатам объемов вынутых взорванных горных пород может осуществляться не превышая значений следующих допустимых погрешностей (двойной средней квадратической погрешности):

- при маркшейдерской съемке уступов допустимая погрешность  $\sigma_{V_{\text{дон}}}$  (%) определения объема по формуле:

$$\sigma_{V_{\text{дон}}} = \frac{1500}{\sqrt{V}}, \quad (1.1)$$

где  $V$  - объем вынутых горных пород, приведенный к объему в целике,  $\text{м}^3$ .

**Формула (1.1)** используется при объемах от 20 до 2000 тыс.  $\text{м}^3$ . Если объем больше 2000 тыс.  $\text{м}^3$ , то принимают  $\sigma_{V_{\text{дон}}} = 1\%$ ; если объем меньше 20 тыс.  $\text{м}^3$ , то методика съемки горных выработок и вычисления объемов устанавливается с таким расчетом, чтобы погрешность  $\sigma_{V_{\text{дон}}}$  не превышала 10%;

- при определении объема вынутых (взорванных) горных пород в разрыхленном состоянии по маркшейдерской съемке и перевычислении его в объем в целике через коэффициент разрыхления этих пород допустимая погрешность  $\sigma_{V_{\text{дон}}}$  (%) вычисляется по формуле:

$$\sigma_{V_{\text{дон}}} = \frac{2200}{\sqrt{V}}, \quad (1.2)$$

где  $V$  - объем вынутых (взорванных) горных пород, приведенный к объему в целике,  $\text{м}^3$ .

**Формула (1.2)** используется при объемах от 45 до 2200 тыс.  $\text{м}^3$ . Если объем больше 2200 тыс.  $\text{м}^3$ , то принимают  $\sigma_{V_{\text{дон}}} = 1,5\%$ ; если объем меньше 45 тыс.  $\text{м}^3$ , то методика съемки и вычисления объемов, а также определения коэффициента разрыхления устанавливается с таким расчетом, чтобы погрешность  $\sigma_{V_{\text{дон}}}$  не превышала 10%.

120. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ включает:

- подготовку графической документации (маркшейдерской основы) для составления проекта буровзрывных работ;

- вынос в натуру проекта расположения взрывных выработок с пунктов съемочной сети.

121. Для составления проекта буровзрывных работ изготавливается выкопировка с плана и, при необходимости, с разреза горных выработок. Планы пополняются на момент составления проекта. Если для составления проекта буровзрывных работ требуется большая крупность плана, то выкопировку с плана увеличивают до требуемого масштаба.

122. При расположении взрываемого блока у контура карьера и проходке капитальных съездов положение взрывных выработок на площадку уступа выносится инструментально. Если взрывные выработки проходятся при незачищенном откосе уступа, инструментально выносятся взрывные выработки первого ряда, а при зачищенных уступах - только первую и последнюю из них. После проходки взрывных выработок при необходимости выполняется съемка их устьев.

123. Объектами съемки являются контуры отвалов, бровки и площадки ярусов, транспортные пути, постоянные линии электропередачи, связи и др. Периодичность дополнительной съемки отвалов устанавливается руководством организации.

124. Внешние отвалы вскрышных пород снимаются в масштабе 1:2000 или 1:5000.

Съемочное обоснование создается в соответствии с установленными требованиями. Съемка выполняется стереофотограмметрическим, фотограмметрическим или тахеометрическим методом. Длина базиса фотографирования рассчитывается по формуле, принятой для топографической съемки карьера.

Планы породных отвалов и складов забалансовых руд составляются в проекции с числовыми отметками и произвольным ориентированием сетки координат относительно сторон листа с таким



расчетом, чтобы участок поверхности в пределах проектного контура отвала по возможности размещался на одном листе.

125. Профиль железнодорожных путей на отвалах проверяется техническим нивелированием, а также при помощи специальных путеизмерительных приборов, другими методами, обеспечивающими необходимую точность. Периодичность проверки профиля пути устанавливается руководством организации.

#### IV. СЪЕМКА ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

126. Съемочные сети строят в соответствии с требованиями, предъявляемыми к обоснованию съемки карьеров в масштабе 1:2000.

127. Пункты съемочной сети размещаются равномерно вдоль месторождения за его границей. Не менее одной трети пунктов закрепляется долговременными центрами. На каждом километре вдоль месторождения размещается не менее 3 - 4 пунктов. При дражном способе разработки с затоплением полигона пункты размещаются с расчетом выполнения требований к тахеометрической съемке.

128. В зависимости от характера местности съемочные сети создаются в виде цепочек треугольников, геодезических засечек и теодолитных ходов. Длина теодолитных ходов принимается не более 2 км, а удаленность узловых точек от исходных пунктов - 1,5 км.

129. Высоты пунктов съемочной сети определяются техническим или тригонометрическим нивелированием.

130. Топографическая съемка земной поверхности выполняется к моменту завершения детальной разведки россыпей в масштабе 1:2000 с сечением рельефа через 1 или 2 м. На месторождениях с плавными формами рельефа земной поверхности, простым геологическим строением россыпи и выдержанным содержанием полезного ископаемого допускается выполнять съемку в масштабе 1:5000 с сечением рельефа через 1 или 2 м с последующим увеличением планов до масштаба 1:2000.

131. Съемка горных выработок производится в масштабе 1:2000. Если площадь разрабатываемой за месяц части россыпи не превышает 3 тыс. м<sup>2</sup>, съемка выполняется в масштабе 1:1000 на основе пунктов съемочной сети, отвечающей требованиям съемки в масштабе 1:2000.

132. В зависимости от способа разработки, размеров и формы выработанного пространства для съемки горных выработок применяют следующие способы: нивелирования площади, тахеометрический, наземный стереофотограмметрический, профильных линий и ультразвуковой локации (подводной части горных выработок).

133. Объектами съемки при открытой разработке россыпей являются:

- рельеф и ситуация земной поверхности в пределах территории производственно-хозяйственной деятельности прииска;
- отвалы торфов, галей и эфелей;
- контуры бьефа, рельеф берегов и дна; водотоки (для дражных разработок);
- разведочные выработки (шурфы, скважины и т.п.);
- траншеи, каналы, котлованы, дамбы, плотины, перемычки, дренажные выработки и сооружения;
- бровки уступов и траншей;
- поверхности плотика и кровля вынимаемых песков;
- геологическая и гидрогеологическая ситуация;
- осыпи, обрушения, оплывины и оползни.

134. В процессе разработки россыпи ежемесячно производят съемку разрабатываемой части с целью определения объема горной массы, извлеченной за отчетный месяц. Допустимая погрешность определения объема вынутых на полигоне за месяц пород не превышает 6%.

Отвалы снимаются ежегодно к началу подсчета запасов и ежегодного составления планов развития горных работ, а также после отработки месторождения.

135. Съемка нивелированием площади применяется при бульдозерно-скреперном и экскаваторном способах разработки, при предварительном вскрытии торфов на россыпях, разрабатываемых дражным способом, когда выемка торфов или песков производится слоями,

среднемесячная вынимаемая мощность которых не превышает 1,5 м.

136. До вскрытия торфов для каждого полигона составляется проект съемки (проект производства маркшейдерских работ), в соответствии с которым определяются координаты и высоты основных пунктов прямоугольной сетки.

137. Прямоугольная сетка ориентируется вдоль россыпи, а при невыдержанном направлении - по осям координат.

138. При разбивке прямоугольной сетки вершины основных прямоугольников закрепляются так, чтобы обеспечивалась их сохранность до конца разработки полигонов. Длина сторон основных прямоугольников сетки принимается кратной длине наименьшей стороны. Вершины основных прямоугольников определяются как пункты съемочной сети.

139. Исходные реперы для нивелирования площади располагают вдоль разрабатываемой части россыпи не реже чем через 0,5 км.

В начале каждого промывочного сезона нивелированием IV класса определяются или проверяются высоты всех исходных реперов, предназначенных для нивелирования площади.

140. Для нивелирования площади определяется оптимальный размер наименьших сторон прямоугольной сетки. До принятых размеров сторон сетка сгущается при каждом нивелировании площади.

141. Высоты переходных точек определяются из нивелирования IV класса, а при мощности слоя более 1,5 м - из технического нивелирования. Невязка хода в последнем случае допускается не более 3 см.

Нивелирование площади производится с соблюдением следующих требований:

- отсчеты по рейке, установленной на исходном репере или переходной точке, берутся дважды - в начале и в конце работы на станции; разность двух отсчетов допускается не более 8 мм;
- расстояния от нивелира до рейки допускаются не более 250 м;
- высота горизонта инструмента, отсчеты по рейкам округляются до сантиметров, высоты пикетов - до дециметров.

142. Съемка границ выработанного за месяц участка полигона выполняется методом тахеометрической или ординатной съемки от вершин прямоугольной сетки. Для определения средних расстояний транспортировки торфов, перемещаемых во внешний отвал, одновременно с нивелированием площади выполняется съемка характерных сечений отвала.

143. Тахеометрическая съемка применяется при экскаваторном, гидравлическом, дражном, а также при бульдозерно-скреперном способах разработки, когда среднее значение мощности вынимаемого за месяц слоя превышает 1,5 м. Съемка выполняется с пунктов опорной и съемочной сетей.

144. Допускается сгущение съемочной сети проложением теодолитных ходов с числом сторон не более трех. Общая длина хода допускается не более 0,5 км.

При углах наклона линий хода до  $2^\circ$  длины сторон измеряются по нитяному дальномеру. Длина такого хода не должна превышать 0,3 км. Высоты пунктов хода определяются тригонометрическим нивелированием в прямом и обратном направлениях.

145. При тахеометрической съемке пикеты выбираются в характерных местах поверхности слоя, но не реже чем через 40 м. При съемке бровок и откосов пикеты определяются вдоль верхней и нижней бровок не реже чем через 20 м. При сложной и невыдержанной форме откоса снимаются характерные точки на откосе. Вычисленные высоты пикетов округляются до дециметров.

146. Если для съемки россыпи используется электронный тахеометр, ограничения на мощность вынимаемого слоя и длины хода не применяются, а при выборе расстояния от прибора до отражателя руководствуются [пунктом 115](#) настоящей Инструкции.

147. При съемке дражного разреза за нижнюю бровку откоса принимается проекция на горизонтальную плоскость следа движения центра нижнего черпачного барабана при доработке забоя. Положение нижнего черпачного барабана определяется тахеометром с помощью проектирующей дальномерной рейки или дражной палетки. Расстояние между пикетами по контуру дна разреза не должны превышать 10 м.

148. Если надводный борт дражного разреза длительное время сохраняет свою форму, допускается съемка откосов только по их верхней бровке.

149. При дражном способе разработки для определения мощности вынутого слоя измеряется

глубина черпания. Измерения ведут от уровня воды при помощи наметки или лота, а также с помощью звуколокатора или автоматических глубиномеров; отсчеты округляются до дециметров. Для вычисления высот характерных точек дна дражного разреза и составления профилей определяются высоты уровня воды с помощью водомерной рейки или нивелированием. Высота уровня воды определяется в начале и в конце промера глубин.

150. Способ профильных линий применяется на россыпях при большой мощности вынимаемого слоя, если откосы и подошва имеют сложные поверхности, а также - при разработке россыпи уступами.

151. До начала разработки по ширине полигона разбиваются профильные линии, концы которых закрепляются за границами разработки и обозначаются сторожками или вехами. Расстояния между профильными линиями устанавливаются в зависимости от сложности подлежащего съемке объекта, но не более 25 м. Координаты закрепленных точек профильных линий определяются полярным способом с пунктов съемочной сети. Положение характерных точек вдоль профильных линий определяется методами тахеометрической съемки, при этом рейка в створе устанавливается визуально. Расстояние между пикетами вдоль профильной линии допускается не более 25 метров.

152. Маркшейдерское обслуживание буровых работ включает:

- перенесение в натуру проектного положения контрольных скважин и шурфов, предназначенных для уточнения мощности мерзлых торфов, подлежащих рыхлению взрывом, а также разбивку в натуру взрывных скважин;

- перенесение в натуру проектного положения скважин, предназначенных для гидроилового оттаивания мерзлых пород, а также разбивку трасс канав при дренажно-фильтрационном способе оттаивания;

- выборочную проверку расстояний между рядами скважин и скважинами в ряду, глубины скважин на различных участках полигона.

153. Перенесение в натуру проектного положения скважин осуществляется на основе проектных чертежей от пунктов съемочной сети, а также от четких контурных точек. В натуру переносятся только те скважины, которые ограничивают участок, подлежащий рыхлению или оттаиванию.

## V. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

154. Подземные маркшейдерские опорные сети являются главной геометрической основой для выполнения съемок горных выработок и решения горно-геометрических задач, связанных с обеспечением рациональной и безопасной разработки месторождений полезных ископаемых.

Построение подземной маркшейдерской опорной сети осуществляется по техническому проекту, составленному с учетом перспективного плана развития горных работ.

155. Исходными пунктами для развития подземных маркшейдерских опорных сетей при вскрытии месторождений штольнями и наклонными стволами служат подходные пункты, удовлетворяющие требованиям пункта 33 настоящей Инструкции, а при вскрытии месторождений вертикальными стволами - пункты центрирования и ориентирования сети, закрепленные в приствольных выработках на каждом горизонте ведения горных работ. Ориентирование подземной маркшейдерской опорной сети выполняется гироскопическим или геометрическим способами; центрирование сети и передача высот производится от подходных пунктов и реперов на промышленной площадке шахты.

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

156. Подземные маркшейдерские опорные сети состоят из полигонометрических ходов и ходов геометрического и тригонометрического нивелирования, которые прокладываются по главным и подготовительным горным выработкам.

Построение подземных маркшейдерских опорных сетей выполняется с разделением полигонометрических ходов на секции с гироскопически ориентированными сторонами

(гиросторонами).

Подземные маркшейдерские опорные сети создаются в виде систем замкнутых, разомкнутых и висячих ходов. Висячие ходы прокладываются дважды, или осуществляется примыкание к гиросторонам. Разомкнутые ходы прокладываются между сторонами существующей подземной маркшейдерской опорной сети.

Средняя квадратическая погрешность положения наиболее удаленных пунктов подземной маркшейдерской опорной сети относительно исходных пунктов допускается не более 0,8 мм на плане.

157. Построение систем полигонометрических ходов, разделенных на секции гиросторонами, производится при удалении пунктов сетей от точек центрирования на расстояние более 2 км. Гиростороны размещаются через 20 - 30 углов, или их положение и число определяется при составлении проекта сети. Закрепляются гиростороны постоянными пунктами.

158. Пункты подземных маркшейдерских опорных сетей в зависимости от срока их существования и способа закрепления разделяются на постоянные (центры) и временные.

Постоянные пункты закладываются группами в местах, обеспечивающих их неподвижность и длительную сохранность. Каждая группа состоит не менее чем из трех пунктов, а в околотвольном дворе при исходном ориентировании - не менее чем из четырех.

159. Точность измерений в полигонометрических ходах характеризуется следующими показателями:

- средние квадратические погрешности измерения горизонтальных углов - 20" (с учетом погрешности центрирования теодолита), вертикальных углов - 30";

- средняя квадратическая погрешность гироскопического ориентирования - не более 1';

- расхождение между двумя независимыми измерениями линии светодальномерами (электронными тахеометрами) - не более 10 мм, стальными рулетками - 1:3000 длины стороны.

160. По мере подвигания горных выработок подземная маркшейдерская опорная сеть периодически пополняется. Допустимые отставания пунктов полигонометрических ходов от забоев выработок допускаются не более чем на 500 м, если исходные планы горных выработок составляют в масштабе 1:2000, и на 300 м, если планы составляют в масштабе 1:1000.

При ведении горных работ вблизи утвержденных границ опасных зон, у затопленных и загазированных выработок, у выработок, опасных по выбросам газа и горным ударам, удаление пунктов полигонометрических ходов от забоев подготовительных выработок допускается не более 30 м при подходе выработок на расстояние 50 м к указанным границам и 150 м при проведении выработок вдоль границы зоны.

161. Если пункты подземной маркшейдерской опорной сети подвергаются сдвигению, разрешается использовать координаты этих пунктов при соблюдении следующих условий:

- дирекционный угол начальной стороны прокладываемого хода определен гироскопическим способом;

- расстояние между последними сохранившимися пунктами изменилось не более чем на 15 см.

Пополнение сети при вышеуказанных условиях допускается не более 3 раз, при этом общая протяженность пополняемых участков допускается не более 1,5 км.

162. По мере развития горных работ подземные маркшейдерские опорные сети реконструируются. После реконструкции изменения в положении пунктов полигонометрии, наиболее удаленных от точек центрирования, допускаются не более 1,2 мм на плане, а при разработке свиты крутых пластов - 1,5 мм. В случае превышения указанных допусков ранее выполненные съемки в пределах действующих горных выработок подлежат перевычислению.

Порядок и сроки реконструкции сети устанавливаются, в зависимости от ее состояния и горнотехнических условий, главным маркшейдером организации. Проект реконструкции сети утверждается руководителем организации.

163. Ориентирование подземной маркшейдерской опорной 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 взвешенное значение.

164. Гироскопический способ ориентирования подземных маркшейдерских опорных сетей

рекомендуется применять во всех случаях. Применение этого способа ориентирования обязательно при вскрытии месторождения наклонными шахтными стволами с углом наклона более 70°.

Геометрическое ориентирование через один вертикальный шахтный ствол выполняется при глубине шахтного ствола не более 500 м с использованием успокоителей колебаний отвесов.

165. Центрирование подземной маркшейдерской опорной сети осуществляется примыканием к отвесам, опущенным в вертикальные горные выработки. Координаты отвесов на поверхности определяются проложением от подходов пунктов полигонометрических ходов класса точности не ниже 2 разряда и количеством сторон в ходе не более трех.

При достаточной видимости в вертикальной выработке для центрирования разрешается использовать высокоточные лазерные или оптические проекторы.

Расхождение в положении пункта, определенного по двум независимым проектированиям через одну вертикальную выработку, допускается не более 5 см при  $H < 500$  м и величины  $0,01H$  (см) при  $H > 500$  м, где  $H$  - глубина ствола, м.

166. Для определения дирекционных углов сторон подземной опорной сети используются маркшейдерские гирокомпасы или другие гироскопические приборы, позволяющие выполнять ориентирование со средней квадратической погрешностью не более 1'.

На шахтах, опасных по выбросам газа или пыли, применяются приборы во взрывобезопасном исполнении в соответствии с установленными требованиями безопасности.

167. Поправка гирокомпаса определяется на сторонах триангуляции или полигонометрии точности не ниже 1 разряда; длина сторон допускается не менее 250 м.

Для контроля неподвижности пунктов исходной стороны на точке стояния измеряется угол между смежными сторонами, допустимое отклонение которого с учетом поправок за центрирование и редукцию от ранее измеренного принимается не более 20".

Разрешается использовать в качестве исходных дирекционные углы сторон полигона примыкания, опирающегося на пункты триангуляции или полигонометрии 4 класса. Углы в полигоне измеряются по методике полигонометрии 1 разряда, число углов допускается не более двух.

168. Гироскопические измерения, их обработка и вычисления выполняются в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации прибора. Поправка гирокомпаса определяется перед началом и после окончания ориентирования подземной маркшейдерской опорной сети шахты (горизонта).

169. Длина ориентируемых сторон подземной маркшейдерской опорной сети допускается не менее 50 м.

Гироскопический азимут каждой ориентируемой стороны определяется независимо дважды; второе определение может быть выполнено на той же точке, но после выключения блока электропитания до полной остановки гиromотора и повторного центрирования гирокомпаса.

170. Допустимая разность между двумя последовательными определениями гироскопического азимута или поправки определяется по формуле:

$$f_a = 3m_r,$$

где  $m_r$  - средняя квадратическая погрешность единичного определения гироскопического азимута.

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

Достоверная оценка надежности может быть получена по результатам многократного ориентирования.

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

- нагрузка на проволоку (трос) составляет примерно 60% предельной;

- отвесы защищаются от влияния воздушной струи, а грузы помещаются в сосуды с успокоителем (жидкостью, маслом);

- при ориентировании через два ствола, если расстояние между отвесами менее 50 м, проектирование выполняется с применением центрировочных тарелочек;
- при ориентировании через один ствол расхождение измеренных расстояний между отвесами на поверхности и в шахте допускается не более 2 мм.

172. Примыкание к створу отвесов при ориентировании через один шахтный ствол выполняется способом соединительного треугольника таким образом, чтобы средние квадратические погрешности передачи дирекционного угла от исходной стороны к створу отвесов на земной поверхности и от створа отвесов к ориентируемой стороне подземной маркшейдерской опорной сети в отдельности не превышали 30". Для этого соблюдаются следующие требования:

- расстояние между отвесами принимается максимальным;
- примычные и острые углы соединительных треугольников измеряются теодолитами типа Т15 тремя приемами, а теодолитами типа Т5, Т2 - не менее чем двумя приемами, расхождение значений углов в приемах допускается не более 15";
- допустимая разность примычных углов от значения измеренного острого угла соединительного треугольника - не более чем 25";
- стороны соединительного треугольника измеряются не менее 5 раз, разность между отдельными измерениями одной стороны допускается не более 2 мм;
- разность измеренных и вычисленных расстояний между отвесами допускается не более 3 мм.

173. При ориентировании сети через два и более вертикальных ствола соблюдаются следующие требования:

- средняя квадратическая погрешность дирекционного угла линии, соединяющей отвесы, по отношению к ближайшей стороне маркшейдерской опорной сети на земной поверхности - не более 20";
- средняя квадратическая погрешность определения дирекционного угла ориентируемой стороны подземной сети не более 1'.

174. При проложении подземных полигонометрических ходов применяются теодолиты с паспортной средней квадратической погрешностью измерения горизонтального угла не более 15".

175. В полигонометрических ходах, прокладываемых по выработкам с углом наклона менее 30°, углы измеряются одним повторением или приемом. При измерении углов способом повторений разность между одинарным и окончательным (средним) значением угла допускается не более 45". При измерении углов способом приемов расхождение углов между полуприемами допускается не более 1'.

176. Измерение углов в выработках с углом наклона более 30° выполняется двумя приемами с соблюдением следующих правил:

- перед каждым приемом вертикальная ось вращения теодолита устанавливается в отвесное положение и повторно центрируется прибор;
- перед повторным измерением угла начальный отсчет изменяют приблизительно на 180°.

Допустимые расхождения в углах, полученных из отдельных приемов, - 1'; допустимые расхождения углов между полуприемами приведены в таблице 4.

Таблица 4

Углы наклона выработки	Допустимые расхождения углов между полуприемами	
	на сопряжении горизонтальной и наклонной выработок	в наклонной выработке
31 - 45°	1'20"	2'00"
46 - 60°	1'50"	2'30"
61 - 70°	2'30"	4'00"

177. Перед использованием постоянных пунктов подземной маркшейдерской опорной 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 ее длины.

Результаты измерений углов записываются в журнал угловых и линейных измерений.

178. Длины сторон в полигонометрических ходах измеряются стальными компарированными рулетками, светодальномерами и другими приборами, обеспечивающими необходимую точность. Стальные рулетки (ленты) компарируются с относительной погрешностью не более 1:15000.

179. Линейные измерения выполняются при постоянном натяжении мерного прибора, равным натяжению при компарировании. Сила натяжения фиксируется динамометром. Температура воздуха учитывается в том случае, если изменение ее относительно температуры компарирования превышает 5°.

180. Длины сторон полигонометрических ходов измеряются дважды - в прямом и обратном направлениях. Разрешается измерять линии в одном направлении: со смещением промежуточных отвесов, с изменением угла наклона стороны или со смещением рулетки при повторном измерении.

Висячих ходах, примыкающих к гиросторонам, длины сторон обязательно измеряются в прямом и обратном направлениях.

181. При измерении рулетками отклонения промежуточных отвесов от створа и высотных меток от линии визирования при минимальной длине интервала 10 м допускается не более 10 см. Отсчеты берутся до миллиметров, каждый интервал измеряется два раза, второе измерение выполняется, сместив рулетку. Допустимое расхождение между двумя измерениями интервала не более 5 мм. Допустимые расхождения между двумя измерениями длины стороны, а также между горизонтальными проложениями в наклонных выработках не более 1:3000 длины линии.

182. Обработка подземных маркшейдерских опорных сетей включает контроль вычислений в журналах измерений, введение поправок в измеренные длины линий, вычисление невязок, уравнивание сетей, оценку погрешности положения наиболее удаленных пунктов.

183. В измеренную рулеткой длину линии вводятся поправки за компарирование, температуру и провес, а светодальномером - поправки, предусмотренные инструкцией по эксплуатации прибора. В обоих случаях вводится поправка за приведение линии к горизонту.

Поправки за приведение к поверхности референц-эллипсоида вводятся при высотных отметках пунктов более +200 м и менее -200 м, а поправки за приведение на плоскость проекции Гаусса вводятся при удалении от осевого меридиана более чем на 50 км. Поправки выбираются из специальных таблиц или вычисляются по формулам.

184. Допустимая угловая невязка в полигонометрических ходах вычисляется по формулам:

- в замкнутых полигонах

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

- в висячих полигонах, пройденных дважды,

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

- в секциях полигонов и в разомкнутых полигонах, проложенных между гиросторонами,

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

где  $m_{\beta}$  - средняя квадратическая погрешность измерения углов;  $m_{\alpha}$  - средняя квадратическая погрешность определения дирекционных углов гиросторон;  $n$  - число углов полигонометрического хода;  $n_1 + n_2$  - число углов в первом и втором ходах.

185. Линейная относительная невязка в замкнутых полигонах допускается не более 1:3000 длины хода, в разомкнутых полигонах - 1:2000. Расхождение между дважды пройденными

полигонометрическими ходами (без предварительного уравнивания углов) допускается не более 1:2000 суммарной длины ходов. При длине хода менее 500 м абсолютная невязка в разомкнутых полигонах допускается не более 25 см.

186. На стадиях пополнения подземных маркшейдерских опорных сетей каждый полигонометрический ход уравнивается отдельно, а при реконструкции сети все полигонометрические ходы уравниваются совместно.

Уравнивание отдельных полигонометрических ходов (систем ходов) выполняется раздельно: вначале уравниваются угловые измерения, а затем приращения координат.

187. При уравнивании замкнутых и разомкнутых ходов угловая невязка распределяется с обратным знаком поровну на все углы. По исправленным дирекционным углам вычисляются приращения координат. Линейные невязки, взятые с обратным знаком, распределяются в приращения координат пропорционально длине каждой линии.

Уравнивание дважды проложенных висячих ходов заключается в получении средних значений дирекционных углов общих сторон и координат общих пунктов. Участки хода между общими пунктами уравниваются самостоятельно как отдельные ходы.

188. Вычисление и уравнивание систем полигонометрических ходов, а также определение погрешностей положения пунктов рекомендуется выполнять на компьютере по программам, реализующим раздельное уравнивание дирекционных углов и координат.

189. Высоты в горные выработки на пункты подземной маркшейдерской опорной сети передаются независимо дважды через вертикальные, наклонные или горизонтальные горные выработки.

190. Передачу высот через вертикальные горные выработки рекомендуется выполнять глубиномером, светодальномером или другими приборами и методами, в том числе по головному подъемному канату, обеспечивающими необходимую точность.

Передача высот выполняется в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации приборов.

191. Температура воздуха при передаче высот измеряется в начале и в конце работы на земной поверхности и на горизонте околоствольного двора.

Отсчеты по нивелирным рейкам, груз-рейке и контрольной рейке фиксируются до миллиметров. Расхождение между двумя результатами или двумя превышениями допускается не более 4 мм; за результат принимается среднее арифметическое.

192. Допустимое расхождение между двумя независимыми передачами высот по вертикальным выработкам определяется по формуле:

$$\Delta h = 0,0003H \text{ (м)},$$

где H - глубина шахтного ствола.

При допустимом расхождении за окончательное значение высоты принимается среднее арифметическое из двух определений.

193. Техническое нивелирование выполняется по выработкам с углом наклона до 5°. Тригонометрическое нивелирование по наклонным выработкам допускается производить одновременно с проложением полигонометрического хода.

До начала нивелирования проверяется устойчивость реперов, используемых в качестве исходных. Допустимая разность между контрольными превышениями и ранее определенными превышениями между исходными реперами не более 15 мм при определении превышений техническим нивелированием и 0,0006l - при определении превышений тригонометрическим нивелированием, где l - длина линии, м.

194. При определении высот тригонометрическим нивелированием вертикальные углы измеряются теодолитами с паспортной средней квадратической погрешностью измерения вертикального угла не более 25" одним приемом в прямом и обратном направлениях. Расхождение значений места нуля допускается не более 1,5'.

Стороны хода измеряются в соответствии с требованиями для линейных измерений в подземных полигонометрических ходах. Высоты инструмента и сигналов измеряются рулеткой дважды, отсчеты берутся до миллиметров.



Разность превышений для одной и той же линии допускается не более  $0,0004l$ , где  $l$  - длина линии, м. Для ходов тригонометрического нивелирования, пройденных в прямом и обратном направлениях, допустимая невязка рассчитывается по формуле  $100\sqrt{L}$ , мм, где  $L$  - длина хода, км.

195. При техническом нивелировании прокладываются замкнутые ходы или висячие в прямом и обратном направлениях. Расстояние между нивелиром и рейками допускается не более 100 м. Отсчеты по рейкам берутся до миллиметров; расхождение в превышениях на станции, определенное по черным и красным сторонам реек или при двух горизонтах инструмента, допускается не более 10 мм.

Невязки ходов технического нивелирования допускаются не более значений, полученных по формуле  $50\sqrt{L}$ , мм, где  $L$  - длина хода, км.

196. Уравнивание замкнутых нивелирных ходов выполняется путем распределения поправок в превышения, взятых с обратным невязке знаком, пропорционально числу станций или длинам сторон хода. За окончательное значение высоты пункта, определенного из ходов разной длины, принимается весовое среднее, считая веса обратно пропорциональными длине ходов или числу штативов в ходе.

При уравнивании комбинированных сетей высотных ходов значения весов принимаются в зависимости от точности метода передачи высот.

197. Подземные маркшейдерские съемочные сети являются основой для съемки горных выработок и состоят из теодолитных ходов.

Теодолитные ходы опираются на пункты подземной маркшейдерской опорной сети. Характеристика теодолитных ходов приведена в таблице 5.

Таблица 5

Тип хода	Средняя квадратическая погрешность измерения углов		Предельная длина хода, км	Допустимое расхождение между двумя измерениями сторон
	горизонтальных	вертикальных		
Теодолитный	40"	60"	1,5	1:1000

198. Теодолитные ходы прокладываются замкнутыми, разомкнутыми или висячими проложенными дважды. Замыкание теодолитных ходов производится во всех случаях, где для этого есть возможность. При проложении теодолитных ходов в выработках, по которым впоследствии будут проложены полигонометрические ходы подземной маркшейдерской опорной сети, допускается прокладывать висячие ходы с измерением левых и правых углов. Перед измерением правого угла проверяется центрирование теодолита. Длина таких ходов допускается не более 300 м при составлении планов горных выработок в масштабе 1:1000 и 500 м - в масштабе 1:2000.

199. Отставание пунктов теодолитного хода от забоя подготовительной выработки допускается не более:

- в выработках, проводимых по проводнику, - 50 м;
- в выработках, проводимых по направлению, - 100 м.

При проведении выработки в направлении границы опасной зоны, вдоль нее или непосредственно в опасной зоне теодолитные ходы прокладываются по мере подвигания забоя с отставанием от него не более чем на 20 м. В этих случаях координаты пунктов определяются независимо дважды.

200. Пункты теодолитных ходов закрепляются как временные пункты подземной маркшейдерской опорной сети.

201. Ориентирование подэтажных выработок выполняется независимо дважды. Расхождение между двумя ориентированиями допускается не более 20'.

202. Углы в теодолитных ходах измеряются теодолитами с паспортной средней квадратической погрешностью измерения горизонтального угла не более 30", центрирование

теодолита и сигналов выполняется с помощью шнуровых отвесов.

В ходах, прокладываемых в выработках с углом наклона менее  $30^\circ$ , углы измеряются одним повторением или приемом. При измерении углов способом повторений разность между одинарным и окончательным (средним) значением угла допускается не более  $1,5'$ .

При измерении углов способом приемов расхождение углов между полуприемами допускается не более  $2'$ .

Измерение углов в выработках с углом наклона более  $30^\circ$  выполняется двумя приемами со смещением начального отсчета перед вторым приемом примерно на  $180^\circ$ . Расхождения в углах, полученных из отдельных приемов, допускаются не более  $1,5'$ . Допустимые расхождения углов между полуприемами приведены в таблице 6.

Таблица 6

Углы наклона выработки	Допустимые расхождения углов между полуприемами	
	на сопряжении горизонтальной и наклонной выработок	в наклонной выработке
31 - $45^\circ$	2'	3'
46 - $60^\circ$	3'	4'
61 - $70^\circ$	4'	5'

203. Перед пополнением теодолитного хода измеряется контрольный угол и контрольная линия; разность между предыдущим и контрольным значениями угла допускается не более  $2'$ , линии -  $1:1000$  ее длины. В случаях, когда пункты подвергаются сдвигению, теодолитные ходы при пополнении могут опираться на стороны, гироскопически ориентированные со средней квадратической погрешностью  $3'$ . При ориентировании сторон подземной съемочной сети допускается определять положение равновесия чувствительного элемента по двум точкам реверсии.

204. Длина линий в теодолитных ходах измеряется стальными компарированными рулетками и другими способами с соблюдением установленной в [пункте 197](#) настоящей Инструкции точности измерений. Допускается натяжение рулеток без динамометра. Линии измеряются дважды. Отсчеты при измерении линий в теодолитных ходах берутся до миллиметров.

205. Перед вычислением координат пунктов съемочных сетей проверяются записи и вычисления в журналах угловых и линейных измерений, а также соответствие выполненных измерений установленным допускам. В измеренную длину линий теодолитных ходов вводятся поправки за компарирование и температуру в том случае, если они в сумме превышают  $1:5000$  длины измеренной линии.

206. Допустимые угловые невязки ходов съемочных сетей определяются по формулам [пункта 184](#) настоящей Инструкции.

Допустимые относительные линейные невязки составляют:

- в замкнутых теодолитных ходах -  $1:1500$ ;
- в разомкнутых и дважды проложенных -  $1:1000$ .

207. Уравнивание ходов съемочных сетей выполняется отдельным способом в соответствии с требованиями [пунктов 187 - 188](#) настоящей Инструкции.

Значения координат округляются до сантиметров, дирекционных углов в теодолитных ходах - до  $10''$ .

208. Тригонометрическое нивелирование выполняется одновременно с проложением теодолитных ходов.

Вертикальные углы измеряются одним приемом в прямом и обратном направлениях или в одном направлении с изменением высоты сигнала перед вторым измерением.

209. В теодолитных ходах при передаче высот тригонометрическим нивелированием соблюдаются следующие требования:

- 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 ее длины;
- допустимая невязка хода -  $120\sqrt{L}$ , мм, где L - длина хода, км.

210. При определении высот пунктов съемочных сетей геометрическим нивелированием руководствуются [пунктом 195](#) настоящей Инструкции.

211. Нивелирные ходы уравниваются введением поправок в измеренные превышения с обратным невязке знаком, пропорционально длине сторон хода или числу штативов, отметки округляются до сантиметров.

212. Высоты пунктов съемочной сети в подэтажных выработках определяются путем передачи высоты с пунктов (реперов) основного горизонта через вертикальные восстающие выработки при помощи рулетки. Передача высот выполняется дважды, разность в превышениях допускается не более 5 см.

213. Объекты съемки:

- все горные выработки, как подготовительные, так и очистные; разведочные, гидрогеологические, технические скважины; камеры различного назначения, транспортные пути;
- целики полезного ископаемого, оставленные у подготовительных выработок и под охраняемыми объектами, бутовые полосы, границы закладки;
- капитальные изолирующие перемычки, установленные в действующих горных выработках, имеющих связь с земной поверхностью, соединяющих две шахты или отдельные блоки с независимым проветриванием; перемычки, изолирующие пожарные участки и участки, опасные по прорыву воды, пльвунов и пульпы в действующие выработки;
- водоотливные и вентиляционные устройства;
- места горных ударов, внезапных выбросов горных пород и газа, взрывов газа или пыли, места пожаров, суфлярных выделений газа, прорывов воды и пльвунов, заиловки; места усиленного водопроявления; карсты и купола вывалов (высотой более 1 м) в горных выработках.

214. Съемка горных выработок, в которых запрещается пребывание людей, выполняется методами и приборами, обеспечивающими безопасность работ.

Горные выработки большого сечения рекомендуется снимать методами световых сечений и звуколокации.

215. Съемка горных выработок для пополнения планов производится не реже одного раза в месяц.

В условиях скоростной проходки или постоянно действующих забоев отставание съемки горной выработки от пунктов теодолитного хода допускается не более 60 м.

216. Данные о тектонике, структуре пласта и вмещающих пород, их пространственное положение определяются геологической службой организации.

217. Съемка подготовительных выработок выполняется способом перпендикуляров, полярным или другими способами. Допускается съемка выработок от направления, инструментально заданного с пунктов подземной маркшейдерской опорной сети или подземной съемочной сети.

218. Контуры подготовительных выработок снимаются в свету и, по возможности, в проходке.

Линейные измерения при съемке боков выработки в проходке производятся с округлением до дециметров, при съемке в свету - до сантиметров.

219. Одновременно со съемкой боков выработок выполняется съемка всех элементов, указанных в [пункте 213](#) настоящей Инструкции. Все детали съемки отражаются на абрисах в журнале угловых и линейных измерений.

220. Замер проходки подготовительных выработок выполняется один раз в месяц по состоянию на конец отчетного периода в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов.

221. При съемке взрывных скважин определяется положение устья, глубина, направление и угол наклона оси скважины. Направление и угол наклона оси скважины определяются с погрешностью до 1°, глубины - до 0,2 м.

222. Съемку вертикальных рудоспусков большой протяженности, не имеющих крепи,

рекомендуется выполнять при помощи ультразвуковых и других специальных приборов.

223. Вертикальная съемка откаточных путей в выработках, близких к горизонтальным, выполняется техническим нивелированием. Нивелирование выполняется по пикетам через 10 или 20 м. Одновременно измеряется высота выработки на каждом пикете и в характерных местах. Съемка рельсовых путей в наклонных выработках выполняется тригонометрическим нивелированием.

224. Для контроля уклонов рельсовых путей разрешается использовать профилографы с погрешностью определения уклона пути между пикетами не более 0,0005.

225. Периодичность нивелирования откаточных путей устанавливается не реже одного раза в год.

226. Положение очистных забоев определяется инструментальной съемкой или рулеточным замером от пунктов съемочной сети не реже одного раза в месяц по состоянию на конец отчетного периода. Погрешности определения длины линии забоя, подвигания и высоты выработки допускается не более 1:100.

227. Положение очистного забоя при крутом падении с выемкой полезного ископаемого по простиранию определяется путем измерения расстояний от забоя до пунктов, расположенных в штреках верхнего и нижнего горизонтов. При потолкоуступной системе выемки положение очистного забоя определяется рулеточным замером с измерением элементов уступов.

228. При разработке крутопадающих залежей с выемкой полезного ископаемого по восстанию положение очистного забоя допускается снимать при помощи шнура и висячего полукруга или жезла. Расхождение в высотах пунктов в конце хода допускается не более 1:200 его длины.

229. Положение очистного забоя (контура камеры) при системе разработки подэтажными выработками определяется рулеточным замером от пунктов, расположенных в подэтажных выработках. При отбойке уступа штанговыми шпурами без заходов съемка камеры и контроль за размерами межкамерных целиков выполняется приборами, предназначенными для съемки недоступных контуров.

230. При системе разработки принудительным этажным обрушением границы отработанных участков блоков устанавливаются по съемке взрывных скважин.

231. Результаты съемки заносятся в журнал измерений, где составляется детальный абрис по каждой выработке. Результаты замера в целом по горному предприятию заносятся в журнал замера горных выработок.

## VI. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

232. Комплекс маркшейдерских работ на месторождениях, подземных хранилищах углеводородного сырья, разведочных площадях или отдельных участках выполняется в соответствии с техническим проектом или программой работ, утвержденными руководителем организации и согласованными в установленном порядке.

233. На маркшейдерской картографической документации отображаются:  
рельеф, гидрография, населенные пункты и др.;  
пункты государственной геодезической сети и маркшейдерско-геодезические сети;  
скважины разведочные, добывающие и др.;  
магистральные трубопроводы;  
инженерные коммуникации (в зависимости от нагрузки плана);  
компрессорные станции и иные объекты по добыче, переработке и транспортировке нефти и газа;  
геологическая информация (наличие геологических нарушений и особенностей, требующих учета при разработке месторождения).

При необходимости на плане можно изображать забой и горизонтальные проекции осей стволов скважин, объекты разработки.

234. Все текущие изменения, происшедшие на месторождениях, вносятся на маркшейдерско-геодезические планы ежеквартально.

Если топографическая ситуация на местности изменилась по сравнению с ее изображением на имеющемся плане более чем на 35%, то производится новая маркшейдерско-геодезическая съемка. Пополнение картографической документации может осуществляться на основе воздушного и наземного лазерного сканирования, построения ортофотокарт по материалам аэрокосмосъемок.

235. Погрешности положения на плане предметов контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших пунктов съемочного обоснования не должны превышать 0,5 мм, а для закрытых, труднодоступных и горных районов - 0,7 мм. На территориях с капитальной и многоэтажной застройкой предельные погрешности во взаимном положении точек не должны превышать 0,4 мм.

236. Точность планов и карт оценивается по расхождениям положения контуров, высот точек, рассчитанных по горизонталям с данными контрольных измерений. Предельные отклонения не должны превышать утроенных значений погрешностей и быть более 10% общего числа контрольных измерений.

237. Горно-графическая документация ведется в государственной системе координат с учетом принятых картографических проекций. При использовании местной системы координат выполняются работы, обеспечивающие возможность ее приведения к государственной, включая привязку не менее трех пунктов местной системы координат к государственной.

Комплект горно-графической документации включает:

Наименование графической документации	Масштаб	Содержание
Картограммы топографо-геодезической изученности территории деятельности предприятий в объемах, необходимых для проведения работ	1:2 000 000 - 1:50 000	Границы изученности, пункты государственной геодезической сети
Топографические карты территории деятельности предприятия	1:100 000 - 1:10 000	Топографическая ситуация
Планы расположения устьев и забоев скважин	1:50 000 - 1:2 000	Горный и геологический отводы, устья и забои скважин, топографическая ситуация
Маркшейдерско-геодезические планы разрабатываемых месторождений	1:25 000 - 1:2 000	Геологический, горный отводы, границы земельных участков, скважины, горные выработки, наблюдательные станции, границы сельскохозяйственных и иных угодий
Планы, схемы коммуникаций (при необходимости)	1:100 000 - 1:2000	-"-
Планы промышленных объектов, промышленных зон и др.	1:2000 - 1:500	Контрольные и опорные репера для наблюдения за деформациями
Фотопланы и аэрокосмоснимки		

238. Координаты устьев скважин обосновываются проектной документацией. Для наклонных скважин дополнительно устанавливаются координаты забоев по кровле каждого продуктивного

горизонта.

Проектные координаты устьев и забоев скважин могут включаться в отдельные приложения к проектной документации.

239. Перенесение в натуру местоположения устьев скважин, разбивка и закрепление направлений смещения забоя для наклонных скважин производятся в соответствии с проектной документацией.

240. Работы по перенесению в натуру проектного положения устьев скважин включают:  
подбор топографо-геодезических, маркшейдерско-геодезических и аэрокосмических материалов;  
подготовка геодезических исходных данных для выноса проекта в натуру;  
перенесение в натуру и закрепление на местности проектных положений устьев скважин;  
документирование передачи устьев скважин месторождения.

241. Допустимые предельные погрешности перенесения в натуру проектного положения устьев скважин относительно пунктов государственной геодезической сети и сетей сгущения:

Группа скважин	Предельные погрешности, м	
	перенесения в натуру планового положения устьев скважин	предварительного определения абсолютных высот устьев скважин
Одиночные опорные и параметрические скважины (1 группа)	150	15
Структурные и поисковые скважины, закладываемые по профилям и на площадях	50	10
Разведочные скважины (2 группа)	25	5
Все категории скважин на разрабатываемых месторождениях (3 группа)	10	5

242. Документация по перенесению в натуру проектного положения устьев скважин включает:

решение на перенесение проектного положения устья скважин в натуру, а при смещении его проектного положения и документ, разрешающий это смещение;

маркшейдерский план площадки, отведенной для бурения скважины, или абрис вынесенного и закрепленного устья скважины;

документ сдачи перенесенных в натуру мест заложения устьев скважин;

журналы полевых измерений, ведомости вычислений, каталоги координат и высот устьев скважин.

243. Плановую и высотную привязки устьев скважин производят после монтажа буровой установки.

Координаты и высоты вычисляются и вносятся в каталоги координат и высот устьев скважин. По вычисленным координатам устья скважины наносятся на маркшейдерско-геодезические планы.

244. Предельные значения погрешностей определения планового и высотного положений устьев скважин относительно пунктов государственной геодезической сети и сетей сгущения 1 и 2 разрядов:

Группа скважин	Предельные погрешности определения положения устьев скважин, м

	в плане	по высоте
Одиночные опорные и параметрические скважины (1 группа)	100	5,0
Структурные и поисковые скважины (закладываемые по профилям и на площадях)	25	1,0
Разведочные скважины (2 группа)	10	0,5
Все группы скважин на эксплуатационных площадях (3 группа)	4	0,3

В горных и труднодоступных районах предельная погрешность определения устьев скважин 2 и 3 групп может быть увеличена на 50%.

Куст устьев скважин переносится на местность с погрешностью, обеспечивающей точность выдачи каждой отдельной скважины в кусте.

245. После окончания бурения всех скважин в кусте осуществляется исполнительная съемка.

246. Главным маркшейдером организации не менее одного раза в год проводится выборочный контроль проводки скважин по проектному направлению.

При выборочном контроле проверяется не менее 5% общего числа бурящихся за год скважин.

Результаты выборочного контроля документируются.

247. Контрольные измерения при строительстве буровой вышки включают:

контроль закрепления разбивочных осей;

плановая и высотная выверка фундаментов;

плановая и высотная выверка опорных конструкций (фундаментных балок, рам дизельных агрегатов и др.);

плановая и высотная выверка оборудования;

выверка вертикальности шахтного направления;

выверка соосности буровой вышки, ротора и шахтного направления.

248. Контрольное определение глубины скважины производится при инклинометрических измерениях по каротажному кабелю.

Расхождение между результатами измерений, выполненными при определении длины буровой колонны и по каротажному кабелю, допускается не более 0,1% от измеренной глубины скважины по стволу. Результаты измерений фиксируют в буровом журнале на картонажной диаграмме.

Допустимые расхождения в определении глубин между основным и повторным измерениями:

Глубина скважины по стволу, км	Допустимые расхождения, м
До 1	1,0
1 - 2	1,5
2 - 3	2,0
3 - 4	2,5
4 - 5	3,0
5 - 6	4,0
Свыше 6	5,0

249. Контроль проводки ствола скважины по проектному профилю включает:

задание направления стволу скважины;

ориентирование отклонителя;

проверку текущего положения оси ствола скважины в пространстве (в процессе ее проводки);  
проверку отклонения оси ствола скважины от проектной трассы.

250. Главным (старшим) маркшейдером нефтегазодобывающей организации проводится один раз в квартал выборочный контроль журнала инклинометрии и материалов вычисления координат с оценкой погрешностей определения пространственного положения точек оси ствола скважин.

Не реже одного раза в год выборочный контроль работ по определению пространственного положения оси стволов скважин осуществляется комиссией, возглавляемой главным маркшейдером организации, в присутствии представителя геофизического подразделения, выполнявшего инклинометрию скважин, и технологической службы бурения.

Результаты контроля документируются.

251. К горно-геометрическим построениям относятся планы расположения устьев и забоев скважин; геологические профильные разрезы, структурные карты; наклонные структурные карты; проекции пластов на вертикальную плоскость; карты равных толщин, техногенных деформаций, напряженно-деформированного состояния коллектора и массива горных пород над ним, а также карты уплотнения, сжимаемости коллектора и оседаний земной поверхности, наклонов, кривизны, деформаций растяжений и сжатий.

252. Структурные карты, представляющие собой графическое изображение в изогипсах поверхностей стратиграфических горизонтов, литологических образований, стратиграфического несогласия, тектонических разрывов реперных каротажных горизонтов, отражающих горизонтов при сейсморазведке и др., составляются на всех стадиях работ по освоению месторождений, также строятся карты техногенных деформаций, к которым относятся карты уплотнения, сжимаемости коллектора и оседаний земной поверхности.

Вся информация отражается на основе маркшейдерской документации (в единой системе координат).

253. Наблюдения за осадками и деформациями объектов поверхности выполняются в соответствии с проектной документацией, в которой указываются наблюдаемые здания и сооружения (части зданий и сооружений); схема расположения опорных пунктов и контрольных (деформационных) марок; периодичность наблюдений; требуемая точность; перечень отчетных документов.

Значения допустимых и критических деформаций устанавливаются соответствующими нормами проектирования зданий и сооружений, правилами технической эксплуатации оборудования или заданием на проектирование.

254. По результатам наблюдений оформляются: технический отчет; журналы измерений, ведомости вычислений и уравнивания с оценкой точности; план расположения деформационных марок, исходных реперов, плановых знаков; ведомость вычисления численных значений и направления деформаций; графики деформаций; план изолиний равных осадков.

255. Наблюдения за деформациями объектов выполняются не реже двух раз в год с возможной корректировкой частоты наблюдений в зависимости от абсолютных значений деформаций.

256. Маркшейдерские работы на морском нефтегазопромысле включают:

- вынос в натуру осей и точек проектных сооружений;
- вывод плавучих буровых установок в проектные точки бурения;
- обеспечение и контроль строительства морских нефтегазопромыслов с последующей исполнительной съемкой после завершения строительства;
- наблюдение за деформацией сооружений морских нефтегазопромыслов.

257. Основными средствами определения планового положения в море являются спутниковая радиогеодезическая аппаратура, а измерения глубин при топографической съемке морского дна и высотной привязке является эхолот.

Средние квадратические погрешности измерения глубин не должны превышать:

- 0,3 м на глубинах до 30 м;
- 1% от измеренной глубины на глубинах свыше 30 м.

258. Опорная морская маркшейдерско-геодезическая сеть развивается на побережье, островах, водной поверхности и в толще воды, на морском дне и гидротехнических сооружениях.



259. Исходными данными являются координаты опорных наземных и морских пунктов, а также координаты, получаемые при помощи спутниковых технологий. Отчетным горизонтом, к которому приводятся все измерения глубин, является нуль глубин. За нуль глубин на неприливных морях, а также на приливных морях при средней величине прилива меньшей 50 см принимается средний многолетний уровень. При средней величине прилива равной и большей 50 см, принимается наинизший теоретический уровень.

260. При поисках, разведке, добыче и транспортировке нефти и газа на морских промыслах средняя квадратическая погрешность определения планового положения объектов допускается не более 1,0 мм в масштабе отчетной карты (плана).

При работах в сложных гидрометеорологических условиях средняя квадратическая погрешность может быть увеличена до 1,2 мм (при работах на акваториях Арктики и Антарктики до 1,5 мм) в масштабе отчетной карты.

261. Наблюдения за деформациями сооружений морских нефтегазовых месторождений выполняются по утвержденному руководителем организации проекту (программе), согласованному в установленном порядке.

Результаты наблюдений документируются.

262. Технический проект (программа) выполнения комплекса маркшейдерских работ включает в себя обоснование и технические решения по созданию системы наблюдений (геодинамических полигонов) за геомеханическими, геодинамическими, а в необходимых случаях за геокриологическими процессами.

263. Проектная документация на создание системы наблюдений составляется на основе горно-геологического обоснования, в которое включается:

- краткая геологическая и горно-техническая характеристика месторождения;
- структурное построение геодинамического полигона;
- методы и периодичность высокоточных плановых и высотных геодезических измерений; фотограмметрические, геофизические и др.;
- методы наблюдений;
- обобщенный сметно-финансовый расчет;
- геологическая карта месторождения с нанесенными на ней структурными элементами, по данным бурения, геологического дешифрирования аэрокосмической, сейсмической, магнитной и гравиметрической съемки;
- разрезы по профильным линиям с геологической характеристикой продуктивных пластов и всей вышележащей толщи;
- карта разработки месторождения с характеристикой всего фонда фактически имеющихся и проектных скважин;
- данные об извлечении углеводородов и жидкости по годам, а также текущую с начала разработки месторождения характеристику пластового давления;
- маркшейдерско-геодезические планы и топографические карты обустройства месторождения в масштабах 1:2000 - 1:10 000;
- топографические карты масштаба 1:10 000 - 1:100 000 геодезической изученности площади геодинамического полигона и прилегающих районов, включая государственные и ведомственные плановые и высотные геодезические сети; с нанесенными на ней существующими объектами обустройства и другими объектами инфраструктуры;
- топографическая карта (план) с нанесенными на ней проектируемыми объектами (масштабов 1:25 000 - 1:10 000);
- геологическая и структурные карты месторождений в масштабе 1:25 000 - 1:100 000;
- топографическая карта (план) с нанесенными на ней существующими и проектируемыми объектами обустройства (масштабов 1:25 000 - 1:10 000);
- геологический разрез в масштабе структурной карты;
- общая схема геодинамического полигона;
- схема расположения водомерных постов (станций) для наблюдений за уровнем грунтовых вод;
- программа гидрогеологических и геокриологических исследований;
- количественная оценка горизонтальной и вертикальной составляющих векторов движения,

величин, характеризующих деформации массива горных пород и земной поверхности, скорости изменения этих величин процессов;

- границы возможного проявления опасных геомеханических и геодинамических процессов и мероприятия по их предупреждению.

264. Проектная документация геодинамического полигона обеспечивает:

- количественную оценку горизонтальной и вертикальной составляющих векторов движения в исследуемых точках путем заложения геодинамических полигонов (наблюдательных станций) и постановки маркшейдерско-геодезического мониторинга деформационных процессов;

- изучение закономерностей изменений гравитационного и магнитного полей при нарушении динамического равновесия горного массива;

- изучение геологического строения месторождений и физики пласта;

- изучение текущих параметров разработки месторождений;

- изучение напряженно-деформированного состояния скелета коллектора и вмещающих его пород и всей толщи горного массива над залежью в неравнокомпонентном поле сжимающих напряжений;

- гидрогеологические и геокриологические исследования.

265. Частота заложения реперов по линиям наблюдений принимается равной 300 - 500 м. В зоне предполагаемых тектонических нарушений реперы закладываются через 100 м. Интервал между реперами вдоль коридора подземных коммуникаций устанавливается равным 100 м.

266. Наблюдения прекращаются, когда в течение последних двух-трех измерений, выполненных после прекращения разработки месторождения и периода опасных деформаций, значения горизонтальных и вертикальных подвижек соизмеримы с погрешностями измерений.

267. Материалы по выполненным наблюдениям геомеханических и геодинамических процессов включают:

- каталог координат и высот пунктов сети наблюдений;

- полевые журналы нивелирования, а также журналы измерения углов, длин линий и створных наблюдений;

- исполнительные схемы нивелирования, измерения углов и длин линий;

- журналы вычислений;

- масштабированные схемы по каждой профильной линии с надписанными значениями абсолютных значений высот, измеренных расстояний, створных разностей, горизонтальных углов;

- технический отчет.

Перечень передаваемых заказчику материалов может быть уточнен техническим заданием.

## VII. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

268. При строительстве горных производств выполняется: проверка числовых значений и графической части проектных чертежей; перенесение геометрических элементов проекта в натуру; контроль за соблюдением установленного проектом соотношения геометрических элементов зданий, сооружений и горных выработок.

269. Маркшейдерские работы по перенесению геометрических элементов в натуру производятся с пунктов маркшейдерских опорных сетей, разбивочных сетей и осевых пунктов шахтных стволов.

Проект разбивочной сети разрабатывается проектной организацией.

270. Построение разбивочной сети, вынесение и закрепление осей шахтных стволов, трасс линейных сооружений выполняется организацией-заказчиком (или по ее поручению специализированной организацией) и передается по акту генеральному подрядчику.

Вынесение осей зданий, сооружений и технологического оборудования, построение монтажных сеток, задание направлений подземным выработкам выполняется маркшейдерской службой строительной организации.

Съемку промышленной площадки и обновление топографических планов территории горнодобывающих предприятий на момент сдачи в эксплуатацию допускается выполнять специализированным топографо-геодезическим организациям.

271. Разбивка зданий, сооружений и задание направлений выполняется по проектным чертежам.

Проектную документацию проверяют сопоставлением рабочих чертежей зданий и сооружений с генеральным планом, а также сопоставлением с расположением существующих сооружений и рельефом местности.

Проектные чертежи околоствольных выработок проверяются построением проектных полигонов.

О выявленных в проектных чертежах несоответствиях руководитель организации письменно уведомляет проектную организацию для внесения исправлений и корректировки проекта.

272. Отклонения строительных конструкций и технологического оборудования от проектного положения не должны превышать установленные значения.

273. Все измерения, выполняемые при разбивках, фиксируются в журнале разбивок. В журнале приводятся: схема разбивки; данные, относящиеся к исходным точкам; номера проектных чертежей; расстояния и размеры, по которым выполнена разбивка и ориентировка объектов относительно осей промплощадки или осей сооружения. После вынесения в натуру заданных углов, расстояний, высотных отметок производятся контрольные измерения. Схема разбивки объекта подписывается исполнителем работ по разбивке и начальником участка, принявшим эти работы.

274. Для отражения застройки поверхности и положения инженерных коммуникаций составляются исполнительные чертежи.

Положение фундаментов, колонн, технологического оборудования, подкрановых путей и подземных коммуникаций наносятся на рабочие чертежи проекта с указанием отклонений.

Съемка инженерных коммуникаций выполняется в процессе строительства объектов (в открытых траншеях и котлованах) с соблюдением установленных требований.

275. Детальные разбивочные работы при строительстве технологического комплекса на шахтной поверхности выполняются относительно пунктов разбивочной сети, которая создается в виде закрепленных в натуре осевых линий шахтных стволов или строительных сеток. Пункты разбивочной сети размещаются в местах, где обеспечивается их долговременная сохранность и удобство использования для построения осей временных и постоянных сооружений.

276. При строительстве сооружений технологического комплекса с размещением оборудования в отдельных зданиях разбивочные работы выполняются от осевых пунктов шахтных стволов, которые сохраняются до ликвидации ствола. Для вынесения центра и осей шахтного ствола в натуру прокладывается полигонометрический ход не ниже 2 разряда от пунктов маркшейдерской опорной сети, удаленных от ствола не более чем на 300 м. Расхождение положения центра ствола из двукратных определений допускается не более 0,1 м, расхождение дирекционного угла главной оси ствола не более 2'; погрешность разбивки другой оси (перпендикулярной) не более 30" относительно главной.

Положение каждой оси ствола закрепляется тремя пунктами с каждой стороны ствола. Расстояние между соседними пунктами допускается не менее 50 м. Координаты осевых пунктов и вынесенного центра ствола определяются с пунктов полигонометрии не ниже 2 разряда.

277. При вынесении в натуру центра и осей ствола, связанного с технологическим комплексом существующей шахты, центр и главная ось ствола выносятся от пунктов маркшейдерской опорной сети, используемых при ориентировании шахты, или от осевых пунктов существующего шахтного ствола с соблюдением требований по точности, приведенных в [пункте 276](#) настоящей Инструкции. При стесненных условиях расстояния между осевыми пунктами разрешается уменьшать до минимального значения 20 м.

278. Перед строительством горных предприятий, где основные сооружения шахтной поверхности объединены в крупные блоки технологическим оборудованием, создается разбивочная (строительная) сеть в виде систем прямоугольников со сторонами, параллельными осям шахтных стволов.

279. Проект разбивочной сети составляется на строительном генеральном плане. Основные пункты располагают в вершинах прямоугольников, дополнительные - в створе между основными; длина сторон между основными пунктами допускается 80 - 350 м.

280. Вынесение пункта и направлений, от которых производится построение разбивочной

сети, выполняется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выносу в натуру центра и осей шахтного ствола.

По основным пунктам разбивочной сети прокладываются полигонометрические ходы 2 разряда. Сеть уравнивается, редуцируется, и выполняются контрольные измерения. Отклонения измеренных углов от  $90^\circ$  или  $180^\circ$  допускаются не более  $30''$ .

Высоты пунктов определяются проложением нивелирных ходов IV класса.

281. Разбивка основных осей зданий, блоков сооружений и фундаментов выполняется способом перпендикуляров или полярным способом. Основные оси зданий и фундаментов закрепляются так, чтобы осевые пункты сохранялись на весь период пользования ими.

Определяемые в натуре осевые пункты допускается располагать от пунктов или сторон разбивочной сети не далее 25 м; направления на определяемые пункты от исходных задаются с точностью до  $1'$ , а расстояния - до 1 см. Высоты осевых пунктов зданий определяются техническим нивелированием.

282. Перед выполнением разбивочных работ проверяется неизменность положения пунктов разбивочной сети посредством измерения углов, длин или контролем створности пунктов.

283. Состав работ по нулевому циклу:

- вынос в натуру проектных осей зданий и сооружений;
- разбивка осей примыкающих к ним подземных коммуникаций;
- определение высотных отметок реперов;
- контроль глубины котлована;
- проверка горизонтальности подушки фундамента, размеров и формы фундамента;
- проверка правильности установки опалубки и анкерных проемов.

284. После окончания земляных работ и зачистки дна котлована выполняется исполнительная съемка. На дно котлована переносят оси ствола, от которых производится разбивка осей стен фундамента.

285. Разбивка контура котлована под ленточный фундамент прямоугольной формы, а также верхней части свайных и столбчатых фундаментов производится способом перпендикуляров. В случае ленточного фундамента кольцевой формы находят точки контура, лежащие на осях ствола. Полученные точки проектного контура закрепляются временными знаками.

При свайном фундаменте на дне котлована кроме осей ствола закрепляется ось каждого наружного ряда свай не менее чем четырьмя знаками.

После забивки свай производится исполнительная съемка и составляется план в масштабе 1:50, на котором показывается проектное и фактическое положение свай.

286. При возведении фундаментов с применением опускных колодцев или проходкой шурфов дополнительно осуществляется разбивка осей и контуров опускных колодцев или шурфов. Контур опускного колодца отмечается знаками по круговой кривой через интервалы, равные длине секции режущего башмака. Положение башмака в горизонтальной плоскости контролируется измерением расстояний от центрального отвеса, закрепленного по оси колодца, до секции.

Допускается отклонение фактических расстояний от проектных не более чем на 15 мм.

287. Положение опускного колодца проверяется через метр погружения.

288. При возведении столбчатых фундаментов контроль за проходкой и креплением шурфов осуществляется с помощью центрального отвеса, который закрепляется на нулевой раме. Отклонение стенки закрепленного шурфа от вертикали допускается не более 50 мм.

После сооружения основания фундамента составляется исполнительная схема, на которой показываются расположения шурфов или колодцев и вертикальные разрезы по их осям.

289. При сооружении фундамента под сборные стальные конструкции до бетонирования верхней части ростверка на арматуру выносятся оси анкерных болтов. Разбивку осей анкерных болтов выполняют относительно основных осей ствола или копра.

По окончании работ производится исполнительная съемка фундамента, анкерных болтов и закладных деталей. Результаты съемки фиксируются на копии рабочего чертежа проекта фундамента.

290. Перед установкой колонн каркаса здания из сборных стальных и железобетонных конструкций на верхней плите фундамента и за ее пределами параллельно осям колонн разбивается монтажная сетка. Расхождения расстояний между сторонами монтажной сетки от

проектных допускается не более чем на 5 мм. После монтажа колонн проверяется правильность их положения; по результатам измерений составляется схема с указанием проектных и фактических расстояний между колоннами.

291. Основные геометрические элементы башенного копра - продольная ось башни, оси фундамента (оси копра), оси и плоскости стен. Оси копра располагают параллельно осям шахтного ствола, при этом одна из них совпадает с осью ствола, а другую смещают на некоторое расстояние.

292. Выверка каркаса башенного копра выполняется теодолитами или приборами вертикального визирования. При скорости ветра менее 2 м/с выверку разрешается выполнять при помощи отвесов. После монтажа яруса колонн составляются чертежи рядов колонн в виде вертикальных проекций, построенных параллельно осям ствола. На чертежах указываются отклонения от проектного положения каждой колонны и высотные отметки ярусов.

По мере возведения каркаса с исходного горизонта на все монтажные горизонты выносятся разбивочные оси и передаются высотные отметки.

293. При возведении башенных копров из монолитного железобетона в скользящей опалубке проверяется правильность сборки скользящей опалубки на фундаментной плите, контролируется положение опалубки по высоте и в плане при возведении башни; выносятся оси стационарных опалубок для устройства междуэтажных перекрытий, бункеров и машинного зала; выполняется съемка фундаментов под технологическое оборудование, проверка положения проемов и отверстий для установки закладных частей, деталей и ведутся наблюдения за осадкой копра.

294. Положение скользящей опалубки в процессе возведения башни проверяется не реже чем через 4 м подвигания опалубки. Смещения опалубки показываются на чертежах горизонтальных сечений башни или на профилях стен копра.

295. После возведения стен башни копра до горизонтов отклоняющих шкивов и машинного зала на каждый из этих горизонтов переносятся монтажные оси и закрепляются насечками на металлических скобах; расхождение между насечками, полученными дважды, допускается не более 30 мм, а допустимое отклонение от прямого угла между основными осями машинного зала (подъемной машины) - 2'. На монтажных горизонтах закладываются репера. Расхождение высотных отметок одного и того же репера из двух независимых определений допускается не более 20 мм.

296. Осадка фундамента башенных копров определяется геометрическим нивелированием. Допускаемые погрешности определения осадок:

- 2 мм - для копров, возводимых на песчаных и глинистых грунтах;

- 5 мм - для копров, возводимых на насыпных, просадочных и других сильно сжимаемых грунтах.

Перед определением осадок закладываются грунтовые или стенные реперы. Осадочные марки закрепляются по углам цокольной части фундамента и нивелируются не реже одного раза в месяц. Наблюдения за осадками прекращаются, если в течение трех циклов измерений величина их колеблется в пределах заданной точности измерений. По данным каждого цикла наблюдений вычисляется средняя осадка и крен фундамента.

297. При монтаже укосных копров разбиваются оси подкопровой рамы и фундаментов под укосину, выносятся монтажные оси подшкивной площадки, копровых шкивов и разгрузочных кривых.

298. Допустимые отклонения осей подкопровой рамы от проектного положения:

- в горизонтальной плоскости для металлических копров - 5 мм, для деревянных копров - 20 мм;

- в вертикальной плоскости - 30 мм,

при этом разность высотных отметок углов рамы допускается не более:

- для металлических копров - 5 мм;

- для деревянных копров - 20 мм.

В результате проверки составляется исполнительная схема установки подкопровой рамы с указанием отклонений.

299. На подшкивной площадке и горизонтальных связях укосины намечается проектное положение осей ствола.

Закрепление копра разрешается только после контрольного перенесения осей ствола на

подшивную площадку поднятого копра и сравнения положений перенесенных и проектных осей подшивной площадки. Допустимые отклонения осей подшивной площадки от проектного положения:

- в направлении, перпендикулярном оси подъема, - 25 мм;
- в направлении, параллельном оси подъема, - 50 мм.

При монтаже копра путем последовательного наращивания звеньев проверяется правильность установки каждого монтажного звена.

300. Оси ствола и подъема на подшивную площадку копра выносятся теодолитом с осевых пунктов шахтного ствола, удаленных от ствола на 40 - 100 м. Расстояние между осевыми рисками, определенными при двух установках теодолита, допускается не более 15 мм.

301. Правильность установки копровых шкивов проверяется после окончательного закрепления укосины и основания копра. Допустимые расстояния от реборды шкива до разбивочной оси (оси подъема) по сравнению с проектными отличаются не более чем на 10 мм.

Проверка горизонтальности вала копрового шкива выполняется нивелированием концов вала с погрешностью не более 1 мм.

302. При монтаже разгрузочных кривых проверяются их геометрические параметры, определяются установочные размеры, выносятся разбивочные оси и высотные отметки на монтажные горизонты, выполняется исполнительная съемка.

При эксплуатации проверяется положение одноименных точек разгрузочных кривых относительно проводников копра на горизонтах, отмечаемых через 0,2 - 0,5 м по вертикали в пределах криволинейной части.

303. При возведении здания подъемной машины закрепляются направления осей подъема и главного вала машины. Осевые скобы закрепляются в верхней части машинного зала на таком уровне, чтобы они использовались при монтаже подъемной машины и для контрольных измерений.

Значение дирекционного угла оси главного вала может отличаться от проектного не более чем на 2'; угол между закрепленными осями может отличаться от прямого не более чем на 1'; расстояние от центра ствола до оси главного вала может отличаться от проектного не более чем на 100 мм; смещение точки пересечения оси главного вала и оси подъема в боковом направлении допускается не более 50 мм.

304. Перед установкой подъемной машины проверяются размеры и положение фундамента, расположение проемов под анкерные болты. Результаты проверки оформляются актом.

305. Проектное соотношение геометрических элементов одноканатной подъемной установки обеспечивается при следующих условиях: ось главного вала и оси валов копровых шкивов горизонтальны; оси головных канатов вертикальны; центр подъема и ось подъема лежат в одной вертикальной плоскости; углы девиации подъемных канатов на барабанах и шкивах не превышают допустимых значений; проекции осей подшивной площадки и осей подкопровой рамы на горизонтальную плоскость совпадают с осями ствола; ось копра вертикальна.

306. Главными критериями оценки соотношения геометрических элементов одноканатных подъемных установок служат углы девиации подъемных канатов на барабанах  $\alpha$  и шкивах  $\beta$ , углы отклонения от вертикали в двух взаимно перпендикулярных плоскостях  $\omega_x$ ,  $\omega_y$  головных канатов, углы наклона осей главного вала  $\varepsilon$  и валов копровых шкивов  $\delta$ , а также относительный наклон копра  $i$ .

Допускаемые отклонения параметров приведены в таблице 7.

Таблица 7

Обозначения	Допускаемая величина
альфа, бета	1°30" 2° для машин БЦК при желобчатой поверхности малого барабана 2°30" для проходческих грузовых лебедок

омега , х	1° при жесткой армировке
омега у	30' при канатной армировке
эпсилон дельта	2' при монтаже 4' при монтаже
эпсилон дельта I	20' при диаметре барабана менее 5 м; 14' при диаметре барабана 5 м и более (в период эксплуатации) 20' в период эксплуатации 0,006 в период эксплуатации

307. После установки одноканатной подъемной машины проверяется положение главного вала в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Отклонения концов оси вала относительно разбивочной оси допускаются не более 1 мм. Укладка главного вала подъемной машины в вертикальной плоскости проверяется нивелированием; при определении превышения учитывается возможное неравенство диаметров шеек вала. Угол наклона оси вала не должен превышать 2'. Положение вала по высоте не может отличаться от проектного более чем на 100 мм.

308. По окончании монтажа одноканатной подъемной установки выполняется исполнительная съемка, по результатам которой определяются основные геометрические параметры, углы наклона осей валов подъемной машины и копровых шкивов; углы девиации подъемных канатов на барабанах и копровых шкивах; углы отклонения от вертикали головных подъемных канатов.

309. Состав работ при исполнительной проверке:

- примыкание полигонометрического хода к оси главного вала;
- проложение хода из машинного зала к копру с вынесением на подшивную площадку вспомогательной оси, параллельной оси подъема;
- нивелирование главного вала и валов копровых шкивов;
- линейные измерения на барабанах подъемной машины и на подшивной площадке;
- съемка головных подъемных канатов;
- высотная съемка основных элементов подъемной установки.

310. Положение геометрических элементов подъемной установки определяется в условной системе координат, центр которой совмещается с центром подъемной машины, а за оси X и Y принимают ось главного вала и перпендикулярную ей линию, направленную в сторону копровых шкивов. Высотная съемка элементов подъемной установки выполняется относительно нулевой площадки или подкопровой рамы.

311. Требования к полигонометрическому ходу из машинного зала на подшивную площадку: минимальное число точек и наименьшая протяженность хода; оптическое центрирование теодолита; средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла не более 20"; расхождение между двумя измерениями одной и той же стороны не более 1:3000; определение горизонтального проложения наклонного расстояния с относительной погрешностью не более 1:1000; измеряется температура воздуха, если ее изменение относительно температуры компарирования превышает 5°; расхождение между двумя положениями вынесенной на подшивную площадку точки допускается не более 15 мм; измеренный горизонтальный угол  $\beta_n$  отличается от вычисленного не более чем на 30".

312. По результатам обработки полигонометрического хода определяются координаты передней точки вспомогательной оси.

313. Съемка шкивов выполняется линейными измерениями относительно вспомогательной оси, зафиксированной проволокой. Отсчеты по рулетке берутся до миллиметров.

Углы наклона осей валов подъемной машины ( $\varepsilon$ ) и копровых шкивов ( $\delta$ ) определяются по результатам геометрического нивелирования шеек вала с учетом их диаметра. Отсчеты по линейке

берутся до 0,1 мм. Расхождение между превышениями, полученными из двух независимых нивелирований, допускается не более 1 мм для  $\delta$  и 2 мм для  $\varepsilon$ .

314. Углы отклонения от вертикали головных подъемных канатов определяются по результатам ординатной съемки канатов при нижнем и верхнем рабочих положениях подъемного сосуда или по измерениям канатов ватерпасом при нахождении сосуда на верхнем горизонте.

315. Высотная съемка подкопровой рамы, валов подъемной машины и копровых шкивов выполняется проложением ходов технического нивелирования и с помощью вертикально подвешенной рулетки.

316. По результатам высотной съемки определяются высотные отметки оси вала шкива  $H_{ш}$  и оси главного вала барабана машины  $H_{б}$ .

317. В процессе эксплуатации установки в сроки, не реже одного раза в год, определяются угловые параметры, а также крен копра. Для вычисления углов девиации подъемных канатов используются ранее определенные основные геометрические параметры подъемной установки.

318. Для установки многоканатных подъемных машин используются монтажные оси, закрепленные в машинном зале при возведении башенного копра. Разбивочные оси отклоняющих шкивов выносятся от осей подъемной машины с погрешностью вынесения осей не более 10 мм.

319. При проектировании многоканатной подъемной установки предусматриваются следующие соотношения геометрических элементов:

- оси фундамента башенного копра параллельны осям ствола;
- продольная ось и плоскости стен башенной части копра вертикальны;
- оси главного вала машины и вала отклоняющих шкивов горизонтальны и параллельны друг

другу;

- соответственные ведущие и отклоняющие шкивы лежат в одной вертикальной плоскости;
- диаметры ведущих, а также диаметры отклоняющих шкивов равны между собой;
- головные подъемные канаты вертикальны;
- оси систем отклоняемых и неотклоняемых канатов совпадают с вертикальными осями

соответствующих подъемных отделений ствола.

320. Правильность соотношения геометрических элементов многоканатной подъемной установки по окончании монтажа, а также в процессе ее эксплуатации оценивают по значениям следующих углов: отклонения от вертикали осей систем неотклоняемых  $\theta$  и отклоняемых  $\omega$  головных канатов в проекции на вертикальные координатные плоскости; девиации неотклоняемых  $\alpha$  и промежуточных  $\varphi$ ,  $\psi$  канатов; наклона осей главного вала  $\delta$  и вала отклоняющих шкивов  $\delta'$ ; отклонения от вертикали продольной оси башенного копра  $i$ .

Допускаемые угловые отклонения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Обозначения	Допускаемая величина
ТЕТА , омега у у	30'
ТЕТА , омега х х	1°30' при жестких проводниках
ТЕТА , омега х х	30' при канатных проводниках
альфа	1°30'
фи пси	30' 30'
дельта дельта'	02' 10'



321. После установки многоканатной подъемной машины положение главного вала, ведущих и отклоняющих шкивов проверяется измерениями от разбивочных осей. Расстояния, измеренные от разбивочных осей до оси вала, также до плоскостей ведущих и отклоняющих шкивов, не должны отличаться от проектных более чем на 10 мм.

322. По окончании монтажа многоканатной подъемной установки выполняется исполнительная съемка, по результатам которой определяются основные геометрические параметры, углы наклона осей главного вала и вала отклоняющих шкивов; углы девиации оси системы промежуточных канатов на ведущих и отклоняющих шкивах; углы отклонения от вертикали осей систем головных канатов; углы девиации головных подъемных канатов на ведущих и отклоняющих шкивах.

323. При сооружении шахтных стволов задаются вертикальные направления, контролируются размеры сечения, вертикальность возведения крепи и монтаж армировки, производится исполнительная съемка ствола и технологического оборудования.

324. Допустимые отклонения стенок крепи от проектного положения в шахтных стволах зависят от вида крепи (монолитной бетонной, железобетонной и тюбинговой).

Общее отклонение оси ствола от проектной допускается не более  $(50 + 0,15H)$  мм, где  $H$  - глубина ствола в метрах.

325. Отклонение от вертикали пролета проводника между смежными ярусами расстрелов допускается: для металлических проводников не более 10 мм, для деревянных - 20 мм. Отклонение ширины колеи проводников от проектной допускается: для металлических проводников не более 8 мм, для деревянных - 10 мм.

326. При выполнении в стволе маркшейдерских измерений все строительные и монтажные работы на копре, подшкивной и нулевой площадках прекращаются.

327. Проверка соотношения геометрических элементов канатной армировки определяется по специальной методике.

Величины отклонений определяются условиями соблюдения безопасных зазоров между подъемными сосудами и стенкой ствола.

Величины допустимых отклонений приведены в [пункте 368](#) настоящей Инструкции.

328. Вынесение в натуру осей временных зданий и сооружений выполняется с пунктов разбивочной сетки или от осей ствола, а установку и монтаж проходческого оборудования - только с осевых пунктов ствола.

329. К установке проходческих лебедок предъявляются следующие требования: отклонение оси рамы проходческой лебедки от оси подъема допускается не более 50 мм; высоты углов рамы отличаются друг от друга не более чем на 15 мм и от проектной высоты - не более чем на 0,3 м; отклонение оси проходческой лебедки от разбивочной оси допускается не более 10', превышение одного конца оси вала над другим допускается не более 0,001 длины вала. Правильность установки рамы лебедки проверяется до и после заливки ее бетоном.

Установка стационарных и передвижных подъемных машин, используемых для проходки ствола, выполняется с соблюдением требований, изложенных в [пунктах 303 - 311](#) настоящей Инструкции.

330. Смещение в горизонтальной плоскости подшкивной площадки проходческого копра от проектного положения не допускается более чем на величины, указанные [пунктами 290 - 302](#) настоящей Инструкции.

331. Смещение осей нулевой рамы относительно проектного положения допускается не более 15 мм, а отклонение рамы от проектного положения по высоте - 50 мм; разность высот точек опоры разгрузочного станка допускается не более 5 мм.

332. До начала проходки ствола проверяется положение проходческого копра, положение предохранительного щита (при параллельной схеме проходки), основные размеры опалубки после сборки ее в стволе, разбивка точек подвески проходческих отвесов. Проверка выполняется относительно осей ствола, закрепленных в устье. В процессе проходки выполняются измерения для подсчета объемов горных работ, определение местоположения и размеров вывалов породы и

забутовки пустот, контроль за положением передвижной опалубки, размерами сечения ствола и вертикальности стенок крепи, закрепляются в крепи ствола у сопряжений с околоствольными выработками репера и определяются их высотные отметки, выполняется разбивка сопряжений с околоствольными выработками, проемов для устанавливаемого в стволе оборудования, ведутся наблюдения за деформацией шахтного ствола и надшахтных зданий.

333. Проходческие отвесы располагаются от постоянной крепи на расстоянии не менее 200 мм. Центральный отвес должен свободно проходить через полок, а боковые отвесы - между полком и стенкой крепи.

334. Измерения, выполняемые в стволе, отражаются в журнале проходки.

335. Положение передвижной опалубки, породных и закрепленных стенок ствола проверяются маркшейдером через 3 - 4 проходческих цикла измерениями расстояний от центрального отвеса по восьми радиусам через 45°; отсчеты берутся до сантиметров.

336. Профили стенок ствола разрешается составлять по измерениям, выполненным маркшейдером при оперативном контроле проходки; шаг измерений допускается не более 8 метров. Если измерений для построения профиля окажется недостаточно, профильная съемка стенок ствола выполняется после завершения проходки. Интервал между измерениями принимается равным шагу армировки или высоте опалубки. Расстояния от отвесов до стенок ствола измеряются до сантиметра.

Если концы расстрелов крепятся на горизонтальных ребрах жесткости тюбингов, количество и расположение отвесов должно обеспечивать возможность определения положения элементов тюбинга в местах закрепления концов расстрелов.

337. При возведении деревянной срубовой крепи правильность установки опорного венца проверяется по угловым отвесам и измерением диагоналей. Расстояние от отвеса до венцов крепи допускается отличным от проектных не более чем на 15 мм, а расстояние между углами венцов по диагонали - не более чем на 50 мм.

338. Для разбивки сопряжений за 10 - 20 м до околоствольной выработки закладывается репер в крепи ствола и передается высотная отметка.

Направление околоствольной выработке задается по отвесам, опущенным с осевых линий, закрепленных в шейке ствола или на нулевой раме или с помощью центрального отвеса и гирокомпаса.

339. Проведение околоствольных выработок по направлению, заданному для расщечки сопряжения, допускается на расстояние до 20 м. Для дальнейшей проверки околоствольных выработок закладываются и определяются пункты и реперы подземной маркшейдерской опорной сети.

340. Перед монтажом устройств в загрузочной камере закладываются реперы для установки рамы опрокидывателя на проектной отметке и выносятся ось рельсовых путей. Отклонение головок рельсов барабана опрокидывателя в горизонтальной и вертикальной плоскостях относительно подъездных путей допускается не более 5 мм.

341. При проходке стволов с искусственным замораживанием пород выполняются: разбивка устьев замораживающих скважин, проверка соотношения геометрических элементов бурового оборудования и проверка вертикальности кондукторов скважин, съемка замораживающих скважин, составление погоризонтных планов ледопородного ограждения.

342. Разбивка устьев замораживающих скважин выполняется от центра и осей сооружаемого ствола. Погрешность определения положения устья скважины допускается не более 50 мм. Скважины обозначаются на местности с указанием их номеров.

343. Перед монтажом буровой установки проверяется горизонтальность направляющих рельсов платформы буровой вышки нивелированием через 1 м; допустимое отклонение высот между собой не более чем на 10 мм.

Разность высот угловых точек платформы буровой установки допускается не более 5 мм. Погрешность центрирования ротора над устьем скважины допускается не более 10 мм, разность высот осевых точек ствола ротора - 2 мм, а отклонение осей ведущей трубы и кондуктора от вертикального положения - 0,001 от длины трубы.

Вертикальность кондукторов скважин проверяется проекциометром, оптическим прибором вертикального визирования или отвесом.

344. Съёмка замораживающих скважин выполняется инклинометрами, со средней квадратической погрешностью зенитных углов не более 3' и дирекционных углов - 5°. По горизонтальным проекциям осей замораживающих скважин составляются погоризонтные планы ледопородного ограждения.

345. В маркшейдерские работы при проходке шахтного ствола бурением включаются: проверка соотношения геометрических элементов буровой установки, определение осадок ее фундамента и крена буровой вышки, контроль вертикальности оси ствола и съёмка его породных стенок.

346. Ось ведущей трубы буровой колонны, центр ротора и центр форшахты должны находиться на одной отвесной линии; плоскость стола ротора и рельсовые пути раздвижных платформ должны быть горизонтальны.

Проверка соблюдения соосности ведущей трубы, ротора и форшахты выполняется теодолитами с осевых пунктов, расположенных на взаимно перпендикулярных осях. Смещение центра ротора относительно центра форшахты допускается не более 20 мм. Отклонение оси ведущей трубы от вертикали допускается не более 0,001 ее длины; отклонение плоскости стола ротора от горизонтального положения - не более 0,002 диаметра стола. Высоты головок рельсовых путей под раздвижные платформы определяются нивелированием через 1 м, разность высот допускается не более 5 мм.

347. Реперы для наблюдения за осадками буровой установки закладываются в фундаментах буровой лебедки и буровой вышки, а также в крепи форшахты. Для определения крена на кронблочной балке закрепляются марки с горизонтальной шкалой.

348. Вертикальность ствола определяется по положению центра бурового снаряда; измерения выполняются проекциометром, погрешность определения центра ствола допускается не более 100 мм. Положение забоя по высоте определяется по суммарной длине бурового снаряда и труб буровой колонны.

349. Размеры и форму горизонтальных сечений и состояние породных стенок ствола рекомендуется определять звуколокационной съёмкой, погрешность определения расстояний между измерительным снарядами локатора и стенкой ствола допускается не более 0,02 расстояния, а погрешность ориентирования сечений или профилей - 3°.

350. При переоснащении ствола для армирования выполняется разбивка осей дополнительных лебедок и направляющих шкивов. После закрепления лебедок определяются углы девиации подъемных канатов, а также положение осей канатов относительно осей ствола. Отклонения осей подъемных канатов временных подъемных сосудов от проектного положения допускается не более 30 мм.

351. В проекте организации маркшейдерских работ при монтаже армировки указываются:

- методы перенесения в ствол разбивочных осей;
- схема расположения армировочных отвесов;
- типы и размеры шаблонов;
- методы контрольных измерений и исполнительной съёмки, допустимые погрешности измерений;
- технические средства измерений и вспомогательное оснащение маркшейдерских работ;
- нормы допустимых отклонений армировки;
- мероприятия, обеспечивающие безопасность маркшейдерских работ.

352. Для выполнения работ, обеспечивающих монтаж армировки, маркшейдер руководствуется проектными чертежами поперечного сечения ствола, размещения монтажного оборудования, расположения проходческих лебедок, сопряжения ствола с околоствольными выработками каждого горизонта.

353. Для фиксации в стволе разбивочных вертикальных осей применяются свободные (подвижные) и закрепленные армировочные отвесы, а также трос проекциометра. Свободные армировочные отвесы перемещаются вслед за монтажным полком, а закрепленные отвесы опускаются с поверхности на полную глубину ствола и после определения среднего положения покоя закрепляются в зумпфовой части. Трос проекциометра приводится в вертикальное положение по показаниям датчика вертикали.

354. Число отвесов и их размещение в сечении ствола определяется в соответствии с

расположением расстрелов в ярусе: отвесы опускаются вблизи узлов крепления проводников или около сочленения расстрелов на расстоянии от них не более 150 мм; главный расстрел устанавливается по двум отвесам; расстрел, параллельный главному, устанавливается по одному отвесу и горизонтальному шаблону; группа вспомогательных расстрелов, перпендикулярных к главному, устанавливается по отвесу у среднего расстрела с помощью горизонтальных шаблонов; установка расстрелов, расстояние между которыми превышает 3 м, производится по двум отвесам каждый; монтажный кондуктор устанавливается по трем отвесам.

355. В зависимости от глубины ствола и срока его сооружения для свободных шахтных отвесов применяются тросы диаметром от 2 до 8 мм из проволоки высшей марки В с покрытием, рассчитанным на средние или жесткие условия работы. Для закрепленных вертикальных осей в стволе используются тросы диаметром до 20 мм. Грузы применяются монолитные, разъемные, состоящие из двух частей, и составные. Масса груза отвеса выбирается с учетом диаметра троса (проволоки) таким образом, чтобы запас прочности троса на разрыв был не менее пятикратного. Допускается применение грузов с подъемным устройством, позволяющим регулировать длину троса. Грузы массой более 50 кг присоединяются к тросу или проволоке с помощью плашковых или клиновых зажимов.

356. Укладка расстрелов контрольного яруса проверяется относительно осей ствола, закрепленных осевыми скобами в его шейке. Положение продольной и поперечной осей каждого расстрела проверяется уровнем и парными отвесами.

357. Точки закрепления армировочных отвесов намечаются в сечении ствола в зависимости от расположения расстрелов в ярусе и принятой технологической схемы монтажа армировки. Расстояния от отвесов до расстрела и до боковой грани проводника допускаются не более 200 мм. Положение отвесов относительно осей ствола и расстояния между отвесами указываются на чертеже сечения. Составляются чертежи рабочих шаблонов, необходимых для монтажа армировки.

После закрепления армировочных отвесов на расстрелах контрольного яруса определяются фактическое положение точек схода отвесов и расстояния между ними. Отклонения в положении отвесов допускаются не более 2 мм по направлениям осей ствола, а по расстояниям между отвесами - 3 мм.

358. При армировании ствола по восходящей схеме второй контрольный ярус устанавливается в зумпфовой части ствола относительно закрепленных отвесов или троса проекциометра, опущенных с верхнего яруса. Расстояния между отвесами перед окончательным закреплением не должны отличаться от соответствующих расстояний на поверхности более чем на 5 мм.

359. При опускании отвесов вслед за монтажным полком ограничители колебаний устанавливаются после определения положения покоя отвесов и измерения расстояний между ними, которые не должны отличаться от соответствующих расстояний между отвесами на контрольном ярусе более чем на 5 мм. Интервал между горизонтами установки ограничителей колебаний принимается от 30 до 100 м.

360. Маркшейдерский контроль армирования выполняется не реже чем через три-четыре яруса расстрелов. Контроль включает проверку расстояний между смежными ярусами расстрелов, проверку положения расстрелов и проводников относительно армировочных отвесов и горизонтальности осей расстрелов.

Расстояния от отвесов до расстрелов (проводников) на горизонте установки и на контрольном ярусе не должны отличаться более чем на 5 мм при металлической армировке и 10 мм - при деревянной.

Отклонение расстояний между ярусами расстрелов от проектного допускается не более: при навеске металлических проводников - 15 мм, деревянных - 50 мм.

Разность высот расстрела в местах заделки его в крепь допускается не более 0,005 его длины.

361. После монтажа армировки и навески подъемных сосудов, а также после ремонта крепи, армировки или замены подъемных сосудов в период эксплуатации проверяются расстояния между максимально выступающими частями подъемного сосуда и крепью ствола на каждом ярусе расстрелов.

362. Профильная съемка проводников выполняется автоматической аппаратурой или

другими способами, обеспечивающими требуемую точность, измерениями относительно вертикально или наклонно закрепленных проволок (канатов) или другими способами. При автоматизированной съемке камеральную обработку рекомендуется выполнять с использованием компьютерных технологий.

Профильной съемкой определяют отклонения от вертикали пролетов проводников между смежными ярусами расстрелов и ширину колеи проводников.

Погрешность определения отклонения от вертикали пролета проводника допускается не более 5 мм, а ширины колеи проводников - 3 мм.

На время определения положения покая отвеса грузы и проволока изолируются от воздействия горизонтальных потоков воздуха. Расстояния между закрепленными проволоками, измеренные на поверхности и в шахте, не должны отличаться более чем на:

$$\Delta\delta = 5 + 0,015H \text{ (мм)},$$

где H - глубина ствола, м.

Расстояния от проволоки до рабочих граней проводника и ширина колеи проводников измеряются на каждом ярусе расстрелов с отсчитыванием до миллиметра.

363. После сооружения ствола выполняется исполнительная съемка стенок ствола на каждом ярусе расстрелов, а при канатных проводниках через расстояние, равное одному обороту барабана подъемной машины. Съемка выполняется от отвесов.

При эксплуатации ствола профильная съемка стенок ствола и проводников в нем выполняется путем измерения расстояний от отвесов. При шаге армировки 4 м и более измерения выполняются на каждом ярусе, при шаге менее 4 м - через ярус.

Сроки и методы профилирования для каждого ствола отдельно устанавливаются техническим руководителем (руководителем) организации, но не реже одного раза в три года.

364. При монтаже канатной армировки выносятся разбивочные оси на монтажные горизонты; проверяется правильность положения канатных и вспомогательных проводников, а также направляющих устройств подъемных сосудов.

365. Для установки прицепных устройств на перекрытии копра (горизонт подвеса) и для монтажа натяжной рамы в зумпфе (горизонт фиксации) на эти горизонты выносятся монтажные оси.

Расхождение в положении осевых рисок из двух определений допускается не более 20 мм на горизонте подвеса и 50 мм на горизонте фиксации.

366. После навески канатных проводников проверяется правильность их положения на горизонтах подвеса и фиксации. Расстояния между осью канатного проводника и разбивочными осями не должны отличаться от проектных более чем на 7 мм. Составляется схема закрепления канатных проводников на перекрытии копра и на натяжной раме.

367. По окончании монтажа, а также при эксплуатации подъемного оборудования определяются: ширина колеи направляющих устройств подъемных сосудов; ширина колеи канатных проводников на горизонтах подвеса и фиксации; положение точек подвеса канатов относительно осей многоканатной подъемной машины или осей подшивной площадки; положение вспомогательных проводников и отбойных канатов относительно проводниковых; отклонение от вертикали осей систем проводниковых канатов.

368. Допустимые отклонения от проектных:

- расстояний между осями многоканатной машины (или осями подшивной площадки одноканатного подъема) и точками подвеса канатных проводников - 30 мм;

- ширины колеи канатных проводников и направляющих устройств подъемного сосуда - 10 мм;

- расстояний между осью вспомогательного проводника и осями ближайших проводниковых канатов в параллельной и перпендикулярной к расстрелам плоскостях - 20 мм;

- расстояний между осями отбойных и проводниковых канатов - 20 мм;

- отклонение от вертикали оси системы канатных проводников - 0,0001 длины проводника.

Проверка выполняется в установленные техническим руководителем (руководителем) организации сроки, но не реже одного раза в три года.

369. При углубке ствола сверху вниз под породным целиком или предохранительным полком в углубляемую часть переносятся центр и оси ствола. Допустимые расхождения между результатами двух определений: положения центра - 20 мм, в направлении осей - 5'.

370. Для углубки, с выдачей породы на углубочный горизонт, определяются центр и оси ствола действующего горизонта; выполняется ориентировка углубочного горизонта через вертикальную или наклонную выработку, соединяющую действующий горизонт с углубочным; выносятся и закрепляются центр и оси ствола под целиком.

Измерения для задания направления при углубке ствола выполняются независимо дважды. Разности определений координат центра сечения ствола допускается не более: для действующей части - 20 мм, для углубляемой части - 70 мм.

371. При армировании углубляемой части ствола одновременно с проходкой примыкающие к действующей части ствола 4 - 5 ярусов расстрелов устанавливаются только после сбойки ствола. При этом смещение в горизонтальной плоскости соответствующих расстрелов относительно друг друга допускается не более 10 мм при металлической армировке и 20 мм - при деревянной.

372. При проходке ствола снизу вверх для проверки правильности размеров поперечного сечения и вертикальности пройденной части ствола используются два проходческих отвеса, которые закрепляются на скобах в лестничном и бадьевом отделениях ниже отбойного полка.

При проверке положения забоя над проходческими отвесами центрируются временные шнуровые отвесы, закрепляемые непосредственно в забое. Проверка вертикальности ствола выполняется через каждые 3 м подвигания забоя, а перенесение скоб проходческих отвесов - через каждые 10 м.

373. Направления горизонтальным и наклонным выработкам задаются вдоль осей, по углам поворота и уклонам рельсовых путей, указанным в проектной документации, от пунктов опорной и съемочной сетей.

374. В горизонтальной плоскости направления фиксируются отвесами, лучом лазерного указателя или другими приборами и способами. Точность измерения горизонтальных углов принимается в соответствии с требованиями [пунктов 197 - 201](#) настоящей Инструкции.

После закрепления направления проверяется створность отвесов и измеряются контрольный угол и контрольная длина.

375. Количество направленных отвесов допускается не менее трех. Расстояния между отвесами принимаются: для шнуровых - 2 - 3 м, для светящихся - не менее 10 м.

Лазерный луч по горизонтальному направлению устанавливается по 3 - 4 контрольным отвесам, с расстоянием от прибора до крайнего отвеса не менее 25 м при длине луча 300 м и с расстоянием от прибора 50 - 100 м при длине луча 300 - 500 м.

Для указания направления выработкам в скальных породах шнуровыми отвесами разрешается отмечать направление двумя маркшейдерскими центрами, закрепленными в специально пробуренных шпурах.

376. Удаление от забоя допускается не далее: шнуровых и светящихся отвесов при выдержанной гипсометрии - 80 м, лазерного указателя - 500 м.

377. Направление в вертикальной плоскости обозначается осевыми, боковыми реперами или лучом лазерного указателя. Боковые реперы устанавливаются парами в противоположных стенках выработки; на участке выработки длиной 10 - 15 м устанавливаются не менее двух пар боковых реперов или трех осевых реперов на расстоянии 2 - 5 м один от другого. Реперы переносятся к забою не реже чем через 40 м, а лазерный указатель - 500 м.

378. При проведении выработок, оборудуемых мощными стационарными конвейерами, направления задаются от пунктов подземных полигонометрических ходов. Съемка боков выработок выполняется от заданного направления не реже чем через 10 м.

379. Для обеспечения проходки выработок встречными забоями составляется проект производства маркшейдерских работ, который утверждается техническим руководителем (руководителем) организации. Проект содержит обоснование требований к величинам допустимых расхождений забоев по ответственным направлениям, предварительную оценку точности смыкания забоев, описание методики выполнения маркшейдерских работ.

Работы по обеспечению проходки встречными забоями выработок, не требующих высокой точности смыкания (разрезных печей, восстающих, вентиляционных выработок), производятся без

специального предрасчета.

380. Если рассчитанная ожидаемая погрешность смыкания превысит установленную допустимую, необходимо последовательно повторить расчет, принимая более точные методы работ и более точные маркшейдерские приборы (например, определение гиросторон, измерение линий светодальномером), а при необходимости - увеличить количество наблюдений для тех видов работ, которые в основном определяют величину общей ожидаемой погрешности смыкания.

381. Допустимые величины расхождения встречных забоев определяются в зависимости от способа сооружения и крепления горных выработок и устанавливаются проектом.

382. Все измерения при проведении выработок встречными забоями выполняются дважды.

Последние пункты полигонометрических ходов (не менее трех), предназначенные для задания направления выработкам, закрепляются постоянными центрами. Контрольные ходы прокладываются не реже чем через 500 м подвигания забоя.

Окончательное направление выработок определяется по координатам конечных пунктов, когда расстояние между забоями составит 50 м, а в конвейерных выработках - 150 м.

383. При расстоянии между забоями 20 м главный маркшейдер в письменном виде ставит в известность об этом технического руководителя (руководителя) предприятия и начальников участков, ведущих проходку.

В сложных горно-геологических условиях необходимость повторного предупреждения о расстоянии до сбойки выработки устанавливается главным инженером организации.

384. Подвигание выработки, а также заданное или продолженное инструментально направление отображается на плане с указанием расстояния от последнего отвеса до забоя. После смыкания забоев измеряется полученное расхождение, замыкается ход и вычисляются невязки. Данные о результатах сбойки заносятся в журнал вычисления координат.

385. Пользователь недр ведет необходимую маркшейдерскую документацию, состоящую из журналов измерений, вычислительной и графической документации.

386. Ведение вычислительной и графической документации рекомендуется выполнять при помощи компьютерных технологий.

387. Документация, составленная в соответствии с требованиями ранее действовавших нормативных документов, пересоставлению не подлежит.

388. Маркшейдерская документация хранится в маркшейдерском отделе организации. Порядок учета, хранения и пользования документацией регламентируется установленными требованиями.

389. При консервации или ликвидации горного предприятия документация, подлежащая постоянному хранению, передается в государственные или муниципальные архивы в соответствии с установленными требованиями.

390. Журналы измерений, вычислительная и графическая документация периодически (с обязательной отметкой) проверяются главным маркшейдером организации, но не реже одного раза в год, а при ведении горных работ вблизи и в пределах опасных зон и при ответственных сбойках выработок - непосредственно после выполнения маркшейдерских работ.

391. Журналы измерений и вычислительную документацию ведут по всем видам маркшейдерских работ, выполняемых организацией.

392. Рекомендуется использовать журналы типовых форм, соответствующих виду выполняемой работы. При работе с измерительными средствами, снабженными накопителями (регистраторами), полевая информация хранится как на бумажной основе, так и в электронном виде (на жестких дисках или винчестере).

Каждому журналу присваивается номер, на последней странице за подписью главного маркшейдера предприятия прописью указывается общее количество пронумерованных страниц.

393. Записи в журналах измерений делаются четкими. Ошибочные результаты зачеркиваются, а повторные записываются в новых строках. В журналах измерений ведутся абрисы съемки или схемы измерений, выводятся средние значения измеренных величин, указываются даты и место измерений, фамилия исполнителя, вид и номер измерительного прибора. В камеральных условиях вычисления в журналах проверяются "во вторую руку", о чем делается запись.

В журналах измерений делаются ссылки на журналы вычислений.

394. В журналах вычислений делаются ссылки на журналы (документы), из которых взяты исходные данные и результаты измерений. Выписка исходных данных проверяется "во вторую руку". Вычисления, не имеющие внутреннего контроля, выполняются "во вторую руку", о чем производится запись в вычислительной документации.

Записи ведутся чернилами или тушью четким почерком. Ошибочные вычисления перечеркиваются чернилами или тушью красного цвета, и за подписью исполнителя указывается место, где находятся правильные вычисления.

395. Вычислительная документация подписывается исполнителем работ и проверяется главным маркшейдером организации, о чем в журнале делается соответствующая запись.

Результаты съемки отражаются на планах, предназначенных для решения текущих задач не позднее чем через сутки после выполнения полевых работ.

396. Для решения маркшейдерских задач с применением компьютерных технологий могут использоваться программные продукты (программы), согласованные с органами Госгортехнадзора России.

397. Исходные данные в выходном документе решенной с помощью компьютерного программного продукта задачи сверяются с записями в полевых журналах и данными в журналах выходных документов и каталогах координат, а фактические невязки и расхождения - с допустимыми настоящей Инструкцией значениями. Проверенные выходные документы подписываются исполнителем.

398. Задачи, не имеющие внутреннего контроля вычислений, обрабатываются "во вторую руку", включая ввод исходных данных из полевого журнала (накопителя), выходные документы считаются, и отчетный экземпляр подписывается исполнителями.

399. По каждому виду задач выходные документы сшиваются или подклеиваются в отдельный журнал в хронологическом порядке и страницы нумеруются.

Первым в журнале помещается титульный лист, содержащий номер журнала и вид задач, далее листы содержания и выходных документов.

Оформленный журнал вычислений подписывается главным маркшейдером организации.

400. Пополняемая маркшейдерская графическая документация включает планы земной поверхности, отражающие рельеф и ситуацию территории производственно-хозяйственной деятельности организации, планы горных выработок и иные чертежи (карты, планы, вертикальные и горизонтальные разрезы, проекции на вертикальную плоскость и пространственные проекции и др.), отражающие геологическое строение месторождения, пространственное положение горных выработок, вскрытие, подготовку и разработку месторождения.

401. Пользователи недр могут вести маркшейдерскую документацию в виде графических оригиналов (дубликатов) и цифровых моделей, позволяющих получать графические копии планов, их фрагменты, разрезы и другую графическую документацию с полнотой и точностью, в соответствии с установленными требованиями для съемки данного масштаба.

402. Маркшейдерская документация подразделяется на исходную и производную.

К исходной относят планы земной поверхности, чертежи горных выработок (оригиналы и дубликаты) и цифровые модели, которые по точности и полноте отображения объектов съемки и иной информации соответствуют требованиям настоящей Инструкции.

Производная документация составляется на основе исходной для решения текущих задач предприятия, организации. При этом информация, содержащаяся на исходной документации, может быть сокращена, обобщена и дополнена специальным содержанием. Если для решения каких-либо задач требуется изображение масштаба крупнее, чем масштаб съемки, на таких изображениях указывают масштаб плана и масштаб съемки.

403. Для составления, пополнения и обновления исходной документации и цифровых моделей используются результаты инструментальных маркшейдерских съемок.

404. Исходная графическая документация составляется на чертежной бумаге высшего качества, наклеенной на жесткую или мягкую основу, или на недеформирующихся прозрачных синтетических материалах.

405. Исходные графические планы горных выработок составляются на планшетах в квадратной разграфке с соблюдением установленных требований.

Разрешается исходные планы карьеров, а также планы подземных горных выработок при



размерах шахтного поля менее 1 км<sup>2</sup> составлять на листах удобного размера с произвольным ориентированием сетки координат относительно рамки чертежа.

406. Маркшейдерская графическая документация составляется и вычерчивается в соответствии с установленными требованиями. Исходные чертежи подземных горных выработок и планы на открытых горных работах пополняются не реже одного раза в месяц.

407. Изображения подземных горных выработок, проводимых вблизи и в пределах границ опасных зон у затопленных и загазированных выработок, выработок, опасных по внезапным выбросам газа, горным ударам, барьерных и предохранительных целиков на планах закрепляются тушью в течение суток по завершении съемки. Также в течение суток пополняется цифровая модель (электронная копия) при ее наличии.

408. Цифровые модели земной поверхности, горных выработок шахт и разрезов создаются путем ввода результатов съемки или сканирования и векторизации графических планов. При этом условные знаки и шрифты применяются в соответствии с установленными требованиями.

409. Графические копии цифровых моделей горных выработок изготавливаются по мере необходимости, графические копии длительного хранения - не реже одного раз в год на синтетических материалах на листах одного из форматов с произвольным ориентированием сетки координат относительно сторон листа.

410. Перечень необходимых чертежей земной поверхности пользователей недр приведен в таблице 9.

Таблица 9

Индекс	Наименование групп и чертежей	Масштаб (один из указанных)
1	Чертежи, отражающие рельеф и ситуацию земной поверхности	
1.1	План земной поверхности территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000
1.2	План застроенной части земной поверхности (города, поселка)	1:1000, 1:2000, 1:5000
1.3	План промышленной площадки	1:500, 1:1000, 1:2000
1.4	План породных отвалов (для шахт, рудников)	1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000
1.5	План участка земной поверхности, отведенной под склады полезного ископаемого	1:200, 1:500, 1:1000
1.6	Планы внешних отвалов вскрышных пород	1:2000, 1:5000
1.7	План гидроотвалов, шламо- и хвостохранилищ	1:2000, 1:5000
1.8	План участка рекультивации земель, нарушенных горными разработками	1:2000, 1:5000
1.9	Картограмма расположения планшетов съемки земной поверхности	Не регламентируется
1.10	Совмещенный план горных выработок и земной поверхности	1:2000, 1:5000
2	Чертежи, отражающие обеспеченность горного предприятия пунктами маркшейдерской опорной геодезической и съемочной сетей	
2.1	План расположения пунктов маркшейдерской	Не регламенти-

	опорной сети на земной поверхности	руется
2.2	План расположения пунктов разбивочной сети (для строительной организации) и осевых пунктов шахтных стволов	То же
2.3	Абрисы и схемы конструкции реперов и центров пунктов опорной сети	То же
3	Чертежи отводов горного предприятия	
3.1	План земельного отвода горного предприятия	В масштабе плана 1.1
3.2	План горного отвода горного предприятия и разрезы к нему	То же

Примечания. 1. Если один или несколько [планов 1.2 - 1.8](#) совпадают по масштабу с [планом 1.1](#), то отдельно такие планы не составляют.

2. При значительном количестве на земной поверхности устьев скважин различного назначения на [плане 1.1](#) разрешается их не изображать, а составлять отдельный план расположения скважин.

3. Если породные отвалы изображены на [плане 1.3](#), [план 1.4](#) не составляют. [Планы 1.4](#) отвалов бедных или некондиционных полезных ископаемых, занимающих большую территорию, можно составить в масштабе 1:2000 или 1:5000.

411. Перечень необходимых чертежей горных выработок пользователей недр приведен в таблице 10.

Таблица 10

Индекс	Наименование чертежей	Масштаб (один из указанных)
4	Чертежи горных выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождений	
Открытый способ разработки		
4.1	Карьеры	
4.1.1	Планы горных выработок по горизонтам горных работ	1:1000, 1:2000
4.1.2	Сводный план горных выработок (составляется на основе <a href="#">плана 4.1.1</a> )	1:1000, 1:2000, 1:5000
4.1.3	Разрезы горных выработок карьера 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 подсчете объемов выемки горной массы способом вертикальных сечений)	В масштабе плана <a href="#">4.1.1</a>
4.1.5	Картограмма расположения планшетов съемки горных выработок	Не регламентируется
4.2	Прииски	
4.2.1	Планы горных выработок полигонов	1:1000, 1:2000

4.2.2	Планы горных выработок по горизонтам горных работ (при разработке россыпи несколькими слоями или уступами)	В масштабе плана 4.2.1
4.2.3	Разрезы горных выработок полигонов (поперек и вдоль россыпи, приуроченные к разведочным линиям)	Горизонтальный в масштабе плана 4.2.1; вертикальный в 10 раз крупнее горизонтального
4.2.4	Разрезы по направлению подвигания фронта горных работ (при подсчете объемов выемки торфов и песков способом вертикальных сечений)	В масштабе плана 4.2.1
4.2.5	Картограмма расположения планшетов съемки горных выработок полигонов	Не регламентируется
4.2.6	Совмещенный план открытых и подземных горных выработок (при совместной разработке месторождения)	1:1000, 1:2000
Подземный способ разработки		
4.3	Горные предприятия, разрабатывающие 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	Проекция горных выработок на вертикальную плоскость по каждому пласту с углами падения более 60°	В масштабе плана 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 съемки горных выработок по пластам	Не регламентируется
4.4	Горные предприятия, разрабатывающие жильные месторождения	
4.4.1	Планы горных выработок по основным транспортным горизонтам	1:1000, 1:2000
4.4.2	Проекция горных выработок на вертикальную плоскость по каждой жиле	В масштабе плана 4.4.1
4.4.3	Разрезы вкрест простирания, приуроченные к основным вскрывающим выработкам (схема вскрытия месторождения)	То же
4.4.4	Картограмма расположения планшетов съемки горных выработок по основным транспортным горизонтам	Не регламентируется

4.5	Горные предприятия, разрабатывающие 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	Горные предприятия, разрабатывающие 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 линии разведочных и эксплуатационных скважин	В масштабе плана 4.6.1
4.6.3	Погоризонтные планы ступеней растворения	1:500, 1:1000
4.6.4	Вертикальные разрезы камер растворения	В масштабе плана 4.6.3
4.7	Капитальные горные выработки и транспортные пути в них. Горные предприятия всех типов	
4.7.1	Разрезы по вертикальным и наклонным шахтным стволам	1:200, 1:500
4.7.2	Профили проводников жесткой армировки и стенок вертикальных шахтных стволов	Вертикальный 1:100, 1:200, 1:500 Горизонтальный 1:10, 1:20
4.7.3	Планы околоствольных горных выработок и приемно-отправительных площадок главных этажных уклонов и бремсбергов	1:500, 1:1000
4.7.4	Планы дренажных горных выработок	В масштабе плана 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 расчету (построению) барьерных, предохранительных целиков и границ безопасного ведения горных работ	Регламентируется установленными требованиями
-----	--	--

Примечания. 1. При фотограмметрической съемке карьеров, а также при сложных горно-геологических условиях, когда четко выделить горизонты горных работ не представляется возможным, разрешается вместо [чертежей 4.1.1](#) и [4.1.2](#) составлять "План горных выработок карьера" в масштабе указанных чертежей.

2. При одновременной разработке россыпей открытым и подземным способом планы горных выработок составляются на одних и тех же планшетах в масштабе [плана 4.2.1](#).

3. При большой густоте сети геологоразведочных скважин и наличии специального плана их расположения на земной поверхности разрешается на планах горных выработок по горизонтам горных работ ([черт. 4.1.1](#)) изображать разреженную сеть скважин. Степень разрежения сети скважин устанавливается главным маркшейдером и главным геологом горного предприятия.

4. При разработке двух сближенных пластов пологого (наклонного) падения малой (средней) мощности и условий, что основные выработки проходят только по одному из пластов, вместо двух планов допускается составление совмещенного плана обоих пластов.

5. При разработке пластов со взаимным перекрытием крыльев, вызванным дизъюнктивным нарушением, кроме планов горных выработок по пластам (проекций на вертикальную плоскость) для обоих крыльев совместно, рекомендуется построение планов (проекций на вертикальную плоскость) для каждого крыла отдельно.

6. Для мощных пластов, разрабатываемых не более чем в два слоя, разрешается изображать горные выработки слоев на одном плане горных выработок по пласту.

7. Вертикальную плоскость проекций следует помещать во всех случаях в лежащем боку пласта или жилы. При изменении угла простирания не более чем на  $7^\circ$  [проекции 4.3.3](#) строят на одну плоскость, при больших изменениях - на несколько плоскостей, каждая из которых должна быть параллельна соответствующей части пласта или жилы в указанных пределах. Следы вертикальных плоскостей проекции наносят на план горных выработок по пласту, а для жил - на план горных выработок по основным транспортным горизонтам горных работ.

8. [Чертежи 4.5.2](#), [4.6.2](#), [4.6.4](#), [4.7.1](#), [4.7.4](#) составляют на листах одного из форматов, с произвольным ориентированием сетки координат относительно сторон листа.

9. На погоризонтных планах ступеней растворения ([черт. 4.6.3](#)) допускается совмещать не более трех ступеней с условием обозначения каждой ступени инструментально определенного или расчетного контура камеры и даты его определения.

412. На планах земной поверхности объекты, специфические для горных предприятий: выходы горных пород и тел полезных ископаемых на земную поверхность; границы горных отводов и отводов земельных участков горного предприятия; устья горных выработок (в т.ч. устья геологоразведочных скважин), выходящих на земную поверхность, и сооружения при них изображаются в соответствии с установленными требованиями.

413. На планах участка земной поверхности, отведенного под склад полезного ископаемого, изображаются пункты съемочной сети с указанием их номеров и высот; рельеф; приемные, распределительные и погрузочные устройства.

414. План расположения пунктов маркшейдерской опорной и геодезической сети составляется на копии плана земной поверхности с разреженной нагрузкой. На плане отражаются: элементы гидрографии, основные пути сообщения, застроенные территории (общим контуром), шахтные стволы, карьеры, зоны влияния горных работ, целики, пункты маркшейдерской опорной сети и сетей сгущения, пункты съемочной сети долговременного закрепления, исходные направления, измеренные базисы, направления взаимной видимости. Условными обозначениями показывают классы и разряды сети, а также типы наружных знаков и центров пунктов.

415. На плане расположения пунктов разбивочной сети и осевых пунктов шахтных стволов изображаются оси стволов и осевые пункты с привязкой к пунктам маркшейдерской опорной сети; основные оси зданий и сооружений с привязкой к осям стволов; основные и дополнительные

пункты разбивочной (строительной) сети; пункты, закрепленные на основных осях зданий и сооружений; расстояния и направления взаимной видимости между пунктами маркшейдерской опорной сети.

416. На сводном плане горных выработок карьера и планах горных выработок по горизонтам горных работ изображаются объекты съемки, перечисленные в [пункте 88](#) настоящей Инструкции, и, кроме того, границы горного отвода или техническая граница поля карьера (данного горизонта), границы отвода земельного участка, рельеф и ситуация земной поверхности прилегающей территории, подземные дренажные и эксплуатационные выработки. На планах горных выработок по горизонтам горных работ, а также на планах горных выработок карьера указываются высоты пикетов, определенные в соответствии с [пунктами 89 - 90](#) настоящей Инструкции. На сводном плане горных выработок карьера высоты пикетов указываются разреженно, в характерных местах. На планах горных выработок по горизонтам горных работ может показываться положение экскаваторов на момент съемки, их тип и номер.

417. На планах горных выработок россыпных месторождений изображаются объекты съемки, перечисленные в [пунктах 133 - 134](#) настоящей Инструкции, а также границы горных и водных отводов, отводов земельных участков и полигонов, контуры балансовых и забалансовых запасов; границы выработанного пространства по годам и целики, отнесенные в потери; зоны многолетней мерзлоты и таликов.

418. При подземном способе разработки месторождений полезных ископаемых на чертежах горных выработок показываются:

- границы горных отводов или технические границы шахтных и рудничных полей;
- действующие 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 150 - 300 м в характерных местах;
- высотные отметки подошвы подготовительных выработок через 200 - 500 м, 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;
- полная и вынимаемая мощности полезного ископаемого в очистных забоях ежеквартально, а при значительных изменениях - ежемесячно, если эти данные чрезмерно не загружают чертежи;
- утвержденные границы опасных зон у постоянно затопленных выработок и выработок, опасных по выбросам газа и горным ударам, барьерных и предохранительных целиков;
- участки постоянно затопленных горных выработок, профилактического заиливания для ликвидации пожаров или их рецидивов;
- 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, расположенные в пределах 200-метровой полосы от технической границы данного горного предприятия;
- искусственные и естественные водоемы, пересохшие русла ручьев и рек, если они могут представлять опасность для горных работ, с указанием отметок уреза воды и дна русла;
- места прорыва плывунов, подземных и поверхностных вод, вывалов пород, пожаров и т.д.;
- целики полезного ископаемого, оставленные у подготовительных выработок и в выработанном пространстве;
- геологические нарушения;
- участки списанных и потерянных запасов полезного ископаемого;
- скважины: разведочные, гидрогеологические (гидронаблюдательные и водопонижающие), дегазационные, разгрузочные, технические, магистральные для выдачи газа на земную поверхность, групповые заиловочные, для прокладки электрокабелей, спуска леса и сыпучих материалов, откачки и перепуска воды, проветривания;
- пункты и реперы маркшейдерской опорной 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 100 x 100 м на исходных чертежах в масштабе плана могут не изображаться; в этом случае они наносятся на специальном чертеже, составленном на прозрачном материале в масштабе исходного плана; на исходном плане помещается надпись о вынесении скважин на специальный чертеж.

419. На поперечных и продольных разрезах по блокам изображаются те же объекты, что и на планах горных выработок, и, кроме того, профили земной поверхности, контуры выхода полезного ископаемого под рыхлые отложения и границы зоны окисления.

420. На разрезах по вертикальным и наклонным шахтным стволам изображаются: устье, стенки и подошва ствола; постоянная крепь и ее материал, положение забоя и постоянной крепи на первое число каждого месяца (при проходке и углубке); геологическая и гидрогеологическая ситуация; вывалы пород более 1 м 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, армировка, дирекционный угол главного расстрела (оси подъема) и линии разрезов.

421. В материалах профильной съемки проводников жесткой армировки и стенок шахтных стволов отображаются горизонты ярусов расстрелов с указанием номеров ярусов; указывается ширина колеи между проводниками на каждом ярусе, величины отклонений от вертикали пролетов проводника между смежными ярусами расстрелов и зазоров между подъемными сосудами и крепью ствола. Материалы представляются как в графическом виде (профили проводников и стенок в двух взаимно перпендикулярных плоскостях - лобовой и боковой), так и в табличном (цифровом) на листах формата А4. При обработке на интеграторе горизонтальный масштаб профилей выбирается равным  $1:1 \div 1:3$ , а при компьютерной обработке масштаб автоматически устанавливается программным средством исходя из условия наглядности представления.

Профили дополняются горизонтальным сечением ствола, на котором показываются оси ствола, подъемные сосуды, элементы армировки с указанием номеров проводников и линий профилей. При профильной съемке относительно отвесов с привязкой их к осям ствола и направления, по которым измерялись расстояния от отвесов до контактных поверхностей проводников.

422. На чертежах околоствольных горных выработок изображаются горные выработки, включая камеры различного назначения; постоянные пункты маркшейдерской опорной сети и реперы; высоты характерных точек; постоянная крепь и контуры горных выработок в проходке; геологическая ситуация; трубопроводы и насосные станции водоотлива.

423. На продольных профилях рельсовых путей в откаточных выработках изображаются 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 изображаются реперы и пункты опорной и съемочной сетей, высотные отметки которых использованы при составлении профиля, сопряжения с другими выработками, даты проведения выработки по месяцам.

424. Схема подземных маркшейдерских опорных сетей составляется на копиях планов горных выработок; на них показываются пункты маркшейдерской опорной сети на земной поверхности; подземной опорной маркшейдерской сети; стороны и пункты опорной сети, использованные для ориентирования и центрирования подземной маркшейдерской опорной сети, с указанием их номеров; постоянные пункты и гиростороны, а также узловые точки при уравнивании опорных сетей.

План дополняется таблицей, в которой приводятся угловые и линейные невязки (фактические и допустимые) по каждому ходу, периметр хода и количество углов в нем, номера ходов, дата исполнения, исполнитель.

425. На чертежах по расчету барьерных целиков между шахтными полями и у затопленных выработок изображаются:

- на планах горных выработок - границы шахтных полей или границы опасных зон 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 (для уточнения старых затопленных выработок); гипсометрию боковой поверхности пласта, залежи; геологическую ситуацию; границы барьерных целиков и защищенных зон по пластам, залежи;

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

426. На чертежах при разработке соляных месторождений методом растворения изображаются: зоны оседания, трещины и провалы, карстовые воронки и обрушения, а также их тампонаж; горизонты проявлений обрушений потолочин с обозначением отметки и дат проявлений; границы предохранительных и междукамерных целиков; скважины эксплуатационные, разведочные, наблюдательные, гидрогеологические; контуры выработанного пространства (по звуколокационным, расчетным, геофизическим и другим данным); дата инструментальных определений параметров камер выщелачивания; отметка и дата установки технологических колонн скважин; инструментально или расчетом определенный уровень нерастворенного остатка или обрушившихся пород в камере выщелачивания; границы подсчета запасов; границы проектного контура отработки.

427. На разрезах по эксплуатационным скважинам изображаются: вышка, надстройка, оголовок скважины и ее обваловка; обсадная, обсадно-дренажная, напорная, всасывающая направляющая и нагнетающая воздух колонна труб, кондуктор, фильтры, башмак; затрубная цементация обсадной колонны; уровень подземных вод; места отбора проб; точки пересечения скважин с камерами растворения, полостями, карстами; их заполненность продуктами растворения, обрушившимися породами, рассолом и песками; расчетные размеры камер растворения.

428. Документация, подлежащая хранению в течение трех лет со дня окончания отображенных в ней работ:

- материалы определения остатков полезного ископаемого на складах;
- чертежи по перенесению в натуру проектного положения главного технологического комплекса, блоков и отдельных промышленных зданий и сооружений, коммуникаций;
- чертежи по расчету 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 видам работ.

Примечание. Журналы вычислений, послужившие основой составления названных чертежей, а также материалы фотограмметрической съемки - снимки (негативы) и списки координат опорных точек, использованных для ориентирования (корректирования) стереомоделей, хранят три года.

429. Чертежи, подлежащие хранению до ликвидации отдельных объектов и до погашения горных выработок:

- 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.

Примечание. До этого же времени хранят журналы вычислений, послужившие основой составления названных чертежей.

430. Чертежи, подлежащие хранению до ликвидации горного предприятия:

- 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 процесса сдвижения земной поверхности и горных пород под влиянием подземных разработок и по наблюдениям за подрабатываемыми зданиями и сооружениями;

- чертежи по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах;

- схема подземных маркшейдерских плановых опорных сетей и высотного обоснования;

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

- исполнительные профили руслоотводных, водозаводных и других капитальных траншей и канав.

Примечание. До этого же времени хранят журналы вычислений, послужившие основой составления названных чертежей.

431. Чертежи, подлежащие постоянному хранению (уничтожению не подлежат):

- план земной поверхности территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия;

- план застроенной части земной поверхности;

- план горного отвода и разрезы к нему, план земельного отвода;

- план промышленной площадки;

- картограммы расположения планшетов съемок земной поверхности и горных выработок;

- схема расположения пунктов маркшейдерской опорной и геодезической сетей на территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия, абрисы и схемы конструкций реперов и пунктов;

- чертежи горных выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения;

- разрезы по вертикальным и наклонным шахтным стволам;

- чертежи околоствольных горных выработок и приемно-отправительных площадок главных этажных уклонов и бремсбергов;

- чертежи по расчету предохранительных целиков под зданиями, сооружениями и природными объектами;

- чертежи по расчету барьерных целиков между шахтными полями.

Примечание. Журналы вычислений, послужившие основой составления этих чертежей, хранят постоянно.

432. Перечень необходимой горной графической документации, передаваемой на хранение при ликвидации предприятия:

Таблица 11

№ п/п	Наименование чертежей	Масштаб (один 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, план отвода земельного участка	В масштабе плана (см. п. 1)
4.	План промышленной площадки	1:500, 1:1000
5.	Картограмма расположения планшетов съемок земной поверхности и горных выработок	Не регламентируется

6.	Схема расположения пунктов маркшейдерской опорной сети на территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия, абрисы и схемы конструкции реперов и пунктов	То же
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 приемно-отправительных площадок главных этажных уклонов и бремсбергов	1:500, 1:1000
10.	Чертежи по расчету предохранительных целиков под зданиями, сооружениями и природными объектами	Регламентируется установленными требованиями
11.	Чертежи по расчету барьерных целиков между шахтными полями	То же
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 подсчету запасов угля	1:2000, 1:5000, 1:10000
15.	Геологические рабочие планы (допускается совмещенные с маркшейдерскими планами)	1:1000, 1:2000

433. Рекомендуемый перечень технической документации в электронном виде, передаваемый на хранение в архивы:

Таблица 12

№ п/п	Наименование документов	Форма представления	Формат представления
1.	Каталог координат и высот пунктов маркшейдерской опорной геодезической сети	Документ WORD или EXCEL	ZIP
2.	Журналы вычисления координат и высот пунктов подземной маркшейдерской опорной сети	Документ WORD или EXCEL	ZIP
3.	Материалы по авариям	Растровая графика	JPG
4.	Книги маркшейдерских указаний и уведомлений	Документ WORD или EXCEL	ZIP
5.	Книга учета опасных зон	Растровая графика	JPG
6.	Материалы по учету и движению запасов	Документ WORD или EXCEL	ZIP

VIII. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КОНТРОЛЬ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ  
НАСТОЯЩЕЙ ИНСТРУКЦИИ

434. Лица, виновные в нарушении [Закона](#) Российской Федерации "О недрах", в нарушениях утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, по охране недр и окружающей природной среды, в том числе нарушениях, ведущих к загрязнению недр и приводящих месторождение полезных ископаемых в состояние, непригодное для эксплуатации, несут уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации, а также административную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации <\*>.

-----  
<\*> [Статья 49](#) Закона Российской Федерации "О недрах" в редакции Федерального закона от 03.03.95 N 27-ФЗ.

Государственный горный надзор в целях обеспечения соблюдения всеми пользователями недр предусмотренных законодательством Российской Федерации требований по безопасному ведению горных работ, предупреждению и устранению их вредного влияния на население, окружающую природную среду, здания и сооружения, а также по охране недр, государственный контроль в пределах своей компетенции за рациональным использованием и охраной недр осуществляют органы Госгортехнадзора России <\*>.

-----  
<\*> [Подпункт 2 пункта 4](#) Положения о Федеральном горном и промышленном надзоре России, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2001 N 841.

---