

УДК 622.062

## ВАРИАНТЫ ВСКРЫТИЯ КАРЬЕРНЫХ ПОЛЕЙ

Зими́на В.С., студент гр. ГОс-161, IV курс  
Научный руководитель: Колесников В.Ф.,  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Вскрытие месторождения полезного ископаемого - это проведение капитальных горных выработок, открывающих доступ с поверхности ко всему месторождению или его части, обеспечивающих возможность проведения подготовительных горных выработок, необходимых для обслуживания добычных забоев.

Ключевой целью вскрытия считается создание транспортных связей между очистными забоями (местом добычи полезного ископаемого) и пунктом приёма его на поверхности и обеспечение критериев для безопасного перемещения людей. [1]

Вскрытие считается важнейшим из разделов в технологии открытых горных работ.

Теоретические основы вскрытия для открытых горных работ разработаны проф. Шешко Е.Ф. и развиты акад. Ржевским В.В.

Предложенная проф. Шешко классификация вскрывающих выработок базирована на таких признаках как месторасположение выработок по отношению к контуру карьера, численность вскрываемых уступов, назначение выработок, их стационарность. В предоставленной классификации выработки получили названия: внешние и внутренние; отдельные, групповые и общие; одинарные и парные; стационарные и временные (скользящие).

Вскрытие карьерных полей характеризуется способом и схемой грузопотоков в определенный этап эксплуатации карьера.

Способ показывает, чем осуществляется вскрытие, а схема- пространственное развитие в карьере.

### Классификация способов вскрытия

Способ вскрытия	Сущность способа вскрытия
Траншейный	Вскрытие системой открытых горных выработок
Шахтный	Вскрытие системой подземных горных выработок
Специальный	Вскрытие системой горного оборудования, специальных конструкций и сооружений
Комбинированный	Вскрытие комбинацией траншейного и специального; траншейного и шахтного; шахтного и специального; специального, траншейного и шахтного способов

Вскрытие рабочих горизонтов карьера чаще всего выполняется траншейным способом, который осуществляется с помощью наклонных траншей, полутраншей и крутых траншей. [2]

В основном вскрытие разрезов обосновывали с выбором такого места заложения внешних траншей, которое обеспечивает минимальные объемы горнопроходческих работ и быструю сдачу в эксплуатацию предприятия (разрезы “Новосергеевский”, “Бачатский”, “Киселевский”, “Черниговский”).

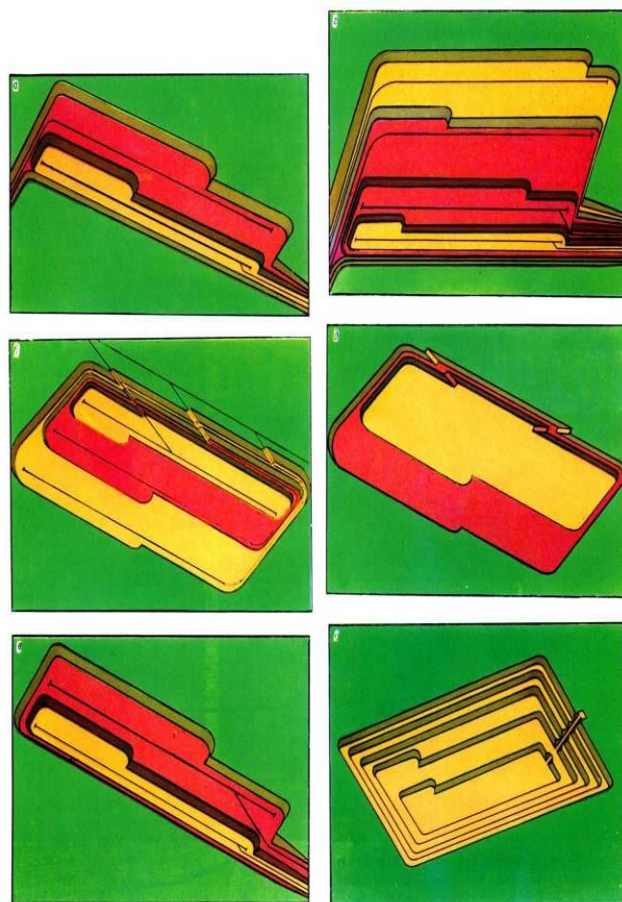


Рис. 1. Вскрытие карьерного поля:

- а - внешними траншеями;
- б - внутренними траншеями;
- в - общей траншеей;
- г - групповыми траншеями;
- д - парными траншеями;
- е - крутой траншеей.

Вскрытие месторождения отдельными траншеями (горизонтальные и пологие залежи) позволяет рассредоточить грузопотоки и уменьшить транспортные затраты. Недостаток - большой объем горнокапитальных работ. При вскрытии общими траншеями или же полутраншеями грузотранспортная связь всех забоев с пунктами приема горной массы осуществляется по одной траншее. Достоинство - сравнительно малый ( по сопоставлению с вскрытием

отдельными траншеями) объем вскрышных работ, что особенно важно при большой глубине вскрываемой зоны и значимом количестве горизонтов. Недостаток - сложная схема транспортных коммуникаций и увеличение затрат на транспорт. Вскрытие месторождения групповыми траншеями используют, когда нужно рассредоточивание грузопотоков и наиболее эффективно при наличии различных по природным свойствам зон карьерного поля. По достоинствам и недостаткам занимает место между отдельными и общими траншеями. При вскрытии парными траншеями для создания поточного движения транспорта один, несколько или все уступы вскрываются двумя траншеями внешнего(внутреннего) заложения. К стационарным относят траншеи, находящиеся за контуром или же на нерабочем борту карьера. Скользящие траншеи наиболее часто используются при вскрытии крутых залежей.

Крутыми траншеями («Богословский» карьер- полого-круто бурогогольный пласт) осуществляется вскрытие глубоких горизонтов карьера при ком-

бинированном транспорте. Крутые траншеи (рудоспуски) также используются при косогором рельефе поверхности(гравитационное транспортирование).



Рис.2. Вскрытие карьерного поля с использованием рудоскатов:

- 1 - рудоскаты;
- 2 - перегрузочные площадки.

Рассмотрим примеры вскрытия карьерных полей на некоторых угольных месторождениях Кузбасса.

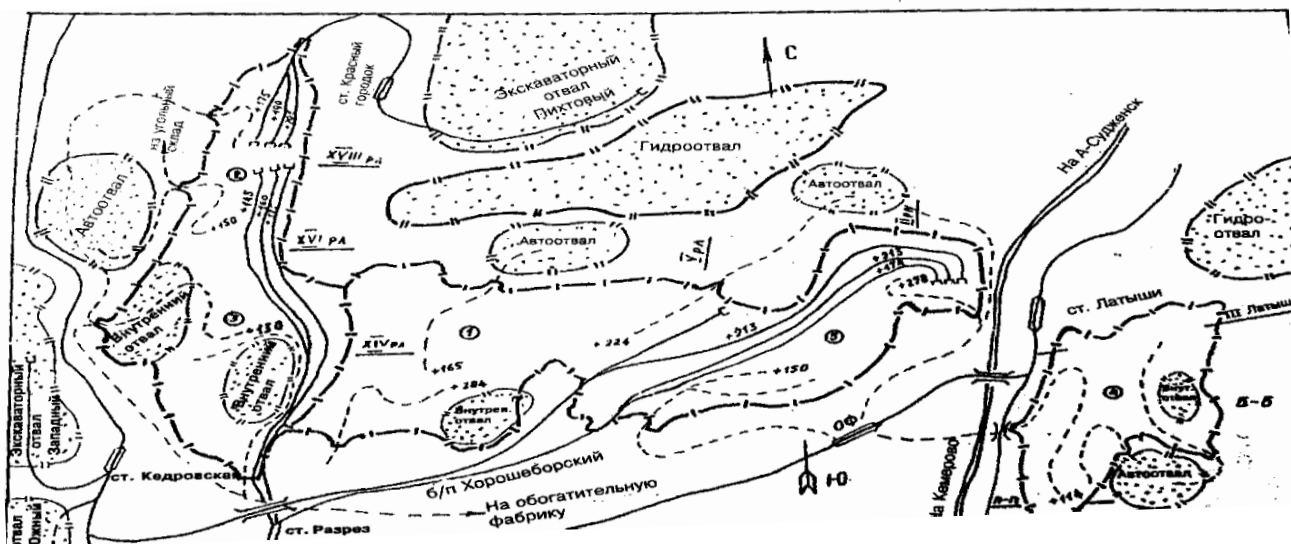


Рис.3. Схема вскрытия разреза «Кедровский»

Разрез «Кедровский». Основное поле имеет два горных участка №2 и №3, Хорошеборское поле- горные участки №1 и №5 и Латышевское поле- горный участок №4. Вскрытие на всех участках реализуется внешними траншеями

В центральном Кузбассе открытые горные выработки размещаются на территориях Бачатского, Прокопьевско-Киселевского, Ерунаковского угольных бассейнах.

Разрез «Бачатский» условно поделен на три блока: северный, центральный и южный. Вскрытие северного блока выполняется внешней северной траншеей. Нижележащие горизонты вскрываются скользящими съездами для ж/д транспорта. Центральный блок вскрыт юго-западной траншеей, по которой вскрыша отправляется на отвал. Южный блок отработан юго-западной и восточной траншеями для вывозки вскрыши на отвал, а уголь- на угольный склад и обогатительную фабрику.

На рисунке 4 представлено проектное сравнение вариантов вскрытия. Было принято вскрывать наклонными и крутыми траншеями.

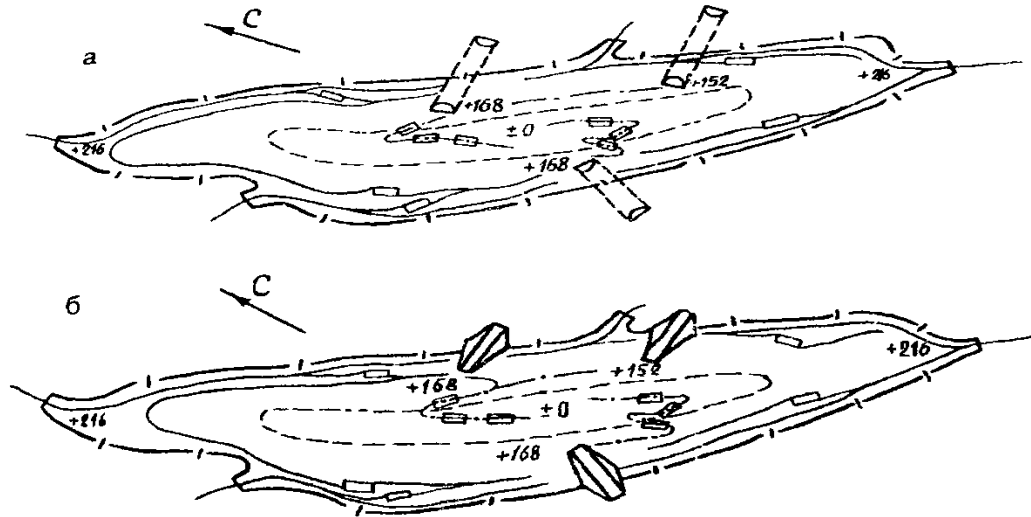


Рис.4. Схема вскрытия разреза «Бачатский»:

- а) наклонными траншеями и стволами,
- б) наклонными и крутыми траншеями

Месторождения южного Кузбасса можно поделить на залежи с углами падения  $15-30^\circ$  (Кондомского угольного района) и залежи с углами падения  $10-14^\circ$  (Томусинский угольный район).

Разрез «Томусинский». Горные работы проводятся по комбинированной системе разработки: породы отрабатываются драглайнами по бестранспортной технологии. Вся вышележащая вскрыша отрабатывается механическими лопатами с погрузкой на ж/д и автотранспорт. Полезное ископаемое отрабатывается механическими лопатами с погрузкой на автотранспорт.

Схема вскрытия разреза для транспортной вскрыши и угля представлена двумя фланговыми ж/д и несколькими автомобильными заездами.

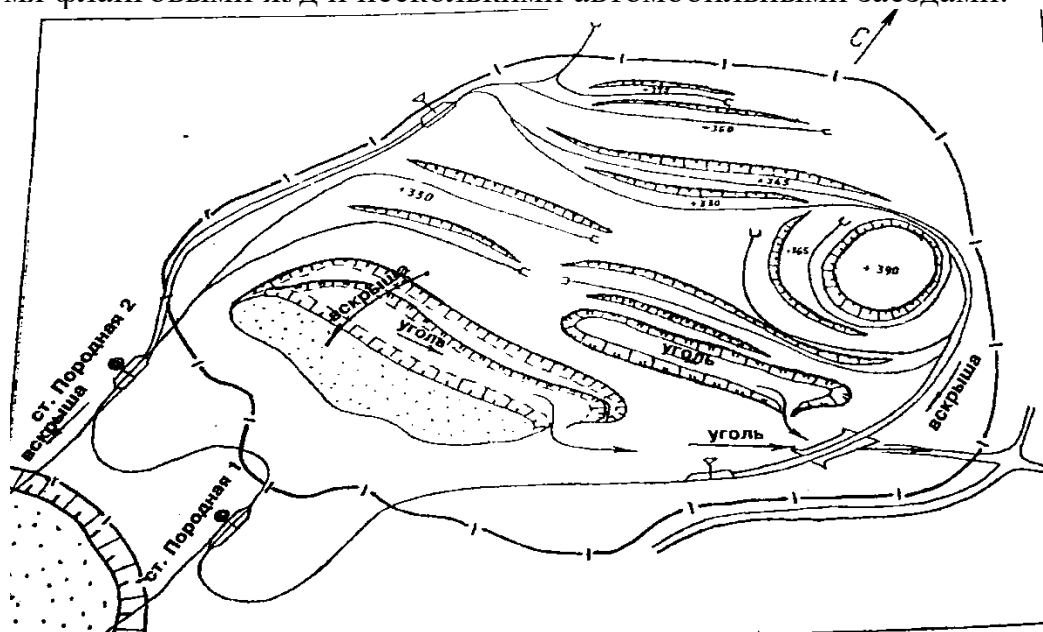


Рис.5. Схема вскрытия разреза «Томусинский»

Основными общими требованиями при выборе системы вскрытия являются: наименьший объем вскрывающих горных выработок, минимум пер-

воначальных капитальных затрат на вскрытие месторождения и строительство, обеспечение надежного и эффективного проветривания карьера и т.п. [3]

Не считая угольных месторождений в Кузбассе имеется большое количество залежей, которые разрабатываются гидравлическим способом.

В зависимости от вида вскрываемых выработок при использовании плавучих земснарядов различают вскрытие месторождения: пионерным котлованом, траншеей-каналом, заводнением поверхности месторождения, специальным (бестраншейным) способом. При вскрытии месторождения пионерным котлованом (самый распространённый способ вскрытия месторождений) выработка проходит в основном в виде сектора в пределах карьерного поля и после отрывки заполняется грунтовыми водами. Вскрытие траншеей-каналом, проводимой в контур месторождения, используется при расположении водоисточника (реки, озера) вблизи месторождения.

При вскрытии месторождения с заводненной поверхностью, которое осуществляется при расположении её выше уровня вод в водоисточнике, подъём воды производят плотинами, насосами и др. В случае применения насосов предварительно обваловывают заполняемое водой пространство специальными дамбами. Размеры этого участка должны обеспечить нормальные условия папильонирования землесосным снарядом с углом поворота не менее  $60^\circ$ , а также размещение не менее трёх звеньев плавучего пульпопровода.

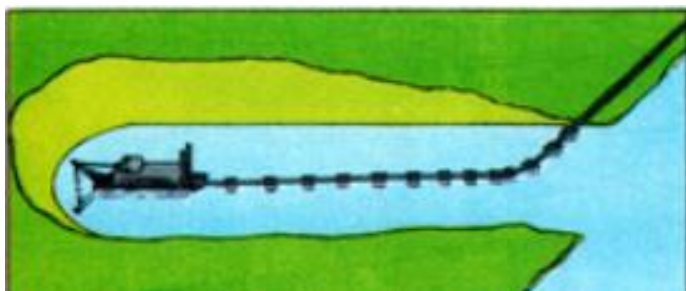


Рис.6. Вскрытие месторождения траншеей-каналом, проводимой в контур месторождения

Специальное вскрытие месторождения используется при разработке месторождений, находящихся в пределах акватории водоисточника (например, в русле реки). В зависимости от числа вскрываемых горизонтов вскрытие месторождения возможно отдельными, групповыми и общими котлованами, траншеями-каналами. Данные вскрывающие выработки могут быть внутренними и внешними. Вскрытие одного горизонта может производиться несколькими котлованами, в каждом из которых будет работать землесосный снаряд. При специальном вскрытии месторождения и самотёчном транспортировании пульпы проводят только пульпоприёмные каналы, которые в дальнейшем переходят в лотки.[4]

Комбинированный способ вскрытия (шахтно-траншейный) широко используется при разработке рудных месторождений.

Так, при разработке железнорудного месторождения на Ингулецком ГОК (Украина) применили поточную технологию на добычных горизонтах.

Забойные конвейеры направляют руду на наклонные магистральные конвейеры, находящиеся в наклонном восточном стволе и западных галереях. Вскрышные породы вывозятся автотранспортом по наклонным траншеям и далее в отвал.

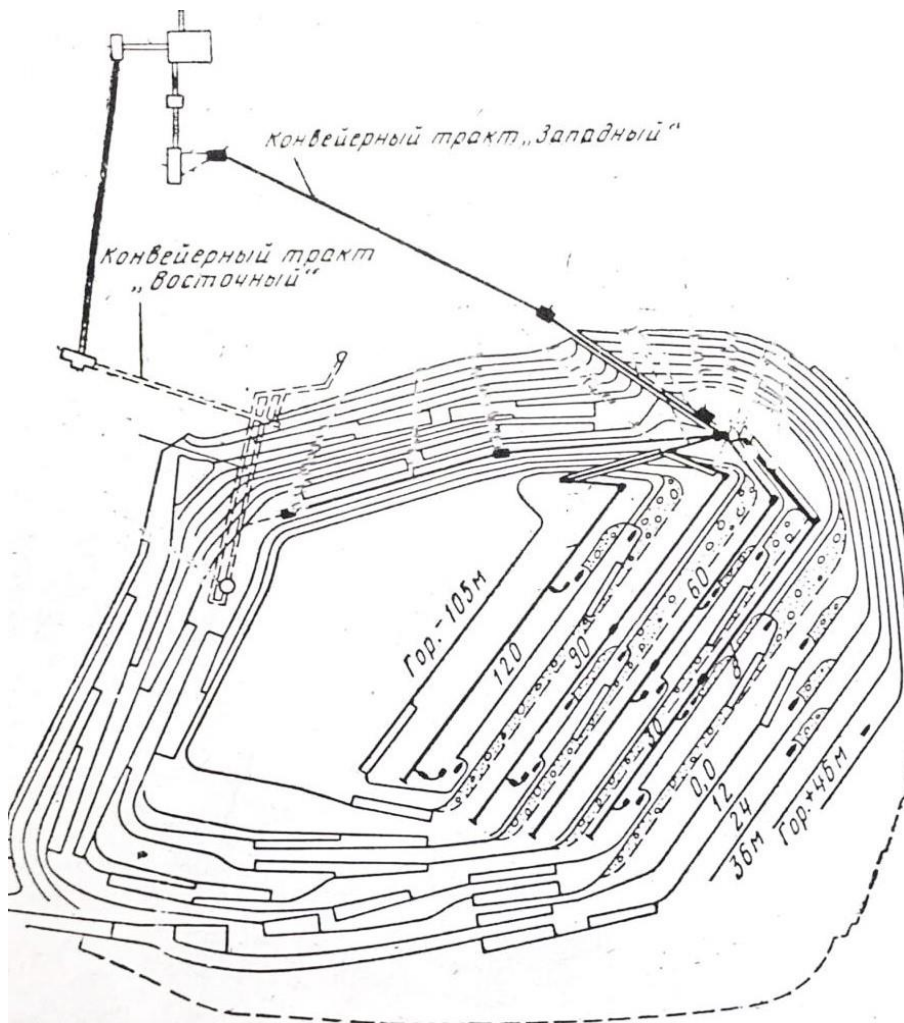


Рис.7. План Ингулецкого карьера при поточной технологии горных работ

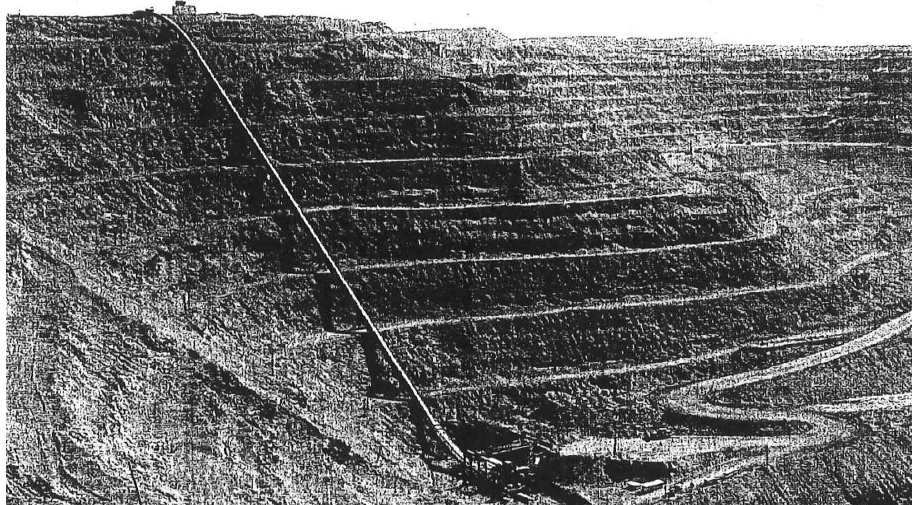


Рис.8. Вскрытие глубоких горизонтов карьера «Мурунтау» (Узбекистан)

Примером специального способа вскрытия может послужить применение специальных опорных конструкций и крутонаклонного конвейера для выдачи руды с глубоких горизонтов карьера «Мурунтау» (Узбекистан).

Меднорудное месторождение «Бингем» (США) имеет гористый рельеф. Карьер имеет глубину ок.800м. Так как данный рельеф исключил необходимость проходки специальных траншей, верхние горизонты вскрыты заездами и полутраншеями, нижние- спиральными траншеями для ж/д транспорта.

По мере углубления горных работ грузопотоки руды направлялись на обогатительную фабрику через тоннель гор. 6040м, далее- через гор. 5840м, затем- по 5490м.

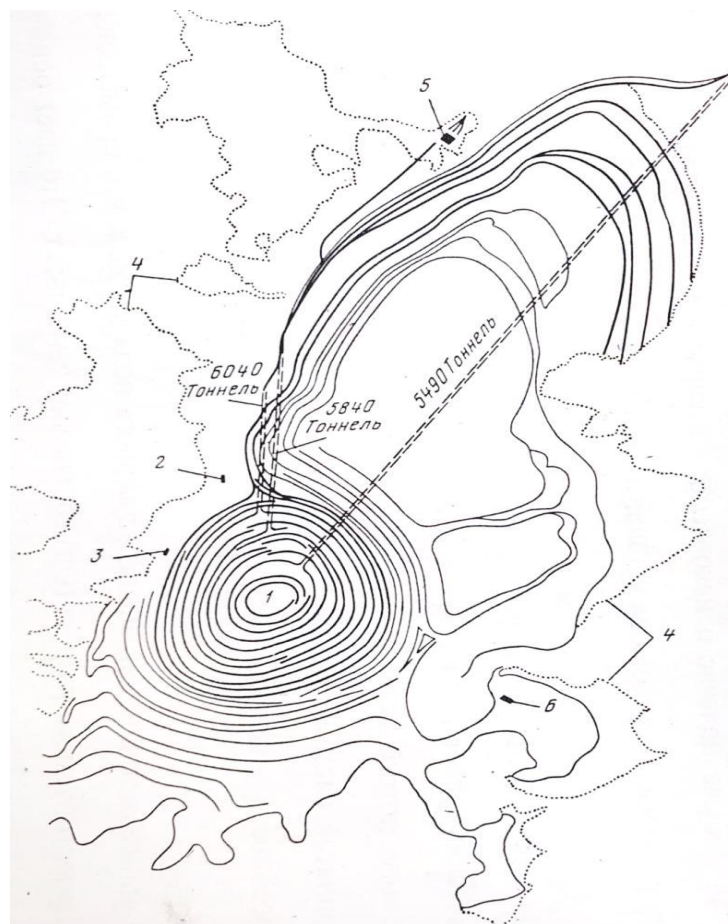


Рис.7. Комбинированное вскрытие карьера «Бингэм»:

- 1-карьер; 2- контора карьера;3- диспетчерский пункт;4- границы отвалов;  
5- электровозное депо;6- гараж автосамосвалов

Приведенный обзор вскрытия карьерных полей демонстрирует большое разнообразие способов и соответствующих схем вскрытия в зависимости от многих факторов: условий залегания месторождений, рельефа поверхности, вида транспорта и других.

Выбор способа вскрытия осуществляется на основе сравнения технико-экономических показателей возможных вариантов для конкретных условий.

### Список литературы:

1. Шешко Е. Ф., Открытая разработка месторождений полезных ископаемых, 3 изд., М., 1957;
2. В.Ф. Колесников, Вскрытие карьерных полей на угольных месторождениях, учебное пособие; Кемерово, 2007;
3. Российская угольная энциклопедия, том 1, М-СПб, 2004;
- 4 . <http://www.mining-enc.ru/> «Горная энциклопедия» БСЭ в 1984—1990 годах.
5. Б.П. Юматов, Ж.В. Бунин «Строительство и реконструкция рудных карьеров» Москва «НЕДРА» 1978г.;
6. V международный горный конгресс. Москва, июль, 1967г.;
7. В.Ф. Колесников, В.И. Кузнецов, А.С. Ташников., Технические решения по вскрытию рабочих горизонтов разрезов Кузбасса, Кемерово, Кузбассвуиздат, 1998;