МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С В О Д П Р А В И Л **СП 69.13330.2016**

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Актуализированная редакция
СНиП 3.02.03-84

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Сведения о своде правил

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ — Открытое акционерное общество «ЦНИИПромзданий»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 октября 2016 г. № 728/пр и введен в действие с 21 апреля 2017 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Пересмотр СП 69.13330.2011 «СНиП 3.02.03-84 Подземные горные выработки»

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет

© Минстрой России, 2016
© Стандартинформ, 2017

Настоящий свод правил не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие положения 2
5 Буровзрывные работы 5
6 Проходка и крепление вертикальных выработок 6
7 Армирование вертикальных стволов 7
8 Проведение и крепление горизонтальных, наклонных выработок и камер 8
9 Маркшейдерское и геологическое обеспечение строительства 9
Приложение А (обязательное) Положение об учете выполненного объема работ по проведению и креплению выработок и армированию стволов 11
Библиография 12

Введение

В настоящем своде правил установлены требования в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также учтены требования Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261 «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Актуализация выполнена авторским коллективом Научно-исследовательского института горной геомеханики и маркшейдерского дела — межотраслевого научного центра ВНИМИ (АО «ВНИМИ») (руководитель темы — д-р техн. наук, проф. *М.А. Розенбаум*, исполнители — канд. техн. наук *Ю.П. Коренной*, канд. техн. наук *Д.С. Власенко*, *Д.Н. Демехин*, канд. техн. наук *В.В. Биржаков*, *Е.В. Бахтин*).

С В О Д П Р А В И Л

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Underground excavations

Дата введения — 2017—04—21

1 Область применения

1.1 Настоящий свод правил устанавливает правила производства строительно-монтажных работ и распространяется на сооружение новых подземных горных выработок, а также на реконструкцию, расширение и поддержание мощности действующих предприятий по добыче твердых полезных ископаемых.

1.2 Настоящий свод правил не распространяется на производство строительно-монтажных работ при сооружении выработок с применением специальных способов, очистных выработок, а также выработок с выщелачиванием и предприятий подземной газификации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 25100—2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 26633—2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27751—2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

СП 15.13330.2012 «СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции»

СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (с изменением № 1)

СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»

СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» (с изменениями № 1, № 2)

СП 64.13330.2011 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции»

СП 91.13330.2012 «СНиП II-94-80 Подземные горные выработки»

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены термины по СП 91.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1 **бункер:** Сооружение для накопления, кратковременного хранения и перегрузки полезных ископаемых и пород.

3.2 **буровзрывные работы:** Совокупность взрывания и подготовительного к нему бурения шпуров и скважин при добыче полезных ископаемых, проведении горных выработок, строительстве сооружений в крепких горных породах.

3.3 **внезапный выброс угля и газа:** Самопроизвольное мгновенное разрушение части угольного массива вблизи забоя горной выработки, сопровождающееся отбросом угля и усиленным газовыделением.

3.4 **водоотлив:** Удаление шахтных (рудничных, карьерных) вод из подземных и открытых горных выработок на поверхность.

3.5 **горный удар:** Хрупкое разрушение угольного целика, краевой части пласта или боковых пород, находящихся в предельно напряженном состоянии, которое проявляется в виде отброса или выдавливания угля (пород) в горные выработки и приводит к повреждению горной крепи, смещению машин, оборудования и нарушению технологического процесса.

3.6 **забой:** Передвигающаяся в пространстве поверхность полезного ископаемого или вмещающих его пород, с которой непосредственно осуществляется его или их выемка (при разработке месторождений подземным способом).

3.7 **забутовка:** Процесс заполнения пространства между крепью и боковыми стенками выработки щебнем, породой, песком и тому подобным негорючим материалом.

3.8 **инвентарная крепь:** Разборная переносная многократно используемая рамная крепь подготовительных выработок с небольшим сроком службы.

3.9 **копер:** Сооружение, предназначенное для установки направляющих (копровых) шкивов, крепления направляющих проводников и разгрузочных кривых для скипов и опрокидных клетей, крепления посадочных устройств клетей, а также для расположения на них многоканатных подъемных машин.

3.10 **проведение (проходка) горных выработок:** Комплекс работ, выполняемых в процессе сооружения вскрывающей или подготовительной выработки, включающих в себя разрушение, извлечение горных пород и установку крепи в пределах контура поперечной площади сечения выработки по соответствующему паспорту.

3.11 **скважина:** Горная выработка цилиндрической формы глубиной более 5 м и диаметром более 75 мм, пройденная в горной породе или полезном ископаемом механическим или немеханическим способом бурения.

3.12 **слепой ствол:** Вертикальная подземная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ.

3.13 **тюбинговая крепь:** Сплошная крепь, собранная из отдельных элементов тюбингов, предназначенная для крепления вертикальных стволов, горизонтальных и наклонных выработок круглого сечения, расположенных в слабых, неустойчивых породах или обводненных песках.

3.14 **шпур:** Цилиндрическая полость в горной породе глубиной не более 5 м и диаметром не более 75 мм, пробуренная из горной выработки и предназначенная для выполнения ряда технологических операций (размещение зарядов ВВ при буровзрывных работах, установка стержней анкеров при креплении выработок анкерной крепью, нагнетание воды в пласт при его гидрообработке, нагнетание связующего раствора при упрочнении горных пород и др.).

4 Общие положения

4.1 Сооружение подземных горных выработок следует осуществлять по проектам, разработанным на основе: данных о назначении, сроке службы, условиях возведения и эксплуатации выработок; результатов инженерно-геологиеческих изысканий мест расположения выработок; требований национальных стандартов, правил безопасности, настоящего свода правил.

4.2 Выбор места расположения, форму и размеры сечения выработок, конструкций и расчет необходимой несущей способности и податливости крепи следует выполнять по СП 91.13330.

4.3 Расчетные и нормативные документы на характеристики материала крепи следует применять в соответствии с требованиями: для бетонной и железобетонной крепи — СП 63.13330, ГОСТ 26633 и ГОСТ 27751; для металлической — СП 16.13330; для каменной — СП 15.13330; для деревянной — СП 64.13330.

4.4 Строительно-монтажные работы по проведению подземных горных выработок строящихся шахт следует осуществлять по нижеприведенным периодам:

- подготовительному, для проведения которого состав и последовательность выполнения работ определены проектом организации строительства (ПОС);

- первому основному, включающему в себя: проходку стволов шахт (штолен), сопряжений стволов с околоствольными дворами и приствольными выработками; проведение временных перекачных камер, камер временного и зумпфового водоотлива, загрузочных устройств, соединительных выработок между центрально-сдвоенными главными вспомогательными стволами и сбоек между фланговым стволом и вентиляционной скважиной; подготовку к армированию и армирование стволов; подготовку к использованию во втором основном периоде средств шахтного подъема, подземного и поверхностного транспорта, вентиляции и водоотлива, связи и сигнализации, канализации в шахту электроэнергии, сжатого воздуха и воды, а при соответствующем обосновании в ПОС — также строительство бункеров, разгрузочных ям, выработок подземного дробильно-бункерного комплекса;

- второму основному, при осуществлении которого выполняют следующие работы: по проведению горизонтальных и наклонных горных выработок, сопряжений, восстающих камер при новом строительстве, выработок с действующего горизонта, капитальных горных выработок на действующем горизонте; по подготовке новых горизонтов через существующие стволы или наклонные выработки; по углубке стволов и проходке слепых стволов.

4.5 Забои выработок должны быть обеспечены необходимыми видами энергии, вентиляцией, освещением, водоотливом или водоотводом, средствами механизации отбойки и уборки породы, обмена вагонеток, подъемно-транспортными средствами, сигнализацией (в том числе аварийной), телефонной связью, средствами пылеподавления.

4.6 При производстве работ классификацию пород (грунтов) следует устанавливать в соответствии с ГОСТ 25100.

4.7 Значения допустимых отклонений в сторону увеличения геометрических параметров сечения выработок от проектных по радиусу ствола и со стороны кровли и стен выработки приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Вид и поперечное сечение выработок (по проекту), м	Допустимое отклонение при прочности пород, МПа (по ГОСТ 25100)					
	От 9 до 20		Св. 20 до 100		Св. 100	
	мм	%	мм	%	мм	%
Вертикальные стволы:						
до 20	45	4	75	7	110	10
от 20 до 40	45	3	75	5	110	8
св. 40	40	2	60	3	110	5
Горизонтальные, наклонные и вертикальные выработки, камеры:						
до 8	60	5	110	10	130	12
от 8 до 15	55	4	110	8	130	10
св. 15	65	3	90	5	125	7

4.8 Техническую скорость проходки выработок буровзрывным способом, армирования стволов, прокладки трубопроводов и навески кабелей следует принимать не ниже норм, приведенных в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Вид горных выработок и работ	Скорость выполнения работ
Стволы:	
вертикальные, м/мес	55
наклонные, м/мес	50
углубка вертикальных стволов, м/мес	25
Околоствольные дворы и камеры (на один забой) и сопряжения выработок (на одно сопряжение), $м^3$/мес	400
Квершлаги и полевые штреки, м/мес	70

Окончание таблицы 4.2

Вид горных выработок и работ	Скорость выполнения работ
Штреки по полезному ископаемому и с подрывкой породы, м/мес	110
Наклонные выработки, проводимые снизу вверх: по полезному ископаемому и с подрывкой породы, м/мес полевые, м/мес	 95 70
Наклонные выработки, проводимые сверху вниз: по полезному ископаемому и с подрывкой породы, м/мес полевые, м/мес	 80 60
Капитальные рудоспуски и восстающие, м/мес	45
Армирование стволов: установка расстрелов и навеска жестких проводников, м/мес навеска канатных проводников (в одну нитку), м/мес	 300 5000
Прокладка трубопроводов (в одну нитку), м/мес	2000
Навеска кабелей (в одну нитку), м/мес	7000

Примечания

1 При проведении горизонтальных и наклонных выработок проходческими комбайнами нормативную скорость следует увеличивать на 50 %, а в случав проходки выработок буровзрывным способом без возведения крепи — на 30 %.

2 В зависимости от степени сложности горно-геологических условий, места и назначения, форм и размеров выработок, типа крепи допускается уменьшать нормативную скорость:

- при проведении участков выработок, где прогнозируются суфлярное выделение метана (водорода), горные удары, выбросы породы, угля и газа, прорывы воды, плывунов, — на 30 %;
- проходке стволов в породах прочностью свыше 10 МПа (по ГОСТ 25100) на 25 %;
- проведении выработок с обратным сводом, а также выработок с действующего горизонта — на 20 %;
- сильном капеже непрерывными струями в горизонтальных и наклонных выработках — на 15 %;
- возведении монолитной бетонной и железобетонной крепи в горизонтальных и наклонных выработках — на 10 %.

3 В условиях, когда может быть принято несколько понижающих коэффициентов, принимают только один из них, наиболее соответствующий конкретным условиям.

4 Техническая скорость армирования с учетом монтажа всех элементов армировки, проведения выработок сечением свыше 20 м^2 устанавливается ПОС.

5 Учет объема работ по проведению, креплению выработок и армированию стволов выполняют согласно приложению А.

4.9 Контрольную геологическую скважину следует бурить за пределами сечения вертикального ствола, но не далее 15 м от его центра, а при наличии специального обоснования — в пределах сечения ствола. Скважины, пробуренные в процессе инженерно-геологических изысканий или с учетом требований проекта шахты, должны быть затампонированы до начала горнопроходческих работ. Исключение составляют скважины, используемые для наблюдения, контроля и других нужд строительства и эксплуатации шахт. На затампонированные скважины составляют акты на скрытые работы. Незатампонированные скважины передают по акту ответственным представителям заказчика или подрядчика, которые обязаны принимать меры, исключающие попадание в них посторонних предметов. Когда надобность в данных скважинах отпадет, они должны быть затампонированы.

4.10 Полости, образованные в результате выбросов и вывалов пород, а также пустоты за крепью выработки должны быть забутованы или затампонированы несгораемыми и нетоксичными материалами. В местах геологических нарушений закрепное пространство, полости выбросов и вывалов породы необходимо заполнять твердеющим забутовочным материалом. В качестве вяжущего для забутовочного материала следует применять цемент, а также взамен части цемента — тонкомолотую горелую породу и золу, учитывая агрессивность подземных вод. На заполнение полостей, образовавшихся в результате выбросов и вывалов горных пород в процессе проведения горных выработок, следует составлять акт на скрытые работы.

4.11 Крепь из монолитного бетона (железобетона) должна обеспечивать плотный контакт с вмещающими породами, не иметь трещин, быть однородной; общая площадь раковин глубиной не более 20 мм не должна превышать 100 см^2 на каждые 5 м^2 поверхности крепи; швы между смежными участками уложенного бетона должны обеспечивать единство конструкции.

4.12 Крепь из дерева должна удовлетворять следующим требованиям проекта выработки:

- опорные венцы должны занимать положение в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также по отношению к продольной оси выработки согласно проекту;

- качество древесины, размеры элементов крепи, глубина лунок под опорные венцы должны соответствовать проектным;

- замки элементов крепи должны быть правильно заделаны, венцы расклинены, а закрепное пространство плотно забутовано породой;

- отклонение внутренней поверхности отдельных венцов от вертикали допускается в пределах 15 мм; расстояние между углами венцов по диагонали может отличаться от проектного на 50 мм.

4.13 При разработке ПОС следует обеспечивать максимальную технологичность проектных решений. В ПОС следует обосновать применение способа проведения выработок (комбайнового или буровзрывного), выбор типа и конструкции временной крепи, а также длину участка выработки с временной крепью.

Отставание постоянной жесткой крепи должно быть уточнено в проекте производства работ (ППР) исходя из конкретных горно-геомеханических и горнотехнических условий крепления выработок. Длина участка ствола на временной крепи должна быть не более 40 м.

4.14 Значение отставания постоянных рельсовых путей и водоотводной канавки при проведении горизонтальных и наклонных выработок должно быть установлено ППР, но не превышать 100 м.

4.15 При притоке в забой ствола до 20 $м^3$/ч откачку воды следует проводить подвесным проходческим насосом с устройством, при необходимости, перекачных камер. Удаление воды из забоя ствола при притоке до 8 $м^3$/ч допускается проводить бадьями с обязательной навеской проходческого насоса и трубопроводов, при этом обязательно наличие резервного насоса на поверхности вблизи ствола.

4.16 Перекачные камеры в стволах следует оборудовать двумя насосами, общая подача которых должна превышать расчетный приток воды в два раза. Вместимость водосборника в перекачных камерах должна составлять не менее расчетного часового притока воды.

4.17 Предназначенные для целей строительства трубопроводы водоотлива, подачи воды, сжатого воздуха и вентиляционные трубопроводы следует крепить на подвесках, заделанных в крепь ствола.

4.18 В период армирования стволов водоотливную установку следует располагать на расширении в сбойке между стволами на нижнем горизонте с забором воды из одного зумпфа. При армировании одиночного ствола место расположения водоотливной установки следует устанавливать в ПОС.

4.19 Удаление воды из выработок, проводимых под уклон, следует проводить забойными насосами и перекачными водоотливными установками, переносимыми по мере подвигания забоя. Подача забойных насосов, а также суммарная подача рабочих агрегатов водоотливных установок должны быть в полтора раза больше нормального часового притока воды. Вместимость водосборников водоотливных установок должна составлять не менее двухкратного нормального часового притока воды. Водоотводные канавки и водосборники необходимо периодически очищать, не допуская заиливания более чем на 30 % их вместимости.

4.20 Временные (главные, участковые, перекачные) водоотливные установки должны быть оборудованы аппаратурой автоматизации, обеспечивающей их нормальную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

4.21 Для оснащения стволов на период их проходки следует применять передвижное и блочно-агрегатированное оборудование.

4.22 Сборку и проверку по шаблону, пакетирование и маркировку элементов и деталей сборных крепей, армировки кабельных линий и трубопроводов следует проводить до спуска в шахту.

4.23 На шахтах, не опасных по газу и пыли, в грузовых вертикальных стволах с жесткой армировкой и подъемами, рассчитанными на скорость движения сосудов 12 м/с и более, следует осуществлять контроль плавности движения сосудов (динамический контроль).

5 Буровзрывные работы

5.1 При установлении параметров буровзрывных работ следует руководствоваться требованиями, регламентированными согласно [2] и [3].

5.2 Схему расположения шпуров в забое, число шпуров и их глубину выбирают в зависимости от крепости пород, размеров поперечного сечения выработок, применяемого бурового оборудования, диаметра и коэффициента заполнения шпуров патронами ВВ.

5.3 Диаметр съемной буровой коронки, резца, а также увеличение диаметра по отношению к диаметру патрона следует принимать в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица 5.1

Крепость породы, МПа (по ГОСТ 25100)	Увеличение диаметра по отношению к диаметру патрона, мм		
	резца штанги		коронки
	витой	круглой	
До 30	6	9	—
От 30 до 90	6	7	7
От 90 до 160	—	—	9
Св. 160	—	—	11

5.4 При использовании патронированных ВВ в шахтах, не опасных по газу и пыли, коэффициенты заполнения шпуров следует принимать согласно таблице 5.2.

Таблица 5.2

Вид выработок, диаметр патрона, мм	Коэффициенты заполнения шпуров при прочности пород, МПа (по ГОСТ 25100)	
	От 30 до 90	От 90 до 200
Вертикальные:		
32; 36; 40	От 0,40 до 0,50	От 0,50 до 0,65
45	От 0,35 до 0,45	От 0,45 до 0,50
Горизонтальные и наклонные:		
24; 28	От 0,35 до 0,70	От 0,75 до 0,85
32; 36	От 0,30 до 0,60	От 0,60 до 0,85
40	От 0,30 до 0,50	От 0,50 до 0,75

5.5 При определении количества бурильного оборудования следует принимать:

- один перфоратор не менее чем на 4 м^2 площади забоя вертикальной выработки, один перфоратор (сверло) не менее чем на 2 м^2 площади забоя горизонтальной или наклонной выработки;
- на каждые три рабочие бурильные машины одну резервную;
- две бурильные установки в вертикальных выработках диаметром свыше 7 м;
- одну бурильную установку не менее чем на 9 м^2 площади забоя горизонтальной выработки;
- на каждую работающую бурильную машину в забое рабочий и резервный комплекты инструмента.

6 Проходка и крепление вертикальных выработок

6.1 Устьевую часть технологических участков в зависимости от типа постоянных копров следует проходить:

- на глубину до 8 м открытым котлованом, открытым общим котлованом с устройством фундаментов под башенный копер;
- на глубину до 30 м по ППР.

Во всех случаях устья должны быть ограждены в соответствии с требованиями правил безопасности.

Разработку котлованов следует проводить в соответствии с требованиями СП 45.13330.

6.2 Проемы в устьях стволов, а также в фундаментах под башенные копры на период проходки стволов должны быть ограждены временными перемычками, предотвращающими поступление воды в ствол.

6.3 Проходку технологических участков вертикальных стволов следует проводить на глубину, определяемую из условий размещения основного горнопроходческого оборудования.

Сопряжения стволов с околоствольными дворами следует проводить на длину до 10 м, а при применении технологического оборудования для последующего механизированного проведения выработок околоствольного двора — на длину, определяемую из условий размещения этого оборудования. Сопряжения стволов с приствольными выработками следует проводить на длину не менее 5 м.

6.4 В вертикальных выработках возведение монолитной бетонной крепи сверху вниз при совмещенной и параллельной схемах проходки следует проводить в передвижной опалубке.

Передвижение опалубки на очередную заходку допускается после достижения бетоном прочности на сжатие не менее 0,8 МПа. Положение опалубки, а также положение породных и закрепленных стенок должны систематически проверять специалисты сменного надзора и выборочно — маркшейдерской службы не реже, чем через два-три цикла подвигания опалубки.

6.5 Подачу бетонной смеси в стволах за опалубку следует проводить, как правило, по двум бетоноводам. Бетоноводы следует крепить на подвесках, заделанных в крепь ствола, а при проходке ствола с одновременным армированием — к расстрелам. При повышенных требованиях к бетонной или железобетонной крепи (ее прочности, водонепроницаемости, агрессивной стойкости) транспортировать бетонную смесь по стволу необходимо в специальных бадьях, исключающих ухудшение свойств смеси.

6.6 При возведении тюбинговой крепи после навески тюбинговых колец на величину заходки следует выполнить чеканку радиальных и круговых стыков тюбингов. После проверки качества выполненной чеканки закрепное пространство следует заполнить тампонажным раствором. Возведение крепи, предназначенной к принудительному деформированию совместно с массивом пород, следует проводить снизу вверх, при этом заполнение закрепного пространства должно проводиться после установки очередного кольца крепи. Первое тюбинговое кольцо закрепляемого участка необходимо устанавливать под контролем маркшейдера. Дальнейшую установку тюбинговых колец следует проводить под руководством горного мастера с контрольной маркшейдерской проверкой, осуществляемой через каждые 10 колец.

6.7 Подвеску сборных жестких металлических конструкций временной крепи следует проводить на стальных крючьях из расчета не менее двух крючьев на каждый сегмент кольца. Между кольцами временной крепи следует устанавливать распорные стойки, число которых должно соответствовать числу крючьев. Затяжку стен выработки между кольцами следует проводить досками толщиной 40—50 мм, а в устойчивых породах — стальной сеткой на анкерных болтах. Расстояние между кольцами временной крепи следует принимать в пределах 800—600 мм в породах категорий устойчивости III и IV и 1200—800 мм в породах категорий устойчивости I и II (категории устойчивости пород установлены в соответствии с ГОСТ 25100). Производство работ по возведению временных анкерной крепи с металлической сеткой, бетонной и набрызг-бетонной крепи определено паспортом крепления.

6.8 Сплошную венцовую крепь в вертикальных горных выработках следует возводить в породах категорий устойчивости III и IV снизу вверх, а крепь на стойках в породах категорий устойчивости I и II — сверху вниз. Подвесные крепи следует возводить с отставанием от забоя не более 2 м. Правильность положения венцов необходимо проверять по трем угловым, а вертикальность стен — по боковым отвесам.

6.9 Отклонение стенок крепи по радиусу от центра ствола допускается для монолитной бетонной и железобетонной крепи в пределах 50 мм, тюбинговой — в пределах 30 мм. Значение уступов крепи на контактах смежных заходок монолитной бетонной и железобетонной крепи допускается не более 40 мм. Отклонение от горизонтальной плоскости тюбинговых колец допускается в пределах 120 мм.

6.10 Общий приток воды в законченный строительством ствол глубиной до 800 м не должен превышать 5 $м^3$/ч; допускается увеличение этого притока из расчета 0,5 $м^3$/ч на каждые последующие 100 м ствола. При этом проектом должны быть предусмотрены меры по водоподавлению, разработаны конструктивные решения по улавливанию и отводу из ствола сверхнормативных притоков воды. Остаточный приток воды в пройденный ствол калийной или соляной шахты не должен превышать 0,15 $м^3$/ч, причем не допускается фильтрация воды через крепь ствола ниже кейлькранцев.

7 Армирование вертикальных стволов

7.1 До начала работ по армированию ствола должна быть проведена контрольная профильная съемка его стенок по будущим линиям минимальных зазоров между наиболее выступающими частями подъемных сосудов и крепью.

7.2 Армирование стволов следует проводить по проекту организации работ, в котором должны быть предусмотрены расположение оборудования в стволе и на поверхности, подробная спецификация материалов и оборудования, необходимых для армировки ствола, и график подготовительных работ. Заготовка элементов армировки нужных размеров и конфигурации, деталей трубопроводов для водоотлива и сжатого воздуха, подвески силового осветительного и телефонного кабеля должна быть выполнена до начала армирования ствола.

7.3 Работу по монтажу армировки стволов следует начинать с установки контрольного яруса расстрелов в устье ствола.

Монтаж армировки в направлении сверху вниз следует проводить относительно отвесов, закрепляемых на контрольном ярусе. При выполнении формировки после других ярусов отвесы опускаются вслед за монтажными полками.

При армировании стволов в направлении снизу вверх установку контрольного яруса на горизонте околоствольного двора следует проводить относительно отвесов, опущенных с верхнего контрольного яруса, или с помощью проекциометра.

7.4 Разделку лунок под расстрелы следует осуществлять посредством бурильных машин для выбуривания лунок или иным способом. Буровая мелочь должна улавливаться в стволах с бетонной крепью.

Горизонтальное положение расстрелов при их закреплении в лунках следует обеспечивать с помощью металлических подкладок под полку расстрела (не более трех под один конец расстрела). Перед бетонированием лунок расстрелы следует расклинивать металлическими или дубовыми клиньями по верхней полке.

7.5 Совместно с установкой ярусов армировки следует проводить монтаж опорных конструкций системы подъемов и коммуникаций в стволе, настилку лестничного отделения, установку лестниц и обшивку лестничного отделения.

7.6 Сборку трубопровода в стволе следует проводить плетями снизу вверх на фланцевых и сварных соединениях. Длина плетей должна соответствовать расстоянию между сальниковыми компенсаторами. Плети перед спуском в ствол следует испытывать на прочность и герметичность.

7.7 Спуск кабелей и длинномерных элементов армировки следует осуществлять с помощью канатов. Крепление кабеля к канату следует выполнять специальными крепежными устройствами через интервалы, зависящие от марки кабеля. До начала навески должна быть испытана изоляция кабелей.

7.8 Допустимые отклонения геометрических параметров от проектных при выполнении работ по армированию вертикальных стволов не должны превышать значений, установленных [4].

7.9 Перед навеской в стволе постоянных сосудов необходимо проводить контрольную проверку их геометрических размеров силами представителей заказчика, генерального подрядчика и предприятия-производителя. Результаты проверки следует оформлять соответствующим актом.

8 Проведение и крепление горизонтальных, наклонных выработок и камер

8.1 Требования к проектированию, расположению, выбору типов и расчету параметров крепи, технологии сооружения горизонтальных, наклонных выработок и камер аналогичны 4.1—4.3.

8.2 В породах категорий устойчивости I и II проведение выработок сечением до 20 м^2 следует осуществлять сплошным забоем.

При проведении выработок в породах категорий устойчивости III и IV, а также сечением свыше 20 м^2 способ разработки забоя должен быть определен ППР.

8.3 Проведение выработок при породах с прочностью не более 40 МПа следует осуществлять проходческими комбайнами. Проведение выработок по взрывоопасным пластам и породам необходимо осуществлять комбайнами со специальным исполнительным органом.

8.4 В выработках, проводимых в породах категории устойчивости I, следует извлекать временную инвентарную крепь. В выработках, проводимых в породах категорий устойчивости II—IV, допускается оставлять временную крепь за постоянной. В прочных, монолитных и малотрещиноватых породах выработки допускается проводить без временной крепи.

8.5 При слабых породах почвы (предел прочности менее 15 МПа) под стойки рамной крепи для предотвращения их вдавливания в почву должны быть установлены опорные элементы.

8.6 Устья наклонных стволов следует, как правило, проводить в виде котлована (траншеи). Разработку котлованов (траншей) следует проводить в соответствии с требованиями СП 45.13330.

8.7 В наклонных выработках постоянные рамные крепи при углах наклона свыше 30°, а также монолитные бетонные и железобетонные крепи при любых углах наклона следует возводить участками снизу вверх от нижнего до верхнего опорного венца. Рамные крепи при углах наклона до 30° следует возводить вслед за подвиганием забоя. В наклонных выработках, закрепленных рамной или сборной железобетонной крепью при углах падения более 30°, должна быть обеспечена связь рам крепи с массивом вмещающих пород посредством анкерования, установки опорных венцов, тампонажа закрепного пространства или другими способами.

8.8 Значение уступов между двумя смежными участками крепи из монолитного бетона (железобетона) не должно превышать 10 мм. Наклон стенок крепи в вертикальной плоскости не должен превышать 0,01, а отметка заложения фундамента не должна отличаться от принятой проектом выработки более чем на 30 мм.

8.9 При возведении крепи из сборных элементов необходимо соблюдать следующие требования:

- характеристика элементов крепи и их соединений должна соответствовать проекту выработки и паспортам предприятий-изготовителей;
- тюбинговые кольца должны занимать проектное положение по отношению к продольной оси и радиусам выработки;
- в рамной крепи должны быть обеспечены перпендикулярность рам относительно оси выработки, их расклинивание и затяжка в соответствии с проектом выработки;
- закрепное пространство должно быть забутовано мелкой породой, а в местах, предусмотренных ППР, — и затампонировано;
- в рамных крепях допускаются отклонения размеров выработки от проектных (в свету) по ширине и со стороны кровли — не более 50 мм, а отметок почвы — не более ±30 мм при условии, что осадочный зазор (в податливых крепях), размеры проходов для людей, транспортные зазоры соответствуют проекту выработки.

8.10 На сопряжениях и прилегающих к ним участках взаимного влияния выработок следует устанавливать крепи с близкими деформационными характеристиками.

8.11 В бетонных опорах следует предусматривать податливые элементы путем установки прокладок толщиной 100—150 мм.

8.12 При наличии в кровле выработок тонкослоистых и трещиноватых пород следует предусматривать установку непосредственно у забоя анкерной крепи, параметры которой определяются по [1].

8.13 При наличии в окружающем массиве трещиноватых и неустойчивых пород, к категориям устойчивости III и IV, и сооружении ответственных капитальных выработок следует применять упрочнение пород цементацией или смолами, что позволяет при проектировании увеличивать расчетную прочность на 30 %.

8.14 При применении сборных тюбингов и блочных крепей в породах категорий устойчивости III и IV и при металлобетонной крепи следует выполнять забутовку и тампонаж закрепного пространства песчано-цементным раствором, дающим увеличение расчетной прочности на 30 %. При совместном применении упрочнения пород и тампонажа закрепного пространства R_c возрастает на 60 %.

8.15 Людские наклонные ходки при углах наклона 7°—15° должны быть оборудованы перилами, при углах 15°—30° — трапами и перилами, при углах 30°—45° — лестницами и перилами. При углах наклона свыше 45° ходки оборудуются аналогичными лестничными отделениями вертикальных стволов.

8.16 Отставание установки временной и постоянной крепи от забоя проходимой выработки регламентированы согласно СП 91.13330.

9 Маркшейдерское и геологическое обеспечение строительства

9.1 Маркшейдерское и геологическое обеспечение при строительстве горных выработок следует осуществлять в соответствии с требованиями [4]—[6].

9.2 Субподрядными шахтостроительными организациями должна соблюдаться преемственность в выполнении маркшейдерских работ и обеспечении маркшейдерской документацией.

9.3 Детальные разбивочные работы относительно основных осей зданий и сооружений, монтажной сетки, осей оборудования, вертикальных осей и направлений проведения горизонтальных и наклонных выработок должен выполнять производственный персонал строительной организации.

Маркшейдерские организации выполняют следующие работы:

- ориентирование и центрирование опорных сетей; передача высотных отметок через вертикальные выработки;
- построение подземных маркшейдерских опорных сетей;
- маркшейдерское обеспечение проведения выработок встречными забоями;
- проверка соотношения геометрических элементов подъемных установок;
- контрольная профильная съемка стенок ствола;
- профильная съемка проводников;
- съемка оборудования канатной армировки;
- съемка стационарных конвейеров;
- профильная съемка рельсовых путей;
- изготовление чертежей графической документации, обязательной при сдаче шахты в эксплуатацию.

9.4 При производстве горнопроходческих работ геологическая служба организации, осуществляющей строительство, должна проводить систематическое геологическое и гидрогеологическое изучение

состояния массива горных пород и разрабатывать прогноз и меры борьбы с горными ударами, газодинамическими явлениями, прорывами воды и плывунов.

9.5 Маркшейдерские службы совместно с геологической службой определяет границы опасных зон. При проведении горных работ в опасных зонах маркшейдерская служба заранее (не менее чем за месяц) в Книге указаний (уведомлений) маркшейдерской и геологической служб организации по форме [7, приложение 28] уведомляет руководство шахты и соответствующие службы о приближении производства горных работ к этим зонам, а также о начале и окончании горных работ в них.

Приложение А
(обязательное)

Положение об учете выполненного объема работ по проведению и креплению выработок и армированию стволов

А.1 Месячный объем работ по проведению горных выработок следует учитывать в единицах готовых к приемке выработок. По горизонтальным и наклонным выработкам с деревянной, металлической, сборной железобетонной и другой постоянной крепью, возводимой вслед за подвиганием забоя, к учету принимают только ту часть выработки, в которой возведена постоянная крепь. С монолитной бетонной и железобетонной, каменной и другой постоянной крепью, возводимой с отставанием от забоя, предусмотренным ППР, выемка породы и временное крепление составляют 60 %, возведение постоянной крепи — 40 % единиц готовых к приемке выработок. По выработкам, проведенным в соответствии с ПОС или ППР неполным сечением, снимают соответствующую часть готовых единиц на последующее расширение выработки. По выработкам, проведенным без постоянных путей и водоотводных канавок, на постоянные пути следует снимать 7 %, а на канавки — 3 % готовых единиц принятой выработки. По вертикальным стволам, проходимым с последующим армированием, проходку и армирование следует учитывать раздельно, при этом 85 % затраченного времени на весь выполненный объем работ необходимо относить на проходку и крепление и 15 % — на армирование.

А.2 Для перевода выполненного объема работ по армированию в готовые единицы армировки следует принимать коэффициенты согласно таблице А.1.

Таблица А.1

Армировка стволов	Коэффициенты			
	при установке расстрелов	навеске проводников	оборудовании лестничного отделения	монтаже опорных конструкций под трубопроводы
Без лестничных и трубных отделений	0,7	0,3	—	—
С лестничными отделениями (без трубных)	0,65	0,25	0,1	—
С трубными отделениями (без лестничных)	0,6	0,25	—	0,15
С лестничными и трубными отделениями	0,55	0,2	0,1	0,15

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах»
[2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах»
[3] РД 05-350—00 Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа
[4] РД 07-603—03 Инструкция по производству маркшейдерских работ
[5] Типовое положение о ведомственной маркшейдерской службе (утверждено постановлением совета министров СССР от 27 октября 1981 г. № 1040)
[6] Типовое положение о ведомственной геологической службе (утверждено постановлением совета министров СССР от 27 октября 1981 г. № 1040)
[7] ПБ 03-428—02 Правила безопасности при строительстве подземных сооружений

УДК 624.191.2 ОКС 73.020

Ключевые слова: подземные горные выработки, крепление выработок, вертикальный ствол, маркшейдерское обеспечение, буровзрывные работы, армирование стволов, проходка выработок

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 13.06.2017. Подписано в печать 28.06.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Тираж 40 экз. Зак. 1089.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком свода правил

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru