УДК 622.26.023.62

О.В.КОЛОСОВА
Факультет освоения подземного пространства,
студентка группы ГСТ-96, ассистент профессора

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ВСКРЫТИЯ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ ШАХТ ОАО «СЕВУРАЛБОКСИТРУДА» В УСЛОВИЯХ УДАРООПАСНОСТИ

Развитие горно-рудной промышленности связано с разработкой месторождений на больших глубинах в сложных горно-геологических условиях.

Ряд крупных горно-добывающих предприятий России уже достиг глубин отработки месторождений в 1000-1500 м, глубина проектируемых Североуральских рудников составляет 1500-2500 м. Для глубоких рудников важной проблемой является выбор оптимального варианта вскрытия и транспортировки полезного ископаемого на поверхность.

В работе рассмотрены три варианта вскрытия глубоких горизонтов шахты «Красная Шапочка» ОАО «Севуралбокситруда»: вскрытие глубоких горизонтов с углубкой существующих вертикальных стволов, ступенчатая схема вскрытия уклонами с базовым горизонтом –860 м, ступенчатая схема вскрытия слепыми вертикальными стволами с базовым горизонтом –860 м и устройством подземных копров.

Выполнена технико-экономическая оценка наиболее рациональных вариантов. Анализ результатов показал, что объемы горно-капитальных работ по варианту со вскрытием слепыми уклонами больше на 17120 м^3 при стоимости выемки на поверхность 1 м^3 породы, включая общешахтные расходы, 2350 руб. Второй варинт в приближенном стоимостном выражении превысит третий на сумму 40232000 руб. Полученная сумма составляет примерно третью часть годового финансирования горно-капитальных работ для ОАО «Севуралбокситруда».

Следовательно, по техническим и экономическим показателям целесообразно вскрытие глубоких горизонтов по ступенчатой схеме слепыми вертикальными стволами с базовым горизонтом -860 м и устройством подземных копров.

Mining development is connected with deposit mining at large depth in difficult geological conditions.

In Russia some large enterprises worked out the deposits at the depth of 1,000-1,500 m. The depth of the protected Northern Urals mines is 1,500-2,500 m. The choice of optimum way of stripping as well as the transportation of rock to the surface presents very important problem in deep mines.

Three ways of stripping deep levels of the mine «Krasnaya Shapochka» of the JSC «Sevuralbaksitruda» have been studied in the paper. They are: stripping deep levels with deepening the existed shafts, graded scheme of stripping by slopes with basis levels in 860 m, graded scheme of stripping by blind shafts with basis levels in 860 m and installation of the headframes.

Technical and economic estimation of the most rational alternatives has been done. The analysis of the results obtained has shown that the bulk of mining and work with application of variety of stripping by blind inclined shafts is 17120 m^3 more with the cost of 1 m^3 of rock taken out on surface including overall mine expenses is 2350 rubles. The second variety as to its approximate cost exceeds the third to the sum of 40232000 rubles. This sum is roughly one third of annual financing of mining and capital work of «Sevuralboksitruda» company.

Hence, as to technical and economic parameters stripping deep levels on graded scheme by blind shafts with basis level in 860 m and installation of underground head frames is considered to be more expedient.

Шахты ОАО «Севуралбокситруда» разрабатывают ряд месторождений Североуральского бокситового бассейна, обеспечивая добычу более 85 % бокситов России – основного сырья для алюминиевой промышленности. Поддержание их производственной мощности на ближайшие 10-15 лет связано с освоением глубоких горизонтов шахт «Красная шапочка» и «Новокальинская», разрабатывающих одноименные месторождения.

Выполненный технико-экономический анализ всего многообразия возможных ва-

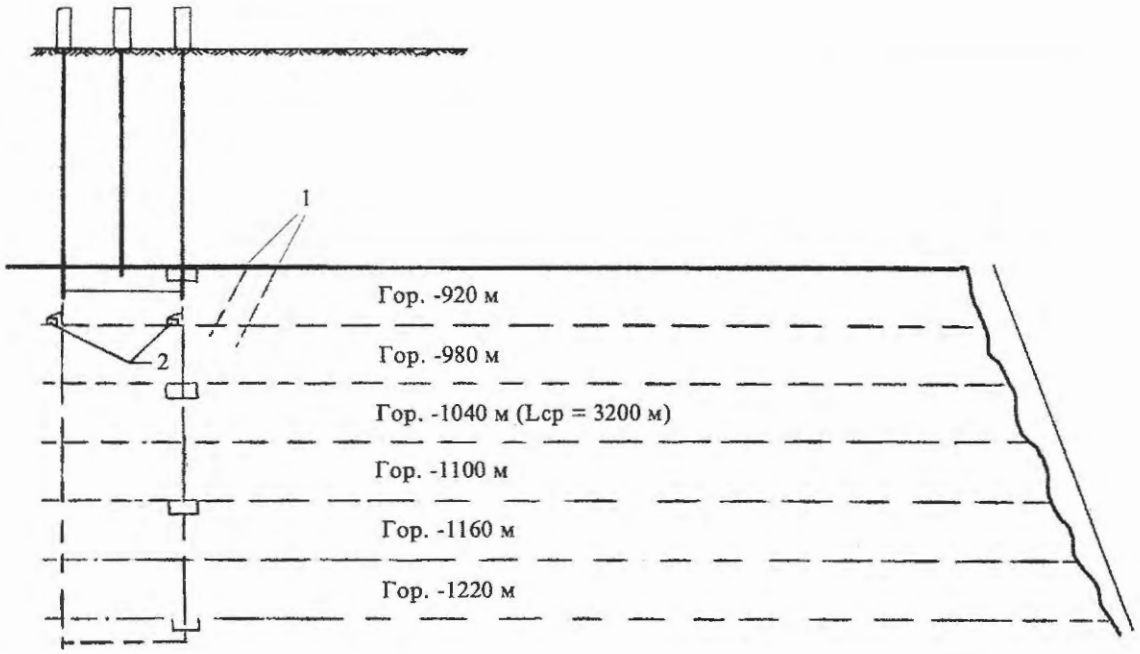


Рис.1. Схема вскрытия глубоких горизонтов при углубке существующих стволов
1 – углубочный уклон; 2 – углубочный комплекс стволов

риантов вскрытия глубоких горизонтов шахты «Красная шапочка» (-920, -980, -1100, -1160, -1220 м) позволил выявить три наиболее перспективных варианта:

– вскрытие глубоких горизонтов с углубкой существующих вертикальных стволов;

– ступенчатая схема вскрытия уклонами с базовым горизонтом -860 м;

– ступенчатая схема вскрытия слепыми вертикальными стволами с базовым горизонтом -860 м и устройством подземных копров.

Вариант 1 (рис.1) предполагает вскрытие глубоких горизонтов с углубкой существующих вертикальных стволов.

Для осуществления вскрытия по данному варианту необходимо:

– с горизонта -860 м до горизонта -920 м заложить углубочный уклон для выдачи породы на действующий горизонт -860 м;

– с горизонта -860 м до горизонта -920 м осуществить проходку уклона, оборудуемого моноканатной кресельной дорогой, как механизированного выхода для людей;

– на горизонте -920 м выполнить углубочный комплекс для 2-го скипового ствола и вспомогательного ствола № $15^{бис}$;

– углубить 2-й скиповой ствол с горизонта -860 м до горизонта -1220 м (отметка -1330 м);

– углубить вспомогательный ствол № $15^{бис}$ с горизонта -860 м до горизонта -1120 м (отметка -1360 м);

– заменить подъемную машину в копре ствола № $15^{бис}$ на более мощную;

– выполнить реконструкцию копра на стволе № $15^{бис}$ в связи с заменой подъемной машины;

– осуществить проходку вскрывающими квершлагами на глубоких горизонтах.

У данного варианта есть существенные недостатки:

– осуществить реконструкцию копра в стволе № $15^{бис}$ крайне сложно, так как в период реконструкции невозможно будет осуществлять спуск-подъем в шахту людей, материалов и оборудования на горизонты, находящиеся в отработке;

– проходка вскрывающих квершлагов затянется на длительный период; средняя длина квершлага составит 3200 м; при нормативной скорости проходки квершлага 70 м/мес. время проходки составит 46 мес., т.е. 3 года 10 месяцев.

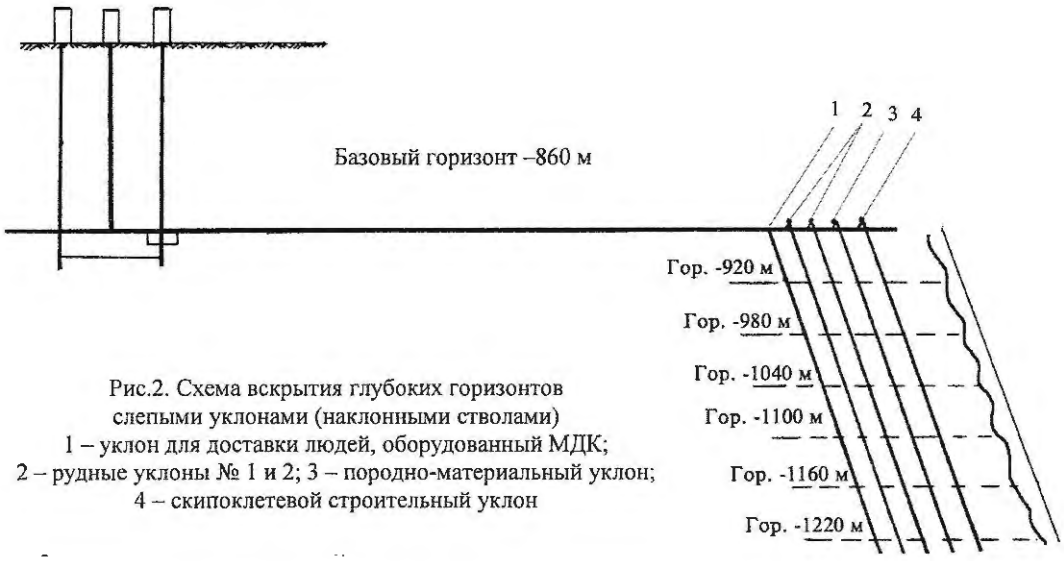


Рис.2. Схема вскрытия глубоких горизонтов слепыми уклонами (наклонными стволами)
1 – уклон для доставки людей, оборудованный МДК;
2 – рудные уклоны № 1 и 2; 3 – породно-материальный уклон;
4 – скипоклетевой строительный уклон

Поскольку отработка горизонта составляет 3 года, из-за опоздания сдачи строящихся горизонтов в связи с большой длиной квершлага будет происходить падение производительности шахты, что совершенно неприемлемо для ОАО «Севуралбокситруда».

В связи с вышеизложенным вариант 1 в дальнейшем не будет рассматриваться.

Вариант 2 (рис.2) рассматривает ступенчатое вскрытие с базовым горизонтом -860 м, что не противоречит правилам безопасности. Вскрытие осуществляется уклонами, расположенными в лежачем боку рудного тела в неслоистых массивных известняках.

С базового горизонта -860 м до горизонта в районе рудного тела закладываются следующие наклонные выработки:

– рудные уклоны № 1 и 2, обеспечивающие выдачу 1 млн т руды в год на базовый горизонт -860 м;

– породно-материальный уклон, обеспечивающий годовую выдачу породы, а также спуск-подъем материалов и оборудования на глубокие горизонты;

– уклон, оборудованный моноканатной кресельной дорогой (МДК), служащий для спуска-подъема людей, прокладки кабелей электроснабжения, водоотливных труб и других коммуникаций, подачи свежего воздуха на горизонты.

Скипоклетевой строительный уклон, оборудованный скиповым и клетевым подъемами, предназначенный для строительства горизонтов. По уклону осуществляется спуск-подъем людей, выдача породы, доставка материалов и оборудования на строящиеся горизонты.

Достоинства варианта: горно-капитальные выработки проходятся в известняках лежачего бока сравнительно большой крепости. Малая протяженность квершлагов (L = 150 м) позволяет в короткие сроки выйти на полевые штреки и осуществить подготовку блоков для добычи бокситов.

Недостатки варианта: большое количество подъемов, мест загрузок в скипы, уклонов с горизонтами, в которых ведутся разгрузочно-погрузочные работы, что требует увеличение штата обслуживающего персонала (машинистов подъема, сигнальщиков, электрослесарей). Конструктивно сложные приемные площадки (околоствольные дворы) уклонов затрудняют транспортную автоматическую сигнализацию. Указанные недостатки значительно усложняют транспортную схему выдачи руды и повышают риск аварийных ситуаций.

Вариант 3 (рис.3) – ступенчатая схема вскрытия слепыми вертикальными стволами с базовым горизонтом -860 м и устройством подземных копров.

В состав основных горно-капитальных выработок входят:

– слепой вспомогательный ствол, оборудованный двумя клетевыми подъемами, с горизонта -860 м до горизонта -1120 м;

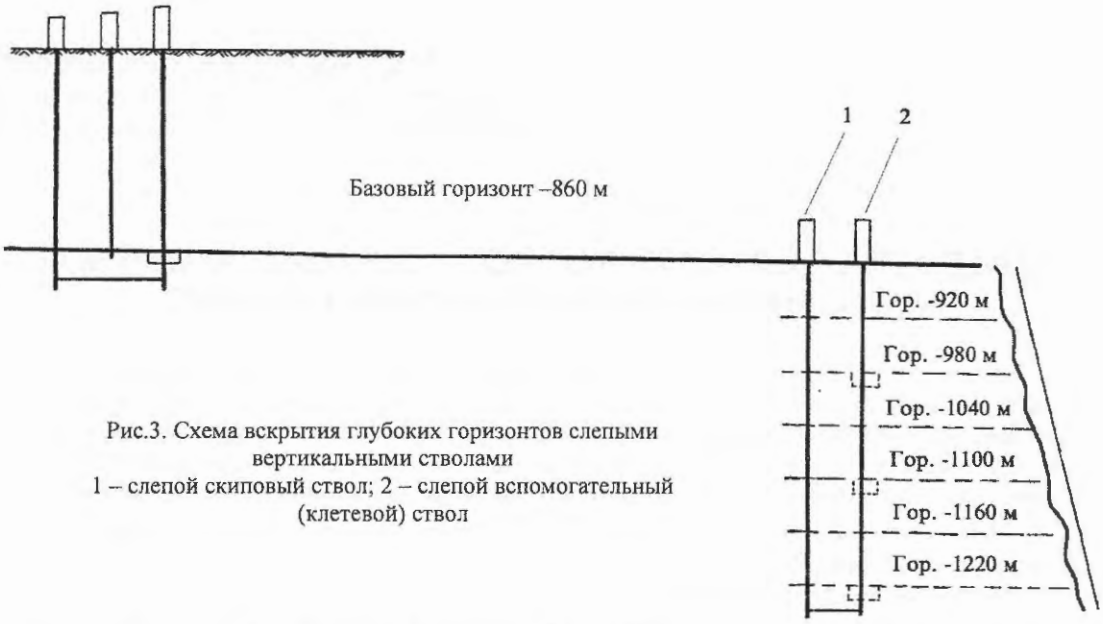


Рис.3. Схема вскрытия глубоких горизонтов слепыми вертикальными стволами
1 – слепой скиповый ствол; 2 – слепой вспомогательный (клетевой) ствол

– слепой скиповой ствол, оборудованный двумя двухскиповыми подъемами с горизонта -860 м до горизонта -1220 м;

– околоствольные дворы слепых вертикальных стволов на глубоких горизонтах;

– вскрывающие квершлаги ($L_{ср}$ = 550 м).

Достоинство варианта – минимальное количество вскрывающих выработок. Выдача руды и породы, спуск-подъем людей, материалов, оборудования требуют малых затрат времени и минимального количества операций. Околоствольные дворы на горизонтах (исключая базовый) конструктивно просты.

Недостатки варианта: околоствольные дворы горизонтов -1160, -1220 м будут проходиться в неустойчивых породах (туфопесчаниках, глинистых сланцах, конгломератах), что потребует дополнительных затрат на обеспечение устойчивости выработок.

Технико-экономическое сравнение 2-го и 3-го вариантов вскрытия глубоких горизонтов шахты «Красная Шапочка» позволяет сделать следующие выводы: объемы горно-капитальных работ по варианту со вскрытием слепыми уклонами больше на 17120 м^3. Стоимость выемки на поверхность 1 м^3 породы, включая общешахтные расходы, 2350 руб. Вариант 2 в приближенном стоимостном выражении превысит вариант 3 на сумму 40232000 руб.

Полученная сумма составляет примерно третью часть годового финансирования горно-капитальных работ для ОАО «Севуралбокситруда».

Следовательно, по техническим и экономическим показателям целесообразно вскрытие глубоких горизонтов по ступенчатой схеме слепыми вертикальными стволами с базовым горизонтом -860 м и устройством подземных копров.

Научный руководитель профессор, д.т.н. *И.Е.Долгий*