© Е.Л. Алькова, 2007

УДК 622.843: 622.371(001)

Е.Л. Алькова

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ ОСУШЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ГЛУБОКИХ ОБВОДНЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ КИМБЕРЛИТОВЫХ КАРЬЕРОВ

Семинар № 16

Подавляющий объем алмазодобычи приходится на открытый способ разработки коренных месторождений. В Якутии в одновременной разработке находятся несколько карьеров [1], некоторые еще в стадии строительства. Так как особенностью криолитозоны кимберлитовых трубок в той или иной степени является наличие высокоминерализованных рассолов, то вопрос обоснования рациональных схем и способов осушения глубоких горизонтов карьеров является актуальной и важной задачей как для уже разрабатываемых карьеров, так и для проектируемых.

Для карьера «Удачный», где рассолы в карьер поступают из глубоких горизонтов по пористым кимберлитам трубообразного рудного тела, проведена оценка различных схем осушения рабочей зоны по критерию интенсивности ее отработки. На этом карьере, более чем за 30-летний период отработки, неоднократно менялась схема водоотлива: внутрикарьерный водоотлив с применением временных зумпфов, построенных во вмещающих породах при высоте уступа 15 м и при сверхкрутых и высоких уступах, высотой до 180 м; внутрикарьерный водоотлив с использо-ванием промежуточных емкостей для отстоя и очистки воды от механических взвесей. В настоящее время более глубокий забой западного тела постоянно обводняется рассолами со стороны восточного рудного тела, которое из-за резкого различия фильтрационных параметров зон, разделивших месторождение, не успевает дренироваться параллельно забою западной части месторождения. При поступлении в карьер минерализованных вод повышается влажность руды, а, следовательно, и происходит ускоренное засоление оборотных вод, что негативно влияет на процессы обогащения.

Для исследований рассмотрены три различные схемы водоотлива: 1 - установке водоотливных сооружений на горизонте отработки в самом низком месте забоя; 2 - подготовке зумпфа путем перебура на нижележащий горизонт; 3 – при устройстве зумпфа на горизонте, подготовленном опережающим вскрытием.

Исходя из годовых объемов добычи руды, выполнены расчеты необходимого количества перестановок забойных водоотливных сооружений с глубиной отработки при различных схемах (табл. 1). Полученные результаты представлены на рис. 1.

Получены уравнения регрессии, которые имеют экспоненциальный вид со средним коэффициентом регрессии, равным 0,9.

Установлено, что количество перестановок с изменением схемы водоотлива уменьшаются с 6 до 1.

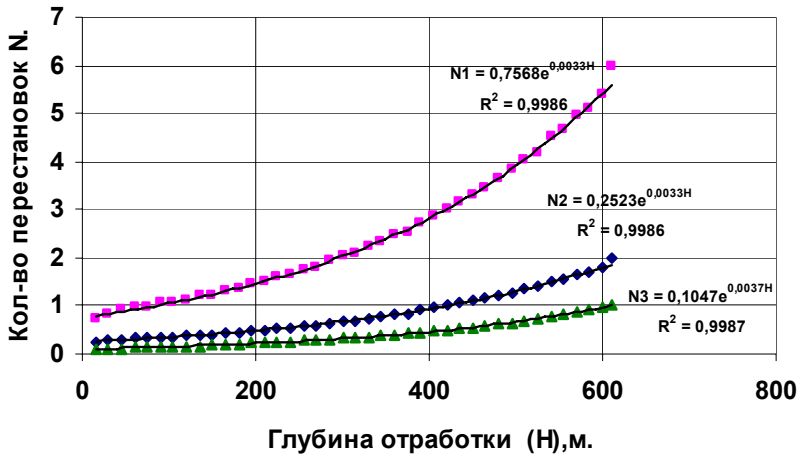

Рис. 1. Изменение числа перестановок зумпфа с глубиной отработки карьера «Удачный»: N_1 – при схеме с расположением на горизонте отработки; N_2 – при схеме с перебуром; N_3 – при схеме с опережающим вскрытием

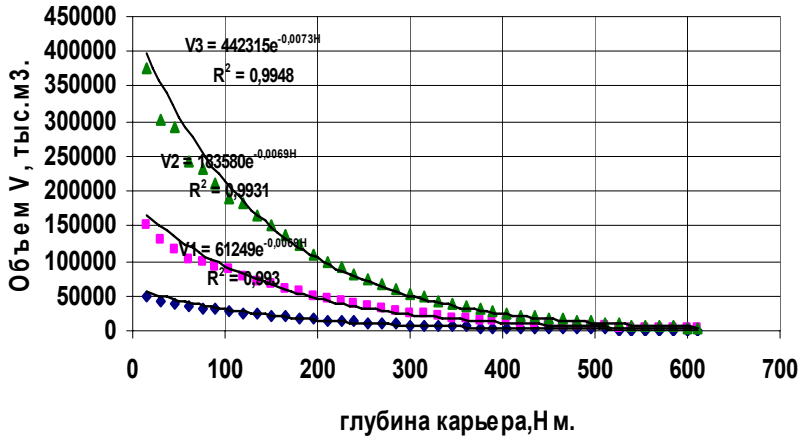

Рис. 2. Изменение объема добычи руды на одну перестановку зумпфа с глубиной отработки карьера «Удачный»: V_1 – при схеме с расположением зумпфа на горизонте отработки; V_2 – при схеме с перебуром; V_3 – при схеме с опережающим вскрытием

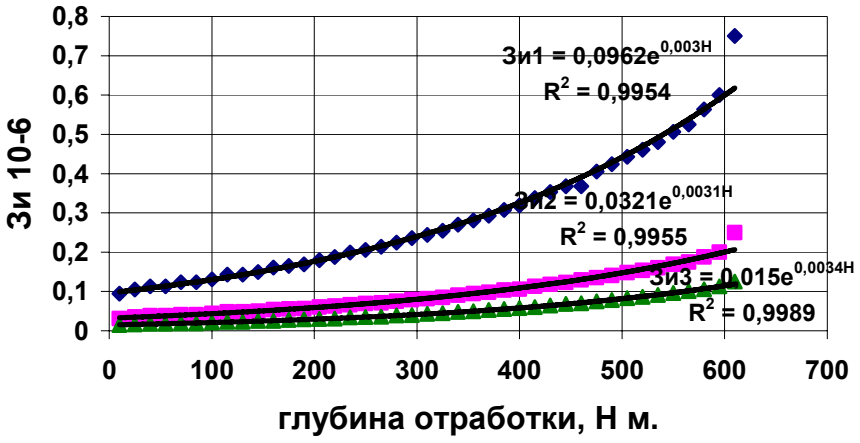

Рис. 3. Изменение удельного показателя углубки с глубиной отработки карьера «Удачный»: $З_{и1}$ – при схеме с расположением зумпфа на горизонте отработки; $З_{и2}$ – при схеме с перебуром; $З_{и3}$ – при схеме с опережающим вскрытием

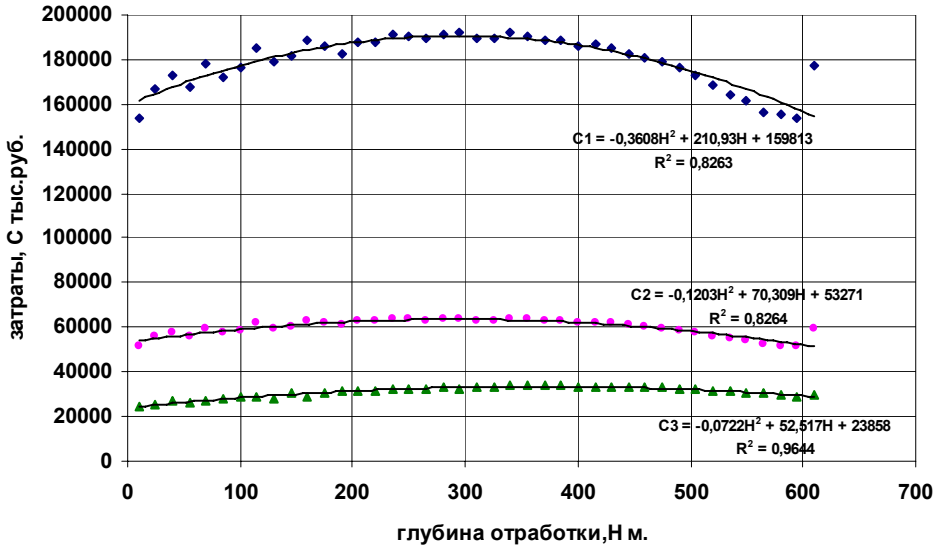

Рис. 4. Изменение затрат на водоотлив на карьере «Удачный» при различных схемах: C_1 – при схеме с расположением зумпфа на горизонте отработки; C_2 – при схеме с перебуром; C_3 – при схеме с опережающим вскрытием

Таблица 1

Расчетные показатели по карьеру «Удачный»

Глубина отработки, Н м.	Объем руды на одну перестановку, тыс. т			Количество перестановок		
	V1	V2	V3	N1	N2	N3
10	36779,1	110337,2	229869,2	0,75	0,25	0,12
100	21612,9	64838,6	133491,2	1,05	0,35	0,17
205	12215,4	36646,3	73292,5	1,44	0,48	0,24
310	6736,6	20209,7	38636,2	1,95	0,65	0,34
400	3856,9	11570,8	21380,9	2,55	0,85	0,46
505	1860,6	5581,8	9979,5	3,54	1,18	0,66
610	664,5	1993,6	3987,2	6	2	1

Для заданных уровней годовой производительности по руде определены текущие объемы добычи руды на одну перестановку по глубине отработки (см. табл. 1). Графики полученных зависимостей представлены на рис. 2.

Установлено, что объем добычи руды с изменением схемы водоотлива увеличивается, в среднем в три раза.

Для исследуемого карьера определен удельный показатель интенсивности горных работ, представляющий отношение количества перестановок водоотливных коммуникаций к годовому объему руды:

$З_и = N/V_{год}$;

где N – количество перестановок зумпфа; V – годовой объем руды.

Удельный показатель интенсивности позволяет оценить необходимое количество перестановок на 1 т добытой руды в зависимости от глубины рабочей зоны карьера (табл. 2).

Для карьера «Удачный» по фактическим данным затрат на водоотлив за три квартала 2002 года и объемам добытой руды за этот период определено изменение затрат на перестановки зумпфа с глубиной отработки для трех схем. За 9 месяцев 2002 года, затраты на водоотлив составили 48166 тыс. руб. За это время было добыто 6500 тыс. т руды, исходя из этого рассчитаны затраты на перестановки по каждой схеме с глубиной отработки (см. табл. 1).

Полученные результаты представлены в виде графика (рис. 4).

Установлено, что с изменением схемы водоотлива с устройством зум-пфа на горизонте отработки на схему с перебуром возможно уменьшить затраты на перестановки в 2,9 раза, а на схему с опережающим вскрытием, еще в 2 раза.

На основании полученных закономерностей можно сделать выводы:

1. Изменение схемы водоотлива

Таблица 2

Значения удельных показателей углубки при различных схемах водоотлива

Карьер «Удачный»			
Глубина карьера Н, м	**$Зи_1$ 10^{-6}**	**$Зи_2$ 10^{-6}**	**$Зи_3$ 10^{-6}**
10	0,094	0,031	0,015
100	0,131	0,044	0,021
205	0,18	0,06	0,03
310	0,244	0,081	0,043
400	0,319	0,106	0,058
505	0,443	0,148	0,083
610	0,75	0,25	0,125

Затраты на перестановки, тыс. руб.		
С1	**С2**	**С3**
153303,2	51101,1	24528,5
176570,8	58856,9	28587,7
187698,8	62566,3	31283,1
189817,3	63272,4	33096,3
185845,3	61948,4	33525,03
172777,1	57592,4	32212,7
177275	59091,6	29545,8

позволяет снизить количество перестановок с 6 до 1 в год;

2. Увеличить объем на одну перестановку в 3 раза;

3. Снизить затраты на водоотлив, в среднем, в 2 раза.

Научная новизна данных исследований заключается в том, что для различных вариантов водоотлива установлены зависимости изменения частоты перестановок зумпфа с глубиной отработки карьеров. Получены закономерности изменения объемов добычи руды и горной массы на одну перестановку по глубине отработки. Определены зависимости изменения затрат на водоотлив при различных схемах осушения.

Практическая значимость состоит в том, что полученные закономерности могут служить основой для оценки и выбора рациональной схемы водоотлива по критерию минимизации числа перестановок водоотливных сооружений и снижения текущих затрат на их сооружение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акишев А.Н., Бахтин В.А. и др.* Управление развитием рабочей зоны кимберлитовых карьеров//Горная промышленность – 2004.- №1.- С.53-58. ГИАБ

Коротко об авторах

Алькова Елена Леонидовна – научный сотрудник лаборатории открытых горных ра-бот Института горного дела Севера им. Н.В.Черского СО РАН, г.Якутск.