

УДК 622.256.753

А. И. Копытов, А. О. Куркин

**АРМИРОВАНИЕ СТВОЛА «СКИПОВОЙ» ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
ГОРНО-ШОРСКОГО ФИЛИАЛА ОАО «ЕВРАЗРУДА»**

С целью вскрытия и отработки запасов магнетитовых руд на горизонтах +10 м и -85 м, и вывода рудника «Шерегеш» на проектную производительность 6 млн. т сырой руды в год, ОАО «Евразруда» ведутся работы по реконструкции Горно-Шорского филиала на базе существующего рудничного комплекса.

В настоящее время после завершения углубки с отметки гор. +115 м до отметки гор. -85 м осуществляется армировка ствола «Скиповой».

Схема армировки принята с учетом практики эксплуатации ствола «Скиповой» при отработке вышележащих горизонтов (рис. 1). Сырая руда с подготовленных горизонтов будет выдаваться двумя скипами 2СН-20, емкостью 20 м³, а порода двумя породными скипами 2СН-7,5 емкостью 7 м³.

Расчет армировки вертикального ствола выполнен с использованием программного комплекса SCAD. Расчет выполнен в трех частях:

- с характеристиками в начале эксплуатации;

- с характеристиками в конце эксплуатации;
- на монтажные нагрузки (для главного расстрела).

Пространственная модель конструкций армировки ствола (10 ярусов) представлена на рис. 2.

Узлы опирания расстрелов на крепь ствола приняты шарнирными. Узлы сопряжения расстрелов с проводниками приняты шарнирными. Проводник принят неразрезной многопролетной балкой.

В качестве расстрелов на основании результатов расчетов принята двутавровая балка 36М, в качестве проводников балка коробчатого сечения 200х200х15 [1].

Несущая способность расстрелов по первой группе предельных состояний достаточна. Максимальный процент использования сечения с учетом аварийных и монтажных нагрузок составляет 84 % в начале эксплуатации.

Условия ограничения прогибов проводников от эксплуатационных нагрузок выполняются.

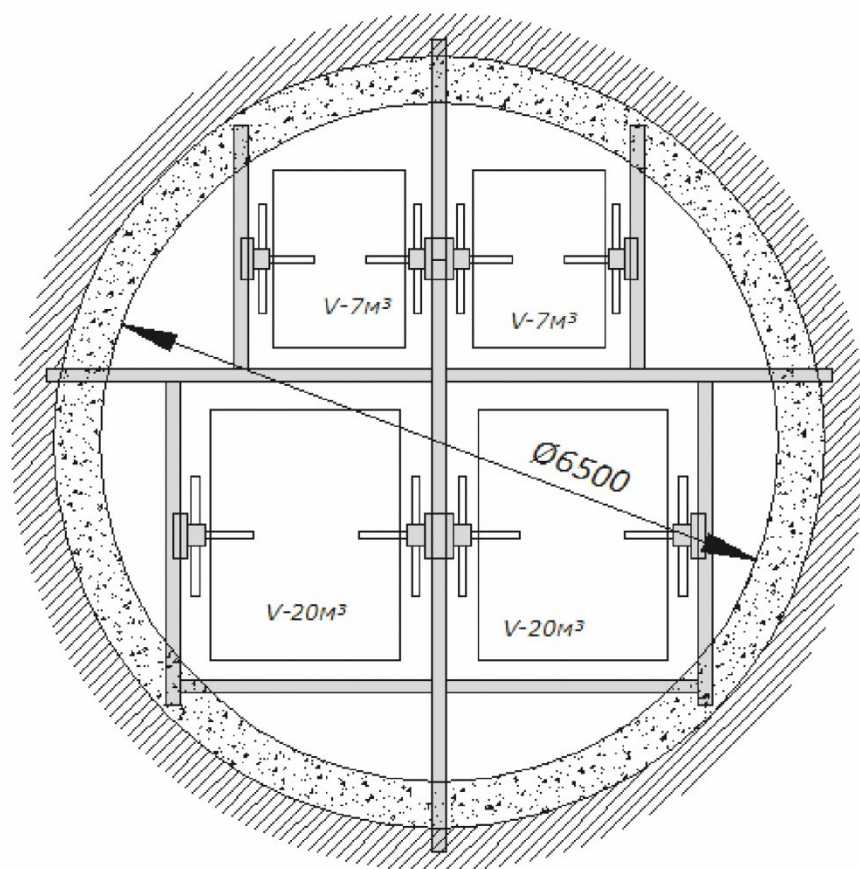


Рис. 1. Схема армировки ствола

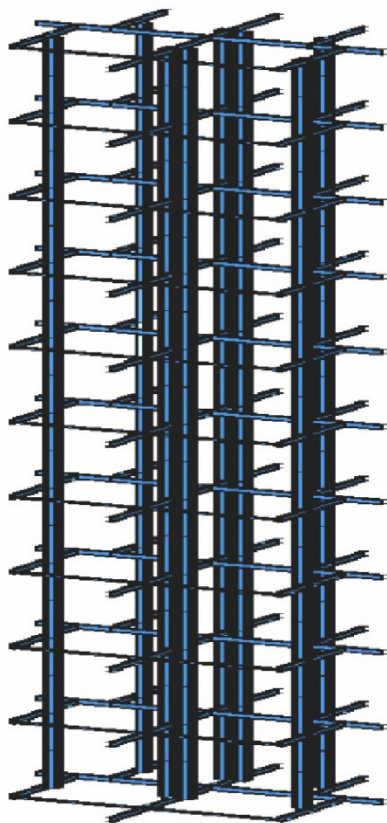


Рис. 2. Общий вид пространственной модели армировки ствола

Максимальные расчетные перемещения составляют 18 мм, допустимые – 45 мм.

Нормативная долговечность расстрелов обеспечена.

Армирование ствола осуществляется сверху вниз и начинается с установки первого яруса расстрелов, расположенных на отм. +98,6 м.

Первый ярус армировки выполняется под непосредственным контролем маркшейдера и является контрольным. По окончании устройства выверки и крепления контрольного яруса на его расстрелах устанавливаются кронштейны для закрепления точек схода армировочных отвесов. По результатам контрольных измерений положение армировочных отвесов наносится на план размещения в стволе армировки с указанием действительных расстояний от отвесов до элементов армировки. Лебедки отвесов устанавливаются на настиле, оборудованном на контрольном ярусе (маркшейдерский ярус).

Монтаж ярусов армировки ведется с подвешенного проходческого полка. Полки необходимо устанавливать таким образом, чтобы настил полка находился ниже верхней полки монтируемых расстрелов на 1200 – 1400 мм. Спуск проходчиков на полки предусмотрен в бадье БП-0,75.

Для бурения лунок под расстрелы используется специальный агрегат алмазного бурения фирмы Hilti (рис. 3), а под штанги ручной перфоратор ПП-63 с пневмоподдержкой.

Также для разделки лунок на большее сечение используют отбойный молоток.

Конфигурация лунок выбирается исходя из габаритов заделываемого расстрела с учетом оптимального расхода бетона для его закрепления (рис. 4).

Перед спуском элементов армировки в ствол должна быть проведена контрольная сборка ярусов с их последующей маркировкой.

Глубина лунок для заделки расстрелов при толщине крепи 300 мм составляет 300 мм, при толщине крепи 500 мм соответственно 500 мм.

Процесс начинается со спуска полка на нужную отметку следующего яруса. Один человек в это время постоянно обслуживает сигнал, остальные следят за равномерностью движения канатов и дают указания о подаче нужных сигналов проходчику, обслуживающему сигнал. Установив полки на нужную отметку, два проходчика на нижнем этаже производят разметку расположения лунок по отвесу и шаблонам и готовят агрегат алмазного бурения и молотки к работе, проверяют герметичность шлангов, смазывают молотки и опробуют их, после чего приступают к бурению шпуров и лунок. Проверка правильности направления бурения лунок и шпуров ведется в процессе работы.

После окончания работ по бурению лунок с верхнего этажа подвешенного полка приступают к установке расстрелов в ранее заготовленные готовые лунки. В первую очередь устанавливают центральный расстрел, состоящий из 2-х элементов.

При подходе длинной части расстрела, опускаемого с помощью каната подъемной машины к подвешенному полку, проходчики принимают его нижний конец и заводят в лунку. Затем расстрел крепят на монтажный канат и отцепляют от подъемного каната. После этого с помощью другого монтажного каната заводят короткую часть в противоположную лунку. Без отцепления каната от более длинной части обе части расстрела соединяют и сболчивают с помощью боковых накладок и болтов, а затем центрируют.

Боковые расстрелы устанавливают на соответствующих расстояниях от центрального с помощью шаблонов из уголков. Установку боковых расстрелов начинают с центрального. Боковые расстрелы устанавливают при помощи монтажных канатов - сначала одним концом заводят в лунку, а другим подводят к центральному расстрелу и сболчивают с ним. После установки яруса расстрелов центрируют его с расклиниванием расстрелов. Расстояние между ярусами расстрелов по вертикали и горизонтали определяют с помощью шаблонов, горизонтальность яруса - по уровням.

Заделку расстрелов в лунках производят бетонной смесью В 25, которая подается с нулевой площадки в бадье и выгружается на бетонопровод из металлических листов и подается за опалубку.

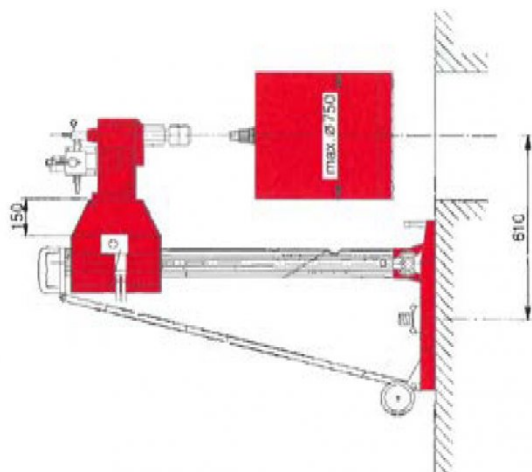


Рис. 3. Буровой агрегат Hilti DD 750

Навеска проводников выполняется в направлении снизу вверх. Работы по установке проводников производятся с люльки. Спуск-подъем людей и материалов производится в бадье проходческого подъема. Элементы крепления проводников (болты, гайки, шайбы) с нулевой площадки опускаются в бадью БПС-0,75 подъемной машины Ц-1,6х1,2 с соблюдением требований загрузки бадьи в количестве, не превышающем необходимого количества на одну захватку и не превышающем грузоподъемность бадьи.

Доставленные элементы распределяются по ярусам подвесной люльки. Затем бадья выдается на нулевую раму и отцепляется. Проводники спускаются к люльке подъемной машиной. Проходчики находятся в люльке, расположенной в отделении №2. Проводники опускаются по одному подъемной машиной Ц-1,6х1,2.

Спуск проводников осуществляется в следующей последовательности:

- старший рабочий на монтажной площадке по ВЧ связи подает соответствующий сигнал на нулевую площадку;
- на нулевой площадке проходчик и сигналист-стропальщик прикрепляют проводник с помощью строп на крюк подъемной машины и заводят его по сигналам при помощи шахтного подъема в проем над нулевой рамой от м. 104,6 м до тех пор пока проводник не примет вертикальное положение, груз успокаивают от колебательных движений;
- сигналист по ВЧ – связи предупреждает рабочих на люльке, машиниста подъемной установки о спуске проводника и подает соответствующие сигналы.

После подъема проводника над нулевой площадкой, проходчик успокаивает его от раскачивания, открывает ляды бадьевого подъема, затем производится опускание проводника по стволу. Машинист при спуске останавливает его в 20 м над местом установки верха люльки. Скорость

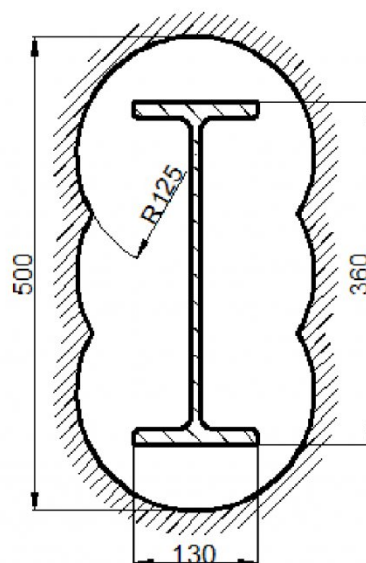


Рис. 4. Схема заделки расстрелов

спуска проводника не более 0,3 м/с. Дальнейшее движение выполняется после разрешительного сигнала из люльки. Два проходчика переходят по откидной площадке в люльку отделения №1. Проводник принимается двумя проходчиками: один проходчик находится на верхней приемной площадке, второй - на нижней приемной площадке, третий проходчик находится в люльке отделения № 2 (ответственный за сигналы) и подает сигналы на спуск-подъем проводника по команде, принимающих проводник проходчиков. Проводник перцепляется на крюк каната монтажной лебедки. К месту стыковки проходчик, работающий на нижнем этаже люльки, с помощью скобы направляет нижний конец проводника к месту стыковки, и устанавливает с помощью приваренных направляющих вставок опускаемый проводник на ранее навешенный.

Проходчик, работающий на верхнем этаже люльки, с помощью скобы синхронно направляет верхний конец проводника на место подвески и производит прикрепление проводника при помощи т-образных болтов к кронштейну расстрела. Далее производится прикрепление проводников к остальным кронштейнам расстрелов.

Проводник выставляется в проектное положение на верхней приемной площадке по отвесу. Каждый узел крепления проводников к расстрелам должен быть осмотрен лицом горного надзора смены. Каждому узлу присваивается номер и делается запись в журнале приемки работ с указанием лица горного надзора принявшего работу. По окончании работ производится перегон монтажных площадок на следующую захватку.

Предложенная схема и организация работ по армировке ствола «Скиповой» Горно-Шорского филиала ОАО «Евразруда» с применением бурового агрегата «Hilti DD 750» для сооружения лунок под расстрелы позволяет снизить трудоем-

кость выполняемых операций и сократить срок армирования ствола на 10 дней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Расчет нагрузок при замене балки № 36С на балку № 36М для изготовления расстрелов при армировании ствола «Скиповой» в отметках с плюс 185 до минус 85 м / ОАО «Сибгипроруда», пояснительная записка К50909 / Новокузнецк, 2012. – 34 с.

Авторы статьи

Копытов
Александр Иванович,
докт. техн. наук, профессор каф.
строительства подземных сооруже-
ний и шахт КузГТУ,
e-mail: L01BDV@yandex.ru.

Куркин
Алексей Олегович,
студент группы СТ-091 (каф. строи-
тельства подземных сооружений и
шахт КузГТУ),