

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТВОЛА УЗЕЛЬГИНСКОГО РУДНИКА

Рассмотрены особенности проекта реконструкции скипового ствола рудника «Узельгинский». Основное внимание уделено технологии строительства камер загрузочных устройств на отметке –340 м и усилению крепи ствола на участке их сооружения.

The paper studies details of the draft plan for skip shaft reconstruction at the Uzelginsky Ore Mine. Methods of loading chamber construction at the –340 m horizon and improvement of the shaft lining at the construction level are given a detailed description of.

При участии автора разработан проект реконструкции скипового ствола рудника «Узельгинский».

Ствол диаметром в свету 6,0 м закреплен монолитной бетонной крепью толщиной 300 мм, класс бетона В15. В связи с развитием горных работ возникла необходимость рассечки двух камер загрузочных устройств на отметке (–340 м), а также замены гибкой армировки на жесткую.

Породы в зоне строительства камер представлены диабазовыми порфиритами и кварцевыми дацитовыми порфиритами крепостью $f = 12 \div 15$, водоприток на рассматриваемом участке отсутствует.

Выполненная оценка горно-геологических условий строительства показала, что согласно классификации* породы рассматриваемого участка относятся к I категории устойчивости, средние по сечению ствола расчетные нормальные тангенциальные напряжения в крепи, определенные по методике, описанной в учебнике Н.С.Булычева**, не превышают 0,302 МПа.

Основным требованием, предъявляемым заказчиком к проекту, являлась минимально возможная остановка эксплуата-

ционного ствола при максимально низкой себестоимости проходческих работ.

Наиболее широко применяемая на практике технология строительства приствольных выработок, предусматривающая рассечку камер из ствола с разборкой старой крепи участка и заменой ее на железобетонную, не отвечает предъявляемым требованиям. В связи с этим была разработана технология строительства камер загрузочных устройств со вскрытием с действующего горизонта параллельно работам по переармированию ствола (рис.1).

На первом этапе от выработок рабочего горизонта к стволу проходятся две подводящие выработки одинакового поперечного сечения с оставлением породного целика у сечения ствола толщиной 400 мм. На втором этапе проходится восстающий гезенк в направлении снизу вверх с последующим расширением до проектных размеров камеры. На третьем этапе аналогично сооружается противоположная камера загрузочных устройств. После сооружения камер производится разборка целика и окончательное оконтуривание стенок камер.

Таким образом, достигается практически полная независимость проходческих работ по сооружению камер и работ в стволе. В то же время при проходке приствольных выработок происходит значительное изменение напряженно-деформированного со-

* СНиП II-94-80. Подземные горные выработки / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1982. 31 с.

** Булычев Н.С. Механика подземных сооружений: Учеб. для вузов. М.: Недра, 1994. 382 с.

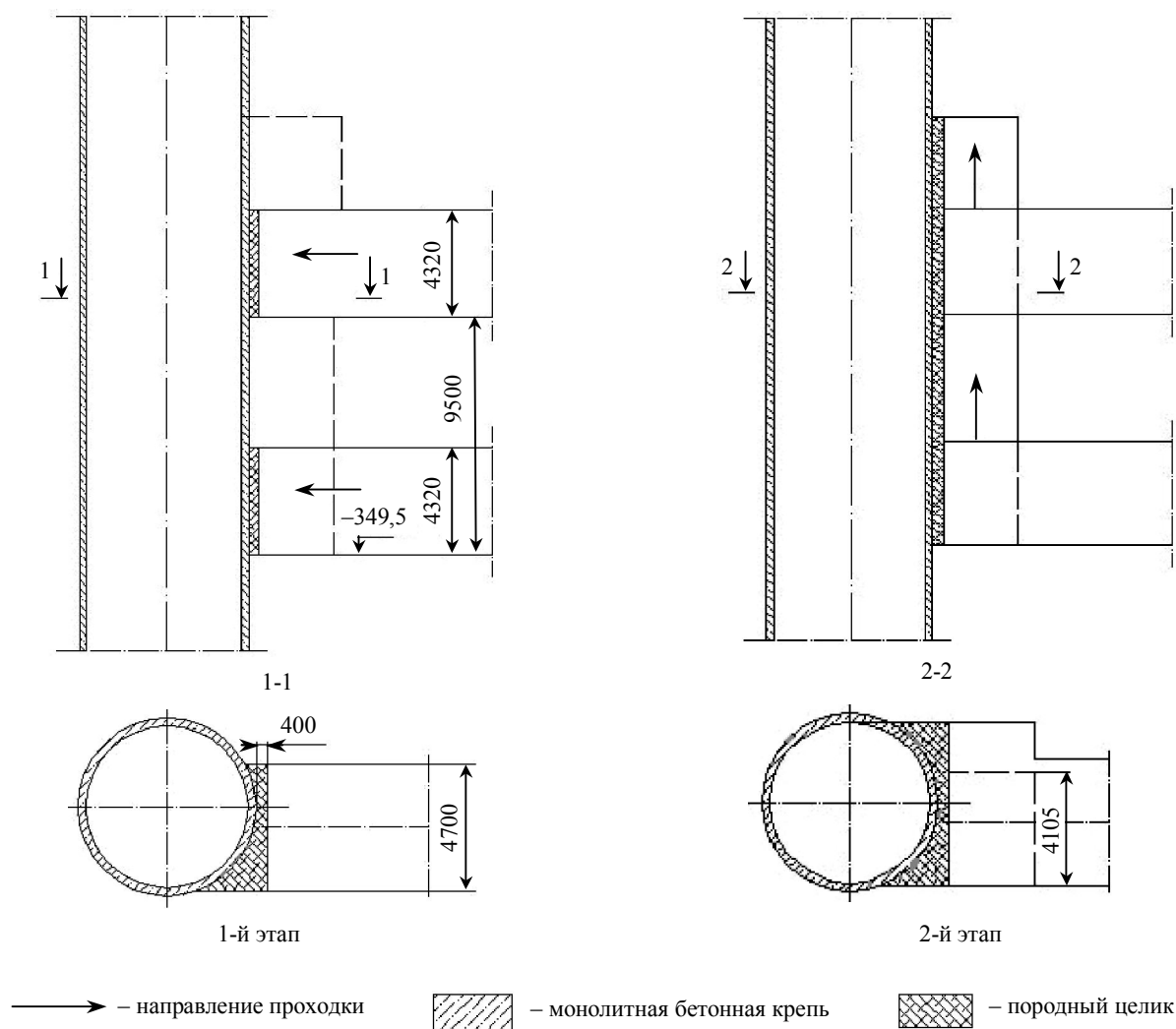


Рис.1. Последовательность расчистки камер грузочных устройств

стояния рассматриваемой геотехнической системы, и большое значение приобретает обеспечение устойчивости стенок ствола и пород на рассматриваемом участке.

В проектировании, как правило, рассматривается готовый подземный объект, и в результате расчетов в конкретных горно-геологических условиях подбираются оптимальные параметры крепи. Такой подход не учитывает особенностей технологии строительства и может привести к ошибочным результатам. Поэтому было выполнено математическое моделирование рассматриваемого участка методом конечных элементов на каждом этапе строительства, что позволило получить динамическую картину раз-

вития напряжений и деформаций в элементах системы.

На основе полученных данных были разработаны рекомендации по усилению крепи ствола в зоне проходки приствольных выработок, а также анкерному упрочнению пород при проходке подводящих выработок и гезенков.

Рассмотрим более подробно схему упрочнения стенок ствола, выполненную в диапазоне высотных отметок $-(354,5-327,5)$ м (рис.2.).

Упрочняющая крепь представляет собой швеллерные кольца и систему сталеполимерных анкеров, пространство между кольцами затягивается металлической сеткой.

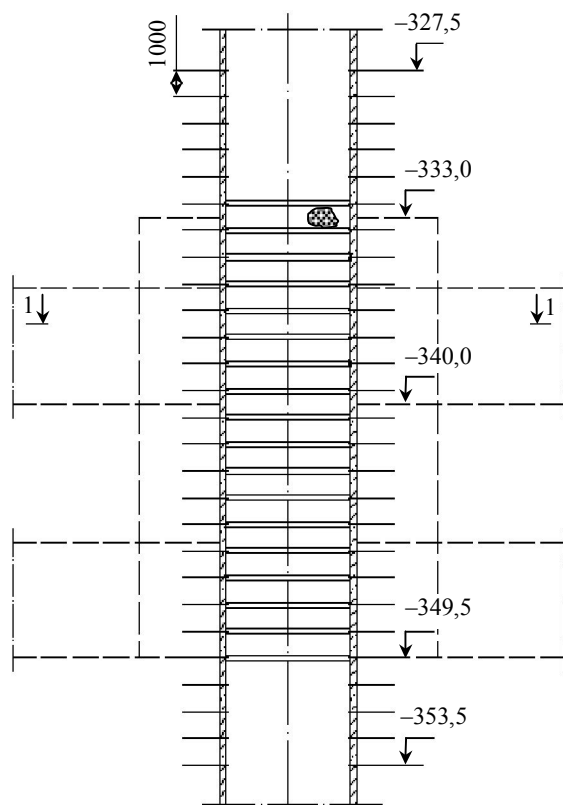


Рис.2. Схема усиления крепи ствола в зоне сооружения камер грузозначных устройств

Анкеры на участке имеют различную длину (1,2-3 м) в зависимости от их фактического расположения и интенсивности на-

пряжений в крепи ствола и окружающем породном массиве.

Проектом принята сталеполимерная анкерная крепь АКС конструкции ЗАО «Карбо-ЦАКК». Анкер представляет собой стержень из витой арматурной стали марки А 400С в комплекте с опорной шайбой и гайкой. Закрепление анкеров в шпуре производится двухкомпонентными ампулами АКЦ на основе ненасыщенных полиэфирных смол. Используется два типа ампул – АКЦ (неускоренные) и АКЦ-У (ускоренные). Шаг между рядами анкеров и расстояние между анкерами в ряду на всем участке составляет 1,0 м.

Швеллерные кольца состоят из отдельных сегментов швеллера № 18. Длина сегмента 2,5-3,0 м, масса не более 60 кг. Наружный диаметр кольца соответствует фактическому диаметру ствола в свету в месте установки. Соединение сегментов между собой осуществляется накладками и болтами.

Работы по установке упрочняющей крепи производятся одновременно с перearмированием участка. После окончательного оконтуривания и закрепления камер выполняется демонтаж швеллерных колец, а упрочняющие анкеры остаются частью постоянной крепи ствола, создавая единую грузонесущую систему «крепь – порода».

Научный руководитель доц. М.С.Плешко