МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

Маркшейдерські роботи при розробці розсипів

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ.
2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Розсипи - це вторинні родовища, що утворилися в результаті руйнування первинних (корінних) родовищ. Вони являють собою пухкі або зцементовані глиною скупчення гірських порід в шматках різного розміру та форми і містять в собі в промисловому об'ємі цінний компонент (золото, платину, олово, алмази тощо).
- Положення розсипів відносно земної поверхні різноманітне, але частіше вони зустрічаються на глибині 5-10 м, іноді майже на поверхні, перекриті лише невеликим шаром рослинного покриву. Рідше зустрічаються глибокі розсипи - на глибині 15-25м, а іноді на глибині 100м.
- У пухких відкладеннях виділяють три шари: торф, піски і плотік. Плотиком вважають корінні осадові породи, що утворюють основу (ліжко) розсипу. До пісків відносять пласт пухких відкладень між торфами і плотиком, що містить промислову концентрацію корисних копалин.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- У поперечному розрізі розсипу розрізняють так звану «струмінь», або «борозну» і борти. Струмінь є найбільш багата цінним металом смуга піску; від цієї смуги вміст металу в пісках падає у напрямку до бортів долини; іноді спостерігається 2 і більше смуг.
- Основний комплекс робіт по експлуатації родовища складається з розкриття родовища, підготовки його до видобутку і з самого видобутку.
- Розробка розсипів здійснюється гідравлічним, скреперним, бульдозерним, екскаваторним і дражним способами.
- *Гідравлічним способом* найчастіше розробляють (рис. 1) локальні розсипи в ускладнених рельєфних умовах (лощини, тераси, сідловини тощо). Цей спосіб полягає у відбійці, розпушуванні й транспортуванню у відвали й на промисловий прилад розмитих гірських порід (корисних копалин) за допомогою потужного напірного струменя води (швидкість струменя досягає 50 м/с), формованої спеціальним приладом - гідромонітором. Залежно від способу подачі води до гідромоніторів розрізняють гідравліки із природнім, штучним або комбінованим напором.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

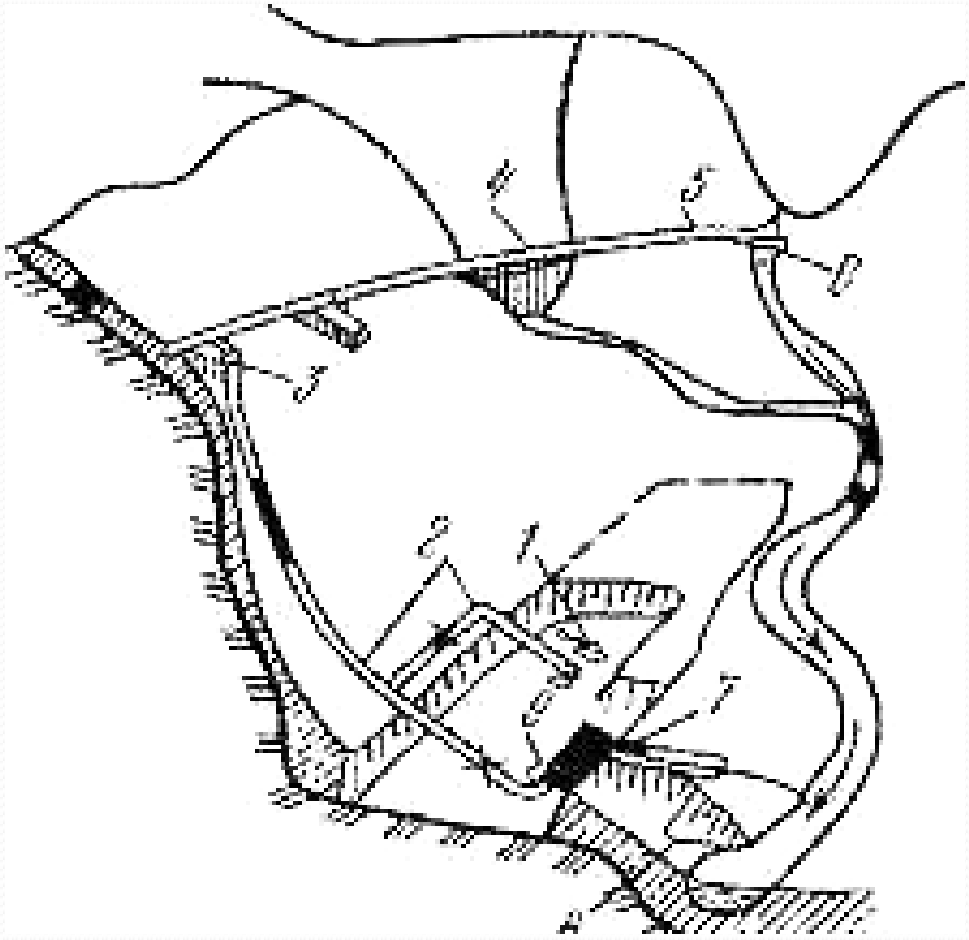


Рис. 1. Схема гідравлічної розробки при природньому напорі води:
1 - гідромонітор; 2 - водопровідні труби; 3 - водозбірник (ларь); 4 - сплоток; 5 - водоприймальна канава; 6 - гребля; 7 - промивний прилад; 8 - породний відвал (хвости): 9 - збірний колодязь

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- При природньому напорі води, створюваному різницею висот водозбірника й гідромонітора, не використовують насосні установки; гідравліки можуть працювати тільки при плюсовій температурі.
- *Скреперно-бульдозерним* способом розробляють в основному долинні неглибокі, не обводнені як поталі, так і мерзлотні поклади корисної копалини пошарово (рис. 2). Екскаваторним способом роблять розробку з більш глибоким заляганням і поталих розсипів.
- Основними етапами освоєння розсипних родовищ, що вимагають даних забезпечення маркшейдерською службою, є: початкові дослідницькі й геологорозвідувальні роботи; гірничопідготовчі й будівельні роботи; розробка розсипу.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

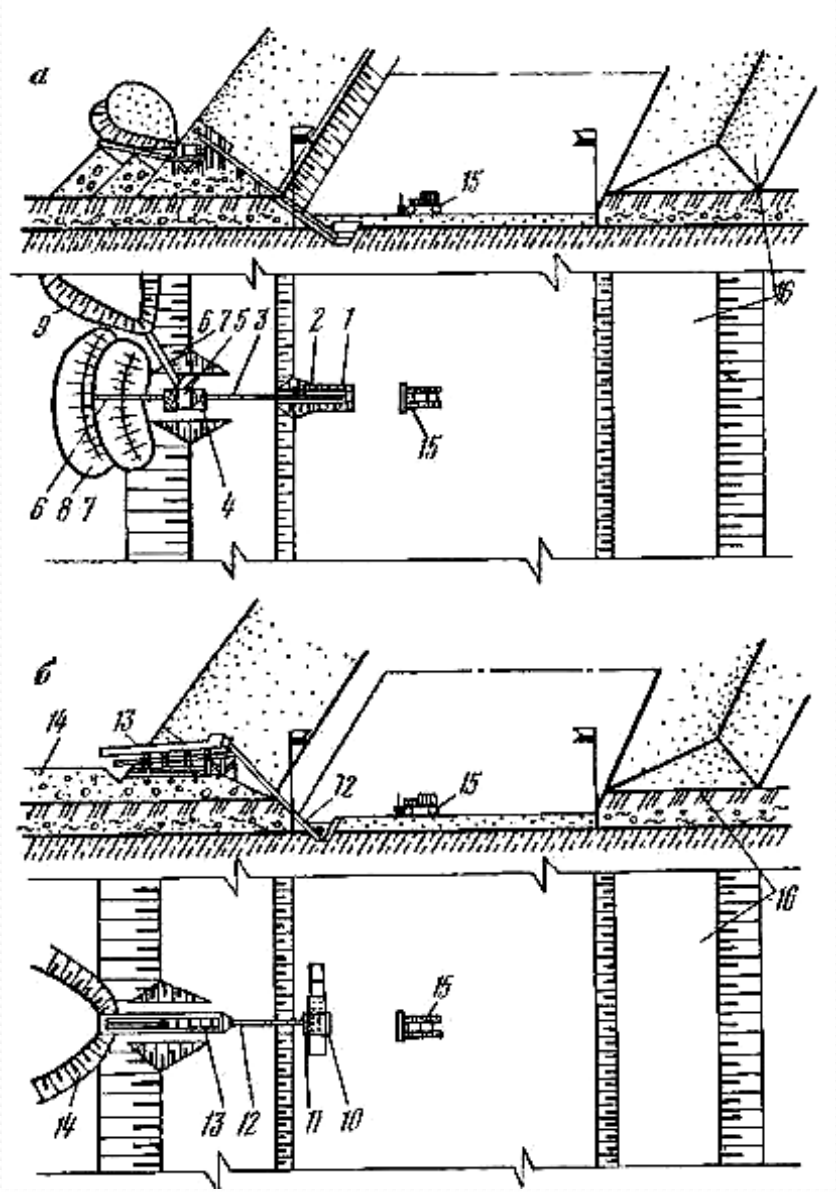


Рис. 2. Схеми розробки розсипу в контурах полігону із застосуванням:
а - скрубберного промивного приладу; *б* - гідроелеваторної установки; 1 – бункер-живильник; 2 - траншея під конвеєр; 3 - естакада під конвеєр: 4 - головна частина приладу; 5 - грохот; 6 - шлюз; 7 - гальковий відвал; 8 - гальковий стаккер; 9 - ефельний відвал; 10 - горизонтальний грохот гідровашгерда; 11 - похила ринва; 12 - всмоктувальний пульповід гідроелеватора; 13 - шлюз; 14 - відвал; 15 - бульдозер; 16 - торфяний відвал

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

ПОЧАТКОВІ ВИШУКУВАННЯ Й ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНІ РОБОТИ

- У початковий період після попередньої геофізичної розвідки й загальної оцінки розсипів в якіснім і кількіснім відношенні, роблять детальну розвідку й дорозвідку.
- Детальна розвідка проводиться шурфами, шпарами, канавками з необхідною густотою по розвідницьких лініях. На основі матеріалів розвідки виконують всебічну оцінку родовища, виявляючи зміст корисної копалини і його компонентів з урахуванням запасів корисної копалини при оконтурюванні розсипів із промисловим змістом. Оконтурювання полігону проводять як по площі, так і по потужності. При цьому на розрізах і планах відбиваються структурне й літологічне розміщення торфів, пісків і плотика.

МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧО-ПІДГОТОВЧИХ РОБІТ

- До гірничопідготовчих робіт на гідравлічних й інших полігонах відноситься: очищення від лісу, розкрив торфів, вишукування й будівництво гідроспоруд, розкриття родовищ тощо.
- Маркшейдер, приступаючи до вишукувань, повинен ознайомитися зі звітом геологорозвідувальних робіт, вивчити технічний проект гірських робіт. Основою для попередніх вишукувань служать топографічні карти району в масштабі 1:25000, план поверхні з ізогіпсами плотика в масштабі 1 : 2000, на яких указують орієнтовне положення трас об'єктів вишукувань.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- При попередніх вишукуваннях на місцевості, використовуючи барометр-анероїд і прості кутомірні прилади (екліметр, бусоль із діоптрами тощо), розглядають кілька варіантів і вибирають оптимальний з них (з мінімальною довжиною й з відповідним ухилом), для якого роблять детальні вишукування.
- При вишукуванні деривaційної канави необхідно забезпечити ухил її у відкритому ґрунті в межах від 0,0015 до 0,0025 і максимальний проектний напір води, під яким вона буде надходити до гідромоніторів. Відомо, що напір води в основному залежить від величини перевищення водозбірника (ларя) над положенням гідромонітора на плотику полігону.
- Детальні вишукування включають: прокладання теодолітного ходу по осі зі зйомкою подробиць уздовж усієї траси канави; нівелювання поперечників і осі траси з розбивкою пікетів через 10-20 м; складання плану траси в масштабі 1:2000 поздовжнього й поперечних розрізів з нанесенням верхніх шарів гірських порід.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- При *будівництві промивного приладу* маркшейдер перевіряє: відповідність проекту розташування основних його вузлів; бункера, шлюзів, естакад і ін.; горизонтальність верхніх майданчиків і основних вузлів приладу; дотримання проектних розмірів котловану під бункер, зумпфа, траншеї під естакаду; перевищення майданчика, голівки й шлюзів приладу щодо поверхні пісків і горизонту плотика; ухили скрубера, естакади й шлюзів. Перевищення визначаються геометричним нівелюванням.
- При здачі спорудження в експлуатацію маркшейдер повинен представити наступні документи: схему маркшейдерської основи з каталогом координат пунктів; план полігона або розрізу в масштабі I : 1000 або 1 : 2000, поповненого розвідницькими виробками, контурами родовища й границями виробок; гіпсометричний план плотика в границях гідравлічного розрізу, а при необхідності й полігона; план розташування всіх трас і споруджень (у масштабі оглядового плану розсипу з описом канав і дамб за межами родовища); поперечні профілі трас канав по лініях розвідки; розріз по тальвегові розсипу; поздовжні профілі основних канав; усі інші матеріали маркшейдерських вишукувань; акти про здачу всіх об'єктів вишукування й споруджень в експлуатацію.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Завданнями, які необхідно розв'язати маркшейдерській службі при розкритті розсипу, є: поповнення пунктів знімального обґрунтування й перенесення в натуру проектного контуру полігона або розрізу; виконання зйомок виробок і поповнення планів внаслідок зміни ситуації й рельєфу; визначення об’ємів розкритих торфів на гідравлічних розрізах; визначення середніх відстаней транспортування торфів за контур полігона.
- При гідравлічній розробці розсипу (рис. 3) залежно від способу розкриття міняються й завдання маркшейдера.
- При розкритті *канавою*, по якій здійснюється підхід до плотика розсипу й подача розмитих порід до промивного приладу, маркшейдер на основі результату геометричного нівелювання й графічного матеріалу визначає можливість створення ухилу канави, достатнього для транспортування розріджених пісків, що містять гальку різної фракції самопливом.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

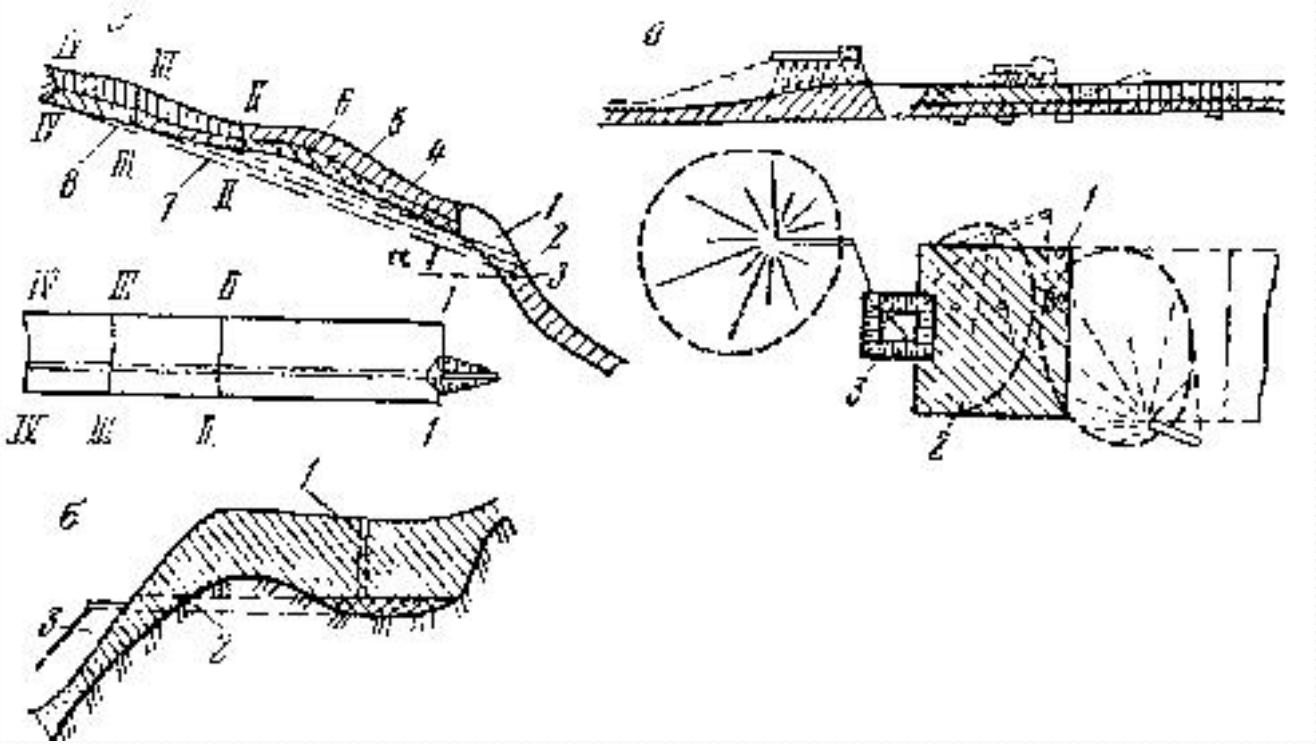


Рис. 3. Схема розкриття розсипу при гідравлічному видобутку:
а - канавою: 1, 2, 3 - перша, друга й третя канави; 4 - запаси, розкриті першою канавою; 5 - запаси, розкриті другою канавою; 6 - запаси, розкриті третьою канавою; 7, 8 - заглиблення канави для розкриття ділянок відповідно I-III та III-IV; *б* - котлованом: 1 - границя розкритих запасів; 2 - розкриті запаси; 3 - котлован; *в* - штольнею; 1 - штольня, що повстає; 2 - штольня; 3 - промисловий прилад і відвал

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- При розкритті *котлованом* маркшейдером на основі натурних вимірів і графічного матеріалу намічається місце закладення котловану, у місці мінімальної висоти плотика. При переносі контуру котловану на місцевість розмір його визначається габаритами гідромоніторів, землесосів, параметрами «приямки» для збору розріджених пісків і майданчика для збору валунів. При проходці котловану маркшейдер контролює об'єм вийнятої породи.
- При розкритті *штольнею*, проведеної для видачі розмитих порід на поверхню до промивного приладу, маркшейдер намічає місце закладки штольні й задає напрямок їй у горизонтальній і вертикальної площинах. При проходці контролює її напрямок, а особливе дотримання проектного ухилу штольні.

МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ В ПЕРІОД РОЗРОБКИ РОЗСИПУ

- Маркшейдерське забезпечення процесу розробки пісків або гірської маси (при гідравлічній розробці розсипу) полягає у виконанні наступних видів робіт: поточне планування гірничих робіт; перенос елементів технічного проекту й системи розробки на місцевість; виробництво поповнювальних зйомок полігонів і розрізів; підрахунок обсягів добутої гірничої маси або пісків; контроль і облік втрат і розубоження (збіднення) пісків і руху промислових запасів; поповнення маркшейдерських планів і графіків і галузевих таблиць обліку видобутку, втрат, розубоження й руху промислових запасів; рішення спеціальних завдань.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Маркшейдер бере безпосередню участь у складанні календарного річного плану гірничих робіт з поквартальною й місячною розбивкою плану видобутку гірничої маси або пісків і корисного компонента. За основу ухвалюється проект гірських робіт, дані про геологічну будову розсипи й змісту корисного компонента в різних її ділянках, а також продуктивність добувних засобів.
- Для підрахунку календарного й місячного плану видобутку корисного компонента й обсягу пісків або гірської маси використовують проектне число добувних засобів і їх продуктивність, визначають плановий обсяг пісків або гірської маси й кількість корисного компонента. Маркшейдер разом з геологом вибирає ділянки полігона або розрізу, з таким розрахунком, щоб забезпечити виконання квартального й місячного плану видобутку гірської маси або пісків і корисного компонента (при цьому повинна дотримуватися суцільність відпрацьовування). Отримані значення площ квартальних і місячних ділянок полігона наносять на маркшейдерські плани масштабів 1 : 1000 і 1 : 2000. Обсяги підраховують із урахуванням експлуатаційних коефіцієнтів на намив корисного компонента, потужності пісків, гірської маси й обсягів видобутку.
- При переносі елементів технічного проекту й системи розробок у натуру характер робіт і їх обсяг залежать від складності систем розробок і гірничотехнічних умов.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- На полігонах зі скреперно-бульдозерною й екскаваторною розробкою пісків маркшейдер виносить, закріплює на місцевості й систематично контролює контури полігона, напрямку руху добувних землерийних машин, черговість погашення запасів (знизу нагору по розсипу й від контурів полігона до завантажувального бункера промприладу). При гідравлічній розробці в розрізі, при системі з попутними вибоями маркшейдер, крім «постановки» ліній вибоїв (діагональної, перпендикулярної), задає також напрямку канавам. При постановці лінії вибою в бічних системах (поздовжніх і поперечних) об’єм робіт збільшується внаслідок складності контурів лінії вибою й ґрунтової канави, кожна з яких повинна забезпечувати ефективне транспортування розмитої гірської маси до промприладів.
- Поповнювальна зйомка гірничих виробок проводиться щомісяця (подекадно) з метою поповнення планів масштабів 1 : 2000, 1 : 1000 і визначення об’ємів витягнутої гірської маси, а також для маркшейдерського контролю над повнотою відпрацьовування корисної копалини й виконанням проекту. Гранична погрішність визначення об’ємів вийнятих на полігоні за місяць торфів або пісків не повинна перевищувати 6 %.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Залежно від розробки, розмірів і форм виробленого за місяць простору гірничих виробок застосовуються наступні способи: нівелювання площі по пікетах прямокутної сітки з повторним нівелюванням; тахеометрична зйомка; наземна стереофотограмметрична зйомка й спосіб профільних ліній. Найбільш часто при визначенні об’ємів застосовують перший і останній способи, а при зйомці контурів і інших об'єктів - спосіб експлуатаційної сітки й тахеометричну зйомку.
- Основними об'єктами маркшейдерських зйомок є верхня й нижня брівки вибою й бортових укосів, відвали розкривних порід, рельєф поверхні пісків і плотика, канави, спорудження, місця узяття проб, структура порід, контури балансових і забалансових запасів, зони багаторічної мерзлоти й таликів тощо.

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ’ЄМІВ ВИТЯГНУТОЇ ГІРСЬКОЇ МАСИ

- Залежно від методу й глибини розробки родовища, способу зйомки й конфігурації границь виробленого простору застосовують наступні методи визначення обсягів витягнутої гірської маси: метод середнього арифметичного, методи горизонтальних і вертикальних перерізів і об'ємної палетки й ін.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Об’єм екскаваторної виробки на полігоні визначають залежно від виду зйомки й форми виробленого простору звичайно одним із двох способів: способом середнього арифметичного (за аналогією з бульдозерними розробками) або вертикальних паралельних перетинів. При пошарових способах вилучення торфів і пісків наприкінці кожного промивного сезону за результатами зйомки роблять контрольний підрахунок об’єму гірничої маси, вийнятої за сезон. Різниця між результатом контрольного підрахунку й звітними даними не повинна перевищувати

$$V_к - V_{зв} \leq \frac{0{,}06V_к}{n} \qquad (1)$$

- де $V_к$ - обсяг торфу (пісків), вийнятих за промивний сезон, м³; $V_{зв}$ - те ж за даними звіту, м³; n - число місяців у промивному сезоні.

ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНІХ ВІДСТАНЕЙ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГІРСЬКОЇ МАСИ БУЛЬДОЗЕРАМИ Й СКРЕПЕРАМИ

- Для планування об’ємів розкриву й видобутку, установлення норм виробітку й визначення заробітної плати машиністам землерийних машин маркшейдер визначає відстані транспортування гірської маси. Середня відстань транспортування торфів у відвал бульдозерами й тракторними колісними скреперами визначають як суму середніх відстаней у межах полігона й торф'яного відвалу.

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

- Середня відстань транспортування в межах полігона визначають на плані підрахунку обсягів із застосуванням прозорої палетки (рис. 4). Якщо розкрив торфів роблять із розносом бортів на всім їхньому протязі, то застосовують палетку із сіткою квадратів розміру 20х20 м у масштабі плану. Палетку накладають на план так, щоб один з напрямків сітки збігся із границею полігона, пов'язаною з відвалом. На палетці вказують цифрове або літерне позначення її рядів. Середня відстань транспортування обчислюють по формулі

$$d_{\text{сер}} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(d_i \sum h_i)}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \qquad (2)$$

- де d_i - відстань від середини ряду з номером *i* до контуру відвалу, м; $\sum h_i$ - сума потужностей вийнятого шару для ряду палетки з номером *i*, м; *n* - число рядів палетки.
- Середня відстань транспортування торфів у відвал визначається як середньозважене з усіх відстаней, визначених для окремих фігур (рис. 5).

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

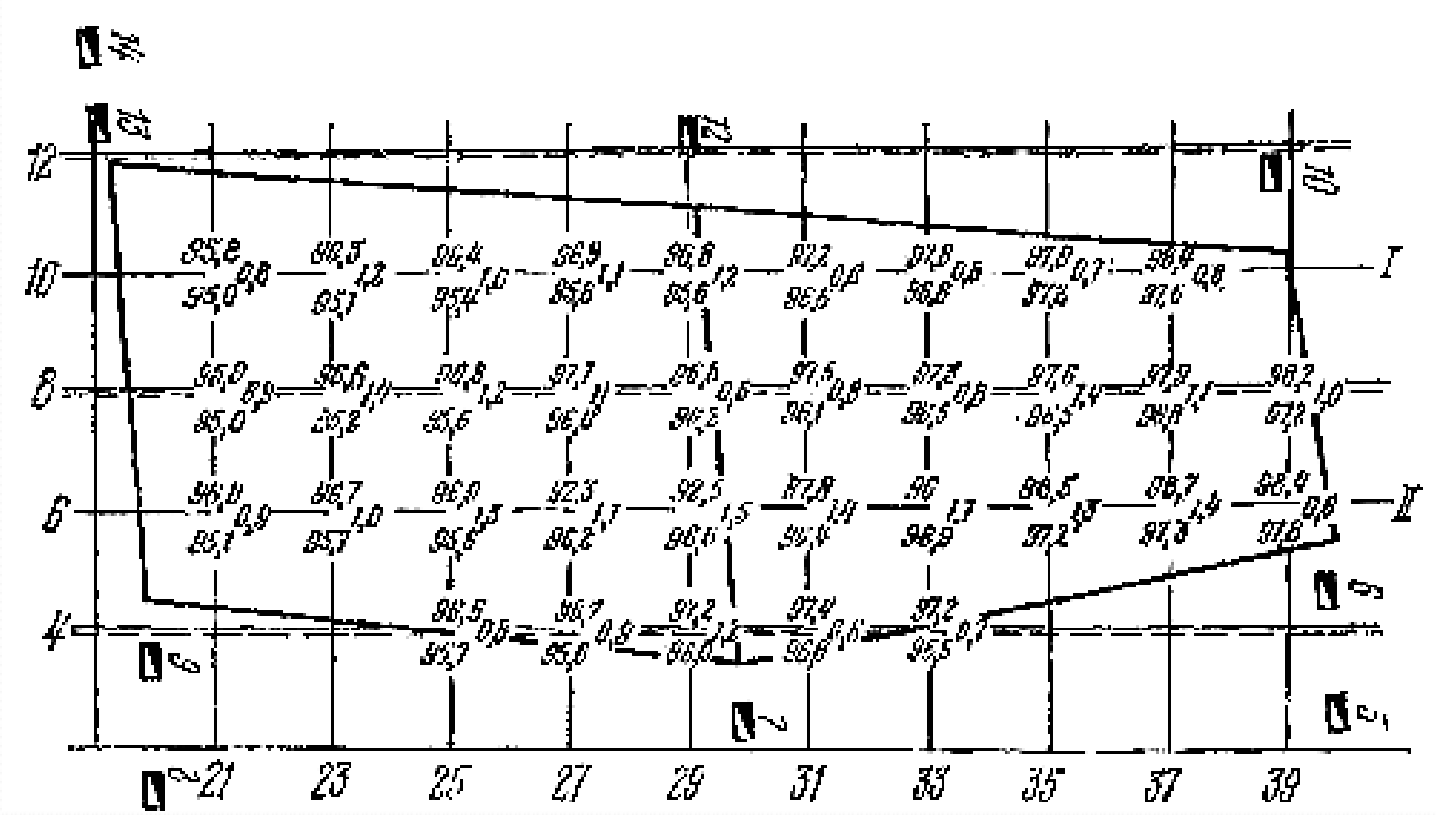


Рис. 4. План підрахунку об'єму добутої гірничої маси

Автор: доцент Долгіх

1. Особливості технології розробки розсипних родовищ

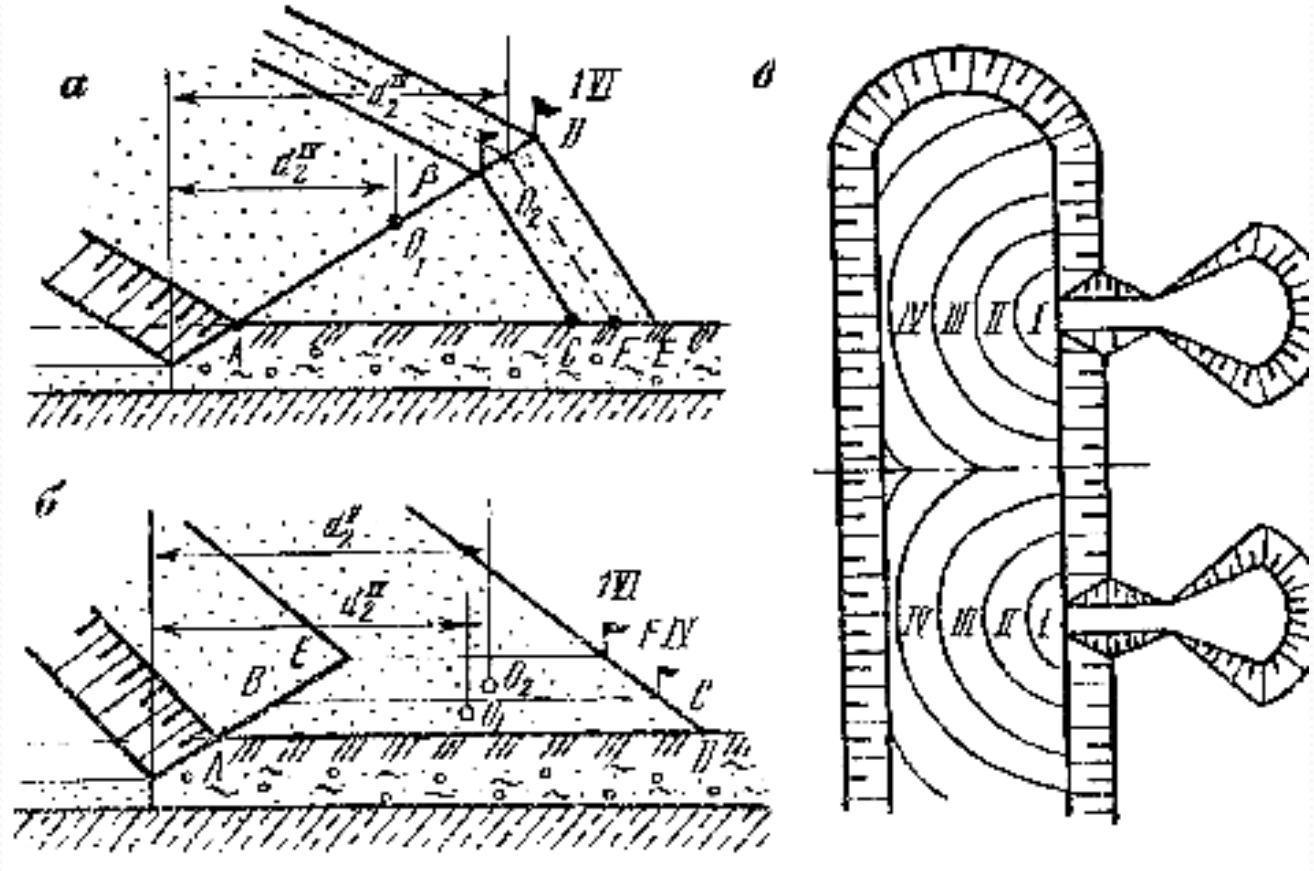


Рис.5. Схема визначення середньої відстані транспортування торфів:

а - при вкладанні торфів нахиленими шарами; *б* - при вкладанні торфів у відвали горизонтальними шарами; *в* - за допомогою кругової палетки при розкритті виїзними траншеями

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ ПРИ РОЗРОБЦІ РОССЫПНЫХ РОДОВИЩ ДРАГАМИ

- Під підводною розробкою родовища розуміють видобуток корисних копалин, розташованих у донних відкладаннях водойм (водоймищ, загат, рік, озер, морів і океанів) за допомогою потужних добувних плавучих споруджень: драг (черпакових), земснарядів (землесосних, гідроелеваторних, ерлифтових). При розробці континентальних розсипів, як правило, застосовують драги. Драга (рис.6) - плавуче спорудження з комплексом агрегатів, що здійснюють у певній послідовності видобуток (черпання) корисної копалини, відділення його концентрату від порожньої породи (збагачення) і видалення порожньої породи в галькові й ефельні відвали.
- Використовуються кілька видів драг - з ємністю черпаків 150, 210, 250, 380, 600 $м^3$ і глибиною черпання відповідно 9, 11, 12, 30, 50 м пересуванням вперед за допомогою паль (пальові драги) або канатів (канатні драги).
- Канатна драга зміцнюється в забої за допомогою п'яти канатів: головного (станового), один кінець якого закріплюють на 150-200 м попереду вибою драги, інший намотують на барабан лебідки, і чотирьох бортових, кожен з яких намотується на окрему лебідку і кріпиться на березі.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

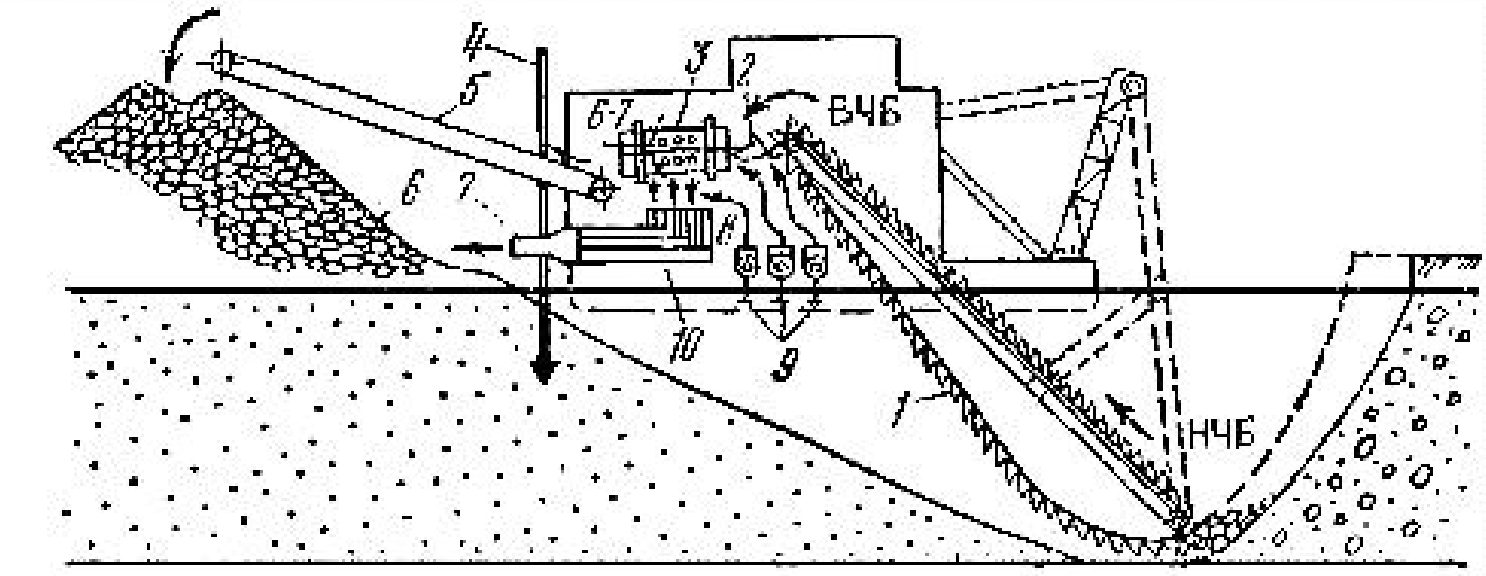


Рис. 6. Конструктивна схема драги:

1 - черпакова рама із ланцюгом ковшів; 2 - завалочний люк; 3 - дражна бочка; 4 - паля; 5 - відвалоутворювач (стакер); 6 - гальковий відвал; 7 - ефельні колоди; 8 - шлюзи; 9 - насоси завалочного люка, бочки, шлюзів; 10 - понтон; 11 - ефельний відвал; ВЧБ. НЧБ - відповідно верхній і нижній черпакові барабани

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- Пересування уздовж розрізу здійснюється підтягуванням головного канату, що переміщує драгу на вибій, на 1-3 м вперед. Переміщення драги по вибою поперек розрізу роблять за допомогою чотирьох бічних канатів.
- Пальова драга має в кормовій частині понтона дві палі (одна робоча, інша допоміжна), за допомогою яких вона пересувається на інший вибій. Під час відпрацювання вибою в роботі знаходиться одна паля, інша в цей час піднята на деяку висоту. Спираючись на робочу палю, драга пересувається вперед (підтягує) на 1,5-6 м (в залежності від розміру драги і площин порід). Для бічного переміщення по вибою драга повертається навколо робочого зв'язку за допомогою бічних передніх канатів.
- Драга, як плавучий снаряд, перш за все вимагає необхідної кількості води (мінімальна глибина 3-4,5 м) і систематичне її освіження. Чим більше води, тим краще умови роботи драги, чистіше вода - краще працюють насоси.
- При дражному способі маркшейдерське забезпечення геологорозвідувальних і вишукувальних робіт полягає у наступному.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- а) Основне завдання - забезпечення геодезичної і топографічної основою. У період детальної розвідки родовища створюють опорні мережі з метою обґрунтування зйомок і створюють мережі робочого (знімального) обґрунтування.

Знімальні мережі будують відповідно до вимог, що пред'являються до знімальним мереж на кар'єрах.

Пункти знімальної мережі, як правило, розміщують рівномірно уздовж родовища, за його кордоном. Не менш 1/3 пунктів закріплюють центрами тривалого центрами. На кожному кілометрі уздовж родовища повинно бути не менше 3-4 пунктів. Їх розташовують таким чином, щоб відстань від них найбільш віддалених точок при тахеометричній зйомці гірничих виробок не перевищувало 200м.

Залежно від характеру місцевості знімальні мережі створюють у вигляді ланцюжків трикутників, геодезичних зарубок і теодолітних ходів. Довжина теодолітних ходів не повинна перевищувати 2 км, а віддаленість вузлових точок від вихідних пунктів - 1,5км.

Висоти пунктів знімальної мережі визначають з ходів технічного і тригонометричного нівелювання.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- б) перенесення проекту розвідувальних робіт в натуру (свердловин, канав тощо) вся одержувана геологічна документація повинна дозволяти:

1. Виявити запаси дражного полігону.

2. Провести оконтурення промислових полігонів.

3. Вивчити умови залягання покладу (елементи залягання розсипу і плотика, горизонт стояння підземних вод в різні пори року, гранулометричний склад тощо).

4. Визначити джерела водопостачання.

5. Скласти комплект маркшейдерської документації (топографічні плани, гірничо-геометричні графіки: плани гірничих робіт, розрізи, план ізопотужностей, ізогіпс плотика).

Перед оконтуренням полігону на план наносять всі розвідувальні дані і контури запасів за категоріями А, В, С. У цих контурах виділяють кордон балансових запасів з розмічуванням по способу видобутку. Оскільки розмічування ведеться по розвідувальних лініях, основний спосіб підрахунку - спосіб розрізів.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

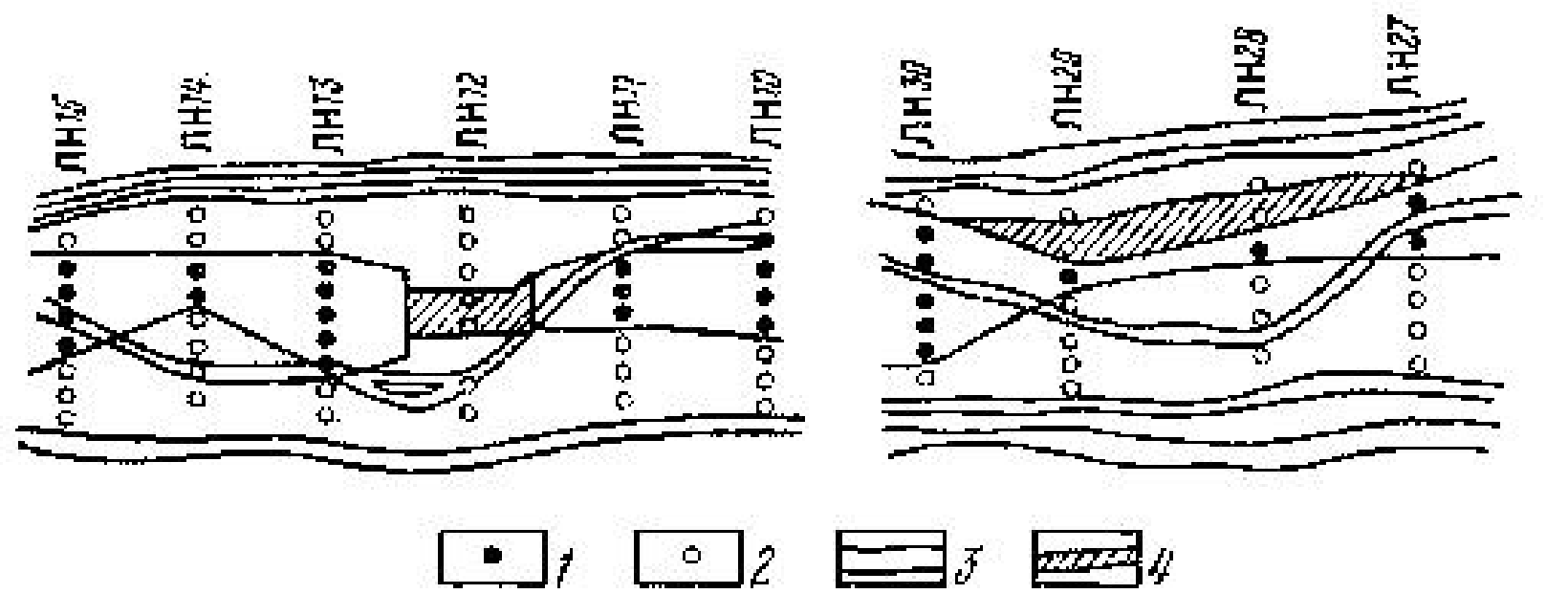


Рис. 7. Схема оконтурення дражного полігону с прирізкою:
1 та 2 - виробки відповідно з промисловим та непромисловим вмістом;
3 - контур полігону; 4 - прирізка непромислової частини.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- Відповідно до цього маркшейдер виконує:

  а) розвиток опорної мережі і зйомки в масштабах 1: 1000-1: 2000;

  б) визначення місця розташування гребель, величину підтікання;

  в) проектування, трасування, винос в натуру лінійних споруд;

  г) складання експлуатаційного плану;

  д) запобігання розсипу від глибокого сезонного промерзання.

- Для складання проекту греблі необхідно: топографічний план ділянки (1: 2000), де нанесені всі геологорозвідувальні дані і кордони дражного полігону; профілі по розвідувальних лініях із зазначенням глибини поклади і процентного вмісту корисного компонента в розсипи.
- Експлуатаційний план драги містить:

  - рельєф місцевості (h = 0,5 м);

  - опорні пункти, розвідувальні виробки, місця випробування;

  - кордони експлуатаційних дільниць; висотні позначки виробок і поверхні;

  - ситуація.

- Специфічність плану залежить від системи розробки, так як прийнята система розробки визначають порядок введення очисного вибою.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- Системи класифікуються за напрямком руху вибоїв по заляганню покладу та за методами дражних робіт:

  а) системи з вузьким розрізом;

  б) системи з широким забоєм;

  в) системи розробки з поперечними ходами
- Основними факторами, що впливають на вибір системи є:

  а) відповідність драги розмірами і характером родовища;

  б) ширина забою драги;

  в) механічний склад порід;

  г) конструкція драги;

  д) система водопостачання дражного розрізу;

  е) кліматичні умови.
- Маркшейдерський облік роботи драги полягає у визначенні: меж відпрацьованої площі, глибини черпання, величини задирки плотика, потужності забою, видобутої і промитої гірської маси за звітний період (декаду, місяць, квартал).

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

Маркшейдерські роботи при будівництві та монтажі драги.

Маркшейдерське забезпечення при цьому включає створення обґрунтування, перенесення в натуру осей та проектних елементів, а також:

- закріплення на бортах котловану й уступах основних осей постійними центрами й спеціальними знаками (обносками), зручними для контролю над спорудженням стапелів і монтажем драги (рис. 8);

- розмічування стапелів і контроль над їхнім спорудженням (дерев'яних або бетонних) на дні котловану висотою 1-1,5 м, на яких буде монтуватися драга, при цьому поверхня стапелів повинна бути строго горизонтальною, що контролюється геометричним нівелюванням;

- контроль над посекційним монтажем (зварюванням) понтона драги на стапелях (у цьому випадку систематичне спостереження за горизонтальністю днища й палуби понтона й за осіданням елементів стапелів проводиться за допомогою нівеліра й гідростатичного висотоміра НТШ-1 (водяного нівеліра) при установці їх на спеціально відзначених точках, осідання ліквідується за допомогою домкратів);

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

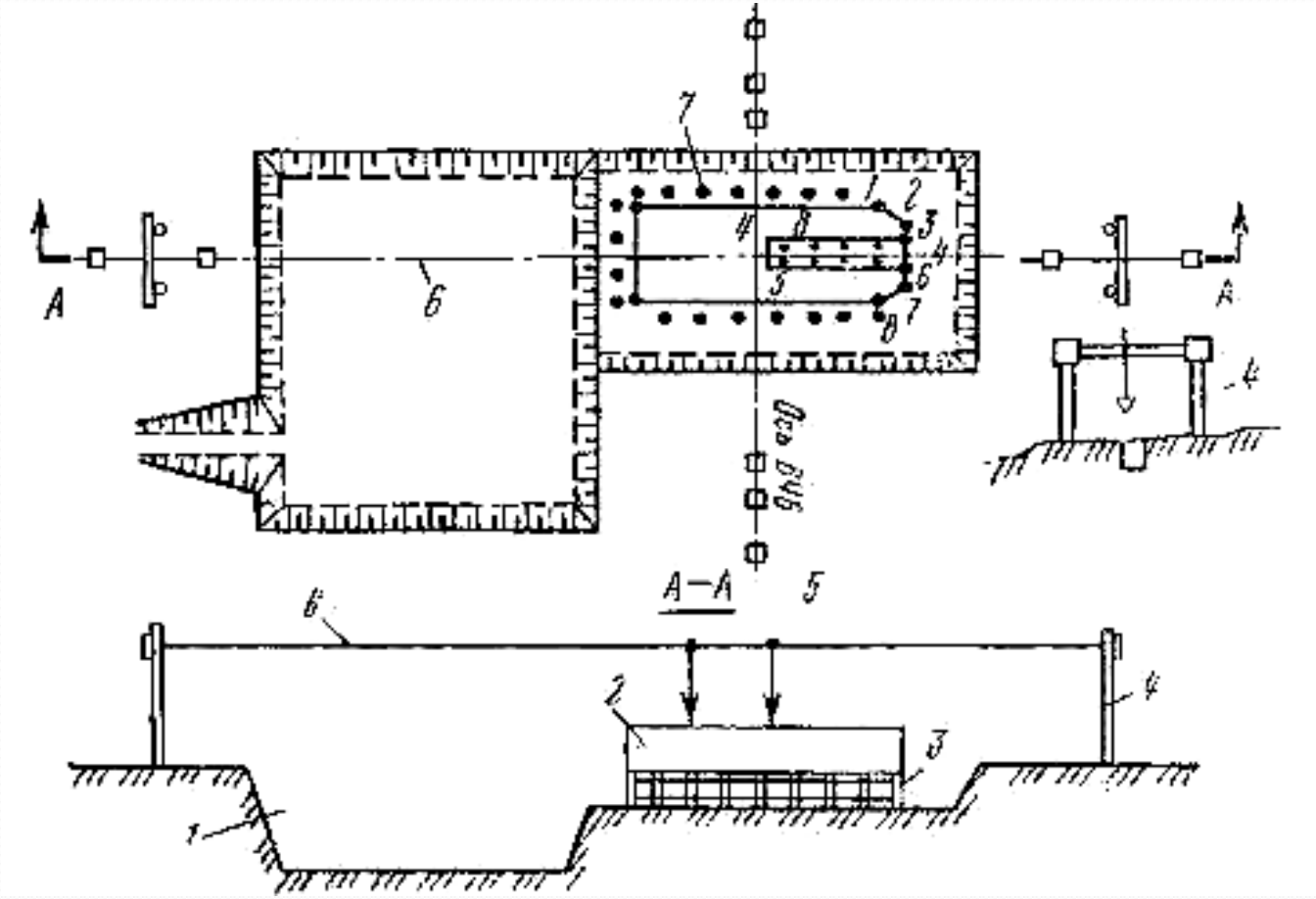


Рис. 8. Схема разбивки и закрепления основных осей при монтаже драги: 1 - котлованы; 2 - понтон; 3 - стапель;. 4 - обноски; 5 - подвижный отвес; 6 - продольная ось (трос); 7- 10 - точки (реперы) с проектными отметками стапеля и понтона

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- розмічування субрструктур (каркасу) драги й контроль над його місцем розташування на понтоні відносно основних осей, які накернюються на палубі понтона, уздовж яких натягається укріплений на осьових знаках (обносках) дріт (тросик) з висками, що переміщаються.

- розмічування й контроль монтажу механізмів (головного приводу), збагачувально-промивних агрегатів, черпакової рами проводиться на плаву понтона, що викликає необхідність врахування крену й диференти драги.

Винос у натуру осей головного привода й ВЧБ відносно поздовжньої й поперечної осей драги на горизонтальний майданчик, підняту до проектного горизонту (рис. 6) проводиться за допомогою висків й теодоліта.

Нахил дражної бочки визначається геометричним нівелюванням двох крайніх точок, нанесених на певній відстані, на проекції її осі. Значення кута нахилу бочки передбачається проектом і перебуває в межах 6-8°. Аналогічним способом визначають нахил промивних шлюзів.

Маркшейдерські роботи в період розробки розсипів драгою

Маркшейдерське забезпечення розробок розсипів драгами полягає у виконанні наступних основних робіт:

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- винос і закріплення на місцевості проектних контурів полігона, границь ходів драги й зйомка поверхні полігона з нанесенням її результатів на плани;

- складання плану розвитку гірничих робіт у масштабах 1:1000-1:2000 на відповідний календарний період;

- зйомка дражного котловану (надводної й підводний частин);

- нанесення на план верхньої й нижньої брівок забійних і бортових укосів ефельних і галькових відвалів і контроль повноти відпрацьовування родовища в його промисловому контурі;

- вимір глибин черпання й глибин розрізу (котловану), виробленого драгою (Рис. 9);

- поповнення планово-графічної документації; визначення обсягів переробленої драгою гірської маси, втрат і розубоження.

Проектні границі ходів драги виносять полярним способом з пунктів знімального обґрунтування й закріплюють віхами із прапорцями, а при роботі на підтопленні – віхами-буями. Дражні розрізи й вибої можуть бути визначені за допомогою тахеометричної зйомки, а також фотограмметричним і звуколокаційним методами. Найпоширеніша тахеометрична зйомка.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

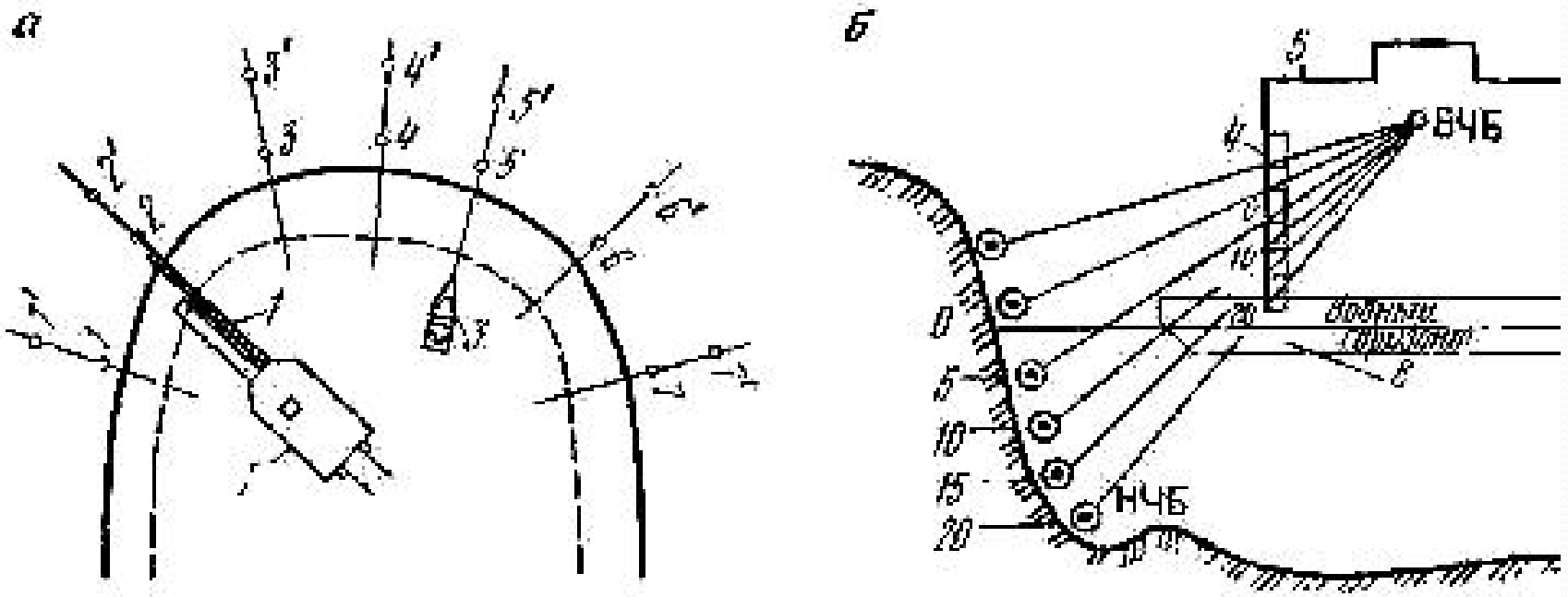


Рис. 9. Схеми вимірювання глибини черпання прямим (а) и посереднім (б) способами: 1 - береговий мостик; 2 - драга; 3 - човен; 4 - рейка; 5 - палубна надбудова; 6 - понтон; 1; 1'; 2; 2', . . .; 7; 7′ - віхи

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- Положення верхньої брівки бортових і забійних укосів надводного борту визначається полярним способом з пунктів знімального обґрунтування або способом ординат при наявності експлуатаційної сітки. Знімальні пікети повинні знаходитись в характерних точках брівки, але не рідше чому через 15-20 м.
- Зйомка нижньої брівки укосів дражного розрізу виконується через кожні 10 м (у міру відходу драги вперед, по можливості одночасно зі зйомкою верхньої брівки). Вибір способу зйомки залежить від глибини розрізу, стійкості укосів і положення драги від берега.

Визначення об'єму витягнутої гірської маси

- Обсяг витягнутої гірської маси за звітний період визначається, як правило, способом середнього арифметичного, але застосовуються також способи вертикальних і горизонтальних перетинів. Площі дражного розрізу по верхній і нижній брівках вимірюють на плані планіметром. Середню глибину дражного розрізу H_P обчислюють методом середнього арифметичного по загальному числу промірів глибин у межах площі дражного розрізу по формулі:

$$H_{\text{сер}} = H_{\Pi_{\text{сер}}} - H_{g_{\text{сер}}}, \qquad (3)$$

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- де $H_{\text{П}_{\text{сер}}}$ - середня висота поверхні полігона в границях дражного розрізу, визначена за результатами нівелювання, м; $H_{g_{\text{сер}}}$ - середня висота дна дражного розрізу, м.
- Обєм обчислюють по кальках підрахунку, що є копіями плану масштабу 1 : 1000, на які нанесені контури дражного розрізу (по верхній і нижній брівках) і висоти позначок по пікетах експлуатаційної сітки 10х10 або 20х20 м за результатами попереднього й останнього нівелювання с округленням до 0,1 м.
- Для підрахунку обсягу добутої маси за звітний період можуть використовуватися дані діаграм дражного комплексного приладу ДКП. Так, однозабійний обсяг гірської маси обчислюється по формулі

$$V = BLH_P = 0{,}5(B_1 + B_2)L(h_{\text{ч}} + h_{\text{нб}}),$$

- де B - середня ширина розрізу, м; B_1 і B_2 - ширина розрізу по верхові й низу вибою, м; L - величина кроку драги на вибій, м; H_P - середня висота вибою, м; $h_{\text{ч}}$ - середня глибина черпання, м; $h_{\text{нб}}$ - середня висота надводного борту забійного укосу, м.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

Завдання маркшейдерської служби на основних етапах освоєння родовища

- До основних етапів освоєння підводного морського або озерного родовища твердих корисних копалин відносяться геологорозвідувальні роботи, проектування й будівництво гірничодобувного підприємства (гірничого портового господарства, добувних плавзасобів, рудних складів, збагачувальних фабрик, побутових і природоохоронних споруджень), розробка родовища й ліквідація (консервація) гірничих робіт або передислокацію добувного плавзасобу на інших гірничих відводів.
- При експлуатації підводного родовища твердих корисних копалин виконуються: зйомка розкривних і добувних гірничих виробок; поповнення акваторіальної планово-графічної документації контурами підводних гірничих виробок і відвалів як на планах, так і на вертикальних розрізах; уточнення умов залягання родовища, його якості, властивостей вміщуючих порід, розміщення корисних компонентів і складання гірничо-геометричних графіків; контроль за літодинамічними процесами, що відбуваються на дні, визначення ступеня наносва дна й підводних гірничих виробок; контроль над станом захисних перешкод (пневматичних і земляних), підводних вибоїв від замету порожніми породами при штормі; облік видобутку, втрат і розубоження корисної копалини й руху його підготовлених промислових запасів; поточні спостереження на рівневих постах.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

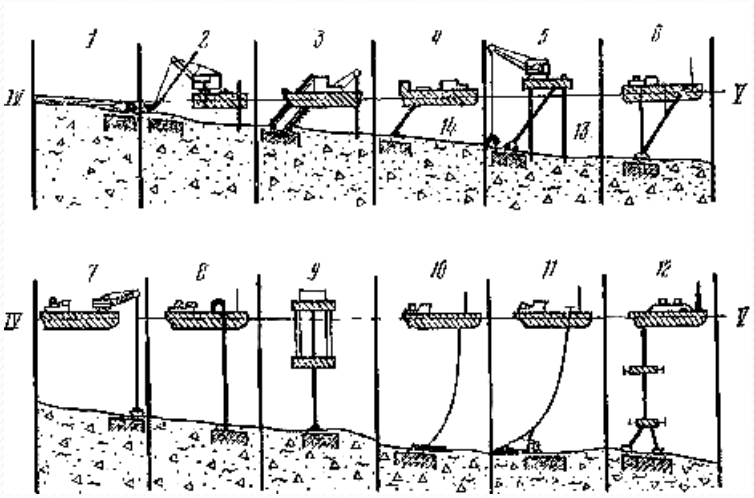


Рис. 10. Технічні засоби освоєння підводних родовищ твердих корисних копалин способами:

- 1 - скреперні установки в зоні пляжу й у зоні осушки; 2 - штангові одноковшеві земснаряди; 3 - багаточерпакові земснаряди й драги; 4 - рефулерні земснаряди; 5 - плавучі самопідіймальні платформи із грейферним або землесосним устаткуванням; 6 - самовідвезні землесосні снаряди; 7 - грейферні земснаряди; 8 - ерліфтні земснаряди; 9 - плавучі платформи зі спеціальним землесосним устаткуванням; 10 - керовані із судна підводні апарати (ПА) або підводні самохідні установки; 11 - драги або земснаряди типу драглайн із ковшами «волокушами»; 12 - глибоководні засоби видобутку; 13 - рудний шар; 14 - дно; IV-V - рівень води в морі.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

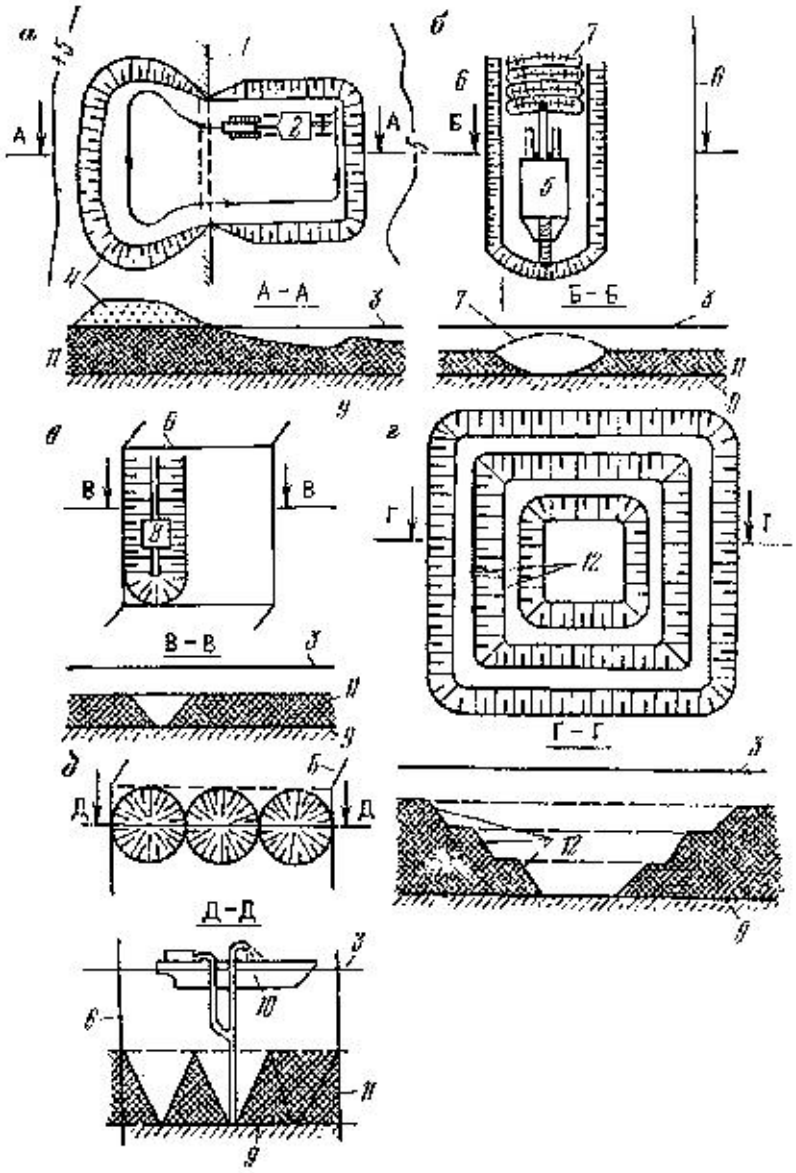


Рис. 11. Основні типи підводних гірничих виробок:
а - полігон; б - розріз (дражний, землесосний); в - траншея; г - кар'єр з уступами; д - вирва; 1 - берегова лінія; 2 - тракторний скрепер або бульдозер; 3 - урез води; 4 - відвал добутої гірничої маси; 5 - драга; 6 - контур запасів корисної копалини; 7 - галечно-ефельний відвал драги; 8 - земснаряд; 9 - ґрунт покладу (плотик); 10 - ерліфтний земснаряд; 11 - шар корисної копалини; 12 - уступи кар'єру.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

- Маркшейдерські акваторіальні мережі (МАС), залежно від віддалення їх пунктів від берегової лінії підрозділяються на прибережні й мористі.
- Перші створюються в зоні геометричної дальності видимості від берегової лінії (рис. 12), другі - за межами геометричної дальності видимості їх з пунктів прибережних мереж.
- МАС являють собою мережі трилатерації в основному IV класу й 1 і 2 розрядів, рідше тріангуляції, пункти яких визначаються геодезичними засічками з виміром сторін світлодалекомірами або радіодалекомірами. При цьому мористі мережі розвиваються від пунктів опорних морських геодезичних мереж.
- Висотною основою на прибережних акваторіях служать пункти нівелювання I-IV класів. Середня квадратична погрішність визначення висот пунктів МАС (прибережних) відносно вихідних реперів не повинна перевищувати ± 0,02 м.

Автор: доцент Долгіх

2. Маркшейдерське забезпечення підводної розробки родовищ

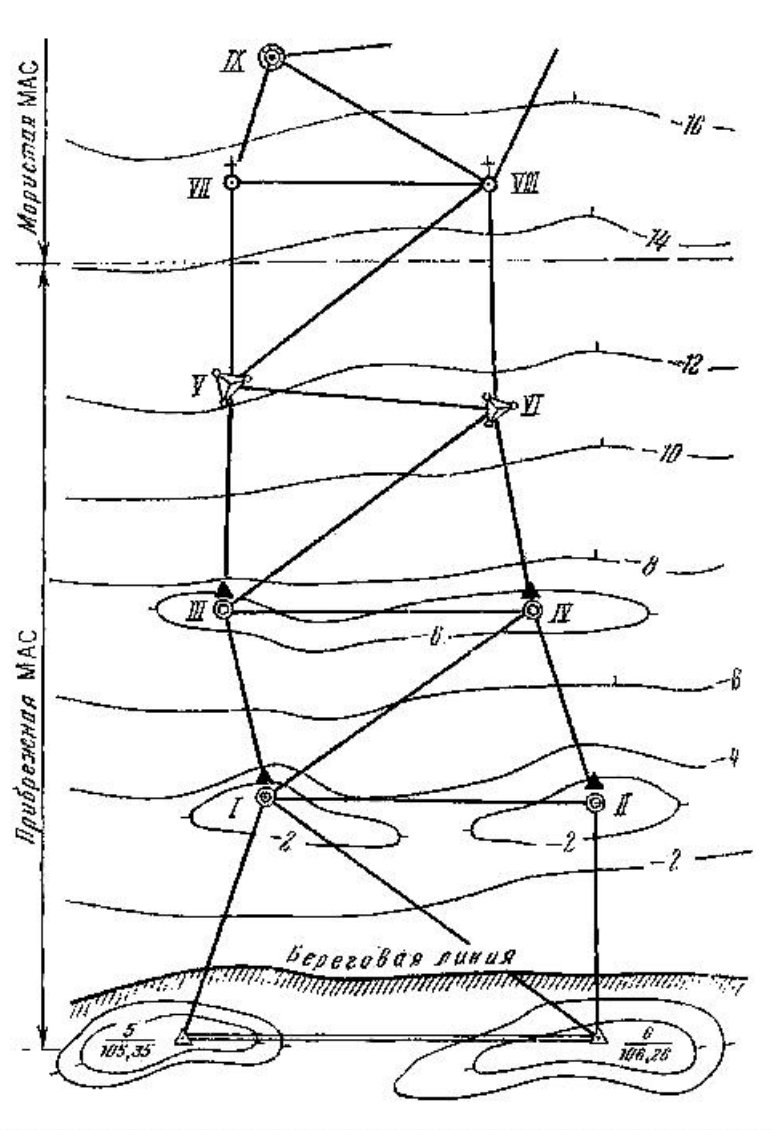


Рис. 136. Принципова схема МАС: I-IV - стовпові й пальові знаки; V-VI - фермові знаки; VII-VIII - напівжорсткі або плавучі буйкові знаки, оснащені апаратурою самофіксування циркуляції поплавця понтона; IX - донні пункти з гідроакустичним устаткуванням (сонарні маяки)

Автор: доцент Долгіх