

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ВСКРЫТИЯ

ЦЕЛЬ: 5.1 Закрепление теоретического материала после изучения темы «Вскрытие месторождений и проведение траншей» .

5.2 Научиться выбирать способ вскрытия в зависимости от горно-геологических условий

5.3 Научиться вычерчивать способ вскрытия на конец отработки месторождения

ОБОРУДОВАНИЕ: методические указания, макеты, плакаты, карточки, учебники, чертежные принадлежности, миллиметровая бумага.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

5.1 Основные определения; факторы, влияющие на выбор способа вскрытия

- а) Дать понятие «Вскрытие месторождения»
- б) Какие факторы влияют на выбор способа вскрытия (перечислить)?
- в) Какими траншеями вскрывают горизонтальные и пологие месторождения?
- г) Какими траншеями вскрывают наклонные и крутые месторождения?

5.2 Выбор углов погашения бортов карьера, расчет числа уступов на конец отработки.

5.3 Выбор и обоснование способы вскрытия.

5.4 Вычерчивание схемы вскрытия и поперечного разреза на конец отработки месторождения в масштабе 1:5000 или 1:2000 на миллиметровой бумаге.

ХОД УРОКА

Задание 5.1 Необходимо дать необходимые определения о сущности вскрытия и основных факторах, которые учитывают при выборе способы вскрытия.

Вскрытие месторождения заключается в обеспечении транспортной связи рабочих горизонтов карьера с поверхностью путем проведения специальных горных работ.

Вскрывающими выработками могут быть траншеи, шахты, штольни.

Выбор способы вскрытия является важнейшей частью проектирования открытых выработок, во многом определяющей технико-экономические показатели работ горного предприятия.

Вскрывающие выработки служат для перемещения груженых и порожних транспортных средств. Иногда по одним выработкам движутся груженные поезда, по другим - порожние. Виды вскрывающих выработок могут быть различными. К ним относят траншеи, полутраншеи, тоннели, штольни, шахтные стволы и др.

При обосновании способа вскрытия руководствуются следующими соображениями: принятый способ должен обеспечить минимальные затраты на транспортирование вскрыши и ПИ, минимальный объем горно-капитальных работ и рациональное распределение объемов вскрышных пород за весь срок отработки карьерного поля (максимальный объем вскрышных работ должен выполняться, как правило, в более поздние годы). При сопоставлении нескольких вариантов способов оптимальный вариант определяется минимумом затрат на строительство карьера и на эксплуатацию в начальный периодов первые 10-15 лет)

При выборе способа вскрытия учитывают: рельеф поверхности, элементы залегания месторождения, инженерно-геологические и горнотехнические условия.

Рельеф поверхности в районе залегания месторождения оказывает существенное влияние на размещение поверхностных сооружений, расположение вскрывающих выработок и направление транспортных коммуникаций. При выборе транспортных

доступов к ПИ стремятся проводить капитальные траншеи по пониженным участкам поверхности с целью уменьшения объема земляных работ при их проведении. Месторождения нагорного типа обычно вскрывают полутраншеями; внешние отвалы могут быть расположены ниже рабочих горизонтов, что позволяет иметь уклон в сторону отвалов. В этом случае работа транспорта будет эффективнее.

Элементы залегания месторождения, особенно глубина, угол падения и форма залежи, оказывают решающее влияние на способ вскрытия. Горизонтальные и пологие пласты с неглубоким залеганием обычно вскрывают внешними траншеями, размещаемыми за пределами контура карьера, тогда как наклонные и крутые залежи полезных ископаемых с большой глубиной залегания вскрывают траншеями, располагаемыми по возможности в пределах карьерного поля.

Инженерно-геологические условия при выборе способа вскрытия карьерного поля влияют главным образом на местоположение капитальных траншей. Их располагают в наиболее устойчивых породах с наименьшей обводненностью.

К горнотехническим условиям, влияющим на вскрытие карьерного поля относят: принятую систему разработки и ее параметры, объем перевозок и др. Перемещении горных пород из карьера ленточными конвейерами или наклонными канатными подъемниками месторождение вскрывают крутыми траншеями, в то время как при ж/д или автомобильном транспорте требуется относительно небольшой уклон траншей.

В практике горного дела применяется большое количество различных вариантов вскрытия месторождений. Способы вскрытия классифицируют по их главным признакам: наличию, положению, количеству, назначению и виду вскрывающих выработок.

Наличие вскрывающих выработок является обязательным для ж/д, автомобильного и конвейерного транспорта. Если горную пород перемещают рабочими органами грузоподъемных, отвальных и других горных машин, необходимость в проведении вскрывающих горных выработок для всех или части уступов карьера падает. Вскрывающие выработки могут быть расположены вне карьера или и внутри него

Транспортные коммуникации сооружают либо отдельно для каждого уступа, либо для группы или для всех уступов карьера в целом. Количество траншей в каждом из указанных случаев разное.

Характерной особенностью карьеров, разрабатывающих горизонтальные и пологие месторождения (угол падения залежи $<10^\circ$), является их небольшая глубина, значительные размеры в плане. Во многих случаях такие месторождения разрабатываются с перевалкой всей вскрыши в выработанное пространство, либо только части (нижние вскрышные горизонты). Вскрытие таких карьерных полей осуществляется комбинированным способом, бестраншейное вскрытие вскрышных уступов (отрабатываемых с перевалкой) и вскрытие добычных горизонтов с применением капитальных траншей (одной фланговой капитальной траншеей, двумя фланговыми центральной или сочетанием центральной с фланговыми). При разработке горизонтальных месторождений с перемещением вскрыши на внешние отвалы вскрытие карьерных полей в этом случае может осуществляться системой отдельных, общих, групповых капитальных траншей.

Вскрытие системой отдельных капитальных траншей внешнего заложения применяется при незначительной глубине карьеров (2-3 уступа) и целесообразное рассредоточения грузопотоков. Отдельные капитальные траншеи небольшой глубины имеют незначительный объем, а возможность рассредоточения грузопотока обеспечивает простую организацию работ и высокую производительность карьера.

Вскрытие системой общих капитальных траншей внешнего заложения применяется также при 2-3 вскрываемых уступах и отсутствие необходимости рассредоточения грузопотоков (величина грузооборота небольшая, грузопотоки вскрыши и ПИ на поверхность совпадают по направлению). Основным преимуществом этого способа по сравнению с предыдущим является несколько меньший объем системы капитальных

траншей. Этот способ вскрытия применяется и при большей глубине карьеров (4-8 уступов), однако в этом случае капитальные траншеи имеют внутреннее или смешанное заложение (верхние 2-3 уступа вскрываются траншеями внешнего заложения).

Вскрытие системой групповых капитальных траншей применяется при 4-6 уступах. Одна группа траншей обычно обслуживает вскрышные уступы, а вторая - добычные, чем создается рассредоточение вскрышного и добычного грузопотоков.

Вскрытие горизонтальных месторождений в основном осуществляет при фланговом или центральном расположении капитальных траншей. Центральное расположение капитальных траншей в сочетании с фланговым применяется при большой длине карьерного поля, что позволяет разделить карьер на два участка, вести работы в них независимо друг от друга

Особенностями карьеров, разрабатывающих наклонные и крутые месторождения глубинного типа, являются значительная конечная глубина (100-150 м и более), постепенное (по мере развития горных работ) увеличение глубины карьера и число вскрываемых уступов, непостоянство объемов грузопотоков, перемещение горной массы за контуры карьера (вскрыша перемещается на внешние отвалы, а полезное ископаемое - на склады или фабрики), наличие скальных и полускальных пород обеспечивающих высокую устойчивость бортов. Такие месторождения, как правило, вскрываются системой общих или групповых капитальных траншей внутреннего или смешанного заложения, а в отдельных случаях - подземными выработками. Чаще внутренними траншеями со сложной формой трассы.

В зависимости от угла падения залежи трасса капитальных траншей (ее внутренняя часть) является стационарной или нестационарной (скользящей). При разработке наклонных залежей с углом падения, близким к значениям угла откоса нерабочего борта карьера, трасса капитальной траншеи обычно закладывается со сторон лежащего бока залежи на нерабочем борту карьера в его конечном положении и является стационарной. В случае разработки крутых залежей (угол падения $>35^\circ$) трасса капитальных траншей (ее внутренняя часть) является скользящей, так как располагается на одном или на двух рабочих бортах карьера. После достижения уступам своего конечного положения участки трассы капитальной траншеи в пределах этих уступов становятся стационарными. Использование скользящих трасс (скользящих съездов) обеспечивает минимальные объемы горно-капитальных работ, однако при этом возникают дополнительные эксплуатационные трудности. На скользящих трассах величина подъема уменьшается на 35% по сравнению с руководящим подъемом. Ширина скользящего съезда устанавливается из условия расположения на нем экскаватора, развала взорванной породы и путей

При разработке крутых залежей применяются тупиковая (при ж/д транспорте), петлевая (при автомобильном транспорте) формы трассы. Спиральную форму трассы целесообразно применять при разработке штокообразных глубоких залежей с малыми размерами и округлой формой в плане. Спиральная форма трассы наиболее целесообразна при автотранспорте. Крутые капитальные траншеи применяются при использовании в карьере конвейерного транспорта, клетевых и скиповых подъемников (особенно для глубоких горизонтов). Они располагаются в наиболее устойчивых породах нерабочих бортов карьера. Форма трассы крутой капитальной траншеи может быть простой (для скипов подъемников и ленточных конвейеров) и сложной (ленточных конвейеров). Если угол откоса борта карьера не превышает угла подъема крутой траншеи, то последняя обычно располагается перпендикулярно к борту карьера.

Задание 5.2 Выбор углов погашения бортов карьера, расчет числа уступов на конец отработки.

В виде таблицы необходимо выписать исходные данные своего варианта из таблицы 5.3

Пользуясь таблицей 5.1 необходимо принять углы погашения рабочего и нера-

бочего борта карьера. Попробуйте, определить, какой у вас может быть способ вскрытия.

Таблица 5.1 – Углы откоса бортов карьера

Борт карьера	Породы	Углы погашения борта, град.
Рабочий	Скальные $f > 5$	18-25
	Нескальные в обычных условиях	18-20
	Песчано-глинистые, трудноосушаемые	10-15
Нерабочий	Скальные $f > 5$	35-50
	Нескальные в обычных условиях	25-35
	Песчано-глинистые, трудноосушаемые	18-25

При выборе угла откоса при погашении нерабочего борта карьера необходимо учитывать, что он не должен превышать угла падения пласта.

$$\gamma_n \leq \alpha$$

Число уступов на конец отработки для пологих, наклонных, крутых месторождений

$$N_y = \frac{(H_k + h_v)}{H_y}, \text{ уступов}$$

где H_k - глубина карьера под наносами, м

h_v — мощность наносов, м

H_y - высота уступа, м

Примечание

1. Число уступов по наносам можно принимать отдельно, учитывая способ вскрытия.
2. Для горизонтальных месторождений число УСТУПОВ принимается в зависимости от мощности вскрышных пород, пласта полезных ископаемых и способа вскрытия месторождения

Задание 5.3 Выбор и обоснование способа вскрытия

В зависимости от горно-геологических условий вашего варианта, параметров карьера выберите и обоснуйте способ вскрытия месторождения и кратко его опишите, пользуясь текстом задания 5.1 и текстом, приведенным ниже

Наиболее часто применяются способы вскрытия, приведенные в таблице 5.1

Таблица 5.2 - Классификация способов вскрытия при открытой разработке месторождений

Вид вскрытия	Группа	Способ вскрытия
Траншейное	Внешними траншеями	Отдельными траншеями Групповыми траншеями Общими траншеями
	Внутренними траншеями	Отдельными траншеями Групповыми траншеями Общими траншеями
	Комбинированными траншеями	Различные сочетания основных способов

Вскрытие месторождений внешними траншеями

Внешними считают траншеи, расположенные за контурами карьера. Внешними траншеями вскрывают горизонтальные или пологие месторождения, расположенные на относительно небольшой глубине, верхние горизонты наклонных и крутых пластов полезных ископаемых, а также месторождения на косогоре.

При вскрытии месторождений *отдельными внешними траншеями* создают доступ

к каждому уступу посредством независимой траншеи. Грузопотоки горной породы с каждого уступа полностью рассредоточены и имеют независимый друг от друга выход на поверхность. Это создает благоприятные условия для организации горных работ в карьере. Однако при большом числе уступов такой способ сложен, характеризуется большим объемом горно-капитальных работ.

Данный способ вскрытия применяют для неглубоких месторождений с горизонтальным или пологим залеганием пластов малой и средней мощности.

Вскрытие месторождений *групповыми внешними траншеями* применяют в карьерах, разрабатывающих месторождения с горизонтальным или пологим залеганием пластов большой мощности. Сущность этого способа вскрытия заключается в том, что группы смежных уступов карьера (группа вскрышных и группа добычных уступов) вскрывают независимыми друг от друга траншеями. Грузопотоки рассредоточены и имеют независимый выход на поверхность. Это позволяет применить различные виды транспорта для верхних и нижних горизонтов карьера. Данный способ по сравнению со вскрытием отдельными траншеями отличается меньшим объемом горно-капитальных работ.

Ступенчатая форма внешних групповых траншей, значительно сокращая их объем, допускает применение их для вскрытия сравнительно глубоких месторождений

Вскрытие месторождений *общими внешними траншеями* характеризуется вскрытием всех горизонтов одной траншеей. Его применяют для вскрытия горизонтальных, пологих и наклонных пластов значительной мощности, верхних горизонтов крутых пластов, а также при разработке нагорных месторождений

Внешнее заложение общих траншей применяют при разработке месторождений с пологим и наклонным залеганием пластов на глубину не более 40-60 м. Транспорт обычно располагают на флангах карьерного поля, реже в центре, разделяя карьерное поле на два крыла. Достоинством таких траншей является создание благоприятных условий для работы транспорта; недостатком - большой объем горных работ при проведении. Однако при вскрытии нагорных месторождений проведение общих траншей внешнего заложения не требует большого объема горных работ, так как выработки приобретают форму полутраншей.

При разработке горизонтальных месторождений небольшой глубины при транспортной системе разработки часто применяется вскрытие месторождений общими внешними парными траншеями.

А) При вскрытии двумя взаимосвязанными фланговыми траншеями создают сквозной *фронт* и поточное движение, благодаря чему возрастает пропускная способность транспортных коммуникации и улучшается обеспеченность забоя порожняком. Вскрытие парными траншеями обычно применяется при большом числе экскаваторов на уступе и относительно небольшой длине карьера.

Б) Вскрытие двумя самостоятельными фланговыми траншеями, создающими тупиковый фронт и возвратное движение, обычно применяется в следующих случаях при большой длине карьерного поля, когда для уменьшения дальности транспортирования его необходимо разделить на два крыла. Каждое крыло вскрывается самостоятельными траншеями; когда целесообразно рассредоточить грузопоток вскрыши и ПИ по разным направлениям, пустые породы направить через траншею, расположенную вблизи к отвалам, а ПИ- через другую траншею;

когда траншеи находятся в эксплуатации попеременно, что вызывается, например, требованиями безопасности при бестранспортной системе разработки и при вывозке ПИ в автосамосвалах.

Вскрытие месторождений внутренними траншеями

Внутренними называются траншеи, расположенные в пределах конечных контуров карьера. Вскрытие *отдельными внутренними траншеями* характеризуется наличием траншеи для вскрытия каждого уступа. Все уступы при этом способе имеют независимую

транспортную связь с поверхностью, что позволяет рассредоточить грузопоток массы из карьера, улучшить организацию эксплуатационных работ. Однако при большом числе уступов значительно вырастает объем работ по проведению капитальных траншей.

Вскрытие групповыми внутренними траншеями применяют в глубоких карьерах, разрабатывающих месторождения с горизонтальным и пологим залеганием пластов большой мощности. При этом способе отдельные группы уступов карьера вскрывают независимыми друг от друга траншеями, расположенными в разных частях карьерного поля. Обычно одна траншея вскрывает вскрышные уступы, другая добычные. Грузопоток из карьера разделен на две самостоятельные ветви, что дает возможность применить различные виды транспорта для вскрышных и добычных работ.

Вскрытие групповыми траншеями по сравнению со вскрытием отдельными траншеями отличается меньшим объемом горных работ.

Вскрытие общими внутренними траншеями характеризуется тем, что все уступы карьера вскрывают одной общей траншеей. Общие траншеи внутреннего заложения применяют для вскрытия глубоких (глубиной до 400 м и более) месторождений любыми условиями залегания. Внутреннее заложение траншеи возможно при достаточной устойчивости бортов.

Форма трасс общих внутренних траншей может быть простой, тупиковой, петлевой и спиральной.

Вскрытие тупиковыми съездами

Способ вскрытия тупиковыми внутренними траншеями является наиболее распространенным при разработке наклонных и крутых месторождений с большой глубиной залегания.

При этом способе наклонные съезды, вскрывающие отдельные горизонты, рас полагаются на одном из бортов карьера во взаимно обратных направлениях. Съезды оканчиваются горизонтальными тупиковыми площадками, которые служат для перемены направления движения поездов и примыкания путей рабочих горизонтов. Чаще всего тупиковые съезды располагают со стороны лежащего бока месторождения, так как это позволяет быстрее начать добычу полезного ископаемого на вскрываемом горизонте, поскольку расстояние от предельного положения борта до лежащего бока меньше, чем до висячего.

Тупиковые съезды могут быть стационарными и скользящими.

Минимальная длина карьерного ноля, при которой возможно применение простых тупиковых съездов, составляет 700-800 м. а при сложных схемах путевого развития- 1500-1900 м.

Достоинствами способа вскрытия тупиковыми съездами являются, возможное их применения при разработке месторождений с различными условиями залегания простота подготовки и ввода в эксплуатацию новых рабочих горизонтов; при достаточной ширине карьерного поля возможность одновременной отработки большого числа рабочих горизонтов; большая пропускная способность, особенно при телескопической схеме развития путей.

Если простые тупиковые съезды обеспечивают объем перевозок до 16-20 млн т в год, то двухпутные съезды с телескопическим развитием путей, с двумя съездами могут обеспечить перевозку до 35-70 млн. т в год

К недостаткам способа вскрытия тупиковыми съездами относятся: необходимость перемены направления движения поездов на площадках, что вызывает потерю времени на маневры поездов, увеличивает продолжительность их рейса; значительная длина (от 200 до 600-800 м) горизонтальных площадок в пунктах примыкания рабочих горизонтов, что увеличивает дальность транспортирования и общую длину путей. Для обеспечения большой провозной способности капитальных траншей требуется сложное развитие путей.

Вскрытие петлевыми съездами

При этом способе вскрытия трасса капитальных траншей располагается обычно на лежащем боку карьера и состоит из отрезков, расположенных во взаимнообратных направлениях и соединенных между собой петлями. Петли укладываются на площадках, ширина которой должна быть не менее двух радиусов кривых, т.е. 300-500 м при ж/д транспорте и 40-50 м при автомобильном.

Петли, соединяющие прямые отрезки трассы, могут иметь форму круговой кривой или серпантина с внешней кривой. На карьерах обычно используются круговые кривые, имеющие меньшую длину (50-90 м). тогда как длина серпантина составляет 120-150 м.

При железнодорожном транспорте применение петлевой трассы целесообразно лишь на пологих устойчивых бортах в глубоких карьерах, например на Коркинском угольном, иначе размещение широких площадок вызовет чрезмерный дополнительный объем вскрыши. Применяют при угле падения пласта до 30°.

При автомобильном транспорте петлевые съезды широко распространены, они заменяют соответствующие им при ж/д транспорте тупиковые съезды.

Основным достоинством петлевой трассы является ее хорошая приспособляемость для вписывания в сложный рельеф местности и на бортах сложной формы.

Основной недостаток - необходимо выемки дополнительного объема вскрыши для устройства площадок под петли.

При пологом залегании пластов и большой глубине, карьера часто применяется вскрытие месторождений комбинированными траншеями: вскрытие наносов общими внешними траншеями, а остальные части месторождения общими внутренними траншеями простой и сложной формы.

Комбинированное вскрытие.

а) Возможно вскрытие верхних горизонтов (по наносам) общей внешней траншеей; остальные более глубоких общими внутренними траншеями петлевой или тупиковой формы.

б) Кроме того часто применяется вскрытие пологого пласта (до 10-12°) верхних горизонтов общей внешней траншеей и следующих горизонтов - наклонной полутраншеей, расположенной непосредственно на породах лежащего бока пласта. На угольных карьерах с относительно неглубоким залеганием горизонтальных или слабонаклонных пластов часто применяют вскрытие вскрышных уступов внешними траншеями, а добычных - скользящими съездами.

Комбинированное вскрытие месторождений внешними траншеями, примыкающими к системе внутренних траншей, широко применяют при разработке месторождений глубинного типа с большой толщей покрывающих пород. Вскрытие наклонными внешними и внутренними траншеями может быть осуществлено с применением ж/д транспорта и комбинации автомобильного и ж/д транспорта. Этот вариант комбинированного вскрытия имеет по сравнению с вскрытием только внутренними траншеями следующие преимущества: проходка капитальных траншей, осуществляемая параллельно с форсированным вскрытием и подготовкой к эксплуатации первоочередного участка, позволяет обеспечить переход на основной вид транспорта и постоянные транспортные коммуникации при значительном сокращении срока строительства карьера; внешние капитальные траншеи обычно проходят в направлении обогатительной фабрики или отвала, что позволяет сократить расстояние транспортирования горной массы из карьера до пунктов назначения и за период эксплуатации месторождения получить значительную экономию по транспортным расходам; внешняя траншея позволяет осуществить примыкание путей к горизонтам карьера без дополнительного разноса бортов; трасса внутренних капитальных траншей упрощается и сокращается; при неустойчивых, обводненных покрывающих породах внешнее заложение капитальных траншей наиболее рационально и в большинстве случаев единственно возможно.

Контрольные вопросы:

1. Что называется вскрытием месторождения?
2. Какие факторы влияют на выбор способа вскрытия?
3. В чем сущность вскрытия выбранной схемы?
4. Расскажите о порядке вскрытия месторождения по вашей схеме.
5. Назовите основные способы вскрытия
6. Какие месторождения вскрывают внешними траншеями?
7. Какие месторождения вскрывают внутренними траншеями сложной формы?

Таблица 5.2 - Варианты практической работы 5

№ Вар.	Высота уступа, м	Угол падения пласта, град	Глубина карьера, м Нк	Мощн. наносов, м h_b	Мощн. пласта, м m	Размеры карьера по верху, м LxB	Коэф. крепости пород f	Обводненность	Качество угля
1	-	0	-	24	18	3200x1500	1.5-2	Знач.	Бурый
2	14	24	150	12	32	4800x1200	4	Незн.	Камен.
3	16	5	160	42	28	6400x1700	3-4	-//-	-//-
4	15	4	165	52	34	4200x1500	2-3	-//-	Бурый
5	18	62	155	6	35	5000x1000	6-8	-//-	Камен.
6	15	12	130	35	57	4100x1120	2-3	-//-	-//-
7	16	28	175	10	34	3980x1000	3-4	-//-	-//-
8	16	34	150	12	40	4740x1320	4	-//-	Бурый
9	18	8	190	30	42	5820x1200	3-4	Незнач.	Камен.
10	16	15	145	25	37	4720x1300	5-6	-//-	-//-
11	16	17	180	15	45	5340x1300	3-5	Знач.	-//-
12	18	54	160	5	35	6400x1000	6	Незнач.	-//-
13	15	22	170	10	32	3700x1500	2-3	-//-	Бурый
14	14	7	145	50	72	4500x1320	2	Знач.	-//-
15	18	64	180	6	40	4240x1200	3-4	Незнач.	-//-
16	-	0	-	34	22	4740x1400	2-3	Знач.	Камен.
17	18	25	185	12	36	4850x1450	4-5	Незнач.	-//-
18	15	42	130	5	40	5100x1040	1.5-2	Знач.	Бурый
19	16	10	160	24	44	3920x1400	5-	Незнач.	-//-
20	15	24	140	16	34	5760x1300	2-3	-//-	-//-
21	15	35	160	7	28	4250x1340	4	-//-	Камен.
22	20	49	155	6	36	4310x1150	7	-//-	-//-
23	-	0	-	64	34	5120x1360	2	-//-	Бурый
24	16	33	175	5	42	4970x1140	4-6	Знач.	-//-
25	16	55	150	20	48	5460x1000	2-3	Незнач.	Камен.
26	15	18	155	37	62	4120x1400	3-4	-//-	-//-
27	14	27	170	16	54	5350x1440	1.5-2	Знач.	-//-
28	16	36	160	15	28	3750x1100	3-4	Незнач.	-//-
29	-	0	-	45	42	3760x1300	4-5	-//-	-//-
30	15	72	170	5	45	4830x1210	2-3	-//-	-//-
31	16	24	140	10	15	3200x900	3-4	-//-	-//-
32	15	32	150	12	20	4200x1200	4-5	-//-	-//-
33	18	5	160	20	12	4200x1500	6-8	-//-	-//-

Схема вскрытия месторождения

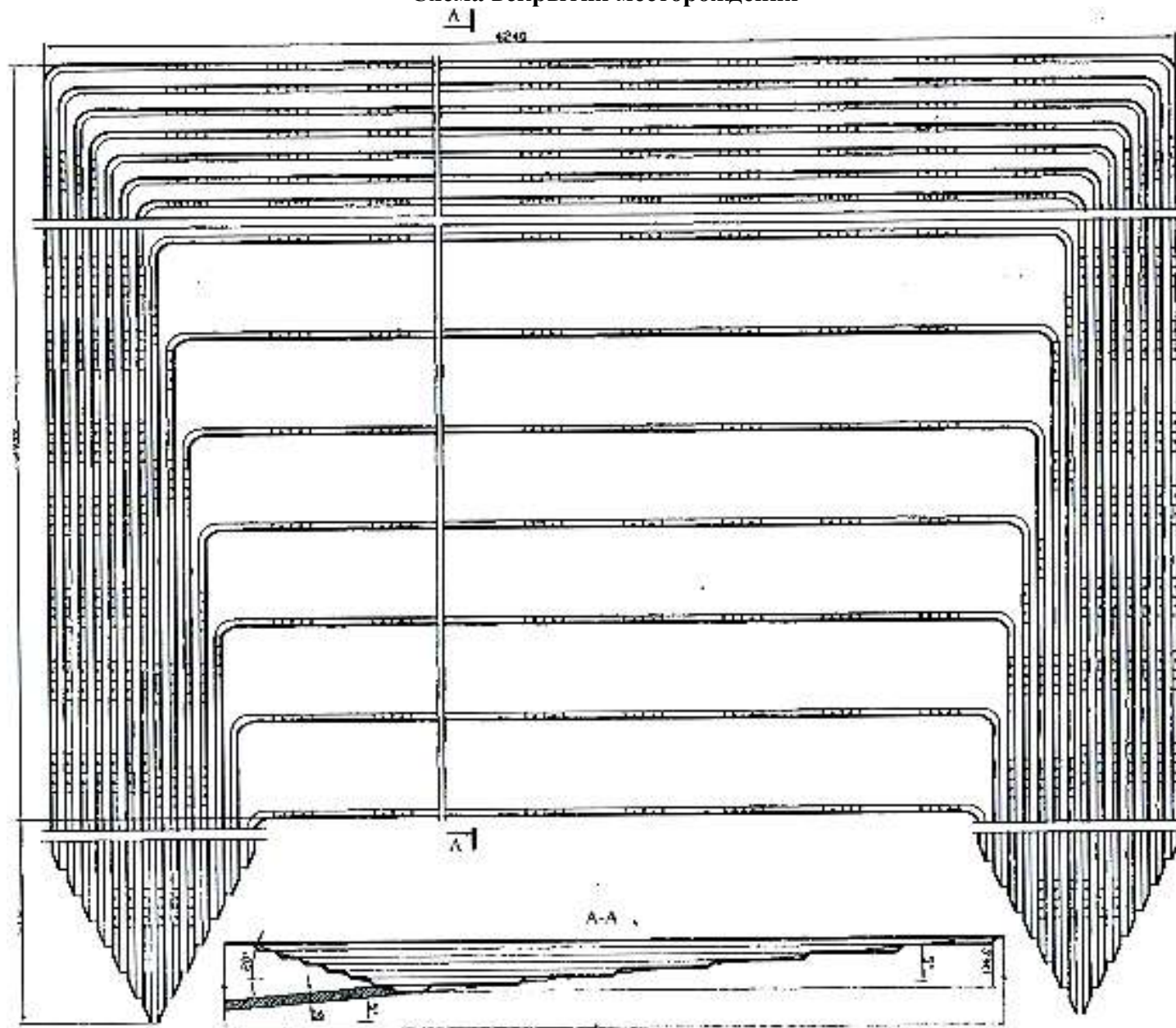


Схема вскрытия месторождения петлевыми съездами

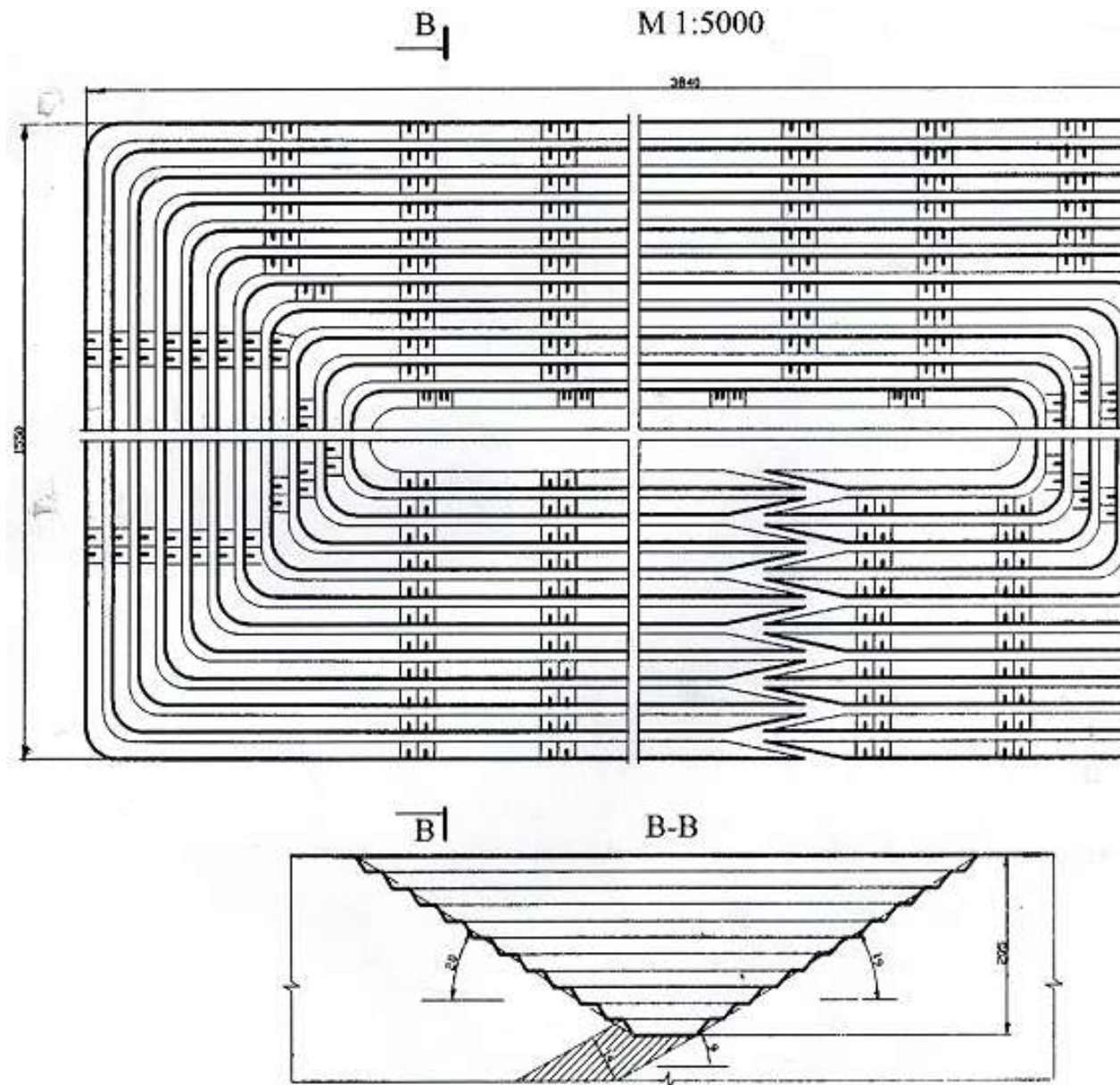


Схема вскрытия месторождения тупиковыми съездами

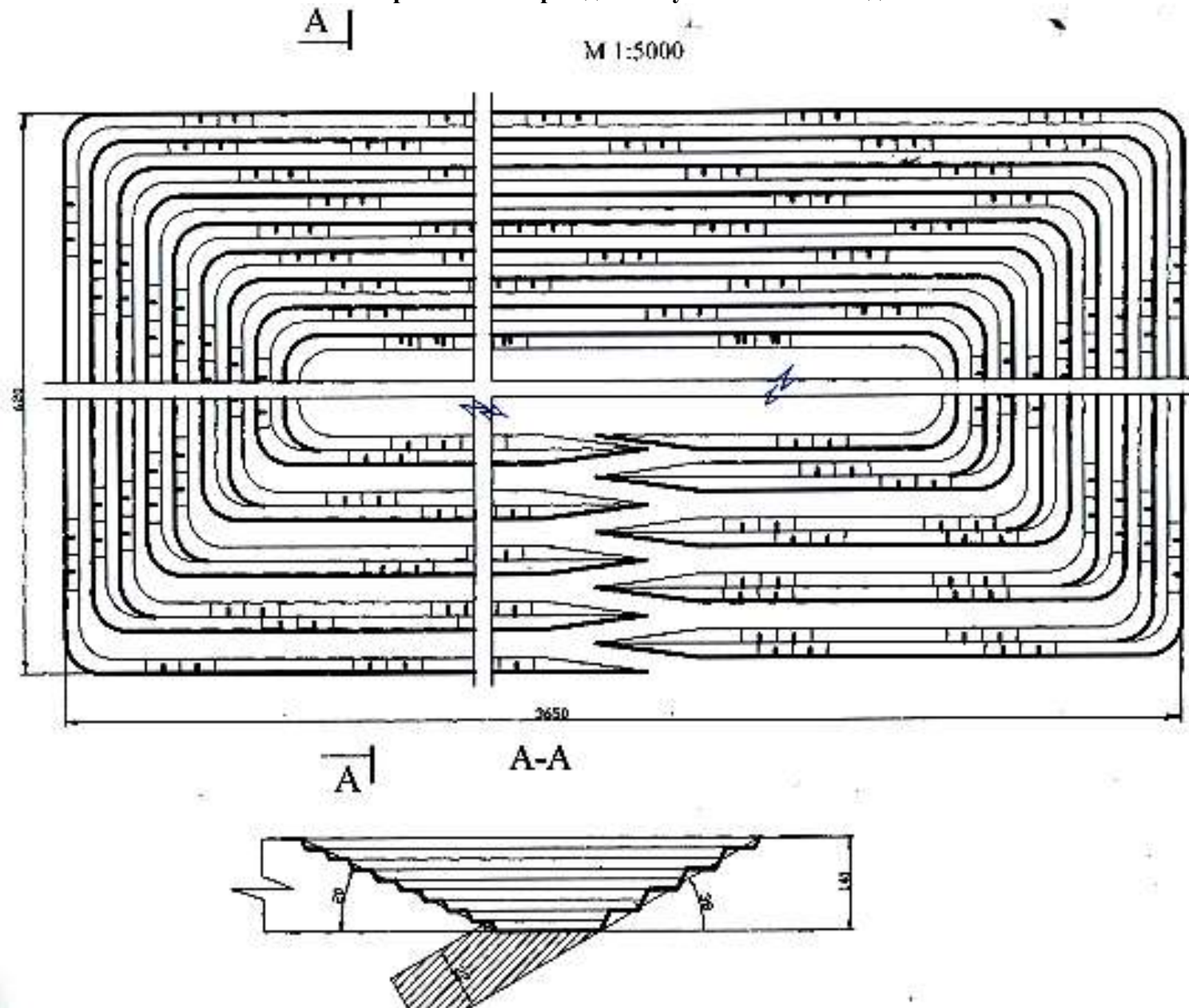


Схема вскрытия месторождения внешними парными траншеями

