

Классификация схем вскрытия разреза/карьера

Первый признак, по которому выделяются способы вскрытия это – *тип вскрывающих горных выработок*. В соответствии с этим признаком вскрытие карьерных полей может быть выполнено открытыми или подземными горными выработками, либо их комбинацией.

Традиционно вскрытие карьерных полей осуществляется в основном открытыми горными выработками. Но в современных карьерах стали всё чаще применять и комбинированное вскрытие, когда для этого используются одновременно как открытые, так и подземные горные выработки.

Причём, тенденция такова, что с увеличением глубин и производственной мощности карьеров, в них применяются всё более крупные и капитальные подземные сооружения, используемые, не только для транспорта полезного ископаемого, но также для дренажа карьерного поля, вентиляции пространства карьера и даже для транспорта и подъёма вскрышных пород с созданием подземных дробильных комплексов.

При этом есть современные примеры, когда очень крупные карьеры, с определённой стадии своего развития полностью переходят на подземный способ вскрытия.

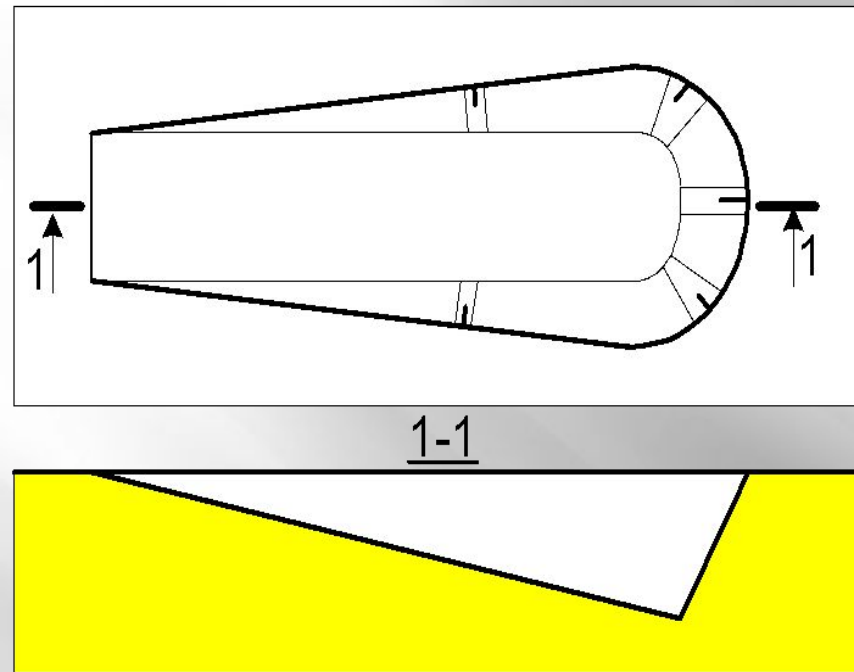
Второй классификационный признак - стационарность вскрывающих горных выработок - относится только к *траншеям (полутраншеям)*.

По этому признаку вскрывающие траншеи могут быть *стационарными*, т.е. действующими весь срок функционирования карьера, *полустационарными*, действие которых ограничено определённым периодом, или *временными*.

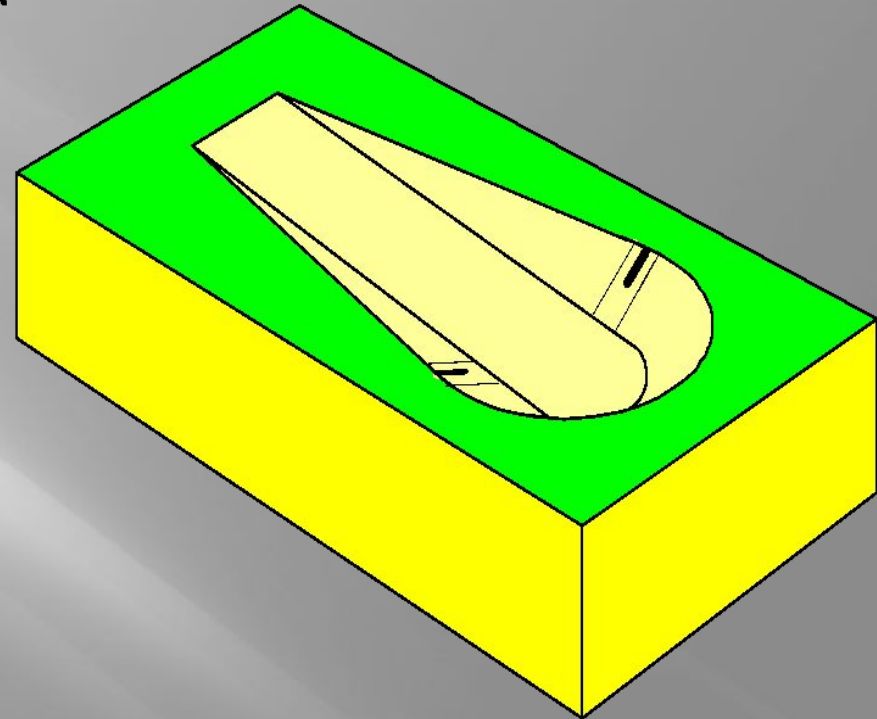
При этом временные вскрывающие траншеи (фактически - полутраншеи, называемые также *скользящими съездами*) создаются на откосе рабочего уступа и, по мере развития фронта уступа, периодически меняют своё положение в пространстве.

Подземные же вскрывающие горные выработки обычно бывают только стационарными. При расположении их внутри конечного контура карьера они, по мере развития фронта горных работ, могут постепенно погашаться, завершая своё функционирование к моменту окончания открытых горных работ

Основные типы открытых горных выработок: наклонные и горизонтальные траншеи и полутраншеи

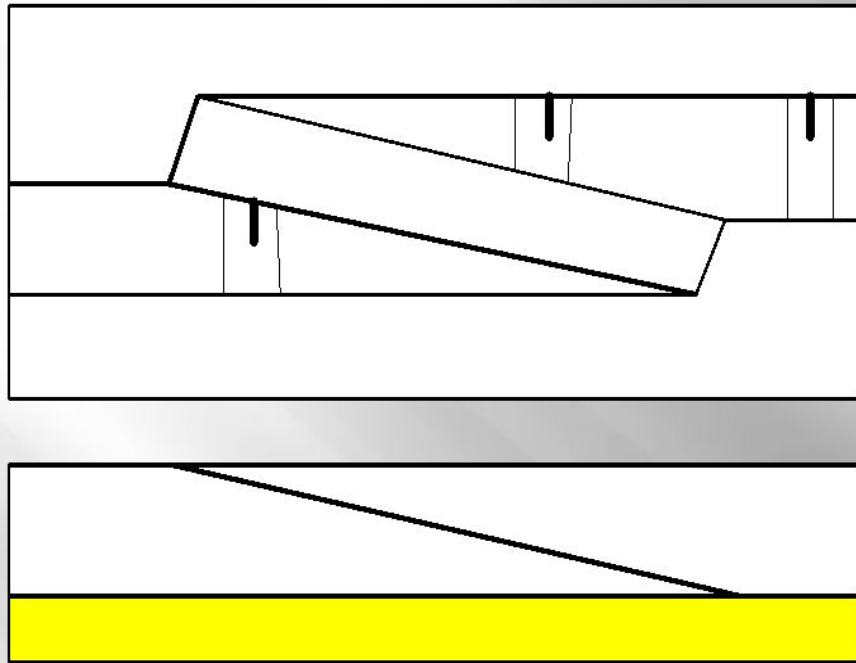


а

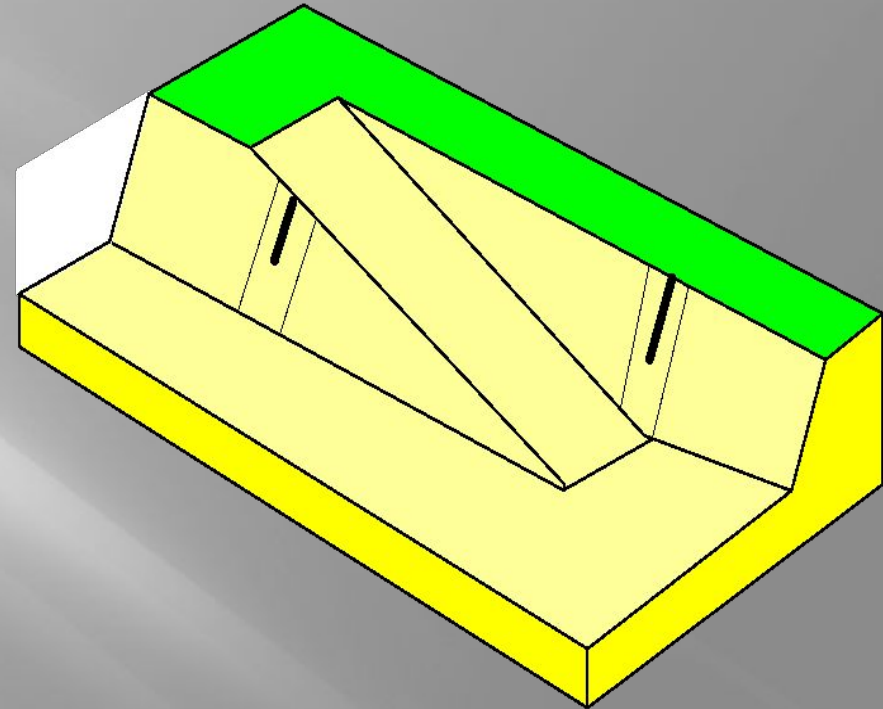


Открытые горные выработки: наклонная траншея

Основные типы открытых горных выработок: наклонные и горизонтальные траншеи и полутраншеи

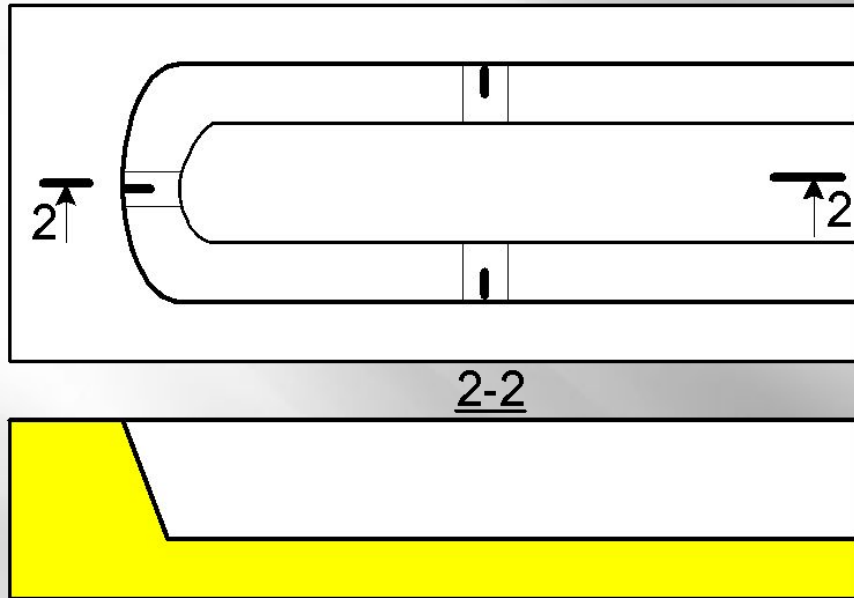


б

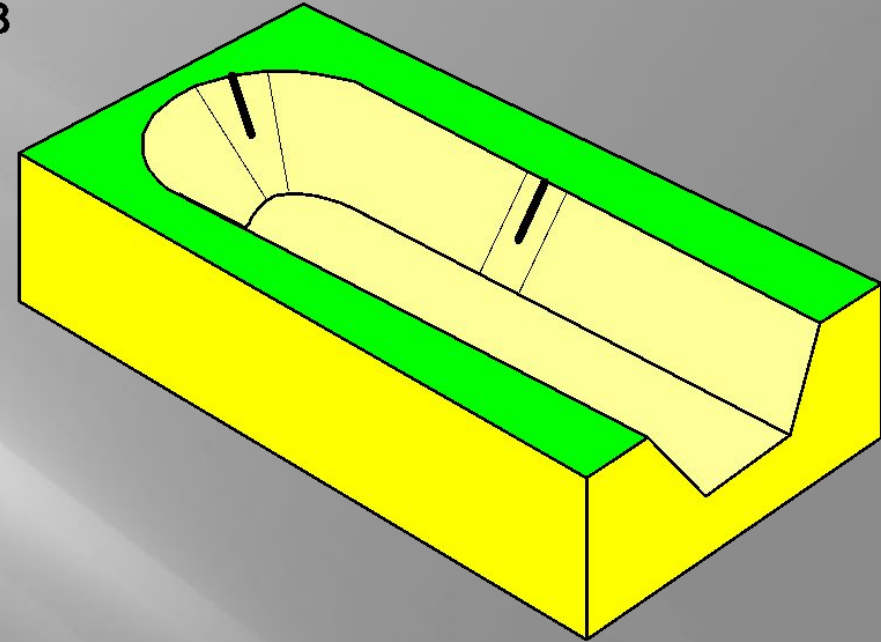


Открытые горные выработки: наклонная полутраншея

Основные типы открытых горных выработок: наклонные и горизонтальные траншеи и полутраншеи

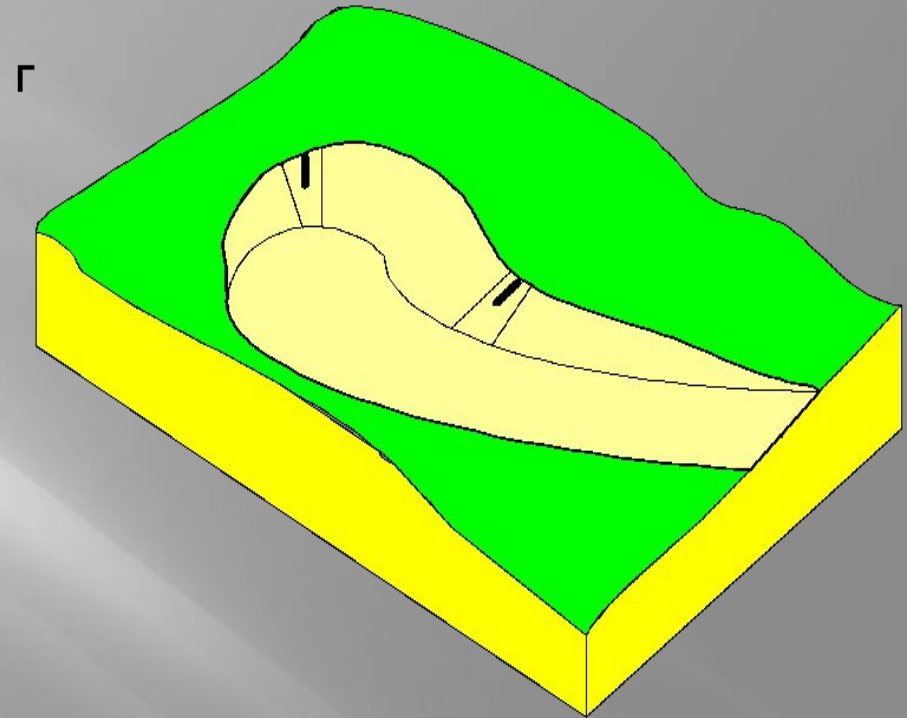
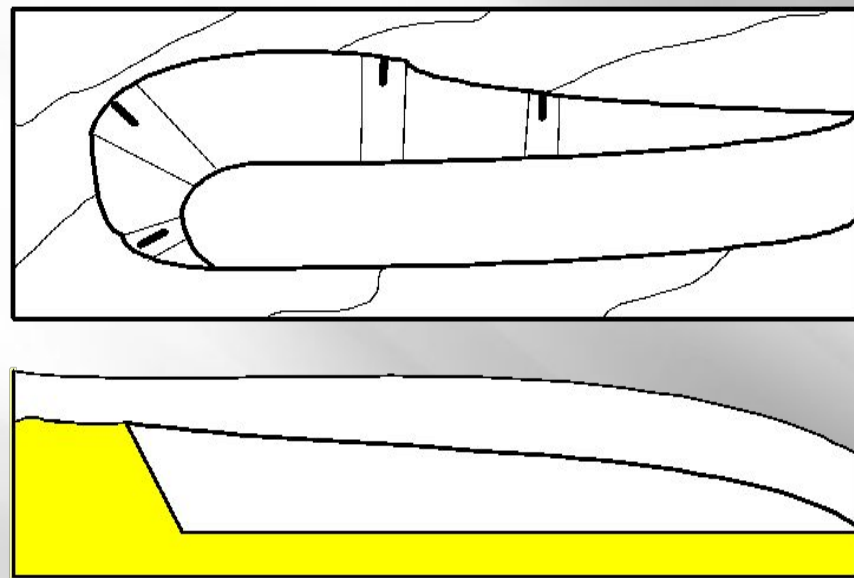


В



Открытые горные выработки: горизонтальная траншея

Основные типы открытых горных выработок: наклонные и горизонтальные траншеи и полутраншеи



Открытые горные выработки: горизонтальная полутраншея



Основные элементы уступа карьера и его параметры:
 h – высота уступа; α – угол наклона откоса; A – ширина заходки; b_1 – ширина транспортной площадки (бермы); b_2 – ширина рабочей площадки

Разработка полезного ископаемого и вскрышных горных пород в границах карьерного поля осуществляется слоями – обычно *горизонтальными*, реже *наклонными* или *крутыми*. Эти слои в толще полезного ископаемого и вскрышных пород образуют ступенчатую форму поверхности карьера, каждая ступень которого называется *уступом*.

Выделяются элементы уступа – *нижняя и верхняя площадки, откос, торец, верхняя и нижняя бровки*. Основные параметры уступа – его *высота, угол наклона откоса, ширина нижней и верхней площадки*.

Различают *рабочие уступы*, т.е. находящиеся в стадии разработки, и *нерабочие*, в которых горные работы завершены.

Особенностью рабочего уступа является то, что он разрабатывается самостоятельными средствами выемки и транспорта. Рабочий уступ может быть разделён на *подуступы*, которые не имеют самостоятельных средств выемки и транспорта. *Нерабочие уступы у конечных*

Площадка уступа называется *рабочей*, если на ней расположено выемочное оборудование (экскаватор) и транспортные коммуникации (рельсовые пути или автодорога).

В случае, если площадка предназначена только для работы транспортных средств, то она называется транспортной площадкой или транспортной *бермой*. Вместо понятий «рабочая и транспортная площадка» нередко используется синоним – *рабочий* или *транспортный горизонт*.

Выделение в карьерном поле уступов и обоснование их параметров выполняется с учётом природных, технических, горно-технологических и экономических факторов. При этом принимается во внимание устойчивость массивов горных пород, форма и условия залегания толщи полезного ископаемого и вскрышных пород, тип и рабочие параметры горного и транспортного оборудования, порядок (система) разработки месторождения, схема транспортного доступа к залежи

Основные элементы карьера: его *дно, лежащий, висячий и торцевые борта, линии нижнего и верхнего контуров*. Различают также борта - *рабочий и нерабочий*, т.е. на которых ведутся горные работы или завершены (находятся в конечных контурах).

Главные геометрические параметры карьера: *глубина (конечная и текущая), углы наклона рабочих и нерабочих бортов, длина и ширина по земной поверхности, ширина дна, площадь карьера в верхних контурах, его объём*.

Как производственная единица, карьер характеризуется *производственной мощностью*, т.е. количеством добываемого за год полезного ископаемого и вскрышных пород.

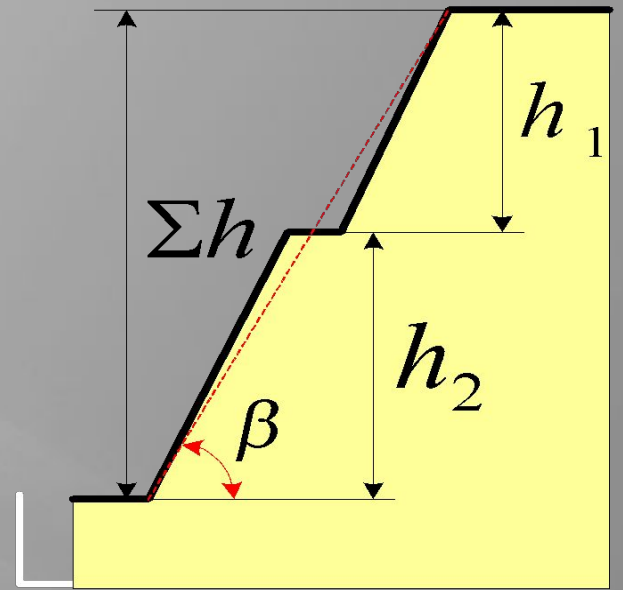
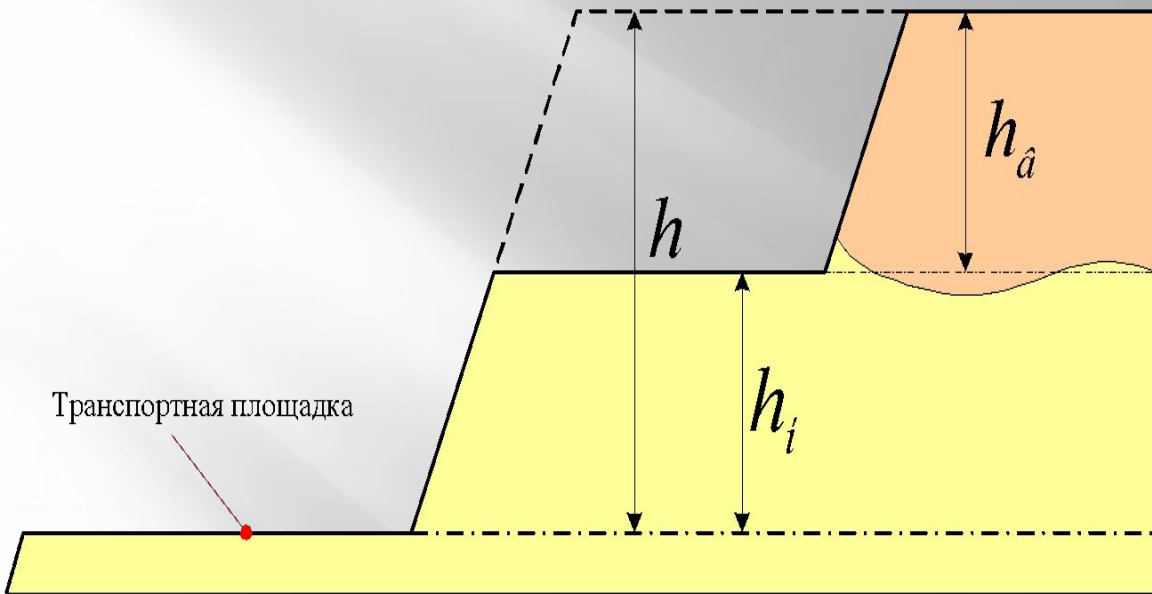
Характерной особенностью открытого способа разработки полезных ископаемых является необходимость удаления больших объёмов пустых пород, вмещающих полезное ископаемое.

Эти пустые породы принято называть *вскрышными*, а комплекс горных работ по их удалению из карьерного поля – *вскрышными работами*. Соответственно, *добычными работами* называются горные работы по непосредственному извлечению из земных недр полезных ископаемых.

Вскрышные породы транспортируются в специальные места размещения, где укладываются в штабеля, называемые *отвалами*.

Располагаются отвалы в выработанном пространстве карьерного поля (*внутренние отвалы*) или за проектными контурами карьера (*внешние отвалы*).

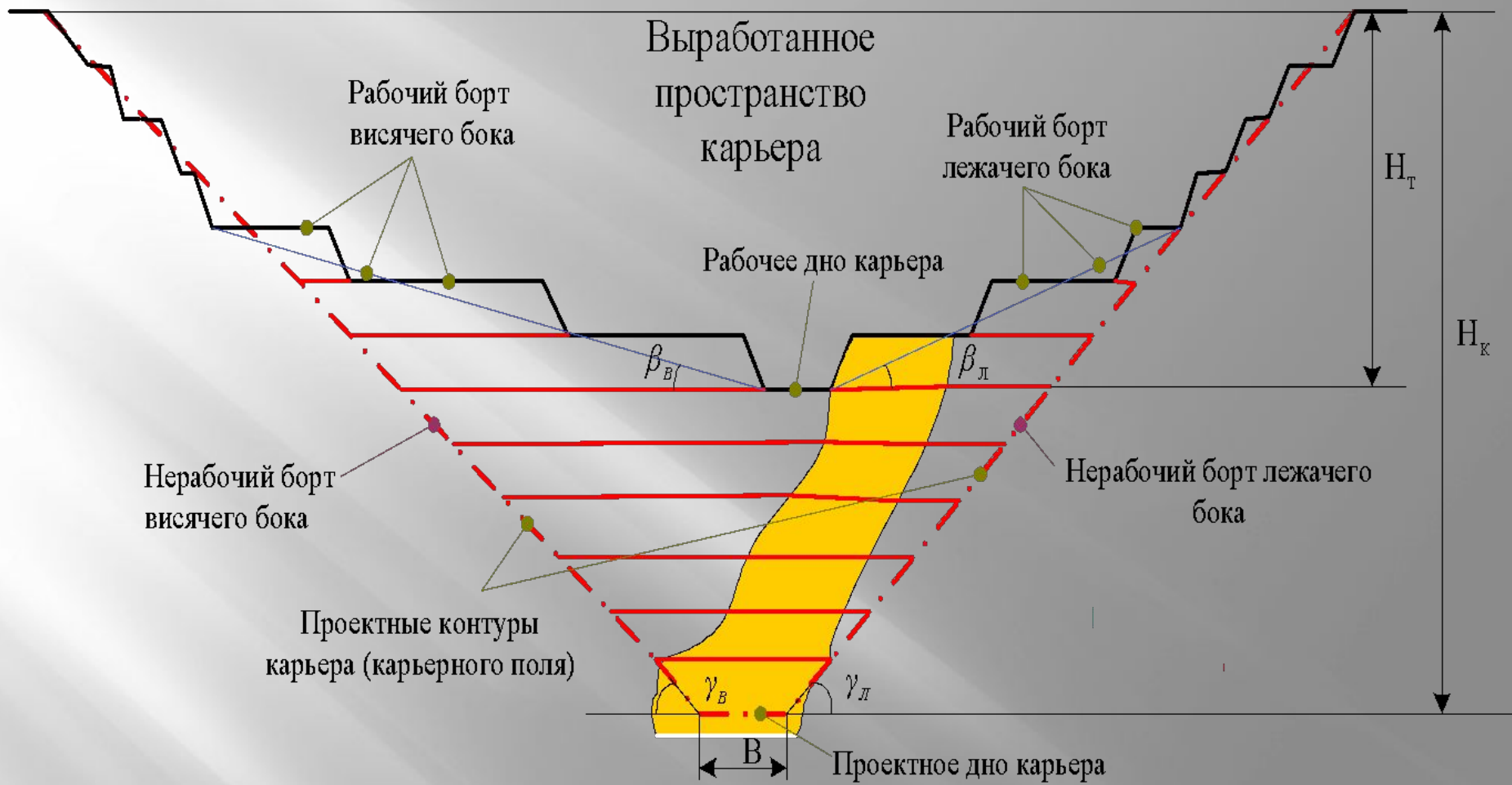
Карьер в процессе эксплуатации систематически увеличивает свои размеры. Расширение его контуров происходит в ширину и вглубь горного массива



Подступ:

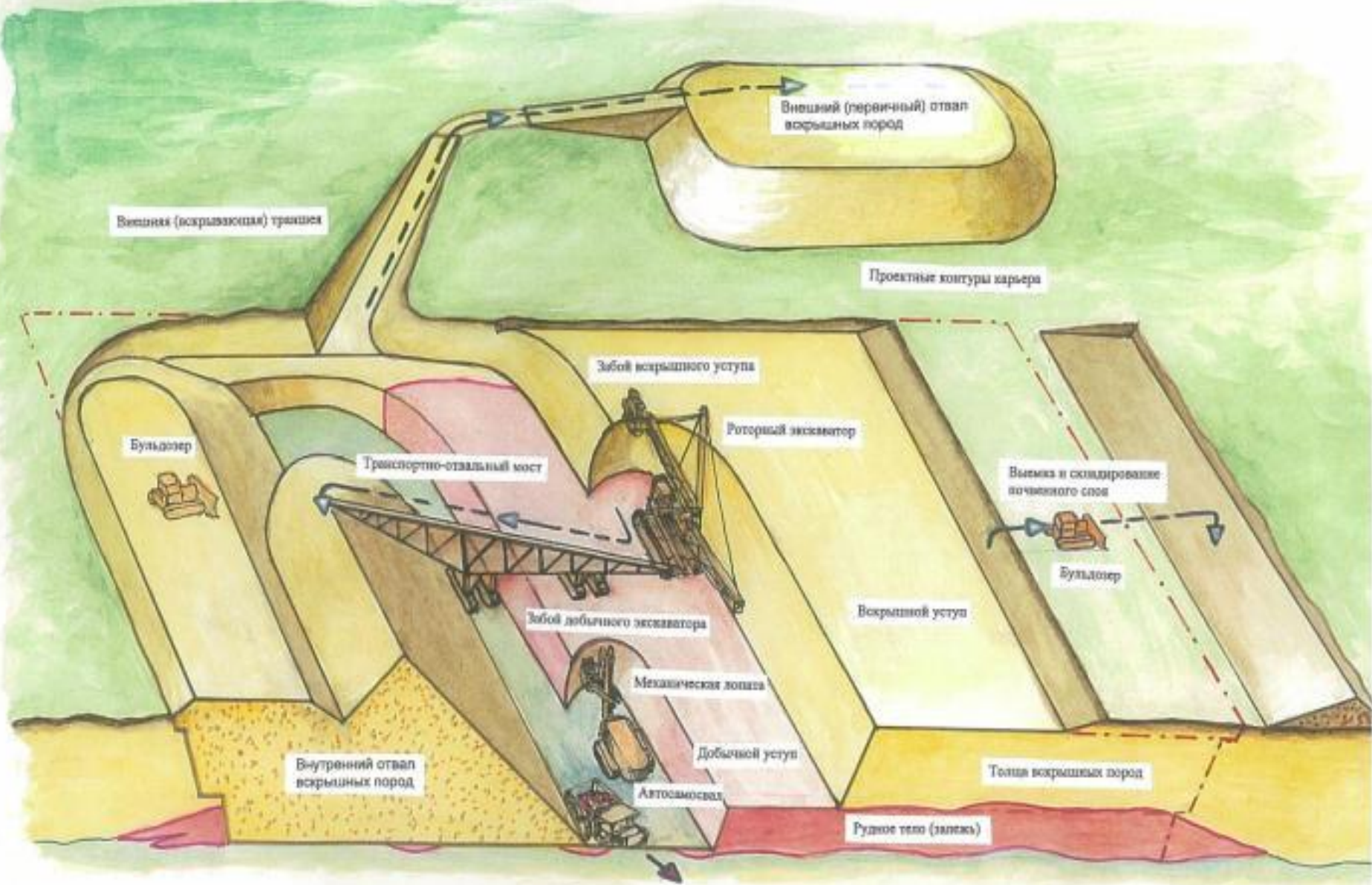
h – высота уступа; $h_{\text{в}}$ и $h_{\text{н}}$ – высота верхнего и нижнего подступа

Увеличение высоты уступов у конечных контуров карьера.
 Σh – суммарная высота сдвоенного ($h_1 + h_2$) уступа в конечных контурах карьера

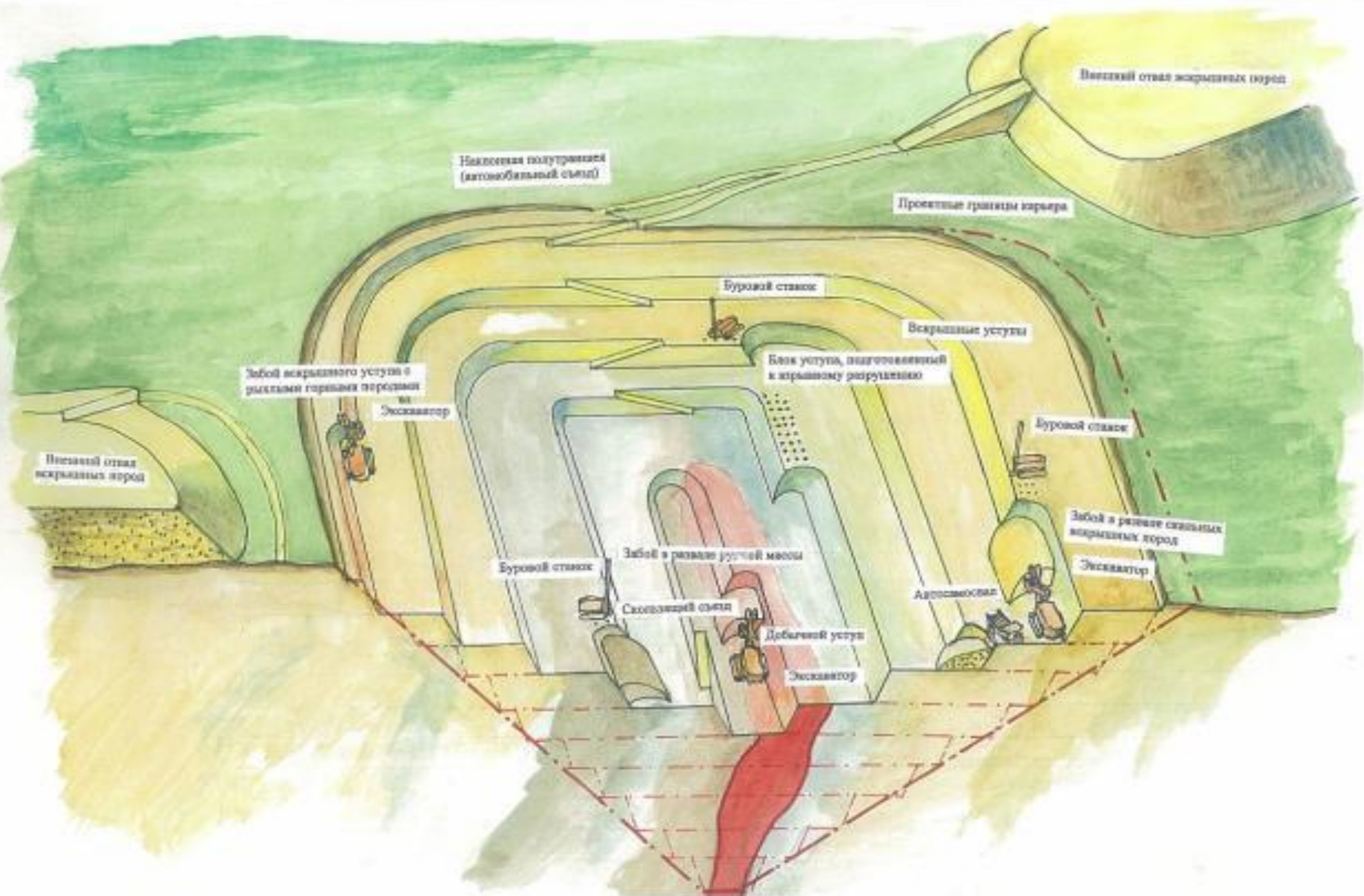


Основные элементы и параметры карьера:

$H_{\text{к}}$ - конечная (проектная) глубина; $H_{\text{т}}$ - текущая глубина; B - проектная ширина дна; $\gamma_{\text{в}}$ и $\gamma_{\text{л}}$ - углы наклона нерабочих бортов; $\beta_{\text{в}}$ и $\beta_{\text{л}}$ - углы наклона рабочих бортов

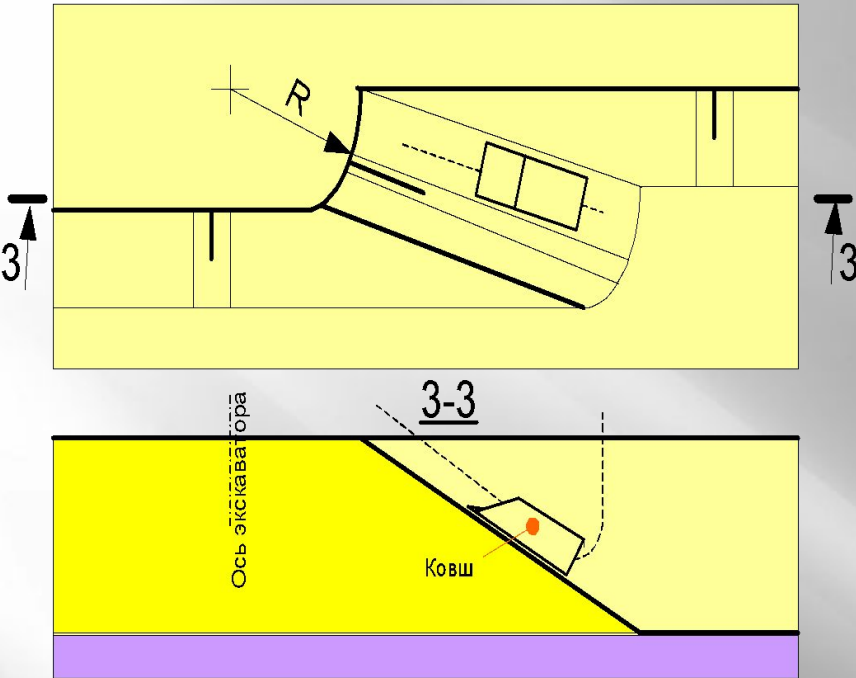


Карьер для разработки горизонтальных и пологозалегающих месторождений

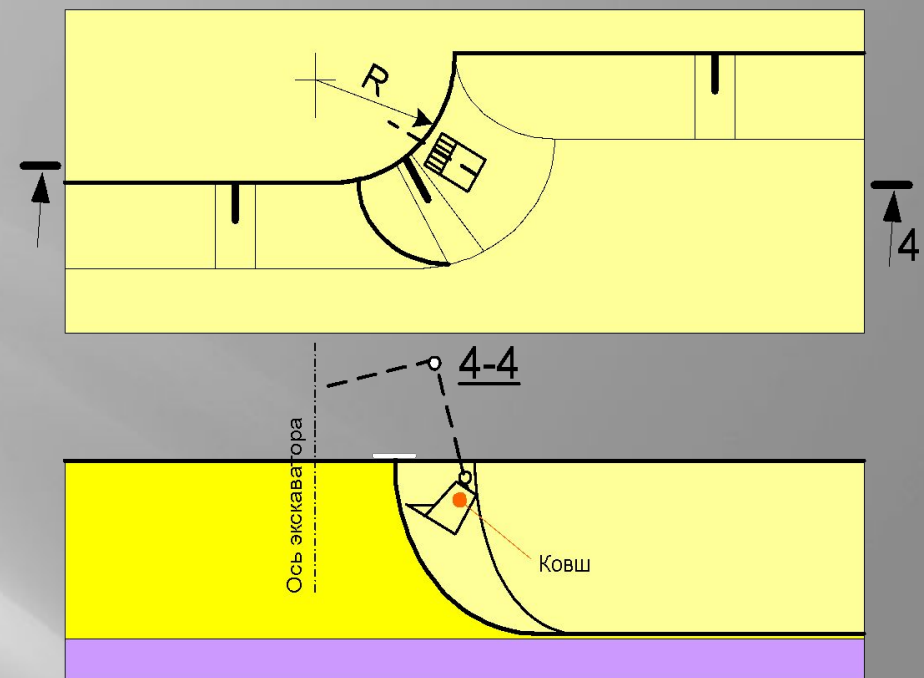


Карьер для разработки наклонных и крутопадающих месторождений

В

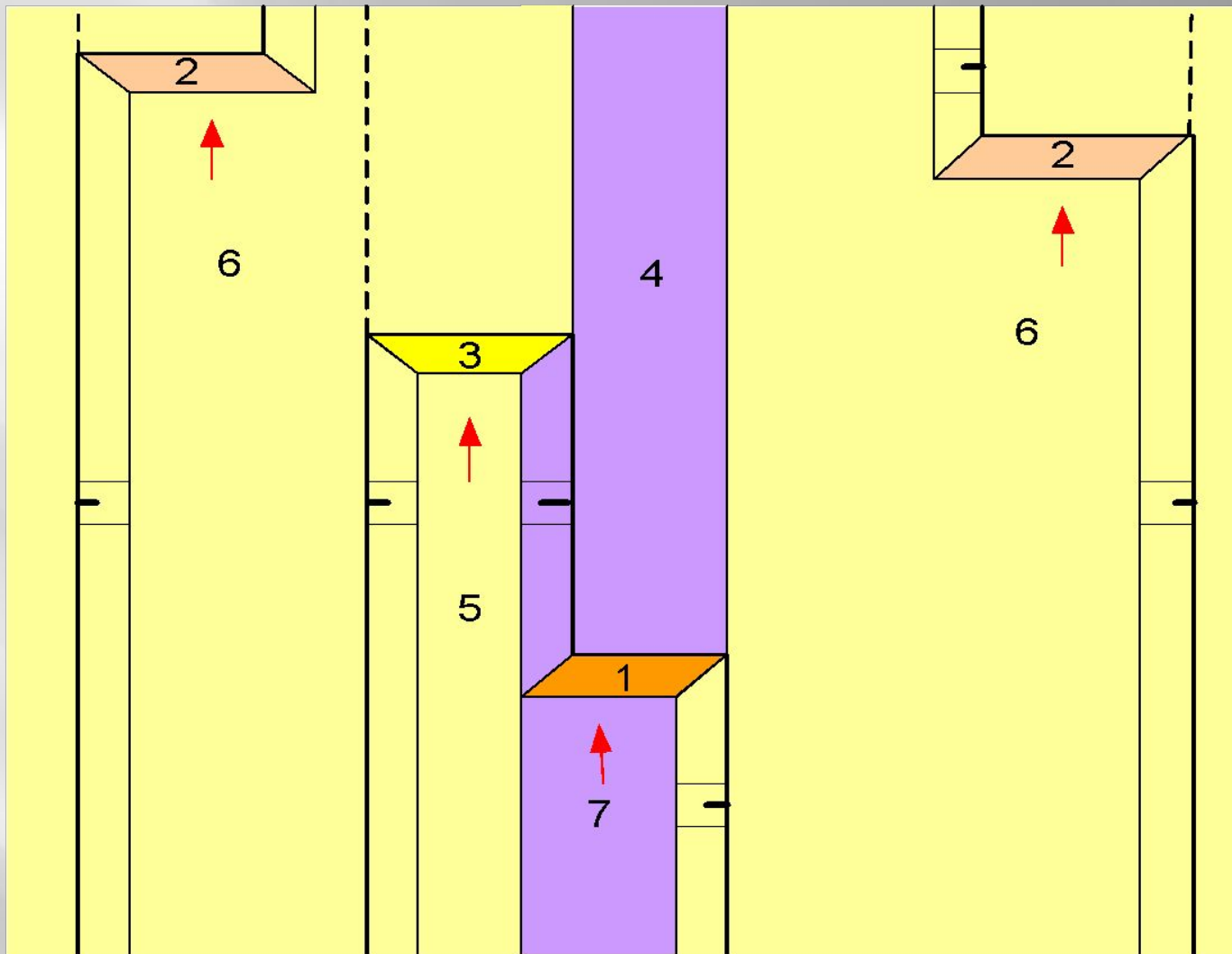


Г



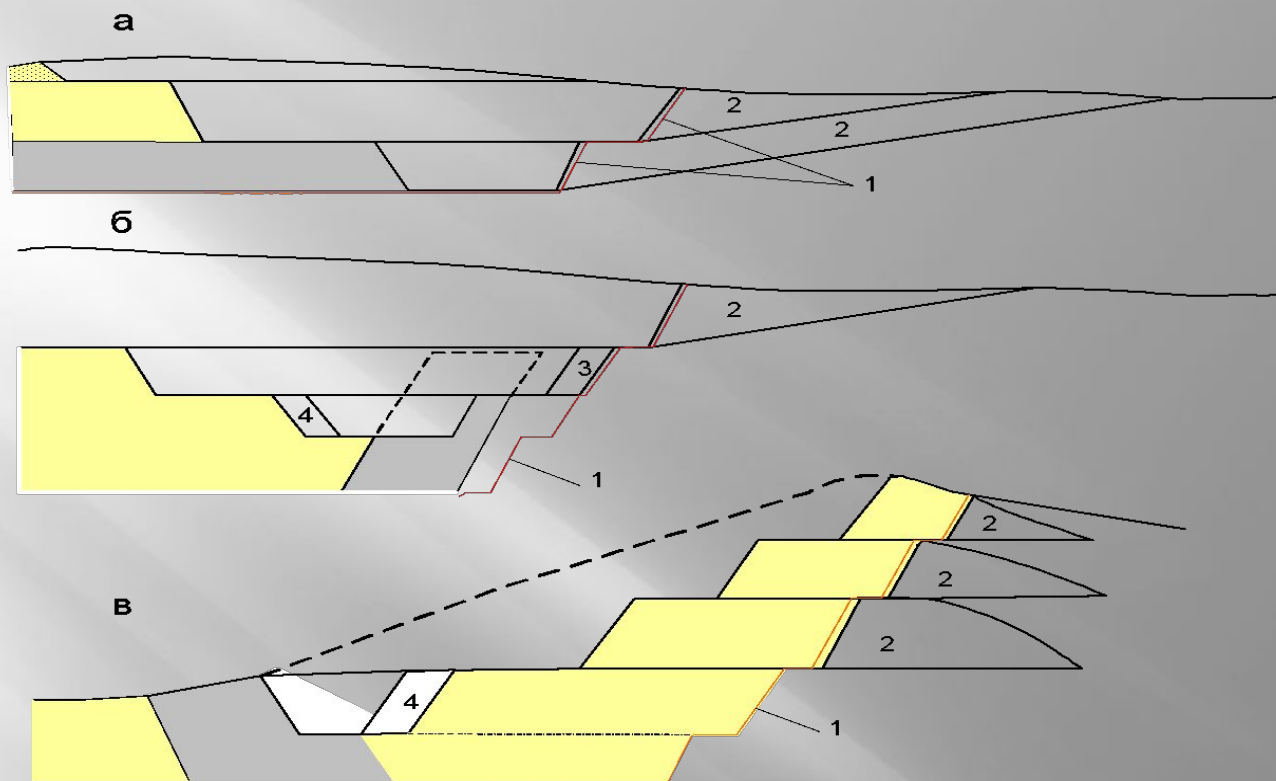
Забои:
в - драглайна

Забои:
г - гидравлической
лопаты



Забои:

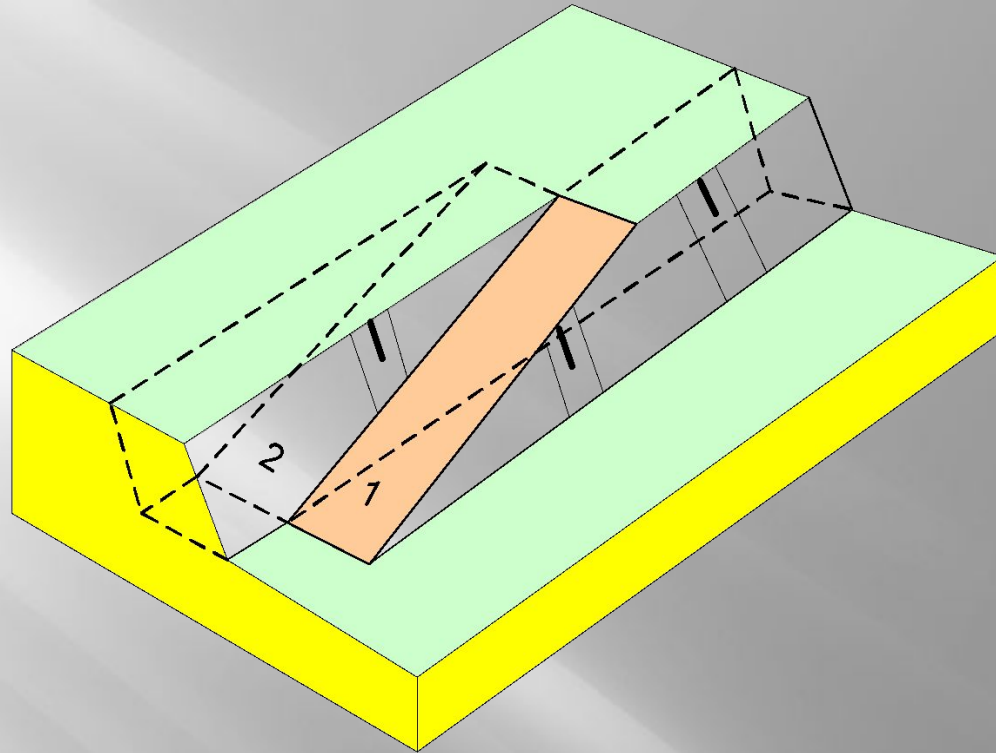
1 - добычной; 2 - вскрышной; 3 - проходческий; 4 - рудное тело; 5 - разрезная траншея; 6 - рабочий горизонт вскрышных работ; 7 - рабочий горизонт добычных работ



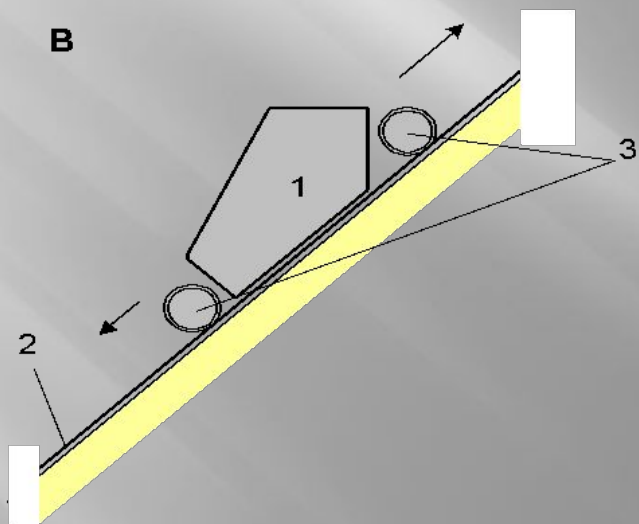
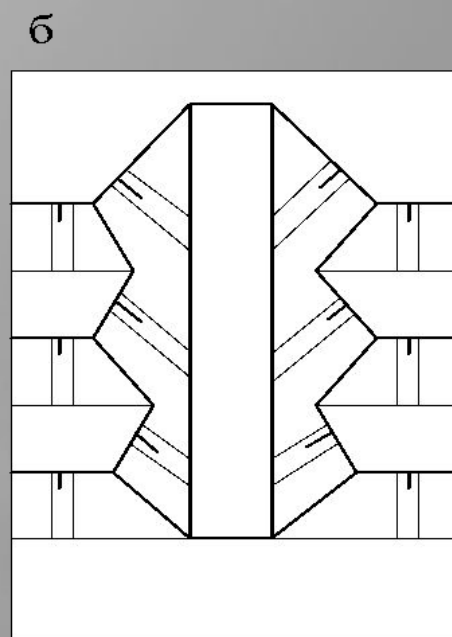
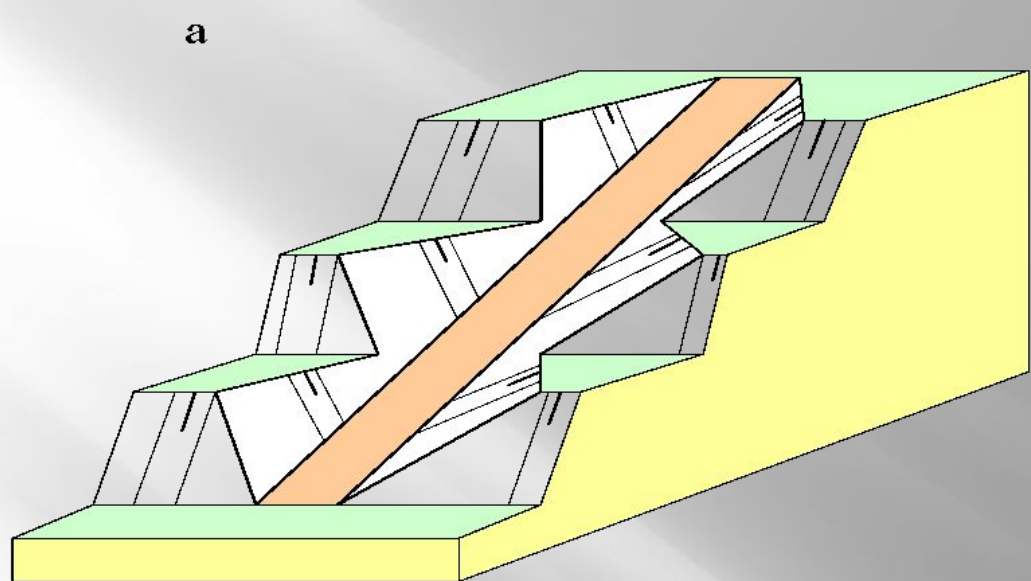
Вскрытие внешними траншеями:

а - неглубокой пологой залежи; б - верхнего рабочего горизонта крутой залежи; в - при гористом рельефе (полутраншеями):

1 - граничные контуры карьера; 2 - вскрывающие открытые горные выработки; 3 и 4 - вскрывающие выработки внутреннего заложения (полустационарная и складчатая полутраншеи)



Скользящий съезд: 1 и 2 – положение съезда с изменением фронта уступа

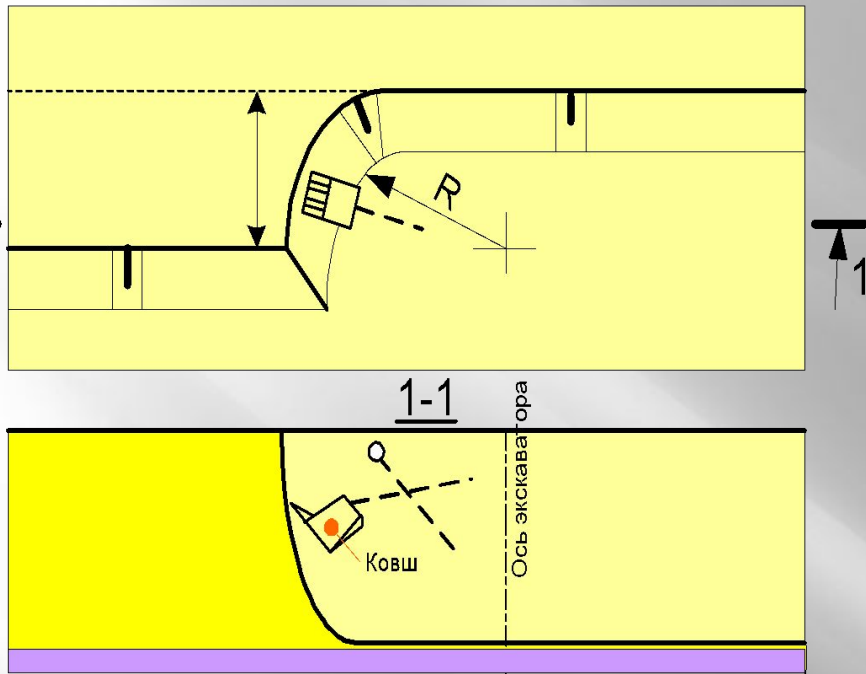


Вскрытие крутой траншеей:

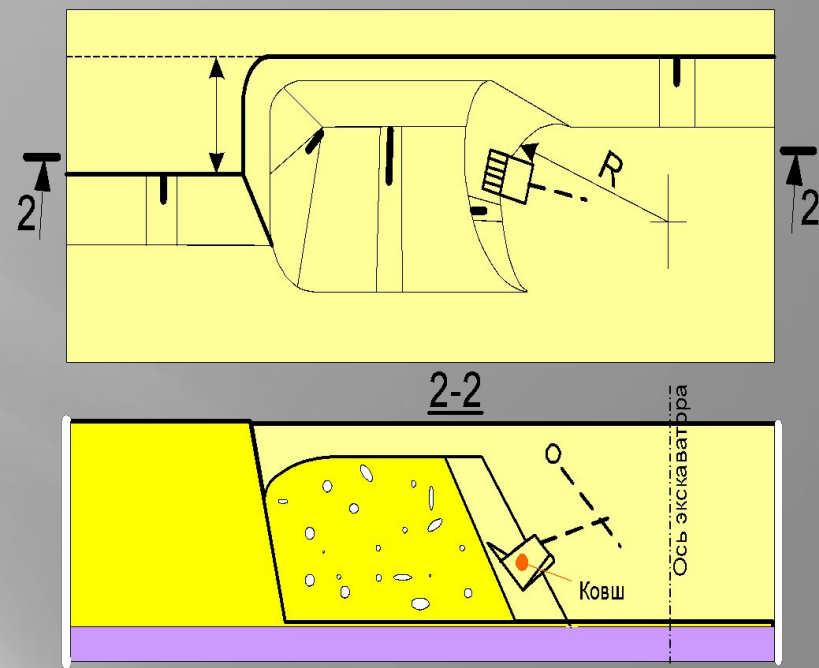
а - общий вид; б - чертёж; в - схема карьерного скипа:

1 - кузов скипа, 2 - рельсовое полотно, 3 - колёсные пары

а



б



Забои:
а – мехлопаты в рыхлом массиве

Забои:
б – мехлопаты в скальном массиве