

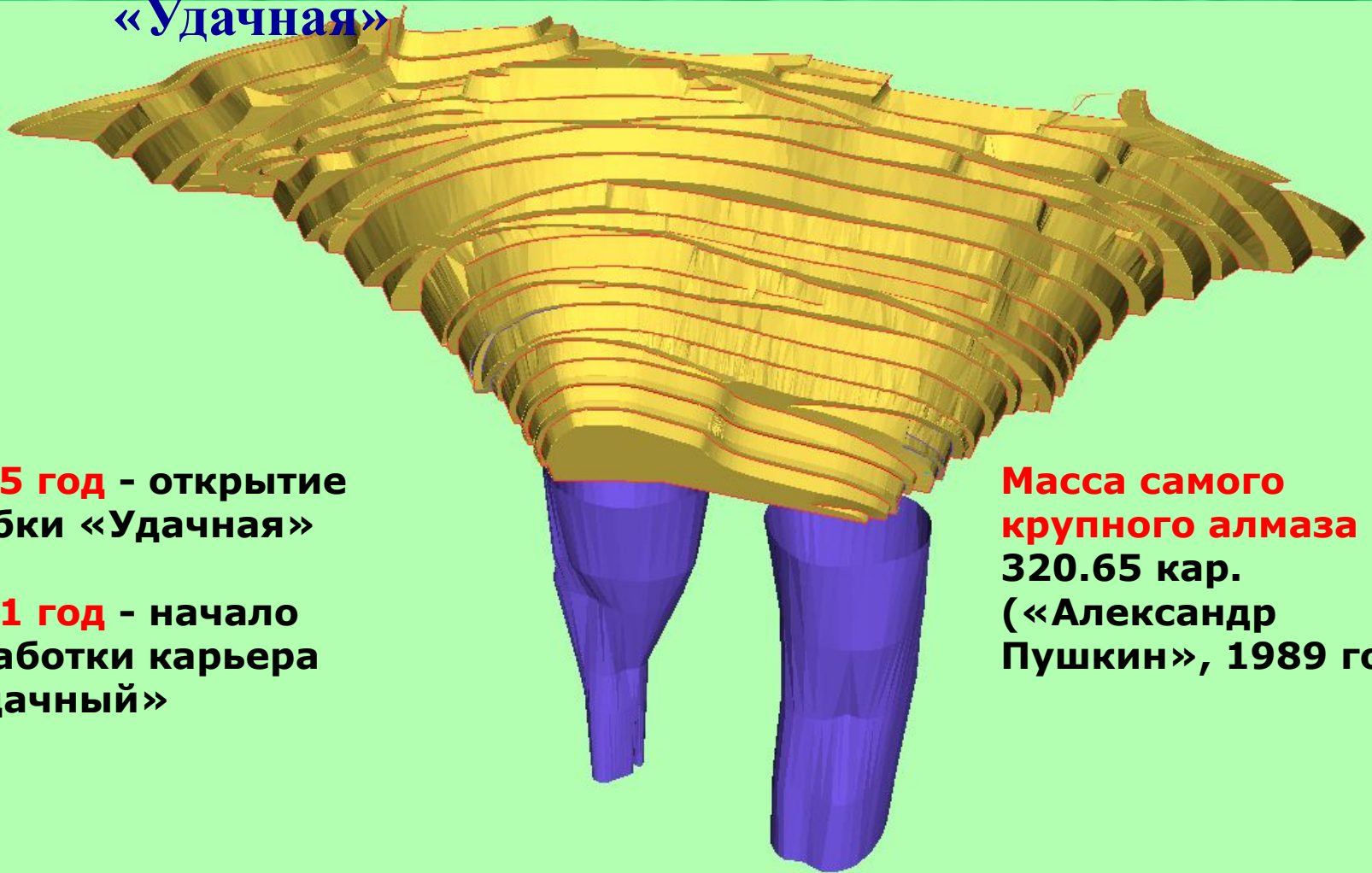
ИЗЫСКАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОРАБОТКИ ПРИБОРТОВЫХ РУДНЫХ ЦЕЛИКОВ НА ПРИМЕРЕ КАРЬЕРА «УДАЧНЫЙ» АК «АЛРОСА» (ЗАО)



**Докладчик: Бабаскин С.Л.
Институт «Якутнипроалмаз»
АК «АЛРОСА», г. Мирный.**



Карьер на месторождении трубки «Удачная»



1955 год - открытие
трубки «Удачная»

1971 год - начало
отработки карьера
«Удачный»

**Масса самого
крупного алмаза -
320.65 кар.**
(«Александр
Пушкин», 1989 год)

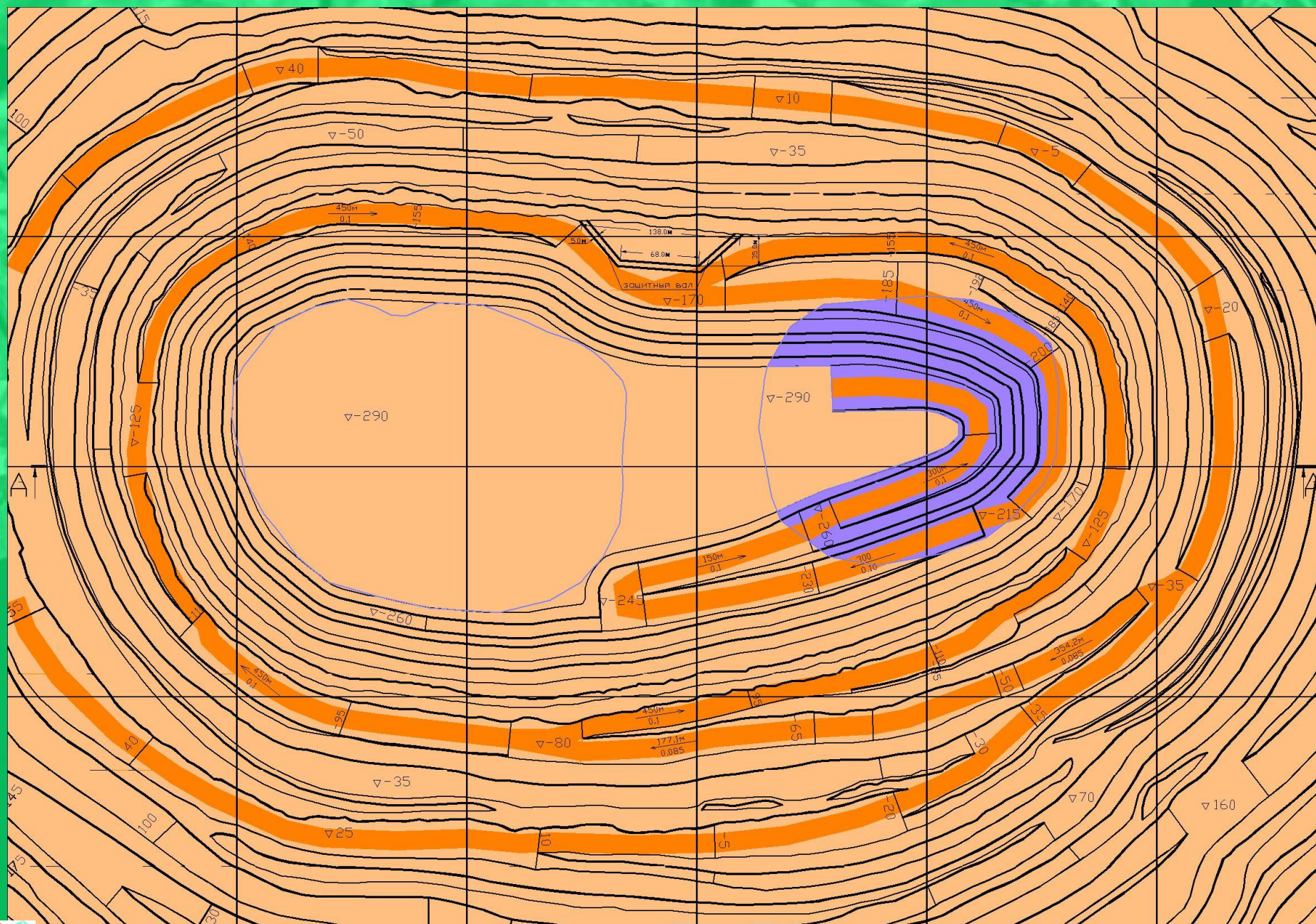
Проектная глубина карьера - 610 м (проект 2004 г.)

Глубина разведанных запасов - 1400 м (абс. отм. - 1080м)

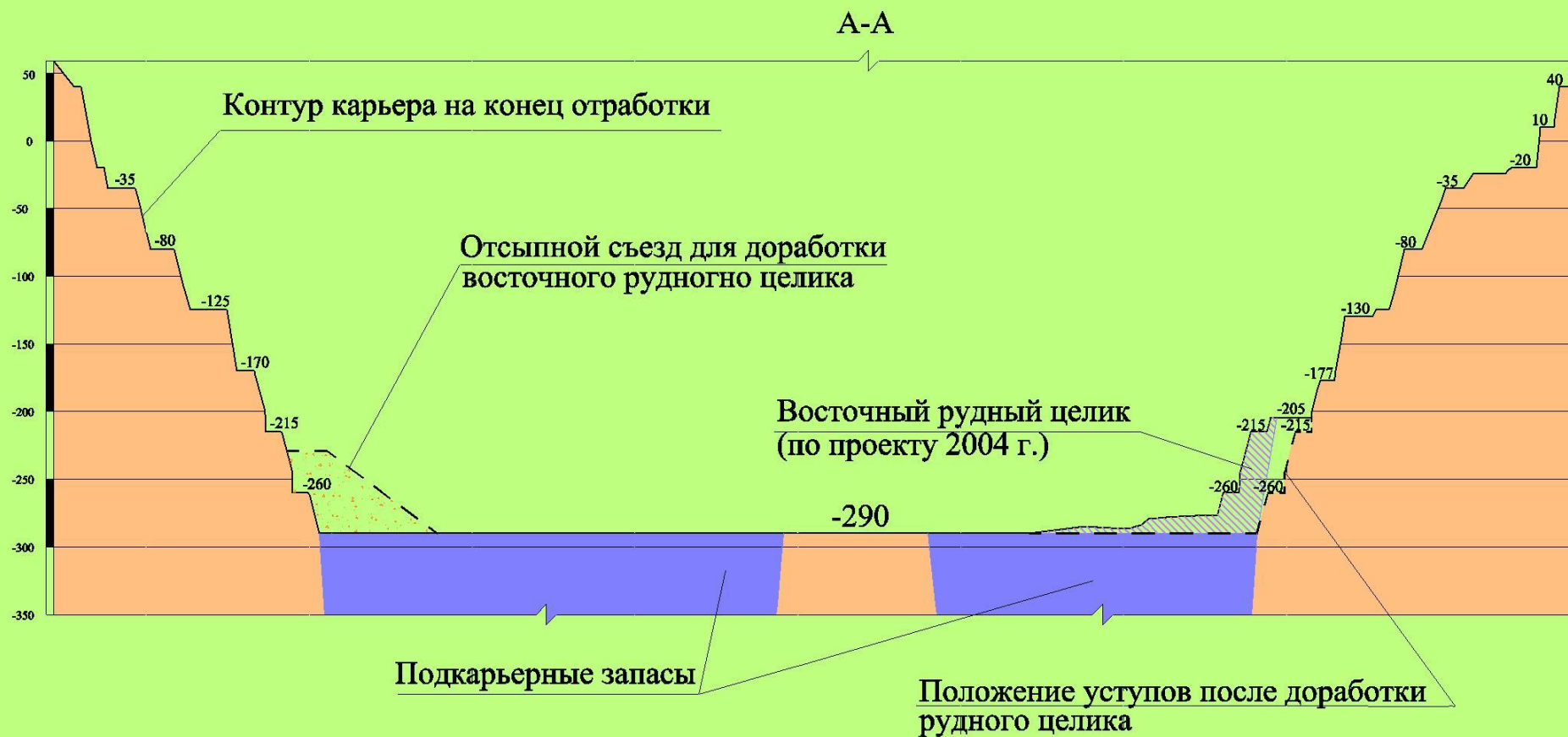
Проектная производительность по добыче руды – 6 млн. т в год



План нижней части карьера «Удачный» по проекту 2004 г.



Вертикальный разрез нижней части карьера «Удачный» по проекту 2004 г.



Вертикальный разрез нижней части карьера «Удачный» с уточненными контурами рудного тела

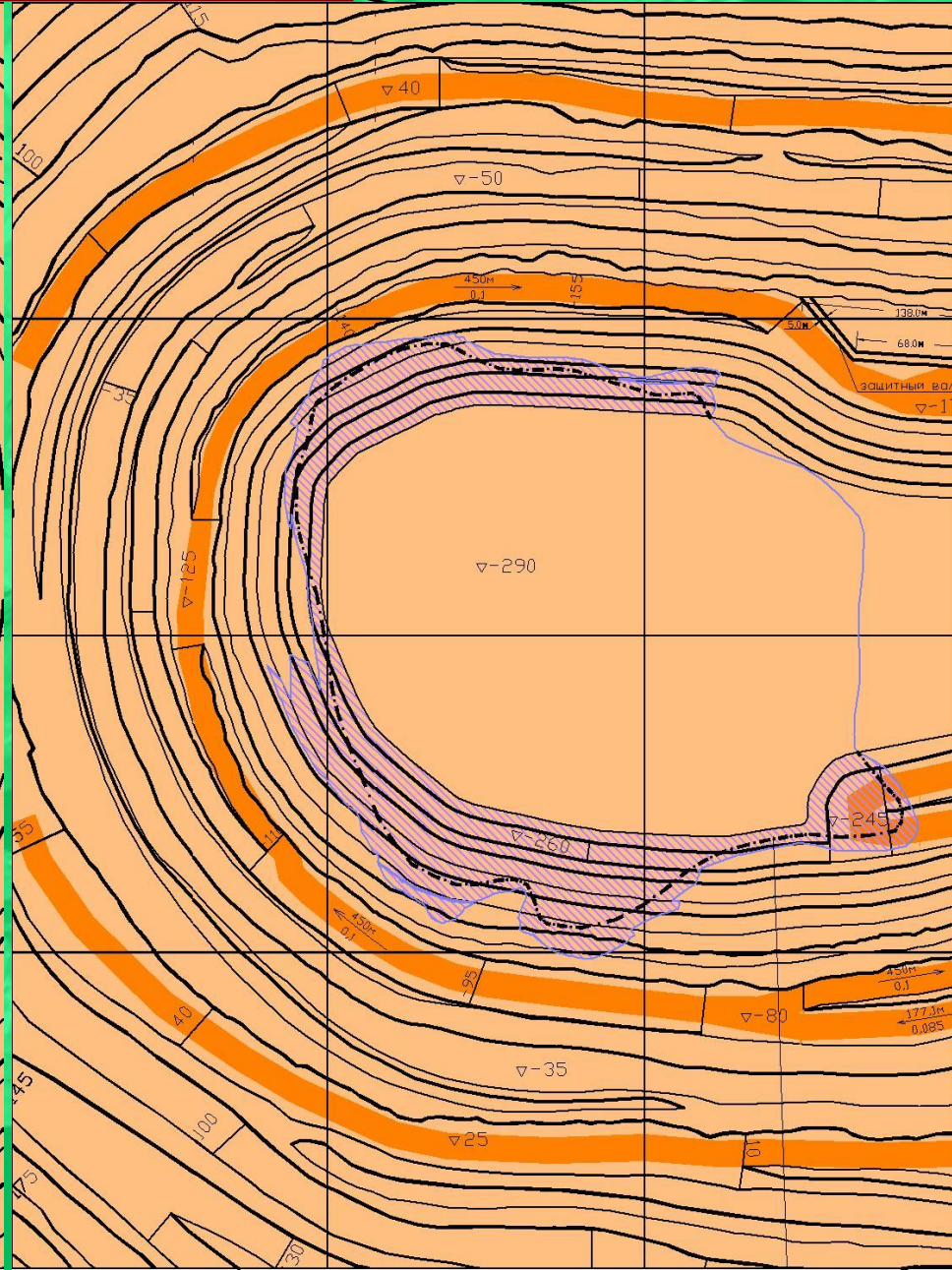
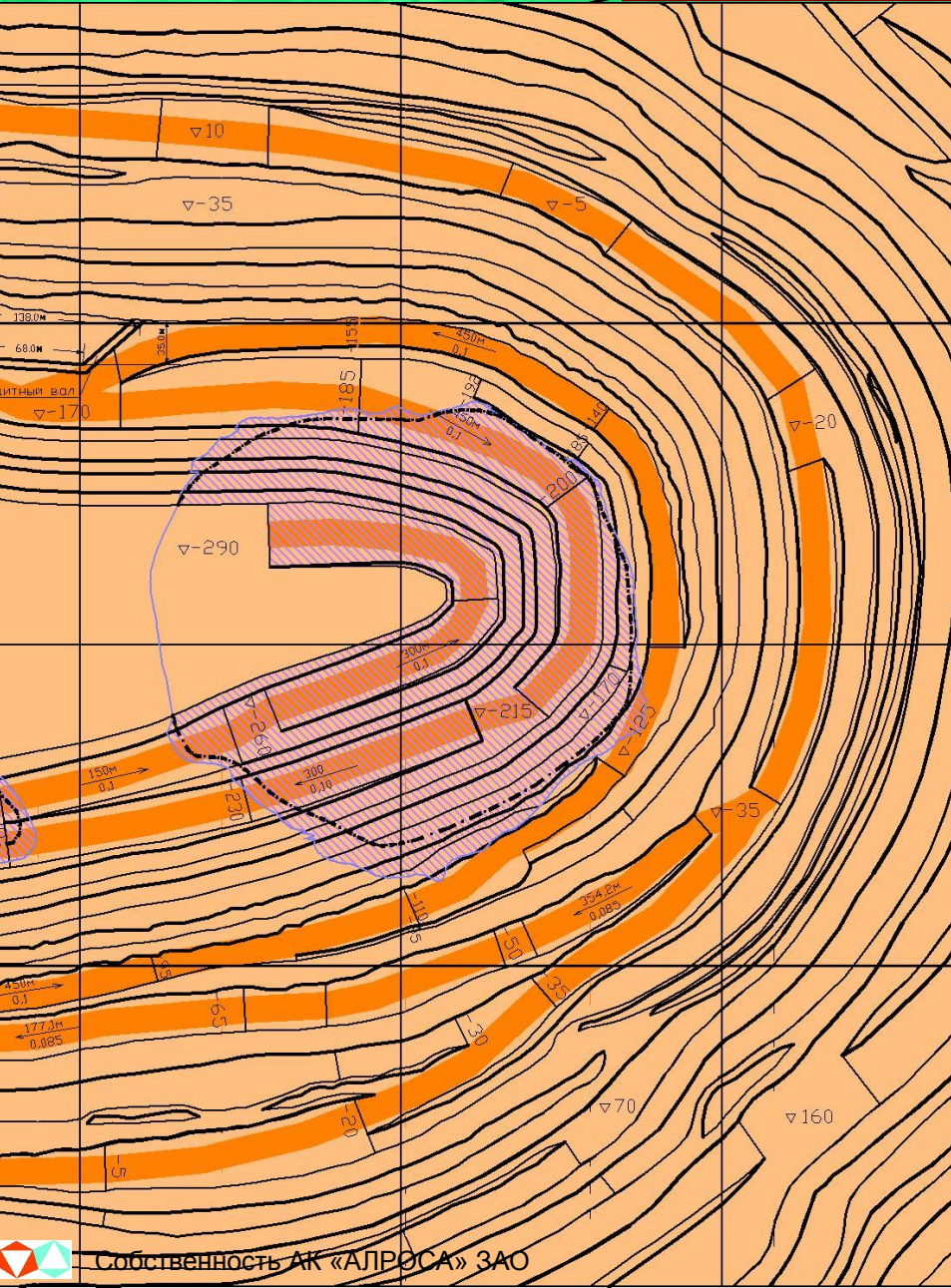


Основные требования к технологии доработки целиков:

- 1. Период отработки целиков 4-5 лет (2011-2015 гг.)**
- 2. Минимум капитальных вложений**
- 3. Производительность по добыче руды > 1 млн.т в год**
- 4. Поддержание устойчивого состояния борта карьера до окончания открытых горных работ**



Доработка целиков



Возможные способы вскрытия и доработки восточного рудного целика

Вскрытие подземными наклонными выработками (автоуклонами)

Отработка ведется открытым способом, применяется оборудование для ПГР, транспортирование подземными самосвалами

Вскрытие традиционными автомобильными съездами

Отработка ведется открытым способом, применяется оборудование для ОГР, транспортирование карьерными самосвалами

Вскрытие крутыми траншеями

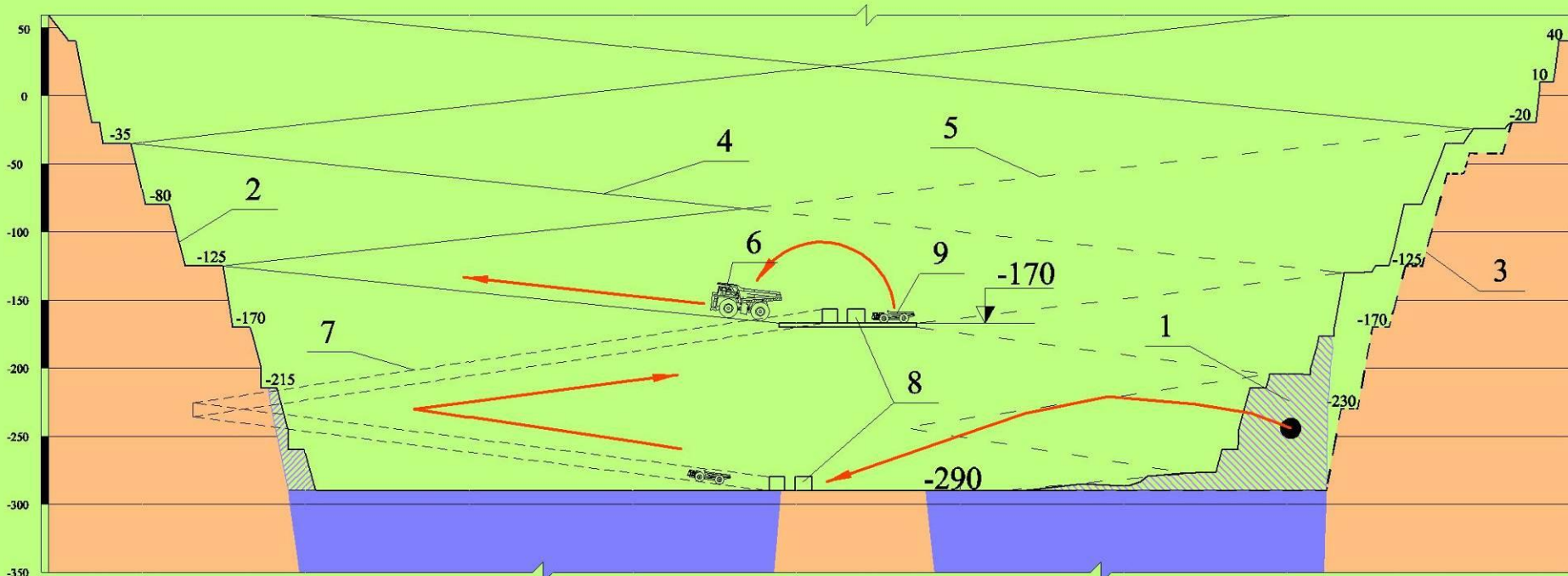
Отработка ведется открытым способом, применяется оборудование для ОГР, транспортирование карьерными самосвалами + подъемник или конвейер

Вскрытие крутонаклонными съездами

Отработка ведется открытым способом, применяется оборудование для ОГР, транспортирование гусеничными самосвалами



Схема доработки целиков со вскрытием подземными автоуклонами



- | | | |
|----------------------------------|--|--|
| 1. Рудный целик | 5. Участок транспортного съезда, ликвидируемый при доработке целиков | 7. Подземный автоуклон |
| 2. Борт карьера по проекту | 6. Карьерный самосвал | 8. Выход подземных выработок на борт карьера |
| 3. Борт карьера после доработки | 9. Подземный автосамосвал | |
| 4. Транспортный съезд по проекту | | |

Достоинства

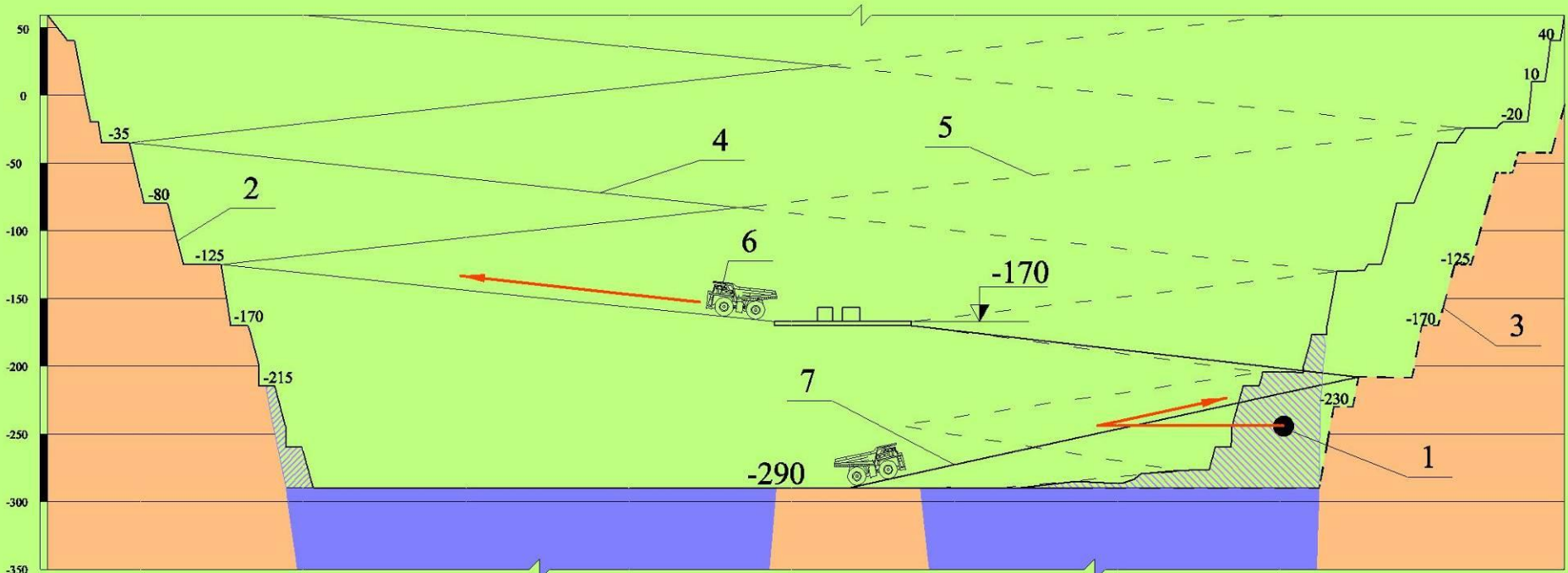
Наличие части подземных выработок, пройденных с борта карьера.
Минимальная подработка борта карьера.

Недостатки

Недостаточная пропускная способность имеющихся подземных выработок.
Значительная стоимость подземного оборудования и высокие затраты на проходку



Схема доработки целиков со вскрытием традиционными автомобильными съездами



- 1. Рудный целик
- 2. Борт карьера по проекту
- 3. Борт карьера после доработки
- 4. Транспортный съезд по проекту
- 5. Участок транспортного съезда, ликвидируемый при доработке целиков
- 6. Карьерный самосвал
- 7. Автомобильный съезд за контуром рудного целика

Достоинства

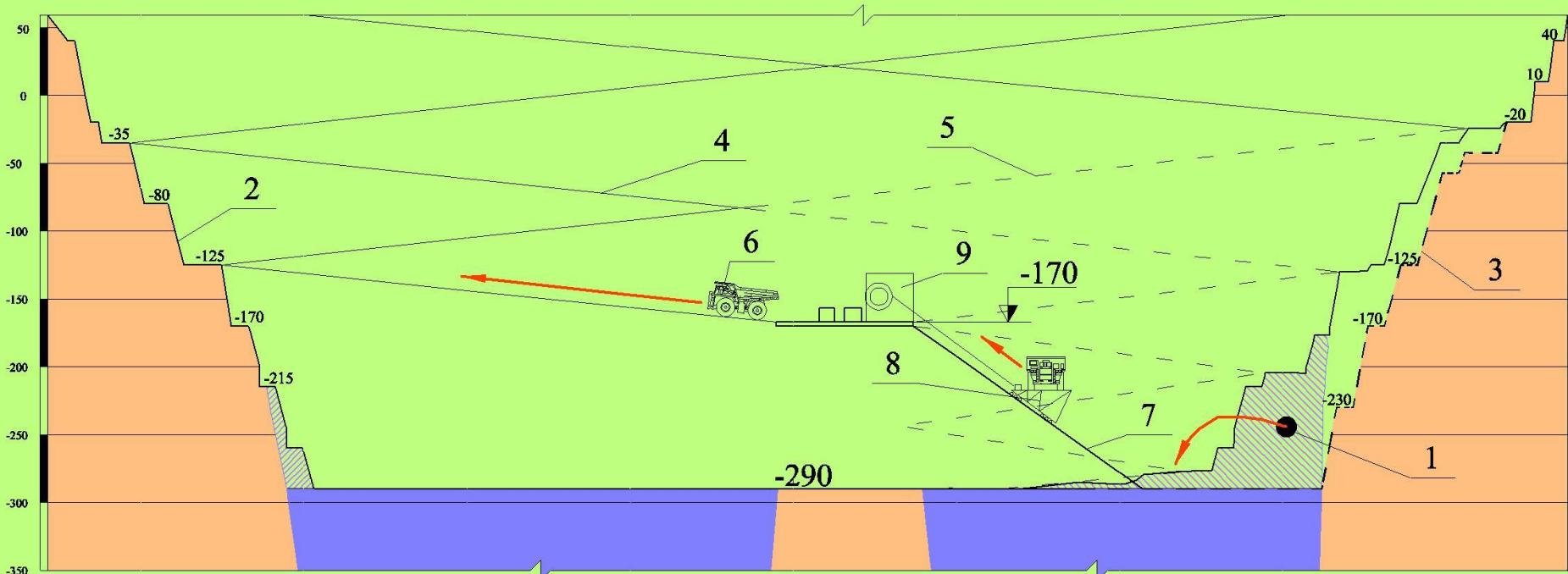
Простота технологии ведения работ;
Минимальное число перегрузок горной массы.

Недостатки

Значительные объемы работ по разносу борта;
Продолжительный период реконструкции карьера (10 и более лет);
Высокие затраты.



Схема доработки целиков со вскрытием крутыми траншеями (с использованием автомобильного подъемника)



- | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------|
| 1. Рудный целик | 5. Участок транспортного съезда, ликвидируемый при доработке целиков | 7. Крутая траншея |
| 2. Борт карьера по проекту | 6. Карьерный самосвал | 8. Автомобильный подъемник |
| 3. Борт карьера после доработки | | 9. Приводная станция |
| 4. Транспортный съезд по проекту | | |

Достоинства

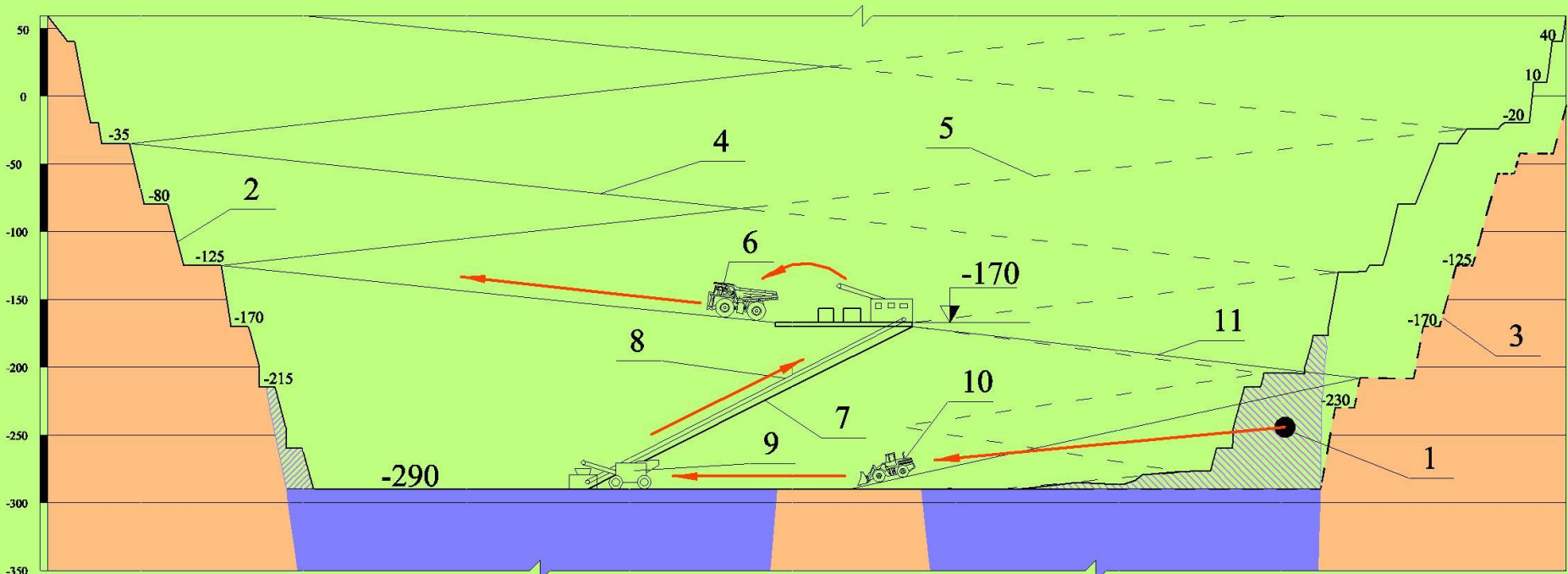
Возможность доставки как горной массы, так и оборудования;
Минимальный разнос борта.

Недостатки

Высокие капитальные затраты;
Большая продолжительность строительства подъемника;



Схема доработки целиков со вскрытием крутыми траншеями (с использованием конвейера)



- | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------|
| 1. Рудный целик | 5. Участок транспортного съезда, ликвидируемый при доработке | 8. Конвейер |
| 2. Борт карьера по проекту | 6. Карьерный самосвал | 9. Дробилка |
| 3. Борт карьера после доработки | 7. Крутая траншея | 10. Погрузчик |
| 4. Транспортный съезд по проекту | | 11. Вспомогательный съезд |

Достоинства

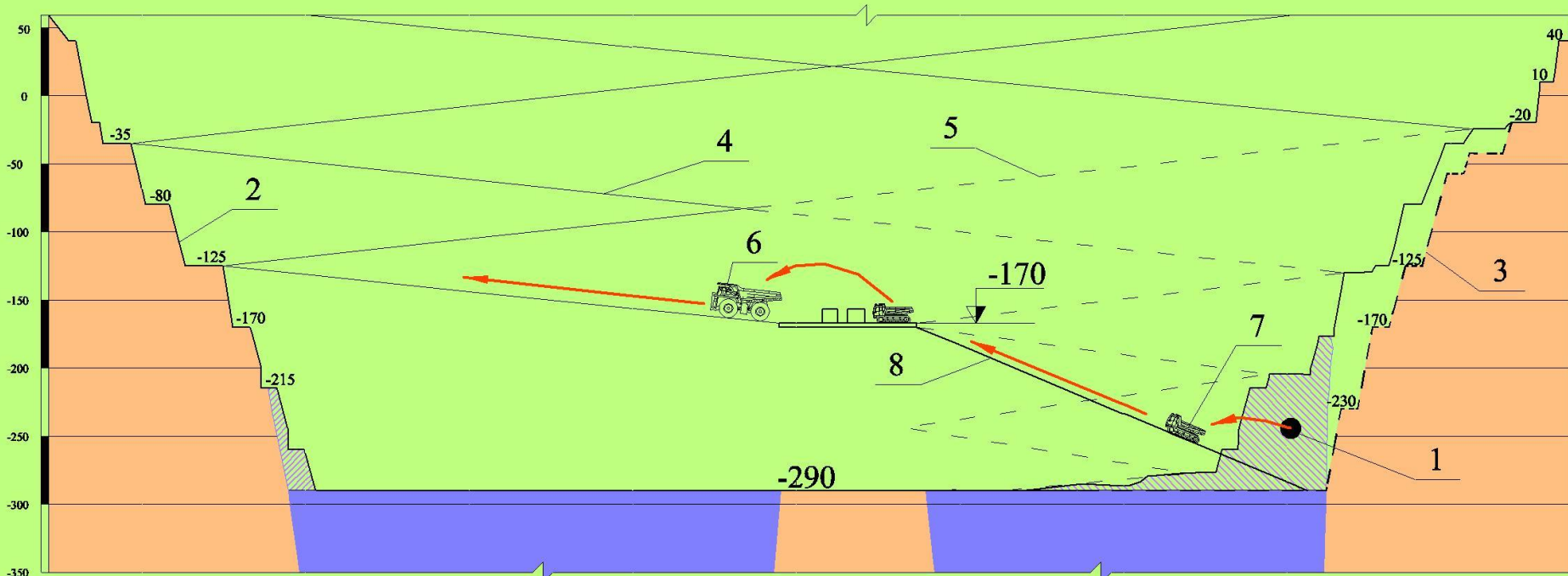
Высокая производительность.

Недостатки

Значительные капитальные затраты;
Необходимость проходки вспомогательных вскрывающих выработок для доставки оборудования и людей.



Схема доработки целиков с применением крутонаклонных транспортных съездов



- | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. Рудный целик | 5. Участок транспортного съезда, ликвидируемый при доработке | 7. Крутонаклонный транспортный съезд; |
| 2. Борт карьера по проекту | 6. Карьерный самосвал | 8. Гусеничный самосвал |
| 3. Борт карьера после доработки | | |
| 4. Транспортный съезд по проекту | | |

Достоинства

Высокая пропускная способность;
Относительно небольшой объем разноса борта;
Простота технологии;
Невысокие капитальные вложения.

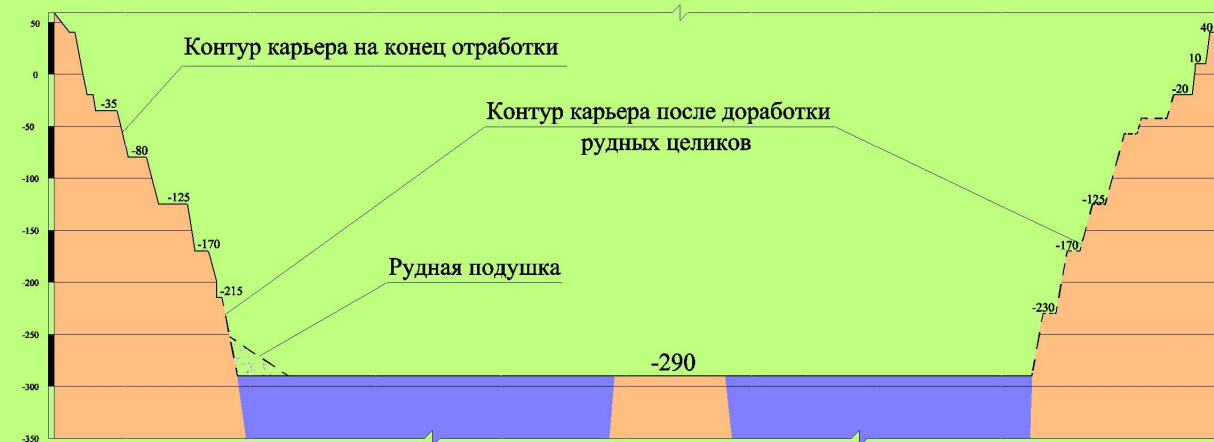
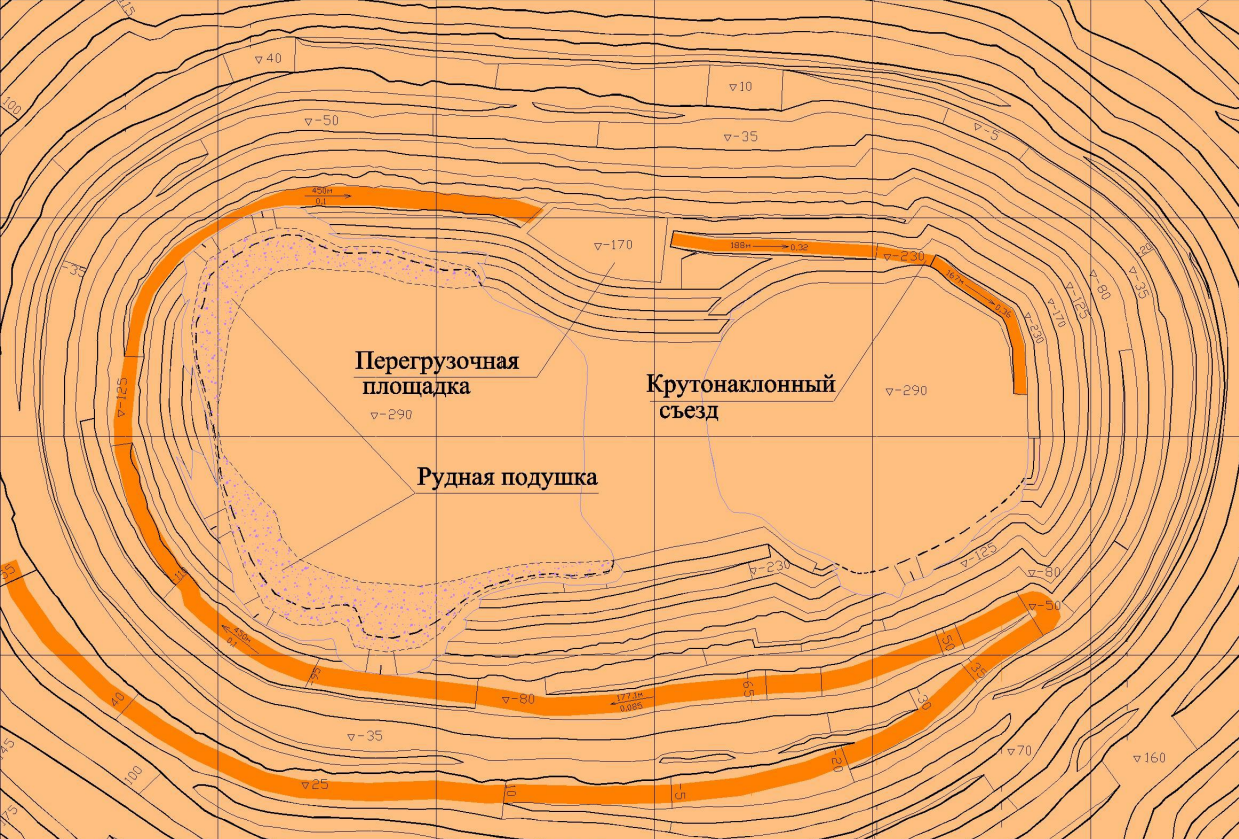
Недостатки

Отсутствие опыта эксплуатации гусеничных самосвалов в глубоких карьерах;
Отсутствие нормативной базы по применению крутонаклонных съездов.



Показатели отработки карьера по принятому варианту

Срок доработки: 5 лет;
Производительность карьера по добыче: 1-4 млн.т в год;
Суммарный объем вскрышных работ: 5 млн. м³;
Потребное количество гусеничных самосвалов:
г/п 40 т – 5-6 шт.
г/п 20 т – 10-15 шт.



Основные проблемы при реализации принятой технологии и пути их решения

Отсутствие в мировой промышленности гусеничных самосвалов большой единичной мощности, предназначенных для эксплуатации в карьерных условиях

Адаптация существующих моделей гусеничных самосвалов без значительного увеличения их грузоподъемности

Изготовление новых самосвалов грузоподъемностью 20-40 т, максимально приспособленных к карьерным условиям

Отсутствие нормативной документации по применению крутонаклонных транспортных съездов в карьерах

Разработка методических рекомендаций и обоснование параметров крутонаклонных съездов и безопасных условий эксплуатации гусеничных самосвалов

Испытания гусеничных самосвалов в условиях работы на крутонаклонных съездах кимберлитовых карьеров

Гусеничный самосвал, адаптированный для применения в условиях кимберлитовых карьеров. Разрешение Ростехнадзора на применение крутонаклонных транспортных съездов



Гусеничные самосвалы зарубежных производителей



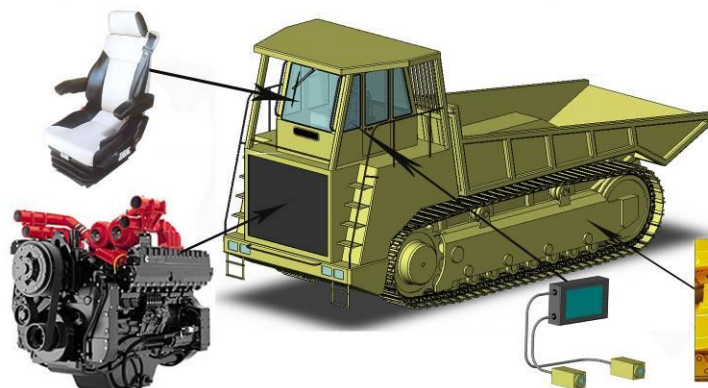
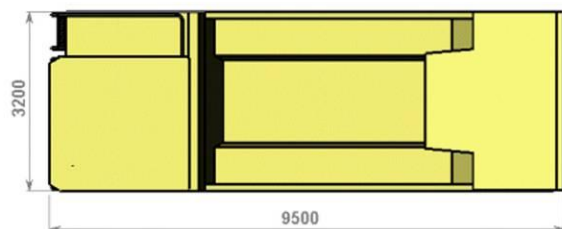
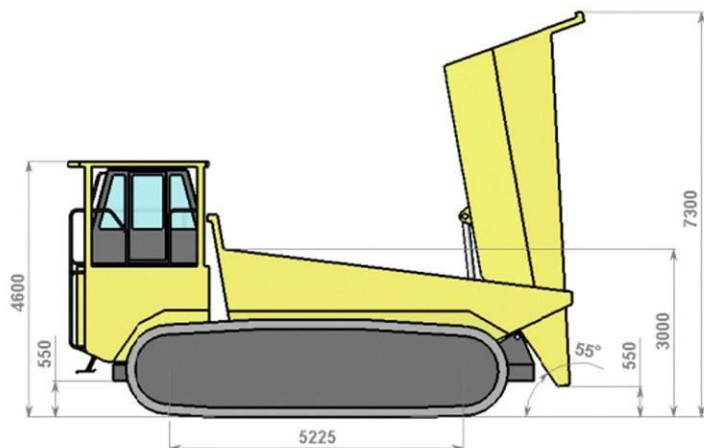
**Слева: гусеничный самосвал EG110R
фирмы Hitachi (Япония).
Грузоподъемность 11 т.**



**Справа: гусеничный самосвал
MST-3300 фирмы Murooka (Япония).
Грузоподъемность 15,5 т.**



Конструкторские проработки отечественных производителей



Техническая характеристика

Грузоподъемность, т	40
Объем кузова, м ³	19
Масса порожнего самосвала, т	50
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	773 (1050)
Тип двигателя	дизельный
Расход топлива двигателем, г/кВт-ч	210
Максимальная скорость движения по съезду в карьере (18-20°), км/ч:	
- груженого (на подъем/по горизонтальному участку/на спуск)	6/10/10
- порожнего (на подъем/по горизонтальному участку/на спуск)	10/10/10
Тип трансмиссии	Гидростатическая
Ресурс самосвала до капитального ремонта, не менее, мото-час	10000
Гарантийный ресурс гусеничного хода (по данным предприятия-изготовителя, при скорости движения 5...8 км/ч), мото-час	2500
Ресурс двигателя до капитального ремонта, не менее, мото-час	10000
Сопротивление качению дорожного полотна на съезде (18-20°) (расчетное)	0,1
Удельное давление на грунт, кг/см ²	1,3
Заправочные ёмкости, л:	
- топливный бак	1200
- система охлаждения двигателя	230
- система смазки двигателя	90
- гидросистема	600
- редуктор насосов	20
- редукторы хода	30(15×2)

Прототип гусеничного самосвала ГС-40, разработанный компанией ФГУП УКБТМ. Грузоподъемность 40 т.



Список литературы:

1. Александров И.Н. Создание безопасных условий отработки сверхглубоких карьеров Якутии: (на примере доработки карьера трубки "Удачная")/ И.Н. Александров, А.Н. Шмырко, Г.В. Шубин, Д.И. Кирюшин.- Новосибирск: Наука, 2005. – 180с.;
2. Бабаскин С.Л., Акишев А.Н., Бахтин В.А. и др. Патент РФ № 2294434, E21C 41/26, Способ открытой разработки крутопадающих месторождений. Заявка № 2005130186 , заявл. 27.09.2005 опубл. 27.02.2007 Бюл. №6;
3. СНиП 2.05.07-91 "Промышленный транспорт";
4. Проблемы карьерного транспорта. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, 20-23 сентября 2005 г. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 255с.;
5. Бабаскин С.Л., Фурин. В.О., Журавлев А.Г. и др. Новые транспортные средства и комплексы для глубоких карьеров. Горный журнал. – 2006. - №8.



