Федеральный горный и промышленный **надзор России**
(Госгортехнадзор России)

Серия 07
Нормативные документы по вопросам
охраны недр и геолого-маркшейдерского
контроля

Выпуск 15

ОХРАНА НЕДР И ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

РД 07-603–03

Москва
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-технический центр по безопасности в промышленности
Госгортехнадзора России»
2004

gost.e-ecolog.ru

ББК 33.12
О-92

Ответственные разработчики:
А.И. Субботин, В.В. Грицков, М.Г. Козаченко, О.А. Коняхина, А.Б. Алексеев, С.Э. Никифоров, В.С. Зимич, С.П. Смирнов, Г.И. Жуков

О-92 **Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Инструкция по производству маркшейдерских работ (РД 07-603–03). Серия 07. Выпуск 15 /** Колл. авт. — М.: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004. — 120 с.

ISBN 5–93586–226–3.

Инструкция по производству маркшейдерских работ устанавливает технические требования к маркшейдерским работам при открытом и подземном способах разработки месторождений полезных ископаемых, строительстве горных предприятий, использовании недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, осуществлении наблюдений за сдвижением горных пород и земной поверхности, а также требования к горной графической документации.

Инструкция предназначена для организаций, осуществляющих проектирование, строительство и эксплуатацию предприятий по добыче полезных ископаемых и использующих недра в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

В связи с введением в действие настоящей Инструкции Инструкция по производству маркшейдерских работ, утвержденная Госгортехнадзором СССР 20.02.85 г., утратила силу.

ББК 33.12

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России» (ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность») — официальный издатель нормативных документов Госгортехнадзора России (приказ Госгортехнадзора России от 19.03.01 № 32)

Официальное издание

ISBN 5-93586-226-3



© Госгортехнадзор России, 2004
© Оформление. Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2004

За содержание нормативных документов, изданных другими издателями, Госгортехнадзор России ответственность не несет

© Госгортехнадзор России, 2004

Утверждена
постановлением Госгортехнадзора
России от 06.06.03 № 73.
Введена в действие с 29.06.03 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ*

РД 07-603–03

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ (далее — Инструкция) разработана с учетом требований Закона Российской Федерации «О недрах» от 21.02.92 № 2395-1 (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. 1992. № 16. Ст. 834), федеральных законов от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации. 1997. № 30. Ст. 3588) и от 08.08.01 № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» (Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 33. Ст. 3430), Положения о лицензировании деятельности по производству маркшейдерских работ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 04.06.02 № 382 (Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 23. Ст. 2182), Положения о Федеральном горном и промышленном надзоре России, утвержденного постановлением Правительства Россий-

* Не нуждается в государственной регистрации (письмо Минюста России от 23 июня 2003 г., № 07/6397-ЮД).

© Госгортехнадзор России, 2004

ской Федерации от 03.12.01 № 841 (Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 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 осуществляет Федеральный горный и промышленный надзор России (далее — органы Госгортехнадзора России).

5. Деятельность по производству маркшейдерских работ включает:

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 физических лиц, которые имеют 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 осуществляют в установленном порядке в соответствии с проектной документацией. Для повышения качества маркшейдерских работ рекомендуется составлять проекты по производству маркшейдерских работ.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

11. Обработка маркшейдерских измерений и ведение горной графической документации могут выполняться с помощью компьютерных технологий.

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

13. При выполнении маркшейдерских работ сторонняя организация осуществляет приемку работ и технического отчета о выполненных работах, а также следующих материалов:

каталогов координат и высот пунктов — при построении маркшейдерских опорных сетей на земной поверхности;

журналов измерений, ведомостей вычислений, каталогов координат и высот пунктов — при построении подземных маркшейдерских опорных сетей;

дубликатов планов поверхности, каталогов координат и высот пунктов — при съемке земной поверхности;

оригиналов планов, журналов измерений, ведомостей вычислений — при съемке промышленной площадки и горных выработок.

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 доку-

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

ментации перед сдачей объекта в эксплуатацию. В необходимых случаях осуществляют экспертизу охраны недр.

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

16. При пользовании 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 пользованием недрами, маркшейдерские указания исполняют должностные лица, которым они адресованы.

18. Маркшейдерская служба ведет журнал учета состояния геодезической и маркшейдерской опорной сети и картограммы соответствия топографических планов современному состоянию местности.

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

20. При производстве маркшейдерских работ обеспечиваются полнота и точность измерений и расчетов, достаточные 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 по объектам съемки земной поверхности и по горным выработкам в пределах бассейна, горнопромышленного района или отдельного месторождения осуществляют в единой системе координат и высот.

© Госгортехнадзор России, 2004

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-го и 2-го разряда, нивелированием III и IV класса в соответствии с установленными требованиями.

26. Характеристика сетей триангуляции 4-го класса, 1-го и 2-го разряда приведена в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	4-й класс	1-й разряд	2-й разряд
1	2	3	4
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	1:200 000*	1:50 000	1:20 000

* При развитии самостоятельных сетей.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Относительная средняя квадратическая погрешность определения длины стороны в наиболее слабом месте, не более	—	1:20 000	1:10 000

27. Характеристика сетей полигонометрии 4-го класса, 1-го и 2-го разряда приведена в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	4-й класс	1-й разряд	2-й 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	1:25 000	1:10 000	1:5 000
Средняя квадратическая погрешность измерения угла (по невязкам в ходах и полигонах), с	2	5	10
Угловая невязка хода или полигона, не более, где n — число углов в ходе, с	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$

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-го разряда длиной до 1 км и в ходах полигонометрии 2-го разряда длиной до 0,5 км допускается абсолютная линейная невязка 10 см.

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

4. Допускается увеличение длин ходов полигонометрии 1-го и 2-го разряда 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

Расстояние между пунктами параллельных полигонометрических ходов 1-го 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-го разряда отстоят меньше чем на 1,5 км от пунктов параллельного хода полигонометрии 4-го класса, то между этими ходами осуществляется связка проложением хода 1-го разряда.

28. Характеристика сетей полигонометрии 4-го класса, 1-го и 2-го разряда, прокладываемых с использованием электронных тахеометров и светодальномеров, приведена в табл. 3.

Таблица 3

Показатели	4-й класс	1-й разряд	2-й 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 $n = 6$
Наименьшая длина сторон хода**, 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 — 1:40 000	До 1000 м — 3 см Свыше 10 000 м — 1:30 000	До 1000 м — 5 см

* 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 на $^2/_3$ и $^1/_2$ соответственно).

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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

29. Нивелирные сети III и IV класса прокладывают 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 выполняют в прямом и обратном направлениях; невязки в полигонах и по линиям допускаются не более $10\sqrt{L}$, мм, где L — длина хода, км.

Нивелирование IV класса выполняют в одном направлении; невязки в полигонах и по линиям допускаются не более $20\sqrt{L}$, мм, где L — длина хода, 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, принимают не менее четырех пунктов на 1 км^2, в незастроенной части — не менее одного пункта на 1 км^2.

Плотность высотной маркшейдерской опорной сети принимают: не менее одного репера на 10–15 км^2 — при съемке в масштабе 1:5000; не менее одного репера на 5–7 км^2 — при съемке в масштабе 1:2000 и крупнее незастроенных территорий.

32. Необходимое число пунктов маркшейдерской опорной сети на карьерах определяют 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

© Госгортехнадзор России, 2004

4-го класса или триангуляции 1-го и 2-го разряда. Длины сторон треугольников и полигонометрических ходов, расположенных вдоль россыпи, принимают равными 1,5–2,0 км. Высоты пунктов маркшейдерской опорной сети, расположенных в непосредственной близости от месторождения, определяют, как правило, нивелированием с точностью не ниже IV класса.

34. Для ориентирования и центрирования подземных маркшейдерских опорных сетей в качестве исходных пунктов используют пункты триангуляции (полигонометрии) 1-го разряда или сетей более высокого класса точности. Пункты маркшейдерской опорной сети на поверхности располагают не далее 300 м от устьев шахтных стволов. Подходной пункт и не менее двух смежных с ним пунктов маркшейдерской опорной сети на поверхности закрепляют 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. Длину штыря выбирают в зависимости от устойчивости пород, глубины промерзания. В головке штыря высверливают отверстие, наносят керн или крестообразную насечку, фиксирующие центр пункта. Допускается керн зачеканивать медной проволокой.

На промышленной площадке шахты закладывают не менее трех реперов; кроме того, в надшахтном здании, в непосредственной близости от устья ствола, закладывают два стенных репера. Высоты реперов определяют 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), располагают в местах, обеспечивающих их устойчивость на период проведения наблюдений.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

36. Пункты маркшейдерской опорной сети закрепляют 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 установлены 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 выполняют 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 отсут-

© Госгортехнадзор России, 2004

ствии 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 съемку промышленных площадок выполняют в масштабе 1:500.

41. На топографических планах масштабов 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 том числе устья геологоразведочных скважин, крупные тектонические нарушения, выход горных пород и тел полезных ископаемых на земную поверхность. На топографические планы наносят 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 применяют мензульную, тахеометрическую или теодолитную съемку.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 наносят условными обозначениями для горной графической документации.

44. Обновление планов выполняют 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 обновляют после его завершения.

На планы земной поверхности наносят 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 осуществляют 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. Съемку текущих изменений на земной поверхности выполняют по мере необходимости с отражением изменившейся ситуации и рельефа на топографических планах.

49. До начала складирования на открытых складах выполняют планировку площадки и ее топографическую съемку в масштабе не мельче 1:1000 с сечением рельефа через 0,25–0,5 м. При съемке площадки съемочные точки закрепляют с учетом их долговременной сохранности.

В закрытых складах оборудуют места, с которых удобно и безопасно выполнять измерения. На стенах и других конструктивных

© Госгортехнадзор России, 2004

элементах склада наносят деления для определения объема полезного ископаемого.

50. В зависимости от сложности формы отвалов полезного ископаемого на складах их объем определяют по результатам рулеточного замера или инструментальной съемки. Рулеточным замером определяют объемы отвалов сравнительно правильной геометрической формы, например конусообразной, пирамидальной, призматической с треугольным или трапециевидным сечением. Абрисы отвалов с указанием высоты, длины, ширины и других размеров заносят в журнал замеров. Объемы отвалов подсчитывают по формулам объемов геометрически правильных тел.

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

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

При съемке отвалов пикеты выбирают на характерных точках рельефа. Расстояния до пикетов и между ними, как правило, не превышают соответственно 60 и 10 м на отвалах объемом до 100 000 м, 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 составляют в масштабе 1:1000 или 1:500. Поверхность отвала изображают цифровыми отметками или горизонталями с сечением рельефа через 0,5 м.

Способ параллельных профильных линий применяют для съемки отвалов вытянутой формы. Съемку каждого профиля выполняют, как правило, тахеометрическим способом.

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

© Оформление ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

Объем отвала, тыс., м^3	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 устанавливают в зависимости от формы техногенного рельефа и технологии горных работ. Исполнительную съемку рекультивированных участков выполняют 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;

1:5000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 1,0 или 2,0 м — при других назначениях рекультивации.

© Госгортехнадзор России, 2004

Копии планов, составленных по исполнительной съемке, передают 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;

пополнительную съемку ограждающих сооружений, уровня отвалов и урезов воды в прудах-отстойниках;

плановую и высотную привязку опорных реперов профильных линий наблюдательных станций.

57. Проектное положение осей и контуров дамб обвалования (плотин), пульпопроводов, водосборных канав и других сооружений выносят 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 выносят от закрепленных точек или осей сооружений.

58. Периодичность пополнительной съемки в процессе сооружения и эксплуатации накопителей жидких промышленных отходов устанавливается проектной документацией, но не реже одного раза в год. Съемку выполняют 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.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

III. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ОТКРЫТОМ СПОСОБЕ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

59. Съемку карьеров, разрезов (далее — карьеры) выполняют в масштабе 1:1000 или 1:2000, внешних отвалов — 1:2000 или 1:5000. Если требуется более крупное изображение, то планы составляют в более крупном масштабе, указывая масштабы плана и съемки.

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

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

62. Съемочную сеть на карьере закрепляют центрами долговременной сохранности и центрами временного пользования.

63. Количество и расположение пунктов съемочной сети, используемых при фотограмметрических методах съемки в качестве опорных точек, устанавливаются проектной документацией.

При тахеометрическом методе съемки пункты съемочной сети располагают с учетом установленных требований.

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

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

65. Горизонтальные углы в съемочных сетях измеряют одним (двумя) приемами или повторениями в зависимости от типа тео-

© Госгортехнадзор России, 2004

долита, при этом расхождение углов между приемами не должно превышать 45″.

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

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

Расстояния измеряют 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. Предельную длину цепочки треугольников между исходными пунктами принимают не более 1,5; 3,6 и 6,0 км при съемке в масштабах 1:1000, 1:2000, 1:5000 соответственно. В цепочках треугольников допускается определять не более 7 пунктов; сторону треугольника принимают не более 1000 м. Невязки углов в треугольниках допускаются не более 1′.

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

Цепочки треугольников уравнивают раздельным способом. Угловую невязку в каждом треугольнике распределяют поровну на углы, невязки в координатах — пропорционально длинам сторон по ходовой линии между исходными пунктами.

70. Теодолитные ходы прокладывают между пунктами маркшейдерской опорной сети или строят в виде замкнутых полигонов.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

На исходных пунктах измеряют углы между стороной теодолитного хода и двумя направлениями на пункты маркшейдерской опорной сети. Длины сторон теодолитного хода принимают не более 400 м и, как правило, не менее 100 м. Длину хода принимают не более 1,8; 3,0 и 6 км при съемке в масштабах 1:1000, 1:2000 и 5000 соответственно. При необходимости допускается определение отдельной точки полярным способом, расстояние до нее принимают не более 400 м.

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

Обработку результатов линейных измерений выполняют 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 уравнивают 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 предельную длину сторон хода не устанавливают, а количество сторон в ходе принимают не более 50 при съемке в масштабах 1:5000 и 1:2000, 40 и 20 — в масштабах 1:1000 и 1:500 соответственно.

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.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

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

77. Ходы тригонометрического нивелирования опираются на пункты маркшейдерской опорной сети, высоты которых определены геометрическим нивелированием точности не ниже IV класса. Длину ходов тригонометрического нивелирования принимают не более 2,5 км. Превышения для каждой стороны хода определяют 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 определяют 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 выполняют с изменением высоты цели или инструмента.

Расстояния между исходными и определяемыми пунктами принимают 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,

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

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

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

83. Ходы технического нивелирования прокладывают между исходными реперами в одном направлении; разрешается прокладывать висячие ходы в прямом и обратном направлениях. Расстояния до реек принимают 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, 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 вычисляют 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

© Госгортехнадзор России, 2004

опорных точек и элементов ориентирования снимков и т.д.) устанавливаются в соответствии с проектной документацией.

При составлении проекта фототриангуляционной сети выполняют ее моделирование и «уравнивание» модели с вычислением стандартов погрешностей координат определяемых точек. Значения вычисленных стандартов погрешностей принимают не выше половины допустимых значений, приведенных в пункте 60 настоящей Инструкции.

86. Построение фототриангуляционной сети выполняют в соответствии с проектной документацией. Качество сети на всех этапах ее построения контролируют 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. Съемку карьеров выполняют методами аэро- или наземной фотограмметрической съемки, тахеометрической съемки, мензульной съемки и способом перпендикуляров.

88. Объектами съемки карьеров являются:

горные выработки (уступы, съезды, траншеи, линии закола при взрыве блоков, развалы, дренажные выработки, скважины, водоотводные канавы, участки укрепленных откосов и т.п.);

отвалы пород внутренние;

разведочные выработки и элементы геологического строения месторождения, видимые в натуре;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 принимают 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 принимают не более 30 и 40 м соответственно, а если бровки прямолинейны на большом протяжении — 50 м.

При съемке внутренних отвалов вскрышных пород в масштабе 1:5000 расстояния между пикетами принимают 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 устанавливают 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 в целях оплаты за экскавацию и транспортирование горной массы, то ее выполняют ежемесячно.

© Госгортехнадзор России, 2004

92. Съемку подземных дренажных горных выработок карьера выполняют в масштабе съемки открытых горных выработок.

93. Аэрофотограмметрическую съемку применяют для составления планов горных выработок, отвалов вскрышных пород и складов полезного ископаемого, составления и пополнения цифровой модели карьера. Материалы аэрофотосъемки используют также для составления фотопланов и фотосхем карьера и прилегающей территории, для определения координат и высот пунктов съемочной сети карьера.

94. Аэрофотосъемку для составления маркшейдерской документации выполняют аэрофотоаппаратами, предназначенными для крупномасштабной аэрофототопографической съемки, с соблюдением следующих 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 принимают не мельче 1:10 000 — при съемке горных выработок в масштабе 1:1000 и съемке для контрольного определения объема выемки за два года и более длительный период, 1:15 000 — при съемке горных выработок в масштабе 1:2000, 1:5000 — при съемке складов полезного ископаемого, 1:25 000 — при съемке внешних отвалов вскрышных пород.

96. Для составления плана горных выработок используют 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 опор-

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

ными точками, расположенными в ее углах; при съемке карьеров глубиной более 200 м, а также при съемке, выполняемой в целях контрольного определения объемов выемки за длительный период, обеспечивается наличие высотной опорной точки на дне карьера. Плановые и планово-высотные опорные точки маркируют.

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 % H, где H — высота проектирования на приборе.

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

99. Построение и геодезическое ориентирование фотограмметрической модели выполняют с соблюдением следующих 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 выполняют 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 фиксируют при непрерывном ведении измерительной марки прибора по видимому контуру на фотограмметрической модели или набором отдельных пикетов. В последнем случае число пикетов на бровке

© Госгортехнадзор России, 2004

или дополнительной линии на поверхности взорванных пород принимают не менее 15. Если откосы уступов имеют сложную форму, то кроме бровок проводят горизонтали (приблизительно посредине откоса) или наносят границы осыпи. На контурах бровок и осыпей набирают пикеты в характерных точках. Поверхность взорванных пород изображают горизонталями через 2,5–5,0 м или пикетами. Высоты пикетов округляют до дециметров.

Расстояния между пикетами на бровках уступов или на поверхности взорванных пород принимают равным значениям, установленным пунктом 89 настоящей Инструкции.

101. В результате обработки материалов аэрофотосъемки создается (пополняется) трехмерная цифровая модель карьера, на базе которой составляют графическую маркшейдерскую документацию, подсчитывают объемы вынутых горных пород, решают другие прикладные задачи.

102. Наземную стереофотограмметрическую съемку применяют самостоятельно или совместно с тахеометрической съемкой.

103. Съемку выполняют фотокамерами с фокусным расстоянием 100–300 мм. Отстояния дальнего плана принимают не более 4, 3 и 1,5 км при использовании фотокамер с фокусным расстоянием 300, 200 и 100 мм соответственно. Длину базиса фотографирования определяют расчетом. Базис измеряют 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 вы-

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

полнять их сопряжение с помощью 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, две другие — на краях стереопары.

107. Координаты и высоты опорных точек и левой точки базиса определяют 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 определяют по высоте ΔH и в плане $\Delta Y_{ф}$ — по отстоянию и $\Delta X_{ф}$ — 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: $\Delta Y_{ф}$ — 0,2 мм на плане при отстояниях до 1 км и $\Delta Y_{ф}$ — 0,3 мм при больших отстояниях; $\Delta X_{ф}$ — 0,2 мм на плане, ΔH — 0,2 м.

109. Если отстояние дальнего плана обработки превышает 2 км, то для уменьшения погрешности корректирования по отстоянию определяют три – пять дополнительных точек фотограмметрическим способом, которые используют при обработке последующих съемок. Такие точки (столбы, местные предметы и пр.) определяют 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,

© Госгортехнадзор России, 2004

определяют невязки $\Delta Y_{ф}$ по всем основным и дополнительным точкам. Вычисляют среднеарифметическое значение невязки и на ее величину смещают 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. Тахеометрическую съемку выполняют 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 принимают не более 150, 200 и 300 м при съемке бровок уступов и других нечетких контуров в масштабах 1:1000, 1:2000 и 1:5000 соответственно; при съемке теодолитом с 25-кратным и более увеличением зрительной трубы расстояние от инструмента до пикета принимают не более при съемке нечетких контуров 200, 250 и 350 м соответственно. Если высота уступа (вынимаемого слоя) меньше 3 м, то расстояние до пикета принимают не более 150 м. При съемке четких контуров (здания, сооружения) расстояния от инструмента до пикета принимают не более 80, 100 и 150 м при съемке в масштабах 1:1000, 1:2000 и 1:5000 соответственно.

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

114. На каждой станции составляют абрис, на котором показывают положение бровок уступов и других объектов съемки. Вычисление горизонтальных проложений и высот пикетов выполняют в журнале тахеометрической съемки или на компьютере. Высоты пикетов и горизонтальные проложения после вычисления

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 устанавливают 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 определяют способами среднеарифметического, вертикальных, горизонтальных сечений, объемной палетки и другими способами, обеспечивающими необходимую точность результата. При выборе способа учитывают технологию разработки и вид съемки горных выработок.

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

118. Контрольный подсчет объемов добычи и вскрыши по карьеру выполняют один раз в год — до 1 февраля года, следующего за отчетным.

Объемы подсчитывают в «две руки» или двумя независимыми подсчетами.

Для контрольного подсчета объемов используют съемки, выполненные в начале и в конце контролируемого периода, или проводят разовую съемку карьера (части карьера).

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

при маркшейдерской съемке уступов допустимая погрешность $\sigma_{V_{доп}}$, %, определения объема вычисляется по формуле

$$\sigma_{V_{доп}} = \frac{1500}{\sqrt{V}}, \qquad (1.1)$$

где V — объем вынутых горных пород, приведенный к объему в целике, м^3.

© Госгортехнадзор России, 2004

Формулу (1.1) используют при объемах от 20 до 2000 тыс. м³. Если объем больше 2000 тыс. м³, то принимают $\sigma_{V_{доп}} = 1$ %; если объем меньше 20 тыс. м³, то методика съемки горных выработок и вычисления объемов устанавливается с таким расчетом, чтобы погрешность $\sigma_{V_{доп}}$ 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 $\sigma_{V_{доп}}$, %, вычисляется по формуле

$$\sigma_{V_{доп}} = \frac{2200}{\sqrt{V}}, \qquad (1.2)$$

где V — объем вынутых (взорванных) горных пород, приведенный к объему в целике, м³.

Формулу (1.2) используют при объемах от 45 до 2200 тыс. м³. Если объем больше 2200 тыс. м³, то принимают $\sigma_{V_{доп}} = 1{,}5$ %; если объем меньше 45 тыс. м³, то методика съемки и вычисления объемов, а также определения коэффициента разрыхления устанавливается с таким расчетом, чтобы погрешность $\sigma_{V_{доп}}$ 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 изготовляют выкопировку с плана и при необходимости с разреза горных выработок. Планы пополняют 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 выносят инструментально. Если взрывные

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

выработки проходятся при незачищенном откосе уступа, инструментально выносят взрывные выработки первого ряда, а при зачищенных уступах — только первую и последнюю из них. После проходки взрывных выработок при необходимости выполняют съемку их устьев.

123. Объектами съемки являются контуры отвалов, бровки и площадки ярусов, транспортные пути, постоянные линии электропередачи, связи и др. Периодичность пополнительной съемки отвалов устанавливает руководство организации.

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

Съемочное обоснование создается в соответствии с установленными требованиями. Съемку выполняют стереофотограмметрическим, фотограмметрическим или тахеометрическим методом. Длину базиса фотографирования рассчитывают по формуле, принятой для топографической съемки карьера.

Планы породных отвалов и складов забалансовых руд составляют 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 проверяют техническим нивелированием, а также с помощью специальных путеизмерительных приборов, другими методами, обеспечивающими необходимую точность. Периодичность проверки профиля пути устанавливает руководство организации.

IV. СЪЕМКА ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

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

© Госгортехнадзор России, 2004

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

128. В зависимости от характера местности съемочные сети создают в виде цепочек треугольников, геодезических засечек и теодолитных ходов. Длину теодолитных ходов принимают не более 2 км, а удаленность узловых точек от исходных пунктов — 1,5 км.

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

130. Топографическую съемку земной поверхности выполняют 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. Съемку горных выработок производят в масштабе 1:2000. Если площадь разрабатываемой за месяц части россыпи не превышает 3000 м^2, съемку выполняют 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;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

отвалы торфов, галей и эфелей;

контуры бьефа, рельеф берегов и дна; водотоки (для дражных разработок);

разведочные выработки (шурфы, скважины и т.п.);

траншеи, канавы, 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 в целях определения объема горной массы, извлеченной за отчетный месяц. Допустимая погрешность определения объема вынутых на полигоне за месяц пород не превышает 6 %.

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

135. Съемку нивелированием площади применяют при бульдозерно-скреперном и экскаваторном способах разработки, при предварительном вскрытии торфов на россыпях, разрабатываемых дражным способом, когда выемку торфов или песков производят слоями, среднемесячная вынимаемая мощность которых не превышает 1,5 м.

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

137. Прямоугольную сетку ориентируют вдоль россыпи, а при невыдержанном направлении — по осям координат.

138. При разбивке прямоугольной сетки вершины основных прямоугольников закрепляют так, чтобы обеспечивать их сохранность до конца разработки полигонов. Длину сторон основных прямоугольников сетки принимают кратной длине наименьшей

© Госгортехнадзор России, 2004

стороны. Вершины основных прямоугольников определяют 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 определяют или проверяют высоты всех исходных реперов, предназначенных для нивелирования площади.

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

141. Высоты переходных точек определяют 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 производят с соблюдением следующих требований:

отсчеты по рейке, установленной на исходном репере или переходной точке, берут 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 округляют до сантиметров, высоты пикетов — до дециметров.

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

143. Тахеометрическую съемку применяют при экскаваторном, гидравлическом, дражном, а также при бульдозерно-скреперном способах разработки, когда среднее значение мощности вынимаемого за месяц слоя превышает 1,5 м. Съемку выполняют с пунктов опорной и съемочной сетей.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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° длины сторон измеряют по нитяному дальномеру. Длина такого хода не должна превышать 0,3 км. Высоты пунктов хода определяют тригонометрическим нивелированием в прямом и обратном направлениях.

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

146. Если для съемки россыпи используют электронный тахеометр, ограничения на мощность вынимаемого слоя и длины хода не применяют, а при выборе расстояния от прибора до отражателя руководствуются пунктом 115 настоящей Инструкции.

147. При съемке дражного разреза за нижнюю бровку откоса принимают проекцию на горизонтальную плоскость следа движения центра нижнего черпачного барабана при доработке забоя. Положение нижнего черпачного барабана определяют тахеометром с помощью проектирующей дальномерной рейки или дражной палетки. Расстояние между пикетами по контуру дна разреза не должно 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 измеряют глубину черпания. Измерения ведут от уровня воды с помощью наметки или лота, а также с помощью звуколокатора или автоматических глубиномеров; отсчеты округляют до дециметров. Для вычисления высот характерных точек дна дражного разреза и составления профилей определяют высоты уровня

© Госгортехнадзор России, 2004

воды с помощью водомерной рейки или нивелированием. Высоту уровня воды определяют в начале и в конце промера глубин.

150. Способ профильных линий применяют 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 разбивают профильные линии, концы которых закрепляют за границами разработки и обозначают сторожками или вехами. Расстояния между профильными линиями устанавливают в зависимости от сложности подлежащего съемке объекта, но не более 25 м. Координаты закрепленных точек профильных линий определяют полярным способом с пунктов съемочной сети. Положение характерных точек вдоль профильных линий определяют методами тахеометрической съемки, при этом рейку в створе устанавливают визуально. Расстояние между пикетами вдоль профильной линии допускается не более 25 м.

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 натуре взрывных скважин;

перенесение в натуру проектного положения скважин, предназначенных для гидроиглового 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 осуществляют на основе проектных чертежей от пунктов съемочной сети, а также от четких контурных точек. В натуру переносят только те скважины, которые ограничивают участок, подлежащий рыхлению или оттаиванию.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 осуществляют 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 выполняют гироскопическим или геометрическим способом; центрирование сети и передачу высот производят от подходных пунктов и реперов на промышленной площадке шахты.

В период разработки месторождения все вновь пройденные горные выработки, имеющие выход на земную поверхность, используют 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 прокладывают по главным и подготовительным горным выработкам.

Построение подземных маркшейдерских опорных сетей выполняют с разделением полигонометрических ходов на секции с гироскопически ориентированными сторонами (гиросторонами).

Подземные маркшейдерские опорные сети создают в виде сис-

© Госгортехнадзор России, 2004

тем замкнутых, разомкнутых и висячих ходов. Висячие ходы прокладывают дважды или осуществляют примыкание к гиросторонам. Разомкнутые ходы прокладывают 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, производят при удалении пунктов сетей от точек центрирования на расстояние более 2 км. Гиростороны размещают через 20–30 углов или их положение и число определяют при составлении проекта сети. Закрепляют гиростороны постоянными пунктами.

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

Постоянные пункты закладывают группами в местах, обеспечивающих их неподвижность и длительную сохранность. Каждая группа состоит не менее чем из трех пунктов, а в околоствольном 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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 сдвижению, 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 трех раз, при этом общая протяженность пополняемых участков допускается не более 1,5 км.

162. По мере развития горных работ подземные маркшейдерские опорные сети реконструируют. 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 устанавливает в зависимости от ее состояния и горнотехнических условий главный маркшейдер организации. Проект реконструкции сети утверждает руководитель организации.

163. Ориентирование подземной маркшейдерской опорной сети производят независимо дважды (одним или разными методами). Расхождение в результатах ориентирования одной и той же стороны

© Госгортехнадзор России, 2004

допускается не более 3′. За окончательное значение **дирекционного** угла принимают 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 выполняют при глубине шахтного ствола не более 500 м с использованием успокоителей колебаний отвесов.

165. Центрирование подземной маркшейдерской опорной сети осуществляют примыканием к отвесам, опущенным в вертикальные горные выработки. Координаты отвесов на поверхности определяют проложением от подходных пунктов полигонометрических ходов класса точности не ниже 2-го 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 используют маркшейдерские гирокомпасы или другие гироскопические приборы, позволяющие выполнять ориентирование со средней квадратической погрешностью не более 1′.

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

167. Поправку гирокомпаса определяют на сторонах триангуляции или полигонометрии точности не ниже 1-го разряда; длина сторон допускается не менее 250 м.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

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

168. Гироскопические измерения, их обработка и вычисления выполняют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации прибора. Поправку гирокомпаса определяют 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 определяют независимо дважды; второе определение может быть выполнено на той же точке, но после выключения блока электропитания до полной остановки гиромотора 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 принимают среднеарифметическое из двух определений.

Достоверная оценка надежности может быть получена по результатам многократного ориентирования.

171. При геометрическом ориентировании подземной марк-

© Госгортехнадзор России, 2004

шейдерской опорной сети через вертикальные горные выработки соблюдают следующие условия:

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

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

при ориентировании через два ствола, если расстояние между отвесами менее 50 м, проектирование выполняют 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 выполняют 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 принимают максимальным;

примычные и острые углы соединительных треугольников измеряют 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 измеряют не менее пяти 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 вертикальных ствола и более соблюдают следующие требования:

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 применяют 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 измеряют 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° выполняют двумя приемами с соблюдением следующих правил:

перед каждым приемом вертикальную ось вращения теодолита устанавливают в отвесное положение и повторно центрируют 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 табл. 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 измеряют контрольный угол и

© Госгортехнадзор России, 2004

контрольную длину 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 записывают в журнал угловых и линейных измерений.

178. Длины сторон в полигонометрических ходах измеряют стальными компарированными рулетками, светодальномерами и другими приборами, обеспечивающими необходимую точность. Стальные рулетки (ленты) компарируют с относительной погрешностью не более 1:15 000.

179. Линейные измерения выполняют при постоянном натяжении мерного прибора, равном натяжению при компарировании. Силу натяжения фиксируют динамометром. Температуру воздуха учитывают в том случае, если изменение ее относительно температуры компарирования превышает 5°.

180. Длины сторон полигонометрических ходов измеряют 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.

В висячих ходах, примыкающих к гиросторонам, длины сторон обязательно измеряют 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 допускаются не более 10 см. Отсчеты берут до миллиметров, каждый интервал измеряют два раза, второе измерение выполняют, 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, введе-

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

ние поправок в измеренные длины линий, вычисление невязок, уравнивание сетей, оценку погрешности положения наиболее удаленных пунктов.

183. В измеренную рулеткой длину линии вводят поправки за компарирование, температуру и провес, а светодальномером — поправки, предусмотренные инструкцией по эксплуатации прибора. В обоих случаях вводят поправку за приведение линии к горизонту.

Поправки за приведение к поверхности референц-эллипсоида вводят при высотных отметках пунктов более +200 м и менее −200 м, а поправки за приведение на плоскость проекции Гаусса вводят при удалении от осевого меридиана более чем на 50 км. Поправки выбирают из специальных таблиц или вычисляют 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_β — средняя квадратическая погрешность измерения углов;

m_α — 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)

© Госгортехнадзор России, 2004

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 уравнивают отдельно, а при реконструкции сети все полигонометрические ходы уравнивают совместно.

Уравнивание отдельных полигонометрических ходов (систем ходов) выполняют раздельно: вначале уравнивают 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 вычисляют приращения координат. Линейные невязки, взятые с обратным знаком, распределяют 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 уравнивают 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 передают 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.

Передачу высот выполняют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации приборов.

191. Температуру воздуха при передаче высот измеряют в начале

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

и в конце работы на земной поверхности и на горизонте околоствольного двора.

Отсчеты по нивелирным рейкам, груз-рейке и контрольной рейке фиксируют до миллиметров. Расхождение между двумя результатами или двумя превышениями допускается не более 4 мм; за результат принимают среднеарифметическое.

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 принимают среднеарифметическое из двух определений.

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

До начала нивелирования проверяют 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 измеряют 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 измеряют в соответствии с требованиями для линейных измерений в подземных полигонометрических ходах. Высоты инструмента и сигналов измеряют рулеткой дважды, отсчеты берут до миллиметров.

© Госгортехнадзор России, 2004

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 прокладывают 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, определенные 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 выполняют 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, принимают весовое среднее, считая веса обратно пропорциональными длине ходов или числу штативов в ходе.

При уравнивании комбинированных сетей высотных ходов значения весов принимают 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 табл. 5.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 прокладывают замкнутыми, разомкнутыми или висячими проложенными дважды. Замыкание теодолитных ходов производят 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 проверяют 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:

50 м — в выработках, проводимых по проводнику;

100 м — в выработках, проводимых по направлению.

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

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

201. Ориентирование подэтажных выработок выполняют независимо дважды. Расхождение между двумя ориентированиями допускается не более 20′.

202. Углы в теодолитных ходах измеряют теодолитами с паспортной средней квадратической погрешностью измерения горизон-

© Госгортехнадзор России, 2004

тального угла не более 30″, центрирование теодолита и сигналов выполняют с помощью шнуровых отвесов.

В ходах, прокладываемых в выработках с углом наклона менее 30°, углы измеряют 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° выполняют двумя приемами со смещением начального отсчета перед вторым приемом примерно на 180°. Расхождения в углах, полученных из отдельных приемов, допускаются не более 1,5′. Допустимые расхождения углов между полуприемами приведены в табл. 6.

Таблица 6

Углы наклона выработки	Допустимые расхождения углов между полуприемами	
	на сопряжении горизонтальной и наклонной выработок	в наклонной выработке
31–45°	2′	3′
46–60°	3′	4′
61–70°	4′	5′

203. Перед пополнением теодолитного хода измеряют контрольный угол и контрольную линию; разность между предыдущим и контрольным значениями угла допускается не более 2′, линии — 1:1000 ее длины. В случаях, когда пункты подвергаются сдвижению, 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. Длину линий в теодолитных ходах измеряют стальными компарированными рулетками и другими способами с соблюдением установленной в пункте 197 настоящей Инструкции точности измерений. Допускается натяжение рулеток без динамометра.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

Линии измеряют дважды. Отсчеты при измерении линий в теодолитных ходах берут до миллиметров.

205. Перед вычислением координат пунктов съемочных сетей проверяют записи и вычисления в журналах угловых и линейных измерений, а также соответствие выполненных измерений установленным допускам. В измеренную длину линий теодолитных ходов вводят 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:

1:1500 — в замкнутых теодолитных ходах;

1:1000 — в разомкнутых и дважды проложенных.

207. Уравнивание ходов съемочных сетей выполняют раздельным способом в соответствии с требованиями пунктов 187–188 настоящей Инструкции.

Значения координат округляют до сантиметров, дирекционных углов в теодолитных ходах — до 10″.

208. Тригонометрическое нивелирование выполняют одновременно с проложением теодолитных ходов.

Вертикальные углы измеряют 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 соблюдают следующие требования:

расхождение значений места нуля в начале и в 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

210. При определении высот пунктов съемочных сетей геометрическим нивелированием руководствуются пунктом 195 настоящей Инструкции.

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

212. Высоты пунктов съемочной сети в подэтажных выработках определяют путем передачи высоты с пунктов (реперов) основного горизонта через вертикальные восстающие выработки с помощью рулетки. Передачу высот выполняют 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, плывунов 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 плывунов, заиловки; места усиленного водопроявления; карсты и купола вывалов (высотой более 1 м) в горных выработках.

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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

215. Съемку горных выработок для пополнения планов производят 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 определяет геологическая служба организации.

217. Съемку подготовительных выработок выполняют 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 снимают в свету и по возможности в проходке.

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

219. Одновременно со съемкой боков выработок выполняют съемку всех элементов, указанных в пункте 213 настоящей Инструкции. Все детали съемки отражают на абрисах в журнале угловых и линейных измерений.

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

221. При съемке взрывных скважин определяют положение устья, глубину, направление и угол наклона оси скважины. Направление и угол наклона оси скважины определяют с погрешностью до 1°, глубины — до 0,2 м.

222. Съемку вертикальных рудоспусков большой протяженности, не имеющих крепи, рекомендуется выполнять с помощью ультразвуковых и других специальных приборов.

© Госгортехнадзор России, 2004

223. Вертикальную съемку откаточных путей в выработках, близких к горизонтальным, выполняют техническим нивелированием. Нивелирование выполняют по пикетам через 10 или 20 м. Одновременно измеряют высоту выработки на каждом пикете и в характерных местах. Съемку рельсовых путей в наклонных выработках выполняют 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 определяют 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 допускаются не более 1:100.

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

228. При разработке крутопадающих залежей с выемкой полезного ископаемого по восстанию положение очистного забоя допускается снимать с помощью 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 определяют рулеточным замером от пунктов, расположенных в подэтажных выработках. При отбойке уступа штанговыми шпурами без заходок съемку камеры и контроль за размерами межкамерных целиков выполняют приборами, предназначенными для съемки недоступных контуров.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

231. Результаты съемки заносят в журнал измерений, где составляют детальный абрис по каждой выработке. Результаты замера в целом по горному предприятию заносят 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 выполняют в соответствии с техническим проектом или программой работ, утвержденными руководителем организации и согласованными в установленном порядке.

233. На маркшейдерской картографической документации отображают:

рельеф, гидрографию, 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 транспортированию нефти и газа;

геологическую информацию (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, вносят на маркшейдерско-геодезические планы ежеквартально.

© Госгортехнадзор России, 2004

Если топографическая ситуация на местности изменилась по сравнению с ее изображением на имеющемся плане более чем на 35 %, то производят новую маркшейдерско-геодезическую съемку. 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 оценивают 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 выполняют 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
1	2	3
Картограммы топографо-геодезической изученности территории деятельности предприятия в объемах, необходимых для проведения работ	1:2 000 000–1:50 000	Границы изученности, пункты государственной геодезической сети

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

1	2	3
Топографические карты территории деятельности предприятия	1:100 000–1:10 000	Топографическая ситуация
Планы расположения устьев и забоев скважин	1:50 000–1:2000	Горный и геологический отводы, устья и забои скважин, топографическая ситуация
Маркшейдерско-геодезические планы разрабатываемых месторождений	1:25 000–1:2000	Геологический и 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	Геологический и горный отводы, границы земельных участков, скважины, горные выработки, наблюдательные станции, границы сельскохозяйственных и иных угодий
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 устанавливают 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, разбивку и закрепление направлений смещения забоя для наклонных скважин производят в соответствии с проектной документацией.

© Госгортехнадзор России, 2004

240. Работы по перенесению в натуру проектного положения устьев скважин включают:

подбор топографо-геодезических, маркшейдерско-геодезических и аэрокосмических материалов;

подготовку 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-я группа)	150	15
Структурные и поисковые скважины, закладываемые по профилям и на площадях	50	10
Разведочные скважины (2-я группа)	25	5
Все категории скважин на разрабатываемых месторождениях (3-я 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;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 вычисляют и вносят в каталоги координат и высот устьев скважин. По вычисленным координатам устья скважины наносят на маркшейдерско-геодезические планы.

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

Группа скважин	Предельные погрешности определения положения устьев скважин, м	
	в плане	по высоте
Одиночные опорные и параметрические скважины (1-я группа)	100	5,0
Структурные и поисковые скважины (закладываемые по профилям и на площадях)	25	1,0
Разведочные скважины (2-я группа)	10	0,5
Все группы скважин на эксплуатационных площадях (3-я группа)	4	0,3

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

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

245. После окончания бурения всех скважин в кусте осуществляют исполнительную съемку.

246. Главный маркшейдер организации не менее одного раза в год проводит выборочный контроль проводки скважин по проектному направлению.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

Результаты выборочного контроля документируют.

247. Контрольные измерения при строительстве буровой вышки включают:

контроль закрепления разбивочных осей;

плановую и высотную выверку фундаментов;

плановую и высотную выверку опорных конструкций (фундаментных балок, рам дизельных агрегатов и др.);

плановую и высотную выверку оборудования;

выверку вертикальности шахтного направления;

выверку соосности буровой вышки, ротора и шахтного направления.

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

Расхождение между результатами измерений, выполненных при определении длины буровой колонны и по каротажному кабелю, допускается не более 0,1 % 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;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

ориентирование отклонителя;

проверку текущего положения оси ствола скважины в пространстве (в процессе ее проводки);

проверку отклонения оси ствола скважины от проектной трассы.

250. Главный (старший) маркшейдер нефтегазодобывающей организации проводит 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 осуществляет комиссия, возглавляемая главным маркшейдером организации, в присутствии представителя геофизического подразделения, выполнявшего инклинометрию скважин, и технологической службы бурения.

Результаты контроля документируют.

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., составляют на всех стадиях работ по освоению месторождений, также строят карты техногенных деформаций, к которым относятся карты уплотнения, сжимаемости коллектора и оседаний земной поверхности.

Всю информацию отражают на основе маркшейдерской документации (в единой системе координат).

© Госгортехнадзор России, 2004

253. Наблюдения за осадками и деформациями объектов поверхности выполняют в соответствии с проектной документацией, в которой указывают наблюдаемые здания и сооружения (части зданий и сооружений); схему расположения опорных пунктов и контрольных (деформационных) марок; периодичность наблюдений; требуемую 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 осадок.

255. Наблюдения за деформациями объектов выполняют 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. Основным средством определения планового положения в море является спутниковая радиогеодезическая аппаратура, а измерения глубин при топографической съемке морского дна и высотной привязке является эхолот.

Средние квадратические погрешности измерения глубин не должны превышать:

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

0,3 м — на глубинах до 30 м;

1 % 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 с помощью 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 принимают средний многолетний уровень. При средней величине прилива, равной и большей 50 см, принимают наинизший теоретический уровень.

260. При поисках, разведке, добыче и транспортировании 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 выполняют по утвержденному руководителем организации проекту (программе), согласованному в установленном порядке.

Результаты наблюдений документируют.

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

263. Проектную документацию на создание системы наблюдений составляют на основе горно-геологического обоснования, в которое включают:

© Госгортехнадзор России, 2004

краткую геологическую и горно-техническую характеристику месторождения;

структурное построение геодинамического полигона;

методики, включая периодичность высокоточных плановых и высотных геодезических измерений;

фотограмметрические, геофизические и другие методики наблюдений;

обобщенный сметно-финансовый расчет;

геологическую карту 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;

карту 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 них существующими объектами обустройства и другими объектами инфраструктуры;

топографическую карту (план) с нанесенными на ней проектируемыми объектами (в масштабах 1:25 000–1:10 000);

геологическую и структурные карты месторождений в масштабах 1:25 000–1:100 000;

топографическую карту (план) с нанесенными на ней существующими и проектируемыми объектами обустройства (в масштабах 1:25 000–1:10 000);

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

геологический разрез в масштабе структурной карты;

общую схему геодинамического полигона;

схему расположения водомерных постов (станций) для наблюдений за уровнем грунтовых вод;

программу гидрогеологических и геокриологических исследований;

количественную оценку горизонтальной и вертикальной составляющих векторов движения, величин, характеризующих деформации массива горных пород и земной поверхности, скорости изменения этих величин;

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. Частоту заложения реперов по линиям наблюдений принимают равной 300–500 м. В зоне предполагаемых тектонических нарушений реперы закладывают через 100 м. Интервал между реперами вдоль коридора подземных коммуникаций устанавливают равным 100 м.

© Госгортехнадзор России, 2004

266. Наблюдения прекращают, 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 выполняют: проверку 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 производят с пунктов маркшейдерских опорных сетей, разбивочных сетей и осевых пунктов шахтных стволов.

Проект разбивочной сети разрабатывает проектная организация.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

270. Построение разбивочной сети, вынесение и закрепление осей шахтных стволов, трасс линейных сооружений выполняет организация-заказчик (или по ее поручению специализированная организация), которые передаются по акту генеральному подрядчику.

Вынесение осей зданий, сооружений и технологического оборудования, построение монтажных сеток, задание направлений подземным выработкам выполняет маркшейдерская служба строительной организации.

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

271. Разбивку зданий, сооружений и задание направлений выполняют 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 проверяют 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, фиксируют 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 производят контрольные измерения.

© Госгортехнадзор России, 2004

Схему разбивки объекта подписывают исполнитель работ по разбивке и начальник участка, принявший эти работы.

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

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

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

275. Детальные разбивочные работы при строительстве технологического комплекса на шахтной поверхности выполняют относительно пунктов разбивочной сети, которую создают в виде закрепленных в натуре осевых линий шахтных стволов или строительных сеток. Пункты разбивочной сети размещают в местах, где обеспечиваются 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 выполняют от осевых пунктов шахтных стволов, которые сохраняются до ликвидации ствола. Для вынесения центра и осей шахтного ствола в натуру прокладывают полигонометрический ход не ниже 2-го 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 закрепляют тремя пунктами с каждой стороны ствола. Расстояние между соседними пунктами допускается не менее 50 м. Координаты осевых пунктов и вынесенного центра ствола определяют с пунктов полигонометрии не ниже 2-го разряда.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

277. При вынесении в натуру центра и осей ствола, связанного с технологическим комплексом существующей шахты, центр и главную ось ствола выносят 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, создают разбивочную (строительную) сеть в виде систем прямоугольников со сторонами, параллельными осям шахтных стволов.

279. Проект разбивочной сети составляют 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 производят построение разбивочной сети, выполняют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выносу в натуру центра и осей шахтного ствола.

По основным пунктам разбивочной сети прокладывают полигонометрические ходы 2-го разряда. Сеть уравнивают, редуцируют и выполняют контрольные измерения. Отклонения измеренных углов от 90° или 180° допускаются не более 30″.

Высоты пунктов определяют проложением нивелирных ходов IV класса.

281. Разбивку основных осей зданий, блоков сооружений и фундаментов выполняют способом перпендикуляров или полярным способом. Основные оси зданий и фундаментов закрепляют 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′,

© Госгортехнадзор России, 2004

а расстояния — до 1 см. Высоты осевых пунктов зданий определяют техническим нивелированием.

282. Перед выполнением разбивочных работ проверяют 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 выполняют исполнительную съемку. На дно котлована переносят оси ствола, от которых производят разбивку осей стен фундамента.

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

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

После забивки свай производят исполнительную съемку и составляют план в масштабе 1:50, на котором показывают проектное и фактическое положение свай.

286. При возведении фундаментов с применением опускных колодцев или проходкой шурфов дополнительно осуществляют разбивку осей и контуров опускных колодцев или шурфов. Контур опускного колодца отмечают знаками по круговой кривой через интервалы, равные длине секции режущего башмака. Положение

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

башмака в горизонтальной плоскости контролируют 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 проверяют через метр погружения.

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

После сооружения основания фундамента составляют исполнительную схему, на которой показывают 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 выносят оси анкерных болтов. Разбивку осей анкерных болтов выполняют относительно основных осей ствола или копра.

По окончании работ производят исполнительную съемку фундамента, анкерных болтов и закладных деталей. Результаты съемки фиксируют 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 разбивают монтажную сетку. Расхождения расстояний между сторонами монтажной сетки от проектных допускаются не более чем на 5 мм. После монтажа колонн проверяют правильность их положения; по результатам измерений составляют схему 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

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

293. При возведении башенных копров из монолитного железобетона в скользящей опалубке проверяют правильность сборки скользящей опалубки на фундаментной плите, контролируют положение опалубки по высоте и в плане при возведении башни; выносят оси стационарных опалубок для устройства междуэтажных перекрытий, бункеров и машинного зала; выполняют съемку фундаментов под технологическое оборудование, проверку положения проемов и отверстий для установки закладных частей, деталей и ведут наблюдения за осадкой копра.

294. Положение скользящей опалубки в процессе возведения башни проверяют не реже чем через 4 м подвигания опалубки. Смещения опалубки показывают 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 переносят монтажные оси и закрепляют 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 закладывают репера. Расхождение высотных отметок одного и того же репера из двух независимых определений допускается не более 20 мм.

296. Осадку фундамента башенных копров определяют геометрическим нивелированием. Допускаемые погрешности определения осадок:

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

5 мм — для копров, возводимых на насыпных, просадочных и других сильносжимаемых грунтах.

Перед определением осадок закладывают грунтовые или стенные реперы. Осадочные марки закрепляют по углам цокольной части фундамента и нивелируют не реже одного раза в месяц. Наблюдения за осадками прекращают, если в течение трех циклов измерений величина их колеблется в пределах заданной точности измерений. По данным каждого цикла наблюдений вычисляют среднюю осадку и крен фундамента.

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

298. Допустимые отклонения осей подкопровой рамы от проектного положения:

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

30 мм — в вертикальной плоскости, при этом разность высотных отметок углов рамы допускается не более:

5 мм — для металлических копров;

20 мм — для деревянных копров.

В результате проверки составляют исполнительную схему установки подкопровой рамы с указанием отклонений.

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

Закрепление копра разрешается только после контрольного перенесения осей ствола на подшкивную площадку поднятого копра и сравнения положений перенесенных и проектных осей подшкивной площадки. Допустимые отклонения осей подшкивной площадки от проектного положения:

25 мм — в направлении, перпендикулярном оси подъема;

50 мм — в направлении, параллельном оси подъема.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

300. Оси ствола и подъема на подшкивную площадку копра выносят 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 проверяют 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.

Проверку горизонтальности вала копрового шкива выполняют нивелированием концов вала с погрешностью не более 1 мм.

302. При монтаже разгрузочных кривых проверяют их геометрические параметры, определяют установочные размеры, выносят разбивочные оси и высотные отметки на монтажные горизонты, выполняют исполнительную съемку.

При эксплуатации проверяют 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 закрепляют направления осей подъема и главного вала машины. Осевые скобы закрепляют 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.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

304. Перед установкой подъемной машины проверяют размеры и положение фундамента, расположение проемов под анкерные болты. Результаты проверки оформляют 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 подшкивной площадки и осей подкопровой рамы на горизонтальную плоскость совладают с осями ствола; ось копра вертикальна.

306. Главными критериями оценки соотношения геометрических элементов одноканатных подъемных установок служат углы девиации подъемных канатов на барабанах α и шкивах β, углы отклонения от вертикали в двух взаимно перпендикулярных плоскостях ω_x, ω_y головных канатов, углы наклона осей главного вала ε и валов копровых шкивов δ, а также относительный наклон копра i.

Допускаемые отклонения параметров приведены в табл. 7.

Таблица 7

Обозначение	Допускаемая величина
α, β	1°30″ 2° — для машин БЦК при желобчатой поверхности малого барабана 2°30″ — для проходческих грузовых лебедок
ω_x, ω_y	1 — при жесткой армировке 30′ — при канатной армировке
ε δ	2′ — при монтаже 4′ — при монтаже
ε δ 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

© Госгортехнадзор России, 2004

307. После установки одноканатной подъемной машины проверяют положение главного вала в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Отклонения концов оси вала относительно разбивочной оси допускаются не более 1 мм. Укладку главного вала подъемной машины в вертикальной плоскости проверяют нивелированием; при определении превышения учитывают 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 выполняют исполнительную съемку, по результатам которой определяют: 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 подшкивную площадку вспомогательной оси, параллельной оси подъема;

нивелирование главного вала и валов копровых шкивов;

линейные измерения на барабанах подъемной машины и на подшкивной площадке;

съемка головных подъемных канатов;

высотная съемка основных элементов подъемной установки.

310. Положение геометрических элементов подъемной установки определяют 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. Высотную съемку элементов подъемной установки выполняют относительно нулевой площадки или подкопровой рамы.

311. Требования к полигонометрическому ходу из машинного за[illegible] на подшкивную площадку: минимальное число точек и наименьш[illegible]

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 подшкивную площадку точки допускается не более 15 мм; измеренный горизонтальный угол $\beta_и$ отличается от вычисленного не более чем на 30″.

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

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

Углы наклона осей валов подъемной машины ε и копровых шкивов δ определяют по результатам геометрического нивелирования шеек вала с учетом их диаметра. Отсчеты по линейке берутся до 0,1 мм. Расхождения между превышениями, полученными из двух независимых нивелирований, допускаются не более 1 мм для δ и 2 мм для ε.

314. Углы отклонения от вертикали головных подъемных канатов определяют 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. Высотную съемку подкопровой рамы, валов подъемной машины и копровых шкивов выполняют проложением ходов технического нивелирования и с помощью вертикально подвешенной рулетки.

316. По результатам высотной съемки определяют высотные отметки оси вала шкива $H_ш$ и оси главного вала барабана машины $H_б$.

317. В процессе эксплуатации установки не реже одного раза в год определяют угловые параметры, а также крен копра. Для вы-

© Госгортехнадзор России, 2004

числения углов девиации подъемных канатов используют ранее определенные основные геометрические параметры подъемной установки.

318. Для установки многоканатных подъемных машин используют монтажные оси, закрепленные в машинном зале при возведении башенного копра. Разбивочные оси отклоняющих шкивов выносят 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 θ и отклоняемых ω головных канатов в проекции на вертикальные координатные плоскости; девиации неотклоняемых α и промежуточных φ, ψ канатов; наклона осей главного вала δ и вала отклоняющих шкивов δ'; отклонения от вертикали продольной оси башенного копра i.

Допускаемые угловые отклонения приведены в табл. 8.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

Таблица 8

Обозначение	Допускаемая величина
θ_y, ω_y θ_x, ω_x θ_x, ω_x	30′ 1°30′ — при жестких проводниках 30′ — при канатных проводниках
α	1°30′
φ ψ	30′ 30′
δ δ'	02′ 10′
i	0,004 — в период эксплуатации

321. После установки многоканатной подъемной машины положение главного вала, ведущих и отклоняющих шкивов проверяют 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 выполняют: исполнительную съемку, по результатам которой определяют 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 задают вертикальные направления, контролируют размеры сечения, вертикальность возведения крепи и монтаж армировки, производят исполнительную съемку 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

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

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

327. Проверку соотношения геометрических элементов канатной армировки определяют по специальной методике.

Величины отклонений определяют 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 выполняют с пунктов разбивочной сетки или от осей ствола, а установку и монтаж проходческого оборудования — только с осевых пунктов ствола.

329. К установке проходческих лебедок предъявляют 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 проверяют до и после заливки ее бетоном.

Установку стационарных и передвижных подъемных машин, используемых для проходки ствола, выполняют 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 в пунктах 290–302 настоящей Инструкции.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 проверяют положение проходческого копра, положение предохранительного щита (при параллельной схеме проходки), основные размеры опалубки после сборки ее в стволе, разбивку точек подвески проходческих отвесов. Проверку выполняют относительно осей ствола, закрепленных в устье. В процессе проходки выполняют 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, закрепляют в крепи ствола у сопряжений с околоствольными выработками реперы и определяют их высотные отметки, выполняют разбивку сопряжений с околоствольными выработками, проемов для устанавливаемого в стволе оборудования, ведут 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, отражают в журнале проходки.

335. Положение передвижной опалубки, породных и закрепленных стенок ствола проверяет маркшейдер 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 м. Если измерений для построения профиля окажется недостаточно, профильную съемку стенок ствола выполняют после завершения проходки. Интервал между измерениями принимают равным шагу

© Госгортехнадзор России, 2004

армировки или высоте опалубки. Расстояния от отвесов до стенок ствола измеряют 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 проверяют 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 закладывают репер в крепи ствола и передают высотную отметку.

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 рассечки сопряжения, допускается на расстояние до 20 м. Для дальнейшей проверки околоствольных выработок закладывают и определяют пункты и реперы подземной маркшейдерской опорной сети.

340. Перед монтажом устройств в загрузочной камере закладывают реперы для установки рамы опрокидывателя на проектной отметке и выносят 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 выполняют: разбивку устьев замораживающих скважин, проверку соотношения геометрических элементов бурового оборудования и проверку вертикальности кондукторов скважин, съемку замораживающих скважин, составление погоризонтных планов ледопородного ограждения.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

343. Перед монтажом буровой установки проверяют 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 боле 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 проверяют проекциометром, оптическим прибором вертикального визирования или отвесом.

344. Съемку замораживающих скважин выполняют инклинометрами со средней квадратической погрешностью зенитных углов не более 3′ и дирекционных углов — 5°. По горизонтальным проекциям осей замораживающих скважин составляют погоризонтные планы ледопородного ограждения.

345. В маркшейдерские работы при проходке шахтного ствола бурением включают: проверку соотношения геометрических элементов буровой установки, определение осадок ее фундамента и крена буровой вышки, контроль вертикальности оси ствола и съемку 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.

Проверку соблюдения соосности ведущей трубы, ротора и форшахты выполняют теодолитами с осевых пунктов, расположенных на взаимно перпендикулярных осях. Смещение центра ротора от-

© Госгортехнадзор России, 2004

носительно 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 определяют нивелированием через 1 м, разность высот допускается не более 5 мм.

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

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

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

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

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

методы перенесения в ствол разбивочных осей;

схему расположения армировочных отвесов;

типы и размеры шаблонов;

методы контрольных измерений и исполнительной съемки, допустимые погрешности измерений;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 фиксирования в стволе разбивочных вертикальных осей применяют свободные (подвижные) и закрепленные армировочные отвесы, а также трос проекциометра. Свободные армировочные отвесы перемещают вслед за монтажным полком, а закрепленные отвесы опускают с поверхности на полную глубину ствола и после определения среднего положения покоя закрепляют в зумпфовой части. Трос проекциометра приводят в вертикальное положение по показаниям датчика вертикали.

354. Число отвесов и их размещение в сечении ствола определяют в соответствии с расположением расстрелов в ярусе: отвесы опускают вблизи узлов крепления проводников или около сочленения расстрелов на расстоянии от них не более 150 мм; главный расстрел устанавливают по двум отвесам; расстрел, параллельный главному, устанавливают по одному отвесу и горизонтальному шаблону; группу вспомогательных расстрелов, перпендикулярных к главному, устанавливают по отвесу у среднего расстрела с помощью горизонтальных шаблонов; установку расстрелов, расстояние между которыми превышает 3 м, производят по двум отвесам каждый; монтажный кондуктор устанавливают по трем отвесам.

355. В зависимости от глубины ствола и срока его сооружения для свободных шахтных отвесов применяют 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 используют тросы диаметром до 20 мм. Грузы

© Госгортехнадзор России, 2004

применяют монолитные, разъемные, состоящие из двух частей, и составные. Массу груза отвеса выбирают 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 присоединяют к тросу или проволоке с помощью плашковых или клиновых зажимов.

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

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

После закрепления армировочных отвесов на расстрелах контрольного яруса определяют 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 устанавливают 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 устанавливают 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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

горизонтами установки ограничителей колебаний принимают от 30 до 100 м.

360. Маркшейдерский контроль армирования выполняют 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: 15 мм — при навеске металлических проводников; 50 мм — деревянных.

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 проверяют расстояния между максимально выступающими частями подъемного сосуда и крепью ствола на каждом ярусе расстрелов.

362. Профильную съемку проводников выполняют 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

На время определения положения покоя отвеса грузы и проволоку изолируют от воздействия горизонтальных потоков воздуха. Расстояния между закрепленными проволоками, измеренные на поверхности и в шахте, не должны отличаться более чем на $\Delta\delta = 5+0{,}015H$, мм, где H — глубина ствола, м.

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

363. После сооружения ствола выполняют исполнительную съемку стенок ствола на каждом ярусе расстрелов, а при канатных проводниках — через расстояние, равное одному обороту барабана подъемной машины. Съемку выполняют от отвесов.

При эксплуатации ствола профильную съемку стенок ствола и проводников в нем выполняют путем измерения расстояний от отвесов. При шаге армировки 4 м и более измерения выполняют на каждом ярусе, при шаге менее 4 м — через ярус.

Сроки и методы профилирования для каждого ствола отдельно устанавливает технический руководитель (руководитель) организации, но не реже одного раза в три года.

364. При монтаже канатной армировки выносят разбивочные оси на монтажные горизонты, проверяют 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 выносят 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 проверяют 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. Составляют

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

схему закрепления канатных проводников на перекрытии копра и на натяжной раме.

367. По окончании монтажа, а также при эксплуатации подъемного оборудования определяют: ширину колеи направляющих устройств подъемных сосудов; ширину колеи канатных проводников на горизонтах подвеса и фиксации; положение точек подвеса канатов относительно осей многоканатной подъемной машины или осей подшкивной 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 подшкивной 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;

отклонения от вертикали оси системы канатных проводников — 0,0001 длины проводника.

Проверку выполняют 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 переносят 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 определяют центр и оси ствола действующего горизонта; выполняют ориентировку углубочного горизонта через вертикальную или

© Госгортехнадзор России, 2004

наклонную выработку, соединяющую действующий горизонт с углубочным; выносят и закрепляют центр и оси ствола под целиком.

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

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

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

При проверке положения забоя над проходческими отвесами центрируют временные шнуровые отвесы, закрепляемые непосредственно в забое. Проверку вертикальности ствола выполняют через каждые 3 м подвигания забоя, а перенесение скоб проходческих отвесов — через каждые 10 м.

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

374. В горизонтальной плоскости направления фиксируют отвесами, лучом лазерного указателя или другими приборами и способами. Точность измерения горизонтальных углов принимают в соответствии с требованиями пунктов 197–201 настоящей Инструкции.

После закрепления направления проверяют створность отвесов и измеряют контрольный угол и контрольную длину.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

375. Число направленческих отвесов допускается не менее трех. Расстояния между отвесами принимают: 2–3 м — для шнуровых; не менее 10 м — для светящихся.

Лазерный луч по горизонтальному направлению устанавливают 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: 80 м — шнуровых и светящихся отвесов при выдержанной гипсометрии; 500 м — лазерного указателя.

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

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

379. Для обеспечения проходки выработок встречными забоями составляют проект производства маркшейдерских работ, который утверждает технический руководитель (руководитель) 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

© Госгортехнадзор России, 2004

печей, восстающих, вентиляционных выработок), производят 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 выполняют дважды.

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

Окончательное направление выработок определяют 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 горногеологических условиях необходимость повторного предупреждения о расстоянии до сбойки выработки устанавливает главный инженер организации.

384. Подвигание выработки, а также заданное или продолженное инструментально направление отображают на плане с указанием расстояния от последнего отвеса до забоя. После смыкания забоев измеряют полученное расхождение, замыкают ход и вычисляют невязки. Данные о результатах сбойки заносят в журнал вычисления координат.

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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

386. Ведение вычислительной и графической документации рекомендуется выполнять с помощью компьютерных технологий.

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

388. Маркшейдерскую документацию хранят в маркшейдерском отделе организации. Порядок учета, хранения и пользования документацией регламентируется установленными требованиями.

389. При консервации или ликвидации горного предприятия документацию, подлежащую постоянному хранению, передают в государственные или муниципальные архивы в соответствии с установленными требованиями.

390. Журналы измерений, вычислительную и графическую документацию периодически (с обязательной отметкой) проверяет главный маркшейдер 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), полевую информацию хранят как на бумажной основе, так и в электронном виде (на жестких дисках или винчестере).

Каждому журналу присваивают номер, на последней странице за подписью главного маркшейдера организации прописью указывают общее число пронумерованных страниц.

393. Записи в журналах измерений делают четкими. Ошибочные результаты зачеркивают, а повторные записывают в новых строках.

© Госгортехнадзор России, 2004

В журналах измерений ведут абрисы съемки или схемы измерений, выводят средние значения измеренных величин, указывают даты и место измерений, фамилию исполнителя, вид и номер измерительного прибора. В камеральных условиях вычисления в журналах проверяют «во вторую руку», о чем делается запись.

В журналах измерений делают ссылки на журналы вычислений.

394. В журналах вычислений делают ссылки на журналы (документы), из которых взяты исходные данные и результаты измерений. Выписку исходных данных проверяют «во вторую руку». Вычисления, не имеющие внутреннего контроля, выполняют «во вторую руку», о чем производят запись в вычислительной документации.

Записи ведут чернилами или тушью четким почерком. Ошибочные вычисления перечеркивают чернилами или тушью красного цвета и за подписью исполнителя указывают место, где находятся правильные вычисления.

395. Вычислительную документацию подписывает исполнитель работ и проверяет главный маркшейдер организации, о чем в журнале делают соответствующую запись.

Результаты съемки отражают 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 сверяют 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 подписывает исполнитель.

398. Задачи, не имеющие внутреннего контроля вычислений, обрабатывают «во вторую руку», включая ввод исходных данных из

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

полевого журнала (накопителя), выходные документы считывают и отчетный экземпляр подписывает исполнитель.

399. По каждому виду задач выходные документы сшивают или подклеивают в отдельный журнал в хронологическом порядке и страницы нумеруют.

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

Оформленный журнал вычислений подписывает главный маркшейдер 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.

Производную документацию составляют на основе исходной для решения текущих задач предприятия, организации. При этом информация, содержащаяся на исходной документации, может

© Госгортехнадзор России, 2004

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 используют результаты инструментальных маркшейдерских съемок.

404. Исходную графическую документацию составляют на чертежной бумаге высшего качества, наклеенной на жесткую или мягкую основу, или на недеформирующихся прозрачных синтетических материалах.

405. Исходные графические планы горных выработок составляют 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^2 составлять на листах удобного размера с произвольным ориентированием сетки координат относительно рамки чертежа.

406. Маркшейдерскую графическую документацию составляют и вычерчивают в соответствии с установленными требованиями. Исходные чертежи подземных горных выработок и планы на открытых горных работах пополняют 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 закрепляют тушью в течение суток по завершении съемки. Также в течение суток пополняют цифровую модель (электронная копия) при ее наличии.

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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

409. Графические копии цифровых моделей горных выработок изготовляют 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 табл. 9.

Таблица 9

Индекс	Наименование групп и чертежей	Масштаб (один из указанных)
1	2	3
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, 1:10 000
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	

© Госгортехнадзор России, 2004

1	2	3
2.1	План расположения пунктов маркшейдерской опорной сети на земной поверхности	Не регламентируется
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	»
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 табл. 10.

Таблица 10

Индекс	Наименование чертежей	Масштаб (один из указанных)
1	2	3
4	Чертежи горных выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения	
	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 (составляют на основе плана 4.1.1)	1:1000, 1:2000, 1:5000

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

1	2	3
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 4.1.1
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

© Госгортехнадзор России, 200

1	2	3
4.3.2	Планы горных выработок по каждому слою при разделении мощных пластов на слои, параллельные напластованию	1:1000, 1:2000
4.3.3	Проекции горных выработок на вертикальную плоскость по каждому пласту с углами падения более 60°	В масштабе плана 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	Проекции 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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

1	2	3
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

© Госгортехнадзор России, 2004

1	2	3
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 способами планы горных выработок составляют 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 устанавливают главный маркшейдер и главный геолог 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 лежачем боку пласта или жилы. При изменении угла простирания не более чем на 7° 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

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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 том числе устья геологоразведочных скважин), выходящих на земную поверхность, — и сооружения при них изображают в соответствии с установленными требованиями.

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

414. План расположения пунктов маркшейдерской опорной и геодезической сетей составляют на копии плана земной поверхности с разреженной нагрузкой. На плане отражают: 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 изображают 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;

© Госгортехнадзор России, 2004

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 изображают объекты съемки, перечисленные в пункте 88 настоящей Инструкции, и, кроме того, границы горного отвода или техническую границу поля карьера (данного горизонта), границы отвода земельного участка, рельеф и ситуацию земной поверхности прилегающей территории, подземные дренажные и эксплуатационные выработки. На планах горных выработок по горизонтам горных работ, а также на планах горных выработок карьера указывают высоты пикетов, определенные в соответствии с пунктами 89–90 настоящей Инструкции. На сводном плане горных выработок карьера высоты пикетов указывают разреженно, в характерных местах. На планах горных выработок по горизонтам горных работ могут быть показаны положение экскаваторов на момент съемки, их тип и номер.

417. На планах горных выработок россыпных месторождений изображают 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 показывают:

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;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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,

© Госгортехнадзор России, 2004

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 100×100 м на исходных чертежах в масштабе плана могут не изображаться; в этом случае их наносят на специальный чертеж, составленный на прозрачном материале в масштабе исходного плана; на исходном плане помещают надпись о вынесении скважин на специальный чертеж.

419. На поперечных и продольных разрезах по блокам изображают 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 изображают: устье, стенки и подошва ствола; постоянную крепь и ее материал, положение забоя и постоянной крепи на первое число каждого месяца (при проходке и углубке); геологическую и гидрогеологическую ситуацию; вывалы пород более 1 м и способы ликвидации пустот за постоянной крепью; сопряжения с околоствольными выработками, ходками и каналами.

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

421. В материалах профильной съемки проводников жесткой армировки и стенок шахтных стволов отображают горизонты ярусов расстрелов с указанием номеров ярусов; указывают ширину колеи между проводниками на каждом ярусе, величины отклонений от вертикали пролетов проводника между смежны-

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

ми ярусами расстрелов и зазоров между подъемными сосудами и крепью ствола. Материалы представляют 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—1:3, а при компьютерной обработке масштаб автоматически устанавливают программным средством исходя из условия наглядности представления.

Профили дополняют горизонтальным сечением ствола, на котором показывают 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 изображают: горные выработки, включая камеры различного назначения; постоянные пункты маркшейдерской опорной сети и реперы; высоты характерных точек; постоянную крепь и контуры горных выработок в проходке; геологическую ситуацию; трубопроводы и насосные станции водоотлива.

423. На продольных профилях рельсовых путей в откаточных выработках изображают проектный и фактический профили пути.

Профиль дополняют таблицей и схемой горной выработки. В таблице указывают проектные и фактические уклоны, номера пикетов и расстояния между ними, проектные и фактические высотные отметки головки рельса и кровли выработки в свету по пикетам, дату нивелировки.

На схеме откаточной выработки изображают реперы и пункты опорной и съемочной сетей, высотные отметки которых использованы при составлении профиля, сопряжения с другими выработками, даты проведения выработки по месяцам.

424. Схему подземных маркшейдерских опорных сетей составляют на копиях планов горных выработок; на них показывают:

© Госгортехнадзор России, 2004

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 дополняют таблицей, в которой приводят угловые и линейные невязки (фактические и допустимые) по каждому ходу, периметр хода и количество углов в нем, номера ходов, дату исполнения, исполнителя.

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

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 (β, γ и δ) и точки их пересечения с телами полезного ископаемого; углы падения и мощности тел полезных ископаемых.

426. На чертежах при разработке соляных месторождений методом растворения изображают: 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); дату инструментальных определений параметров камер выщелачивания;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

отметку и дату 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 изображают: вышку, надстройку, оголовок скважины и ее обваловку; обсадную, обсадно-дренажную, напорную, всасывающую направляющую и нагнетающую воздух колонну труб, кондуктор, фильтры, башмак; затрубную цементацию обсадной колонны; уровень подземных вод; места отбора проб; точки пересечения скважин с камерами растворения, полостями, карстами; 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.

© Госгортехнадзор России, 2004

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;

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

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	2	3
1	План земной поверхности территории производственной деятельности горного предприятия	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000
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

© Госгортехнадзор России, 2004

1	2	3
6	Схема расположения пунктов маркшейдерской опорной сети на территории производственно-хозяйственной деятельности горного предприятия, абрисы и схемы конструкции реперов и пунктов	Не регламентируется
7	Чертежи горных выработок, отражающие вскрытие, подготовку и разработку месторождения	1:1000, 1:2000, 1:5000
8	Разрезы по вертикальным и наклонным шахтным стволам	1:200, 1:500
9	Чертежи околоствольных горных выработок и 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, 1:10 000
13	Вертикальные геологические разрезы	1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000
14	Гипсометрические планы или вертикальные проекции к подсчету запасов угля	1:2000, 1:5000, 1:10 000
15	Геологические рабочие планы (допускаются 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	2	3	4
1	Каталог координат и высот пунктов маркшейдерской опорной геодезической сети	Документ WORD или EXCEL	ZIP

© Оформление. ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004

1	2	3	4
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, не пригодное 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*.

* Закон Российской Федерации «О недрах» в редакции Федерального закона от 03.03.95 № 27-ФЗ. Ст. 49.

© Госгортехнадзор России, 2004

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 03.12.01 № 841.

gost.e-ecolog.ru