

**ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОХОДКИ ГЛУБОКОГО СТВОЛА  
В УСЛОВИЯХ УДАРООПАСНЫХ И НАРУШЕННЫХ ПОРОД**

**Кокин Е.О., Малиновский И.Е.**

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Малиновский Е.Г.**

***Сибирский федеральный университет***

Глубокие горизонты Талнахско Октябрьского месторождения медно никелевых руд относятся к удароопасным. Проведение выработок в таких условиях сопровождается значительным риском динамических проявлений горного давления. Зоны повышенных концентраций напряжений в породах и рудах приурочены к габбро-долеритовой интрузии и осложнены интенсивными разрывными нарушениями. Абсолютные отметки этих участков начинаются с -700 м. Кроме удароопасности, эти породы обладают возможностью выделений метана из подстилающих осадочных толщ Тунгусской свиты, включающей угольные пласты. Для вскрытия и отработки глубоко залегающих рудных тел С-5 и С-6 в поле рудника «Скалистый» возникла необходимость значительно увеличить мощности по вентиляции глубоких горизонтов для чего потребовалось пройти новый глубокий ствол ВС-10.

Согласно «Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных, нерудных месторождениях, объектах строительства подземных сооружений, склонных и опасных по горным ударам» РД 06-329-99 – вентиляционный ствол ВС-10 рудника «Скалистый» с характеристикой: диаметр ствола в свету – 9,0м; глубина ствола – 2056,50м.

С глубины 700м ствол должен проходиться в породах, опасных по горным ударам, поскольку они относятся к Октябрьскому месторождению Норильского ГМК (приложение №2 к инструкции РД 06-329-99).

Прогноз степени удароопасности массива околоствольных пород производится путем определения напряженного состояния породы бурением с отбором керна опережающих разведочных скважин глубиной 25м из забоя ствола. Оценка напряженного состояния пород забоя ствола дается по результатам бурения этих скважин с регистрацией процессов и явлений, сопровождающих бурение: дискование керна, ориентация «менисков» поверхности дисков, характер трещиноватости керна, скорость бурения и др.

Нижний горизонт проходки ствола ВС-10 предположительно наиболее опасен из всего разреза в отношении горных ударов и «стреляния» горных пород, т.к. выработки нижних горизонтов наиболее приближены к зоне Норильско-Хаерлахского разлома на расстоянии 150-200м.

Категория по устойчивости – IV. Степень нарушенности и трещиноватости – сильная.

Отнесение пород к удароопасным, производится постоянно действующей комиссией по горным ударам, организованной ГМК «Норильский никель», которая решает все вопросы ведения горных работ в породах, опасных по горным ударам.

При наличии признаков повышенных концентраций напряжений и угрозы возникновения горного удара применяется комплекс инженерно-технических мероприятий в зависимости от степени опасности.

Приведение массива пород в неудароопасное состояние в забое ствола предусматривается способом камуфлетного взрывания с глубины -700м.

До глубины 870.0 м по породам I, II, III категории устойчивости с расчетной нагрузкой до 1.2МПа принята крепь из бетона класса В25 толщиной 500мм, ниже 870м по

породам IV категории устойчивости, требующим при совмещенной схеме проходки установки крепи с несущей способностью значительно большей, чем бетонная крепь после срыва и спуска призабойной опалубки, принята тубинговая крепь с затубинговым бетоном.

До глубины 1218м по сильнотрещиноватым базальтам с зонами тектонических разломов и раздробленных пород приняты тубинги с толщиной спинки 30мм (в инт. отм. -870.0 – -1035.0) и 40мм (в инт. отм -1035.0 – -1218.0). Общая толщина крепи с затубинговым бетоном принята 500мм, при этом расчетная несущая способность чугуно-бетонной крепи составляет:

для тубингов "9.0-30" - 2.5МПа,  
для тубингов "9.0-40" - 3.0МПа.

Ниже 1218м по песчаникам, алевролитам, аргиллитам, мергелям, доломитам, ангидритам, долеритам и габбро-диабазам с зафиксированными до глубины 1430м тектоническими разломами приняты тубинги с толщиной спинки 50мм (в инт. отм. -1218.0 – -1338.0; -1689.0 – -1794.0) и 60мм (в инт. отм. -1338.0 – -1689.0; -1794.0 – -2056.5). Зоны тектонических разломов ожидаются и ниже 1430м. Общая толщина крепи с затубинговым бетоном принята 600мм, при этом расчетная несущая способность чугуно-бетонной крепи составляет:

для тубингов "9.0-50" - 3.9МПа;  
для тубингов "9.0-60" - 4.5МПа.

Крепление камер перекачных насосных станций на отм. -230.0 и -430.0 принято бетоном толщиной 500мм, ниш для установки узлов редуцирования бетоном толщиной 300мм. Крепление сопряжений односторонних и двухсторонних принято железобетоном толщиной 600мм на 9.5м от оси ствола и 500мм от 9.5 до 15м от оси ствола, причем при проходке верхнего слоя свод крепится арками из СВП-27, которые остаются при сооружении железобетонной крепи свода.

Крепление камер питателей и дозаторов принято железобетоном толщиной 700мм с креплением свода при проходке камер питателей арками из СВП-27.

Опыт проектирования проходки самого глубокого ствола показал, что для работы в особых условиях требуются специальные мероприятия и инженерные решения, эффективность применения которых может подтвердить только реальная практика.