

Доклад на семинаре



«Опыт и нововведения в рассмотрении и согласовании проектно-технической документации в ЦКР-ТПИ Роснедр»

«Особенности подготовки и согласования в ЦКР-ТПИ Роснедра проектной документации «Быстринский ГОК»

Докладчики:

Наумов Владимир Иванович

Главный геолог ООО «ГРК «Быстринское»

Ястребов Константин Васильевич

главный менеджер Департамента геологоразведки ОАО «ГМК «Норильский никель»

Производственные активы Группы Норильский никель в России



Кольская ГМК

Заполярный филиал

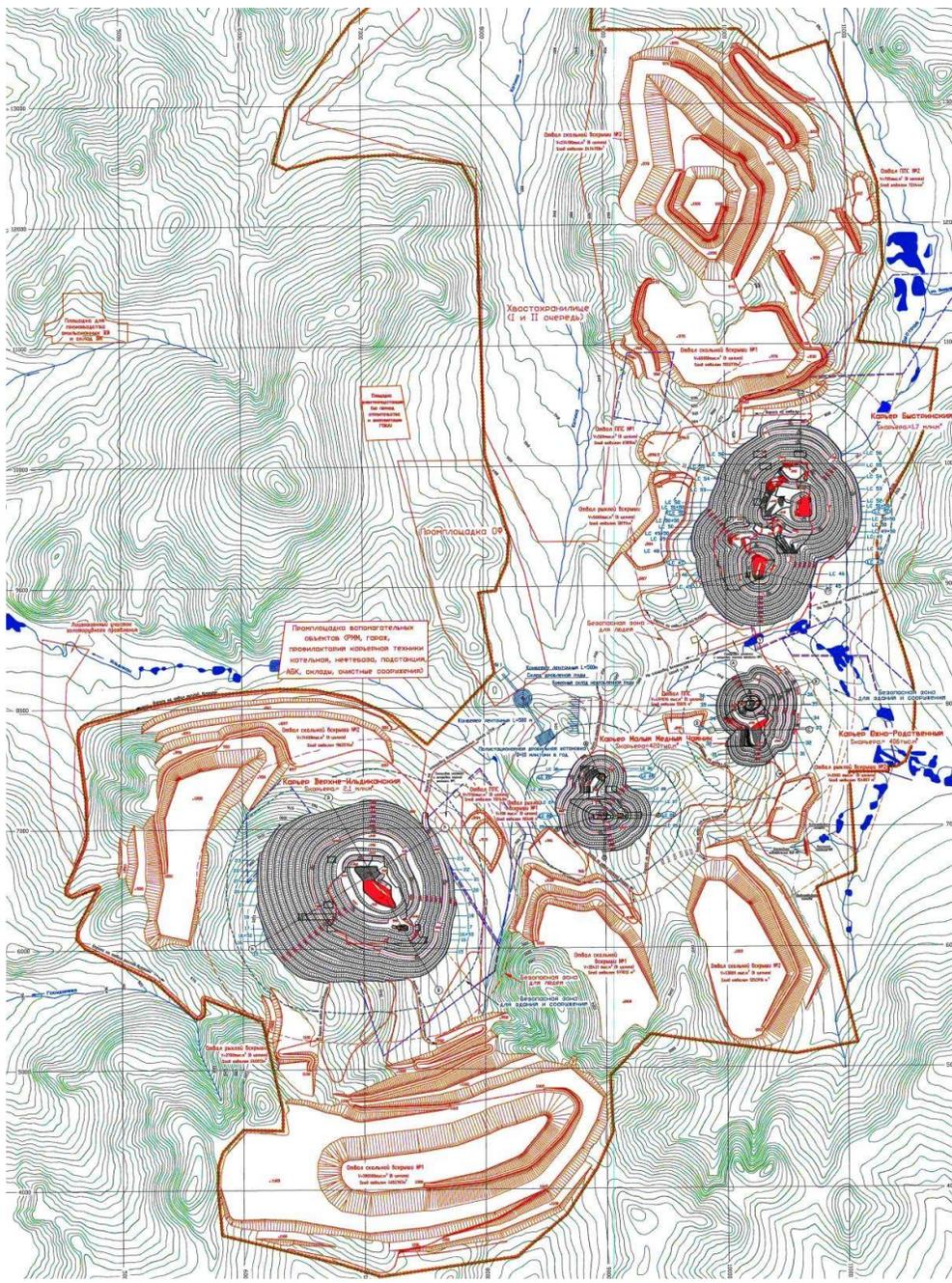
Быстринский ГОК

Строящийся Быстринский ГОК в ближайшее время должен стать вторым по мощности производственным активом с добычей руды 10 млн. т.

Строительство ведётся в рамках инвестиционного проекта государственно-частного партнерства «Создание транспортной инфраструктуры для освоения минерально-сырьевых ресурсов юго-востока Забайкальского края».

Добыча в 2012 г. на действующих горных предприятиях Группы в России	Руда, тыс. т	Содержание металлов		
		Никель, %	Медь, %	Платиноиды, г/т
Заполярный филиал	16 676	1,30	2,13	7,38
Кольская ГМК	7 948	0,67	0,29	0,09

Общие сведения о Быстринском месторождении



Быстринское месторождение входит в состав Быстринской площади, расположенной в Газимуро-Заводском административном районе Забайкальского края, в бассейне правых притоков р. Газимур. Лицензионная площадь составляет 40,5 км² и имеет статус горного отвода, ограниченного по глубине на 500 м ниже дневной поверхности. **С 14.02.2005 г.** Владелец лицензии ЧИТ 12995 БЭ выданной на геологическое изучение, разведку и добычу меди, золота, серебра и попутных полезных ископаемых на Быстринской площади после победы на аукционе является ООО «ГРК «Быстринское», входящее в группу компаний «Норильский никель».

На лицензионном участке ранее были поставлены на учет прогнозные ресурсы категории P_2 в количестве 253 млн. т руды, 3,82 млн. т меди, 132 т золота и 2674 т серебра. ООО «ГРК «Быстринское» всего за два года разведало на Быстринской площади четыре участка, объединенных в дальнейшем в Быстринское месторождение. **Суммарные запасы месторождения категорий $B+C_1+C_2$ поставленные на баланс ГКЗ уже в декабре 2006 г. составили 292 млн. т руды, содержащей 5,7 млн. т условной меди**

Запасы Быстринского месторождения по состоянию на 01.10.2006, утвержденные ГКЗ Роснедра

Категория	Запасы руды и металлов					
	Руда,	Cu,	Au,	Ag,	Fe,	Cu _{усл'}
	ТЫС. Т	ТЫС. Т	Т	Т	ТЫС. Т	ТЫС. Т
Балансовые запасы (в контуре карьера)						
B	15066,87	94,54	10,37	60,91	3591,5	270,12
C ₁	205776,86	1622,98	186,92	826,33	50908,91	4436,65
C ₂	71189,01	355,96	38,96	172,87	13175,14	1003,15
B+C ₁ +C ₂	292032,74	2073,48	236,26	1060,11	67675,56	5709,92
В том числе ниже глубины лицензии (ниже глубины 500 м)						
C ₁ +C ₂	3302,59	26,8	2,5	13,42	771,9	66,82
В контуре лицензии (выше глубины 500 м)						
B+C ₁ +C ₂	288730,15	2046,68	233,76	1046,69	66903,66	5643,1
Забалансовые запасы (за контуром карьера)						
B	216,91	1,15	0,1	0,6	44,35	3,04
C ₁	18888,05	107,85	16,43	71,96	4372,09	323,44
C ₂	13820,28	75,42	8,01	34,43	2490,57	206,55
B+C ₁ +C ₂	32925,24	184,41	24,53	107	6907,01	533,03

Система разработки

Месторождение предполагается разрабатывать четырьмя карьерами с последующей переработкой руды на единой обогатительной фабрике. Система разработки транспортная с внешним отвалообразованием.

Высота уступа для гидравлических экскаваторов определялась по формуле, исходя из параметров гидравлических экскаваторов (CAT-385C) на добыче и RH-170 (обратная лопата) – на вскрыше:

$$H_{уст} = (R_{ч-мах} - L_x) * \text{tg}(\alpha_k) \leq H_{ч-мах}$$

где: $R_{ч-мах}$ – максимальный радиус черпания экскаватора, для RH-170 (обратная лопата) – 17.7 м, для CAT-385C – 10.35 м.

L_x – длина гусеничной тележки (м), для RH-170 – 8.07 м, для CAT-385C – 6.36 м;

α_k – угол откоса уступа, скорректированный по отношению к расчетному (взят из справочника открытых горных работ, 1994 г.), его величина составляет 60-65°.

Расчётные величины высоты уступа ($H_{уст}$) составят: для RH-170 (обратная лопата) – 16 м, для CAT-385C (прямая лопата) – 9 м.

Как следует из формулы $H_{уст}$ должна быть равной или меньше $H_{ч-мах}$.

где: $H_{ч-мах}$ – максимальная высота черпания экскаватора, равная для RH-170 – 16.8 м, для CAT-385C – 12.26 м. Для дальнейших расчетов в проекте принимаем высоту уступа, равную 16 м – для вскрышных экскаваторов RH-170 (емкость ковша 20 м³), 8 м – для добычных экскаваторов CAT-385C (емкость ковша 5.2 м³).

Высота уступа, равная 8 м для добычного экскаватора, принята из соображений кратности высоте вскрышного уступа 16 м, так как в пределах рудной зоны рабочие уступы будут обрабатываться 8-ми метровыми уступами, за пределами рудной зоны добычные уступы сдваиваются, и далее идет отработка вскрыши 16-ти метровыми уступами.

Параметры основных элементов системы разработки в данной работе приняты следующие:

- высота добычных уступов – 8 м, вскрышных – 16 м;
- рабочий угол откоса – 75°- 80°;
- минимальная ширина дна разрезной траншеи – 30 м;
- ширина проезжей части двухполосного автосъезда, рассчитанная в соответствии со СНиП 2.05.07-91*, принимается равной для I категории дорог (на карьерах ВИ и Б-2) от 24 м до 31 м, для II категории дорог (на карьерах ММЧ и Ю-Р) от 23.5 м до 30 м.
- руководящий уклон съездов – 8 %;
- высота нерабочих уступов в погашении – 48 м (строенные 16-ти метровые уступы);
- ширина бермы безопасности на уступах в погашении – 16 м;
- принятая минимальная ширина рабочей площадки для 8-ми метровых (добычных) уступов при тупиковом развороте транспорта – 44,5 м, для 16 м (вскрышных) – 64,5 м.

Перечень основного горно-транспортного оборудования

Наименование оборудования	Параметры	Кол-во, шт.		Производитель
		Руда	Вскрыша	
I период (карьеры Верхне-Ильдиканский и Быстринский 2)				
1. Гидравлический экскаватор RH 170В (вскрыша)	20 м ³	-	10	Bucyrus (Канада)
2. Гидравлический экскаватор CAT 385С(руда)	5,2 м ³	4	-	«Caterpillar» США
3. Погрузчик CAT 988Н (рыхлая вскрыша)	6,4 м ³	-	2	«Caterpillar» США
4. Бульдозер CAT D9R (карьер)	405 л.с.	4	9	«Caterpillar» США
5. Автосамосвалы CAT-773F (руда)	55 т	8	-	«Caterpillar» США
6. Автосамосвалы CAT-789С (вскрыша)	177 т	-	26	«Caterpillar» США
7. Буровой станок DM-M3 (вскрыша)	320 мм	-	9	«Atlas Copco» Швеция
8. Буровой станок ROC-L8 (руда)	200 мм	2	-	«Atlas Copco» Швеция
II период (карьеры Верхне-Ильдиканский, Быстринский 2, Малый Медный Чайник и Южно-Родственный)				
1. Гидравлический экскаватор RH 170В (вскрыша)	20 м ³	-	10	Bucyrus (Канада)
2. Гидравлический экскаватор CAT 385С(руда)	5,2 м ³	4	-	«Caterpillar» США
3. Погрузчик CAT 988Н (рыхлая вскрыша)	6,4 м ³	-	2	«Caterpillar» США
4. Бульдозер CAT D9R (карьер)	405 л.с.	4	10	«Caterpillar» США
5. Автосамосвалы CAT-773F (руда)	55 т	20	-	«Caterpillar» США
6. Автосамосвалы CAT-789С (вскрыша)	177 т	-	54	«Caterpillar» США
7. Буровой станок DM-M3 (вскрыша)	320 мм	-	10	«Atlas Copco» Швеция
8. Буровой станок ROC-L8 (руда)	200 мм	4	-	«Atlas Copco» Швеция

Оконтуривание карьеров

Экономические показатели для оптимизации открытых горных работ в программе NPV Sheduler:

- себестоимость руды и вскрыши;
- затраты на обогащение (без амортизации);
- общехозяйственные расходы;
- цена металлов: меди, серебра, золота, железа;
- норма дисконтирования.

Варианты возможного изменения экономических показателей:

базовый вариант (по показателям сегодняшних цен на металлы и операционных расходов);

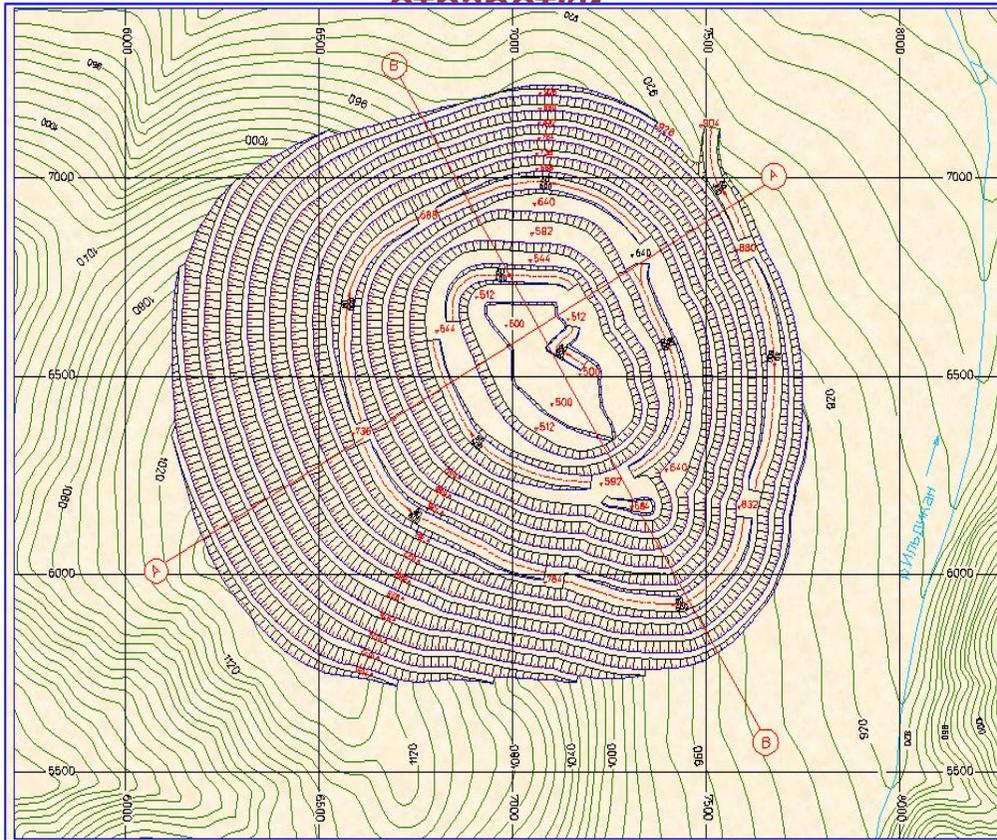
при повышении операционных расходов на переработку руды на 25 %;

при повышении операционных расходов на переработку руды на 50 %;

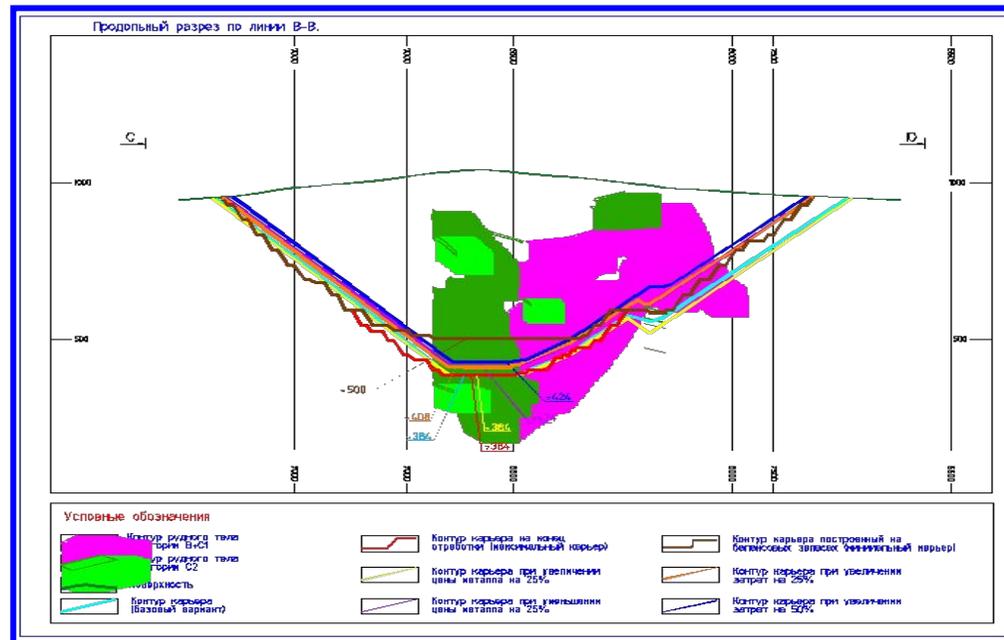
при повышении цены на металлы на 25 %;

при понижении цены на металлы на 25 %.

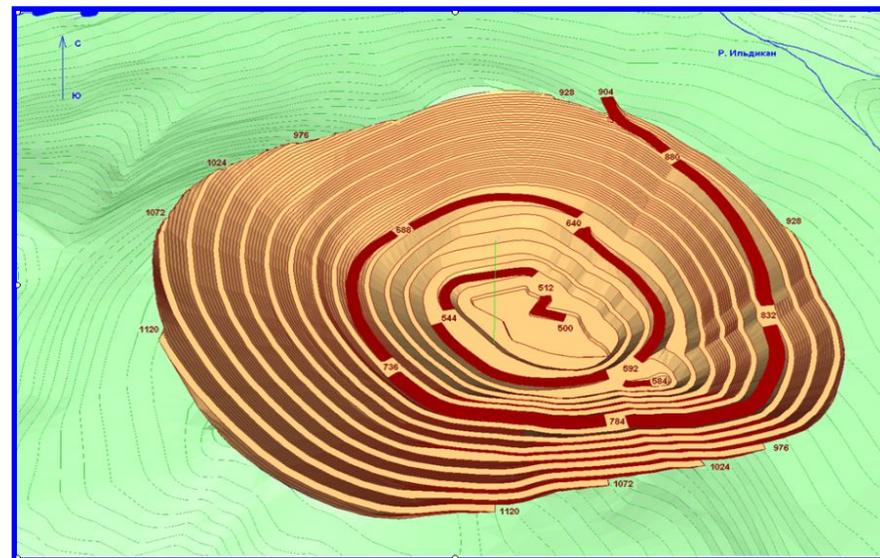
Карьер Верхне-Ильди́канский. План балансового карьера на конец отработки



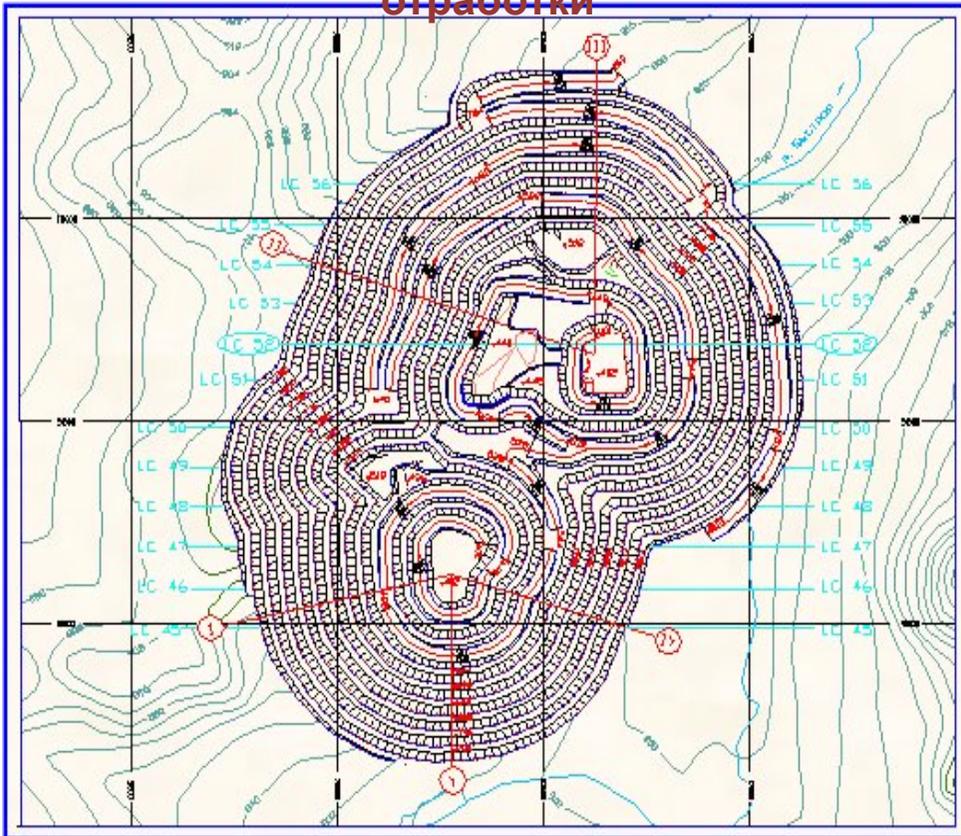
Разрез карьера Верхне-Ильди́канский



Спроектированный вид Верхне-Ильди́канского балансового карьера на конец отработки

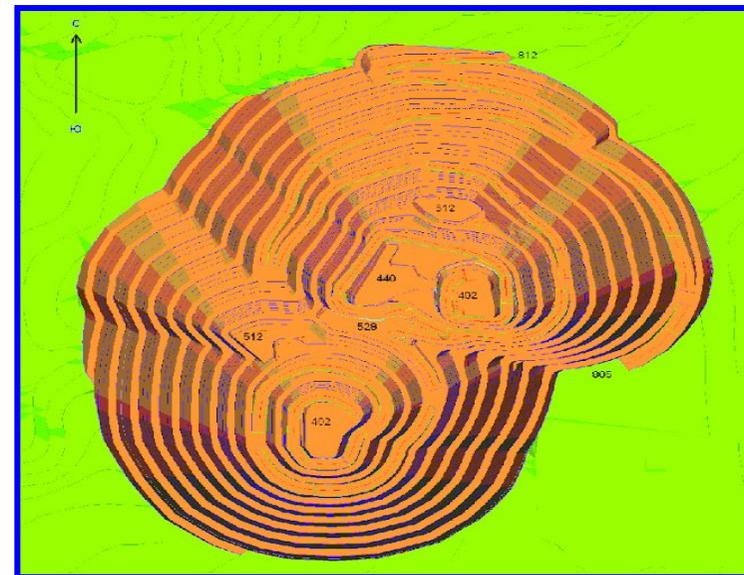
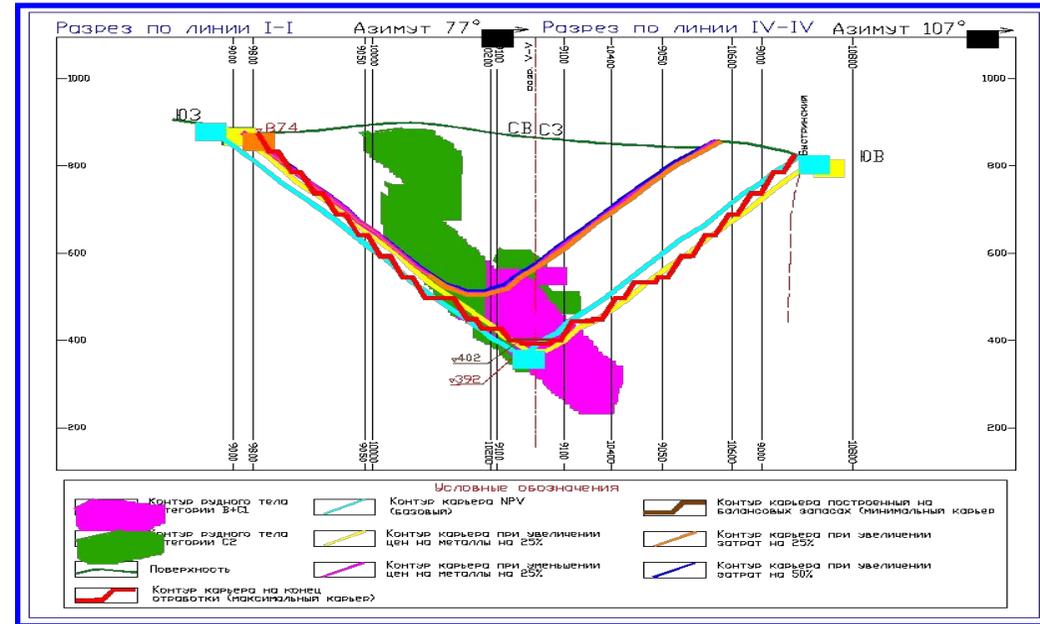


Карьер Быстринский-2. План балансового карьера на конец отработки

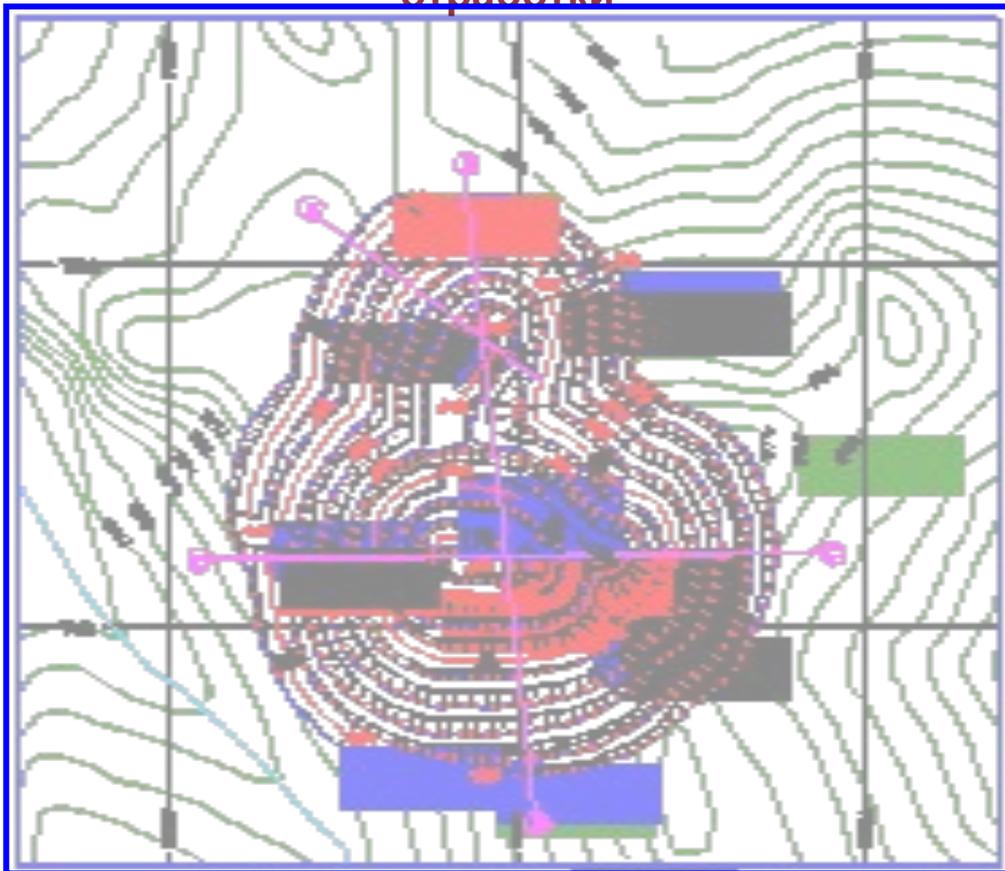


Спроектированный вид балансового карьера Быстринский-2 на конец отработки

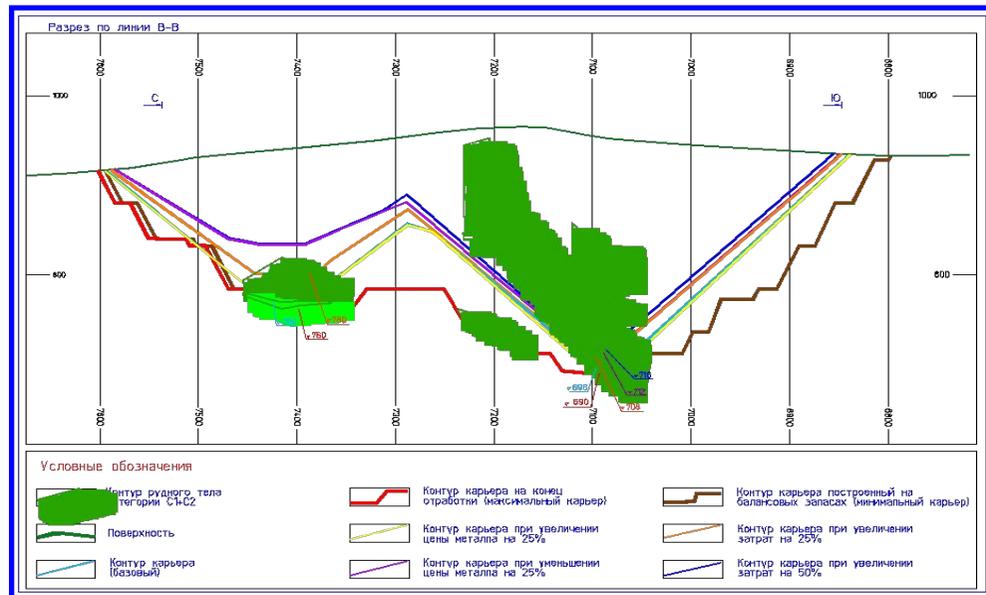
Разрез карьера Быстринский-2



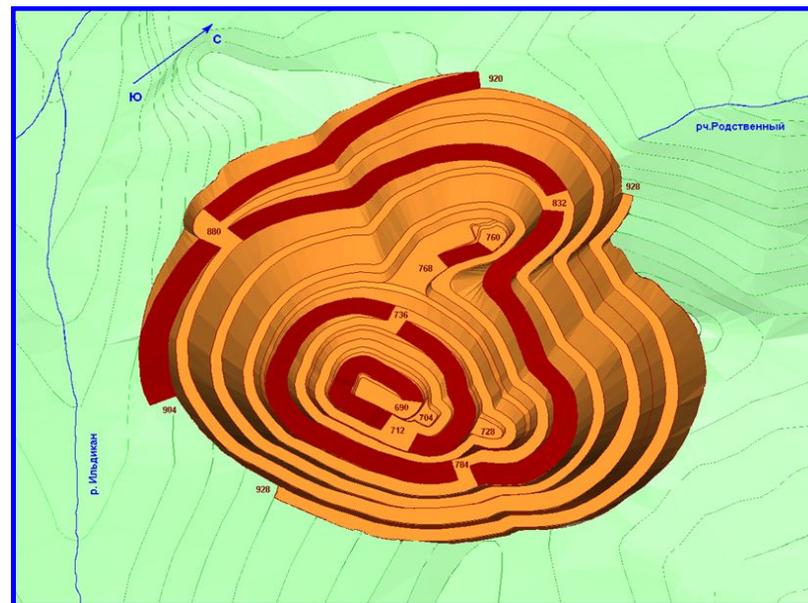
Карьер Малый Медный Чайник. План балансового карьера на конец отработки



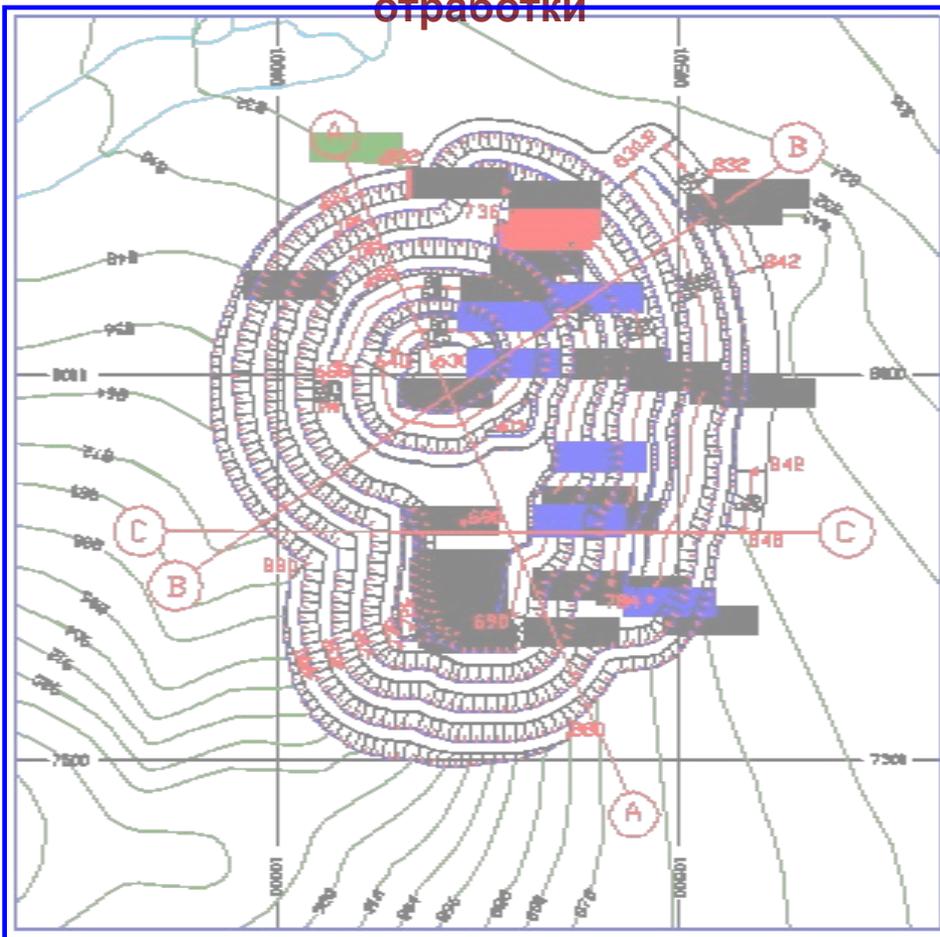
Разрез карьера Малый Медный Чайник



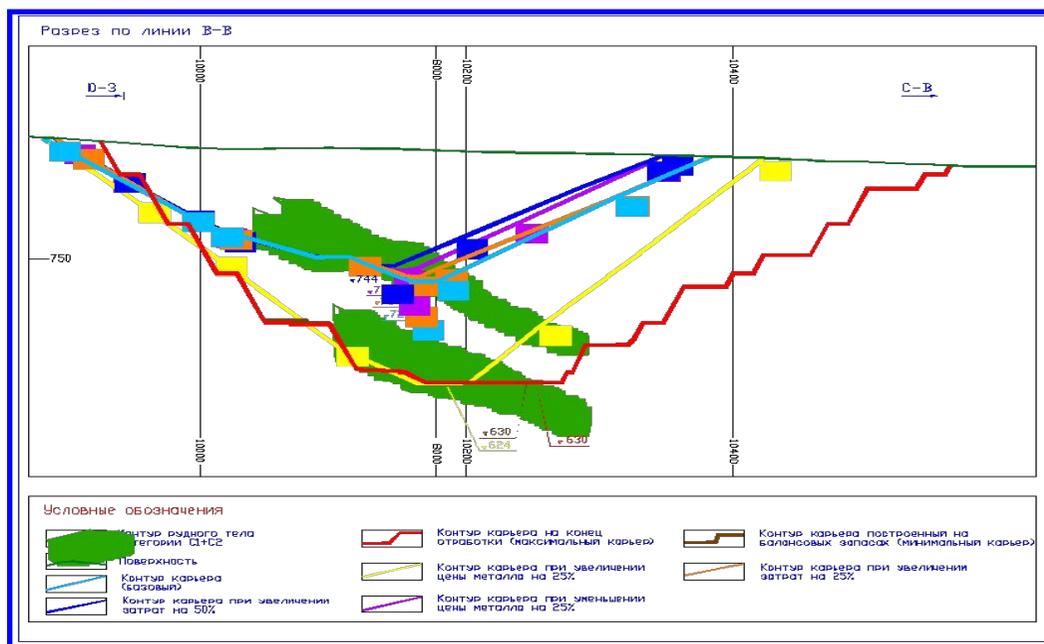
Спроектированный вид балансового карьера Малый Медный Чайник на конец отработки



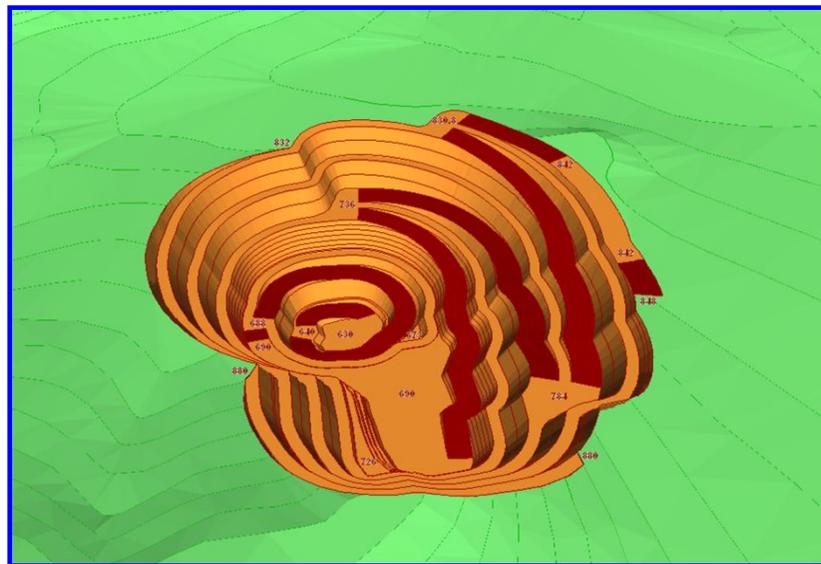
Карьер Южно-Родственный. План балансового карьера на конец отработки



Разрез карьера Южно-Родственный



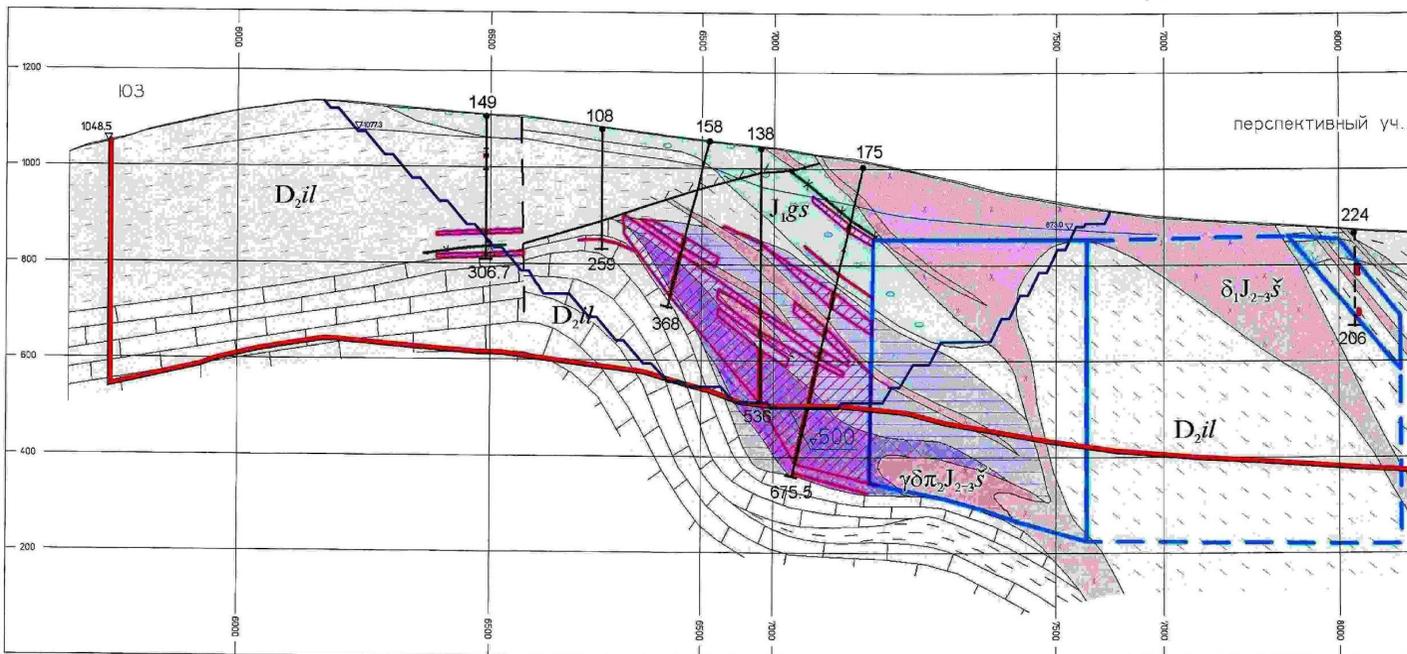
Спроектированный вид балансового карьера Южно-Родственный на конец отработки



Параметры балансовых карьеров

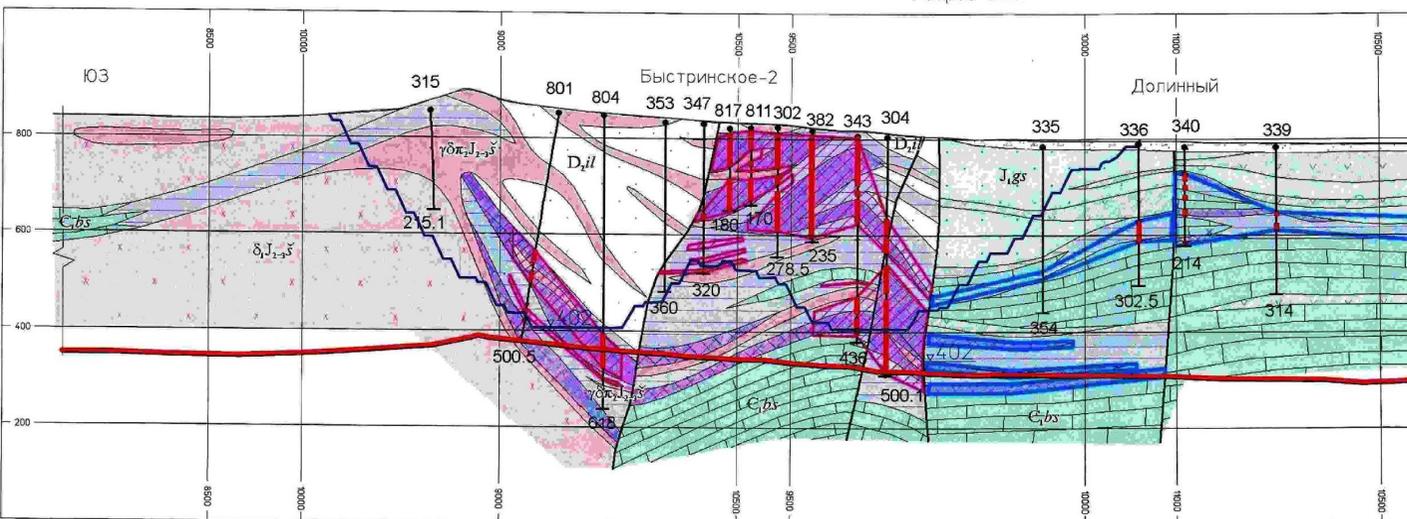
Карьер	Наименование	Показатели
Верхне-Ильдиканский минимальный карьер (балансовые запасы)	длина, м	1650
	ширина, м	1500
	глубина - с нагорной частью (1144 м – 500 м)	644
	глубина от отм. 904 м -500 м	404
	площадь по поверхности, га	210
Быстринский-2 минимальный карьер (балансовые запасы)	длина, м	1800
	ширина, м	1250
	глубина - с нагорной частью (912 м – 402 м)	510
	глубина от отм. 784 м -402 м	382
	площадь по поверхности, га	170
Малый Медный Чайник минимальный карьер (балансовые запасы)	длина, м	800
	ширина, м	785
	глубина - с нагорной частью (976 м – 690 м)	286
	глубина от отм. 900 м -690 м	210
	площадь по поверхности, га	45,63
Южно-Родственный минимальный карьер (балансовые запасы)	длина, м	840
	ширина, м	702
	глубина - с нагорной частью (928 м –630 м)	298
	площадь по поверхности, га	200

Карьер "Верхне-Ильди́канский"
Разрез LC1



**Глубина карьера Верхне-Ильди́канский с нагорной частью равна:
1144 м – 500 м = 644 м**

Карьер "Быстри́нский 2"
Разрез LC12



**Глубина карьера Быстри́нский-2 с нагорной частью равна:
912 м – 402 м = 510 м.**

Расчет производительности карьеров по горнотехническим условиям

Годовая производительность карьера (А), по горнотехническим условиям определялась в соответствии с ВНТП 35-86 Цветной металлургии, определена по формуле: $A = h_0 * S * \gamma * (1-\Pi) * (1+R)$ и составила для карьеров:

Карьер	Годовая производительность по руде, тыс. т		Годовая производительность по вскрыше, тыс.м ³
	формула Тэйлора	по горно-техническим показателям	
Верхне-Ильдиканский	5500	5453	20 000
Быстринский-2	4500	4344	14 000
Малый Медный Чайник	1000		3600
Южно-Родственный	1000 (900)		4000

Принятые годовые объемы руды и вскрыши по карьерам Быстринского ГОКа

Карьер	Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м ³
I период		
Верхне-Ильдиканский	5500	20000
Быстринский-2	4500	14000
II период		
Верхне-Ильдиканский	4700	17000
Быстринский-2	3300	11000
Малый Медный Чайник	1000	3600
Южно-Родственный	1000	4400

Запасы по карьерам Быстринского месторождения, вовлекаемые в отработку

Балансовые и забалансовые запасы в контурах минимальных
(балансовых) карьерах

Название участка	Руда балансовая, тыс. т	Руда забалансовая, тыс. т	Всего, тыс. т
Верхне-Ильдиканский	145209,8	17,5	145 227,3
Быстринский-2	117339,0	8152,5	125491,5
Малый Медный Чайник	15 622,9	390,7	16014
Южно-Родственный	10471,6	-	10471,6

Потери и разубоживание

При расчете потерь и разубоживания по карьерам в качестве методической основы расчета приняты «Нормы технологического проектирования Министерства цветной металлургии СССР с открытым способом разработки» (ВНТП 35-86), 1986 г.

Участок	Значения поправочных коэффициентов						Потери, %	Разубоживани е, %
	базовое значени е	Км	КДм	Kh	Кп	Кр		
Верхне-Ильдиканский	2.4	0.9	1.18	0.9	1	1	2.3	2.3
Быстринский-2	2.4	0.95	1.25	0.9	1	1	2.6	2.6
Малый Медный Чайник	4.6	1	1.3	0.9	1	1	5.4	5.4
Южно-Родственный	2.7	1.05	1.15	0.9	1	1	2.9	2.9

Расчет потерь и разубоживания по «Отраслевой инструкции по определению нормированию и учету потерь и разубоживания руды и песков на рудниках и приисках министерства цветной металлургии СССР».

Рудные тела участков Верхне-Ильдиканский (угол падения 60-80 град.), Быстринский-2 ($\alpha=45-75$ град.) и Малый Медный Чайник ($\alpha=50$ град.) по своему залеганию относятся к крутопадающим залежам.

Потери и разубоживание руды в приконтактных зонах возникают при разработке из-за несовпадения угла откоса уступа с углом падения контакта залежи и представляют собой «треугольники» теряемой руды и примешиваемых пустых пород.

Рудные тела участка Южно-Родственный являются пологопадающими, потери и разубоживание по ним считались по площадному варианту в соответствии с «Отраслевой инструкцией по определению, нормированию и учету потерь и разубоживанию руды и песков на рудниках и приисках министерства цветной металлургии СССР, утвержденной МЦМ СССР 30.06.75 г. и согласованной Госгортехнадзором СССР 22.04.75 г.

Расчет потерь и разубоживания по рудным телам

Расчет потерь и разубоживания проведен по горизонтам, далее по рудным телам и в целом по карьерам (метод «треугольников»)

Карьер «Верхне-Ильдиканский»

Карьер «Быстринский-2»

Рудное тело	Распределение потерь (висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Распределение разубоживающей массы висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Запасы руд по рудным телам, тыс. т	Потери по рудным телам, %	Разубоживание по рудным телам, %
101	2123,11	2176,05	130446,30	1,63	1,67
102	14,31	14,31	336,90	4,25	4,25
103	15,74	15,29	953,95	1,65	1,60
104	541,73	581,08	4022,80	13,47	14,44
105	284,21	283,82	6224,79	4,57	4,56
106	69,87	69,87	414,34	16,86	16,86
108	4,68	4,68	85,50	5,46	5,46
110	2,01	2,01	14,18	14,14	14,14
112	11,00	11,00	71,32	15,42	15,42
113	11,54	11,54	80,27	14,37	14,37
114	10,53	10,53	42,04	25,04	25,04
115	6,06	6,06	43,70	13,87	13,87
116	57,48	57,57	573,80	10,02	10,03
117	26,53	26,53	283,70	9,35	9,35
118	1,54	5,18	55,19	2,79	9,39
119	14,82	14,82	119,40	12,41	12,41
120	2,77	2,77	67,84	4,09	4,09
121	16,19	16,19	362,61	4,47	4,47
122	9,29	9,29	156,50	5,94	5,94
123	5,18	5,18	11,80	43,81	43,81
124	0,67	3,99	32,56	2,05	12,26
127	34,11	34,11	282,20	12,09	12,09
128	3,96	3,96	52,20	7,60	7,60
129	2,85	2,85	221,60	1,29	1,29
130	2,23	2,23	26,90	8,29	8,29
132	6,00	6,00	134,10	4,48	4,48
134	6,56	6,56	55,12	11,90	11,90
136	0,62	0,62	37,80	1,63	1,63
Итого по					

Рудное тело	Распределение потерь (висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Распределение разубоживающей массы висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Запасы руд по рудным телам, тыс. т	Потери по рудным телам, %	Разубоживание по рудным телам, %
301	1498,40	1549,55	28345,90	5,29	5,47
302	146,03	146,03	854,60	17,09	17,09
3031	935,84	947,18	26351,20	3,55	3,59
303в	5,21	5,21	17,90	29,10	29,10
304	26,68	27,79	510,40	5,23	5,45
305	131,06	131,06	1436,60	9,12	9,12
307	57,83	51,42	1007,50	5,74	5,10
316	6,81	18,65	115,20	5,91	16,19
317	35,37	35,37	105,00	33,68	33,68
319	13,63	13,63	52,90	25,76	25,76
320	28,29	28,29	104,50	27,07	27,07
323	9,15	9,15	36,10	25,34	25,34
324	18,29	18,29	222,10	8,24	8,24
325	12,41	12,41	30,90	40,15	40,15
335	1099,22	1107,50	56304,40	1,95	1,97
336	32,26	32,26	452,90	7,12	7,12
339	22,18	22,10	507,40	4,37	4,35
340	3,22	3,22	5,20	61,89	61,89
342	28,33	28,33	110,00	25,75	25,75
343	6,88	6,95	67,80	10,15	10,25
344	18,00	18,00	59,80	30,10	30,10
345	4,32	4,90	231,80	1,87	2,11
346	4,76	4,76	278,10	1,71	1,71
347	6,76	6,61	67,80	9,96	9,75
3261	18,03	18,03	39,00	46,24	46,24
3262	19,17	17,31	24,00	40,15	40,15
Итого по карьеру	4188,10	4263,98	117339,0	3,6	3,6

Расчет потерь и разубоживания по рудным телам и в целом по карьере Малый Медный Чайник (метод «треугольников»)

Рудное тело, №	Распределение потерь (висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Распределение разубоживающей массы (висячий, лежащий бока + пустоты) по рудным телам, тыс. т	Запасы руд по рудным телам, тыс. т	Потери по рудным телам, %	Разубоживание по рудным телам %
201	215,88	170,83	4662,7	4,63	3,66
202	535,81	580,54	9651,32	5,55	6,02
203	1,94	1,94	274,55	0,71	0,71
204	0,60	0,60	54,47	1,10	1,10
205	4,51	4,51	206,37	2,19	2,19
206	16,54	16,55	45,31	36,50	36,53
207	3,33	3,33	557,9	0,60	0,60
208	18,05	17,02	97,43	18,52	17,47
210	12,11	12,16	20,52	59,02	59,26
212	25,17	25,88	52,33	48,10	49,46
Итого по карьере	833,94	833,36	15622,90	5,30	5,30

Расчет потерь и разубоживания по рудным телам и в целом по карьере Южно-Родственный (площадной вариант)

Номер рудного тела	Кол-во запасов рудного тела, тыс. т	Кровля. Суммарная площадь потерь по гориз. рудного тела, м ²	Кровля. Суммарная площадь разубожив. по гориз. рудного тела, м ²	Почва. Суммарная площадь потерь по гориз. рудного тела, м ²	Почва. Суммарная площадь разубожив. по гориз. рудного тела, м ²	Мощность прирезаемого слоя, м, Δm	Суммарное количество потерь по рудному телу, тыс. т	Суммарное количество разубожив. пород по рудному телу, тыс. т	Потери по рудному телу, %	Разубоживание по рудному телу, %
401	9229,96	85679,7	83481,95	80438,45	80438,45	0,5	279,08	275,39	2,98	2,98
402	932,62	27992,3	27992,3	21747,5	21747,5	0,1	16,46	16,46	1,77	1,77
404	59,30	3944,7	3944,7	4713,2	4713,2	0,1	2,57	2,57	4,34	4,34
406	81,56	3121,9	3121,9	4887,1	4887,1	0,1	2,63	2,63	3,23	3,23
409	80,83	2623,4	2623,4	2632,6	2632,6	0,2	2,92	2,92	3,62	3,62
410	87,27	2787,1	2787,1	1746	1746	0,2	2,52	2,52	2,89	2,89
Итого по карьере	10471,6	126149,1	123951,35	116164,85	116164,85		306,19	302,50	2,92	2,89

Эксплуатационные запасы и качество руды по карьерам

Содержание полезных компонентов в разубоживающих породах по карьерам Быстринского месторождения

Карьер	Содержание в разубоживающих породах			
	Cu	Fe	Au	Ag
	%		г/т	
Верхне-Ильдиканский	0.054	0.407	0.037	0.101
Быстринский-2	0.056	0.804	0.042	0.214
Малый Медный Чайник	0.074	4.969	0.057	0.163
Южно-Родственный	0.047	1.618	0.025	0.703

Запасы руды, качество и объемы вскрыши в контуре минимального (балансового, отм. дна 500м) Верхне-Ильдиканского карьера

Горная масса, тыс.м ³	Вскрыша, тыс.м ³	Руда (золото-медно-магнетитовая)		Эксплуатационное содержание			
		тыс. м ³	тыс. т	Cu	Fe	Au	Ag
				%		г/т	
509 417	468 000	41 416,9	145 227,30	0.93	23.58	1.01	5.34

Средний коэффициент вскрыши по карьеру – 3.22 м³/т,
11.3 м³/м³.

Запасы руды, качество и объемы вскрыши в контуре минимального (балансового) карьера Быстринский-2

Горная масса, тыс. м ³	Вскрыша, тыс. м ³	Руда (золото-медно- магнетитовая)		Эксплуатационное содержание			
		тыс.м ³	тыс. т	Cu	Fe	Au	Ag
				%		г/т	
377 638	340 100	37 538,1	125 491,5	0.48	21.28	0.61	1.74

Средний коэффициент вскрыши по карьеру – 0,9 м³/т,
9,06 м³/м³.

Запасы руды, качество и объемы вскрыши в контуре минимального (балансового) карьера Малый Медный Чайник

Горная масса, тыс. м ³	Вскрыша, тыс. м ³	Руда (золото-медно- магнетитовая)		Эксплуатационное содержание			
		тыс.м ³	тыс. т	Cu	Fe	Au	Ag
				%		г/т	
55 530	50 650	4 879,6	16 013,6	0.38	22.09	0.41	2.31

Средний коэффициент вскрыши по карьеру – 0,9 м³/т,
10,38 м³/м³.

Запасы руды, качество и объемы вскрыши в контуре минимального (балансового) карьера Южно-Родственный

Горная масса, тыс. м ³	Вскрыша, тыс. м ³	Руда (золото-медно- магнетитовая)		Эксплуатационное содержание			
		тыс.м ³	тыс. т	Cu	Fe	Au	Ag
				%		г/т	
44 570	41 550	3 037,6	10 471,6	0.20	23.99	0.41	1.57

Средний коэффициент вскрыши по карьеру – 3,9 м³/т,
13,68 м³/м³.

Календарный план горных работ по минимальным (балансовым) карьерам Верхне-Ильдиканский, Быстринский-2, Малый Медный Чайник и Южно-Родственный

Годы отработки	Карьер «Верхне-Ильдиканский»					Карьер «Быстринский-2»					Карьер «Малый Медный Чайник»					Карьер «Южно-Родственный»					Всего по 4-м карьерам					
	Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м³				Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м³				Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м³				Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м³				Руда, тыс. т	Вскрыша, тыс. м³				
		Всего	в том числе:				Всего	в том числе:				Всего	в том числе:				Всего	в том числе:				Всего	в том числе:			
		скальная	рыхлая	ППС			скальная	рыхлая	ППС			скальная	рыхлая	ППС			скальная	рыхлая	ППС			скальная	рыхлая	ППС		
Подготовительные работы – 1 год.		400			400																	400			400	
1 –й год.		1500	1470	30		340			340													1840	1470	30	340	
2 –й год.	100	3000	2800	200	200	3500	2910	590		90				90		90			90		90	300	6680	5710	790	180
3 –й год.	1800	5500	5200	300	3200	4000	3720	280													5000	9500	8920	580		
4 –й год.	5500	11000	10600	400	4500	8000	7820	180													10000	19000	18420	580		
5 –й год.	5500	13000	12450	550	4500	12000	11640	360													10000	25000	24090	910		
6 –й год.	5500	16000	15400	600	4500	14000	13400	600													10000	30000	28800	1200		
7 –й год.	5500	20000	19400	600	4500	14000	13400	600													10000	34000	32800	1200		
8 –й год.	5500	20000	19980	20	4500	14000	13400	600													10000	34000	33380	620		
9 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	13400	600													10000	34000	33400	600		
10 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	13400	600													10000	34000	33400	600		
11 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	13400	600													10000	34000	33400	600		
12 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	13400	600													10000	34000	33400	600		
13 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	13950	50													10000	34000	33950	50		
14 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	14000														10000	34000	34000			
15 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	14000														10000	34000	34000			
16 –й год.	5500	20000	20000		4500	14000	14000														10000	34000	34000			
17 –й год.	5500	20000	20000		4500	13000	13000			1000	820	180									10000	34000	33820	180		
18 –й год.	5500	19000	19000		4000	13000	13000		500	2000	1870	130									10000	34000	33870	130		
19 –й год.	5000	18000	18000		4000	13000	13000		1000	3600	3440	160									10000	34600	34440	160		
20 –й год.	5000	18000	18000		4000	13000	13000		1000	3600	3440	160									10000	34600	34440	160		
21 –й год.	5000	17000	17000		4000	13000	13000		1000	3600	3450	150			1000	580	420				10000	34600	34030	570		
22 –й год.	5000	17000	17000		4000	12000	12000		1000	3600	3600				3000	2400	600				10000	35600	35000	600		
23 –й год.	4700	17000	17000		3800	12000	12000		1000	3600	3600			500	3000	2820	180				10000	35600	35420	180		
24 –й год.	4700	17000	17000		3300	11000	11000		1000	3600	3600			1000	4000	3600	400				10000	35600	35200	400		
25 –й год.	4700	17000	17000		3300	11000	11000		1000	3600	3600			1000	4000	3600	400				10000	35600	35200	400		
26 –й год.	4700	17000	17000		3300	11000	11000		1000	3600	3600			1000	4000	4000					10000	35600	35600			
27 –й год.	4700	13000	13000		3300	11000	11000		1000	3600	3600			1000	4000	4000					10000	31600	31600			
28 –й год.	4700	10000	10000		3300	8000	8000		1000	3600	3600			1000	4400	4400					10000	26000	26000			
29 –й год.	4700	8000	8000		3300	6000	6000		1000	3200	3200			1000	4400	4400					10000	21600	21600			
30 –й год.	4700	6000	6000		3300	4000	4000		1000	2800	2800			1000	4400	4400					10000	17200	17200			
31 –й год.	3227,3	3600	3600		3300	3000	3000		1000	2400	2400			1000	4100	4100					8527,3	13100	13100			
32 –й год.					3300	2000	2000		1000	2200	2200			1000	1160	1160					5300	5360	5360			
33 –й год.					3300	1500	1500		1000	960	960			971,6							5271,6	2460	2460			
34 –й год.					2291,5	760	760		513,6												2805,1	760	760			
Всего	145227,30	468 000	464 900	2 700	400	125 491,5	340 100	334 100	5 660	340	16013,6	50 650	49 780	780	90	10471,6	41 550	39 460	2 000	90	297 204,0	900 300	888 240	11 140	920	

Баланс металлов обогатительной фабрики

Наименование продукта	Показатели обогащения													
	Переработка, т/год	Выход, %	Содержание				Извлечение							
			Cu, %	Fe, %	Au, г/т	Ag, г/т	Cu		Fe		Au		Ag	
						%	т/год	%	т/год	%	т/год	%	т/год	
Входит														
Исходная руда	10 000 000	100,00	0,72	24,92	0,84	5,02	100,00	72 001	100,00	2 491 996	100,00	8 400	100,00	50 200
Выходит														
Au концентрат	578	0,0058	0,95	60,33	4 018	5,02	0,008	5	0,014	349	27,66	2 324	0,01	3
Медный концентрат	253 310	2,53	25,99	33,10	17,92	141,75	91,419	65 823	3,365	83 846	54,04	4 539	71,53	35 907
Магнетитовый концентрат	3 135 000	31,35	0,01	68,20	0,02	0,13	0,305	219	85,797	2 138 070	0,75	63	0,81	408
Отвальные хвосты	6 611 120	66,11	0,09	4,08	0,223	2,10	8,268	5 953	10,824	269 734	17,55	1 474	27,66	13 883
Итого												8 400	100,00	50 200

Качественно-количественные показатели обогащения

№ потока	Наименование продуктов	Выход, %	Содержание, % (г/т*)				Извлечение, %			
			Cu	Fe	Au	Ag	Cu	Fe	Au	Ag
1	Руда	100,00	0,72	24,92	0,84	5,02	100,00	100,00	100,00	100,00
12	Питание доводки 1	0,0626	0,63	57,60	476,00	4,40	0,05	0,14	35,47	0,05
14	Концентрат Au 1	0,0055	0,69	60,20	4 018,0	4,99	0,01	0,01	26,51	0,01
13	Хвосты доводки Au 1	0,0571	0,62	57,35	134,83	4,34	0,05	0,13	9,17	0,05
18	Питание основной флотации	99,9966	0,72	24,92	1,13	5,02	100,00	100,00	73,49	100,00
19	Концентрат основной Cu флотации	10,9966	6,22	16,98	4,68	35,45	95,00	7,49	61,27	77,66
19+33	Питание доизмельчения Cu г-та	12,4947	5,90	16,84	-	-	102,39	8,44	-	-
20	Хвосты основной Cu-флотации	89,00	0,04	25,90	0,12	1,26	4,94	92,50	12,71	22,34
28	Слив гидроциклонов 2	12,4924	5,90	16,84	-	-	102,28	8,44	-	-
25	Питание доводки 2	0,0023	7,00	55,00	476,00	4,40	0,02	0,01	1,30	0,002
26	Концентрат Au 2	0,0002	8,00	60,20	4 018,0	5,17	0,001	0,001	1,15	0,001
27	Хвосты доводки Au 2	0,0021	6,93	54,59	138,64	4,30	0,02	0,00	0,35	0,002
45	Готовый Au концентрат (объединенный)	0,0058	0,95	60,33	4 018,0	5,02	0,01	0,01	27,66	0,01
29	К-т 1 перечистки	3,3253	20,98	28,00	-	-	96,90	3,74	-	-
32	Хв. 1 перечистки	9,9593	0,79	12,70	-	-	10,93	5,08	-	-
31	Cu концентрат флотации	2,5331	25,99	33,10	17,90	141,80	91,44	3,36	53,98	71,55
30	Хв. 2 перечистки	0,7922	4,96	11,69	-	-	5,46	0,37	-	-
33	К-т контрольной перечистки	1,4981	3,50	15,87	-	-	7,28	0,95	-	-
55	Хвосты 2 (контр. флот.)	8,4612	0,300	12,14	0,490	3,62	3,53	4,12	4,94	6,10
49	Медный концентрат	2,5331	25,99	33,10	17,92	141,75	91,42	3,36	54,04	71,53
34	М.ф. основной магнитной сепарации	34,58	0,02	62,50	-	-	1,06	86,73	-	-
35	Н.м.ф. основной магн. Сепарации	54,42	0,052	2,64	-	-	3,89	5,77	-	-
38	Подрешетный продукт	34,58	0,02	62,50	-	-	1,06	86,73	-	-
39	М.ф. перечистой магн. Сепарации	31,60	0,01	68,00	-	-	0,61	86,23	-	-
40	Н.м.ф. перечистой магн. Сепарации	2,98	0,13	4,18	-	-	0,54	0,50	-	-
42	Сульфидный концентрат	0,25	0,89	42,91	-	-	0,31	0,43	-	-
56	Магнетитовый концентрат	31,35	0,01	68,20	0,02	0,13	0,30	85,80	0,75	0,81
53	Хвосты магнитной сепарации	57,65	0,059	2,712	0,1838	1,877	4,74	6,27	12,61	21,56
57	Отвальные хвосты обогащения	66,11	0,0901	4,08	0,223	2,10	8,27	10,82	17,55	27,66

Влияние освоения Быстринского месторождения на социально-экономическое развитие Забайкальского края

Ежегодно от деятельности ГОК на базе Быстринского месторождения в региональные и центральные бюджетные органы будет перечисляться порядка 4,0-5,9 млрд. руб. За 34-летний период эксплуатации месторождения за счет налогов и сборов в бюджетные органы России будет перечислено 149,5 млрд. руб.

Бюджетная эффективность, млн. руб.

Показатель	Расчетный год (10-й)		За период 34 лет	
	всего	в т.ч. в местный бюджет	Всего	в т.ч. в местный бюджет
Налоги и сборы				
- налог на имущество	646	646	16026	16026
- налог на прибыль	1898	1709	40744	36670
- НДС	780	468	23298	13979
- таможенная пошлина	1918		49827	
- страховые взносы и обязательное страхование от несчастных случаев на производстве	450	450	13863	13863
- подоходный налог	186	186	5721	5721
Итого налоги и сборы	5878	3458	149481	86260
Итого поступления в бюджеты различных уровней	5878	3458	149481	86260
То же, дисконтированные			48540	28668

Спасибо за внимание