***Лекція 1***

***Тема:***  *мета, предмет та задачі курсу "Основи гірничого виробництва". Основні відомості про гірські породи та корисні копалини*

***Мета:*** *отримати уявлення про курс "Основи гірничого виробництва", з'ясувати його значення для підготовки фахівців з економіки; сформувати та розвинути знання про корисні копалини та гірські породи*

***План***

1. ***Мета, предмет та задачі курсу "Основи гірничого виробництва"***
2. ***Короткі історичні відомості про розвиток гірничої справи***
3. ***Класифікація гірських порід та їх основні фізико-механічні властивості***
4. ***Класифікація корисних копалин та основні їх родовища в Україні***

Гірнича справа є однією з найдавніших, відомих людству, наук. Ще первісна людина здійснювала примітивні гірничі роботи для задоволення своїх потреб. Потім людству стали відомі метали, але для їх отримання необхідно було видобувати сировину. Поступово удосконалювалася техніка та технологія ведення гірничих робіт, а гірнича справа оформилася як окрема галузь науки та техніки. ***Метою*** нашого курсу є вивчення принципів та методів організації, планування і ведення гірничих робіт. ***Предметом*** курсу є сукупність процесів видобування корисних копалин з надр землі.

Основними ***завданнями*** курсу є:

* отримання відомостей про корисні копалини та їх властивості;
* вивчення основних способів видобутку корисних копалин;
* ознайомлення з технологією видобутку корисних копалин;

*Історія гірничої справи* та історія людства невід'ємні одна від одної.

Цілеспрямованій розробці надр передувало збирання кам'яної сировини (ранній палеоліт - близько 2,5 млн. років тому). Цей період характеризувався збиранням із земної поверхні кам'яного матеріалу. Використовувалося близько 20 мінералів і більше 10 видів гірничих порід (яшма, обсидіан, роговик). У епоху неоліту з'явилося використання кам'яних інструментів, а потім і рогів тварин як гірничого устаткування. Першими достовірними відомостями про ведення гірничих робіт можна вважати різноманітні предмети бронзового віку, знайдені археологами при вивченні розкопок стародавніх держав Середземномор'я, Малої Азії, на Балканах, і, особливо в Давньому Єгипті, який саме за рахунок високорозвинутої (на ті часи) гірничодобувної промисловості (а саме через контроль великої кількості мідних і золотих копалень), зміг стати на довгий час однією з найбільших держав старовини.

Основним будівельним матеріалом були камінь, дерево, цегла. Розповсю­дження того чи іншого матеріалу залежало від наявності місцевих ресурсів. Але ведучим будівельним матеріалом став камінь під впливом потреби в мо­нументальних спорудах.

Розгорнуте будівництво вимагало великої кількості каменю. М'які камені вирубували. Для добування більш твердих порід металевим засобом робили вруби, куди вбивали сухі дерев'яні клини. Ці клини потім деякий час розмочували водою: набухаючи, вони рвали міцний камінь.

Початок використання мідного знаряддя був орієнтовно у 5-6 тисячолітті до н.е. Видобувалися, в основному, мідь, золото, олово, свинець. Пізніше почали використовувати залізні долота і кайла (Вірменія, Алтай, Балкани і ін.). Для виймання руди з поверхневих пластів викопували ями і котловани, які з часом почали називати кар'єрами. Виробки такого типу досягали довжини 100 м і глибини 20-30 м.

Новим способом, що використову­вався аж до XVI ст., був так званий вогневий спосіб видобутку руди. При цьому в забої розпа­лювали вогнище, яке нагрівало поро­ду, а потім пласт обливали водою. Внаслідок цього порода тріскалась, і, таким чином, значно полегшувалось видобування корисних копалин.

Перехід до розробки більш глибоких горизонтів вимагав нових знарядь для відкачки води. Для розв'язання цієї задачі почали широко викорис­товувати водовідливні штольні, а та­кож найпростіші водовідливні механізми, такі як Архімедів гвинт та водочер­пальні колеса.

З приходом феодального ладу пов'язаний новий підйом продуктивних сил і збільшення видобутку КК. Так в 4-5 століттях починається розробка вугільних родовищ в районі Льєжа, в 13 столітті в Європі починається видобуток кам'яної солі методом розчинення.

Збільшення виплавки та обробки металів викликало зміну відношення й до гірни­чої справи, яка перетворилась у особливу сферу діяльності.

Розвиток продуктивних сил у середні віки вимагав збільшення видобутку залізної ру­ди, кам'яного вугілля й інших корисних копалин. Розширення торгівлі збіль­шувало попит на дорогоцінні метали - золото і срібло, видобуток яких у зв'яз­ку з цим значно зріс.

Великий виробничий досвід в галузі гірничої справи, накопичений до початку XVI ст. у країнах Західної Європи, був уперше узагальнений "батьком" гірничої справи, як науки - видат­ним німецьким вченим Г. Агріколою (1508-1557) у праці "Про гірничу справу і металургію" (1550р.). Ця книга протягом 200 років була основним посібни­ком з гірничої справи.

У XVIII ст. стали робити перші досліди із застосу­ванням пороху для руйнування гірничої породи. Гірничі роботи велися за допомогою ручних залізних гірничих знарядь (кайл, кирок, молотів, лопат і т.п.). У винятково твердих породах дозволялося засто­совувати вогневий метод. Видобуту руду доставляли по гірничих виробках у тачках або чотирико­лісних візках. Використовували також різного виду коловороти (ручні, зі шкі­ряним приводом або гідравлічними колесами). Маркшейдерські роботи поступово виділилися в самостійну галузь гірничої спра­ви.

Епоха гірничих машин пов'язана з виникненням мануфактурного виробництва. В цей час особливо важливу роль зіграв винахід парового котла і, значною мірою, універсального двигуна Дж. Уатта в 1774 р.

Величезний вплив на гірничу справу зробив винахід парової машини. Це позначилося на конструкції багатьох машин, що були створені в цей період (вентилятори, компресори, перфоратори). В усіх цих машинах панує принцип зворотно-поступального руху, тобто принцип, найбільш повно використову­ваний в поршневій парової машині.

Якісно новий період настав під час промислового перевороту в 19 столітті з початком виробництва гірничих машин. Так, в 1834 р. Г. Отіс (США) розробив перший паровий одноківшовий екскаватор на залізничному ході.

З другої половини XIX ст. одержало розповсюдження канатне буріння, при якому штанга з закріпленим на її кі­нці долотом опускалась в све­рдловину на канаті, а не на системі жорстких штанг. Після пробурювання невеликої частини свердловини долото легко підіймалось на поверхню, а для очищення свердловини від породи туди на канаті опускали видовжене відро - "желонку".

Проте при канатному бурінні штанга поверталася з дуже великим зу­силлям. Тому незабаром з'явилися "самообертальні" ударні штанги. Були створені спеціальні бурові верстати для буріння свердловин на глибину по­над 1000 м.

У першій половині XIX ст. були проведені роботи з механізації транс­портування корисних копалин. На багатьох рудниках і шахтах стала викори­стовуватися канатна відкатка, при якій вагонетки прикріплялися до нескін­ченно рухомого канату, закріпленого між двома шківами, один з яких приво­дився в рух або конем, або паровою машиною.

Найбільш цікаві винаходи у галузі транспортування корисних копалин були зроблені в золотопромисловості. У 1861 р. інженером А.Лопатіним був винайдений так званий пісковоз. Це був перший стрічковий кон­веєр, призначений для транспортування золотоносних пісків до машин, а відмитих пісків у відвал. Лопатін широко застосовував свій винахід на копа­льнях Східного Сибіру. Заглиблення гірничих виробок і збільшення їх довжини різко погіршили рудничну атмосферу. Це призвело до зростання числа вибухів в шахтах. За­стосування парової машини в рудниках також викликало ряд великих катаст­роф. Тому проблему провітрювання шахт стала дуже гострою. У XIX ст. за­стосовуються поршневі вентилятори, діаметр поршня доходив до 5,5 м. Гро­міздкість і мала ефективність таких вентиляторів змушувала шукати нове рі­шення. Новим засобом став відцентровий вентилятор.

Уперше успішно пра­цюючий відцентровий вентилятор був винайдений інженером А.А.Саблуковим в 1832 р. Проблему освітлення в шахтах вирішив винахід в 1815 р. англійським хіміком Г.Деві вибухобезпечної лампи.

Перша конструкція бурового верстата для обе­ртального буріння була виготовлена у 1862 р., яка пізніше була удосконалена і забезпечена важільним регулятором тиску коронки на вибій. У другій половині дев'ятнадцятого століття масштабне будівництво залізниць і каналів, а також розвиток гірничовидобувних робіт привів до необхідності переміщення великих мас землі, яке вже не могло бути здійснене за допомогою ручної праці землекопів. Це привело до активного розвитку різноманітних землерийних машин. Так, наприклад, у Німеччині застосовувалися «будівельні локомобілі», оснащені одноканатними грейферами.

У 1906 р. англієць Сеткайф сконструював стрічковий конвеєр для плас­тів невеликої потужності. Спочатку в конвеєрі застосовувались бавовняні стрічки, а пізніше - прогумовані.

Після першої Світової війни, одночасно із загальним розвитком техніки, активізувався і розвиток екскаваторів. Двигуни внутрішнього згорання і електропривод, застосування гусеничного (і крокуючого) ходу дозволили істотно збільшити потужності і мобільність екскаваторів. Екскаватори стали повноповоротними, збільшилася номенклатура їх робочого устаткування (пряма і зворотна лопата, драглайн, струг і ін.) і сфера їх застосування (розкривні, тунельні роботи і ін.). У США і в Росії удосконалювалися одноківшові екскаватори. Вже на початку 50-х років XX століття використовувалися гігантські екскаватори з ковшами об'ємом до 30 куб.м.

У Німеччині та Франції почали будувати все більш могутні багатоковшові екскаватори.

Революція в розвитку гірничих робіт наступила із застосуванням для приводу машин і механізмів електроенергії. На зміну малопотужним машинам приходять високопродуктивні машини і механізми. Для буріння свердловин застосовувались верстати ударно-канатного буріння, на зміну яким прийшли шарошкові та ін. високопродуктивні верстати. Зростає місткість ковша і параметри кар'єрних і розкривних екскаваторів. Все ширше застосовуються драглайни.

Ростуть об'єми видобутку бідної залізної руди, яка раніше не вважалася корисною копалиною через низький вміст корисного компоненту, у зв'язку з чим в 50-х роках почалося будівництво великих ГЗК.

У наш час глибина сучасних кар'єрів досягла відмітки 300-450 м, а в деяких випадках до 800 м. Щорічно з кар'єру вивозяться десятки, а іноді і сотні мільйонів кубометрів гірської маси, які можна також використати не тільки в гірничій промисловості, а і в інших галузях народного господарства.

Таким чином, зараз гірська справа забезпечує сировинний ресурс промисловості, транспорту, сільського господарства і будівництва. Вона є суспільним виробництвом, в якому працюють сотні тисяч людей.

Давайте з Вами визначимося з ***основними поняттями***, якими ми будемо оперувати в процесі вивчення курсу ОГВ:

***Гірнича справа*** *–* розділ техніки, який охоплює комплекс процесів по видобутку корисних копалин з надр землі та їх первинної обробки.

***Мінерал*** *-*  природне хімічне поєднання, яке однорідне за складом та будовою та є складовою частиною гірських порід та руд (кварц, кальцит, магнетит). Вони зустрічаються у природі в твердому стані (кварц, слюда, кальцит), рідше в рідкому (самородна ртуть) та газоподібному (сірководень). Виникають мінерали в результаті різноманітних фізико-хімічних процесів, які відбуваються в земній корі, включаючи життєдіяльність мікроорганізмів. В природі відомо близько 2000 мінералів. Мінерали класифікують за хімічним складом та кристалічною структурою та поділяють на самородні, сульфіди, окисли, галоїди та солі кисневих кислот.

***Гірська порода*** – геологічне тіло, яке складене агрегатами мінералів більш-менш постійного складу та утворене при різноманітних геологічних процесах всередині землі та на її поверхні. Гірські породи складаються з одного або декільком мінералів (мармур, граніт та ін).

***Корисна копалина*** – гірські породи або мінерали, які видобуваються з надр землі з метою їх подальшого використання. Корисні копалини в природі зустрічаються у декількох станах – твердому (вугілля, руда, мармур), рідкому(нафта) та газоподібному (природний газ). Корисні копалини в залежності від використання поділяються на руди чорних та кольорових металів( вугілля, залізна руда, марганець, цинк та ін), хімічну сировину (сіль, сірка, апатит та ін) та будівельні матеріали (граніт, мармур, вапняк).

***Родовище корисної копалини*** – природне скупчення корисної копалини в земній корі, яке має геологічну та просторову відособленість від оточуючих гірських порід. Родовище називають промисловим, якщо його розробка економічно доцільна, непромисловим – у протилежному випадку.

***Порожня порода*** – це гірська порода, яка не містить корисної копалини або містить її у недостатній кількості. Поняття корисна копалина та порожня порода досить відносні. При розробці рудних родовищ вапняк та глина є порожніми породами, оскільки вони не містять заліза, а на родовищах будівельних матеріалів ці ж гірські породи є корисними копалинами.

***Гірська маса*** – вся маса руди та порожньої породи, яка видається на поверхню шахти (кар’єру) як в змішаному вигляді, так і окремо.

***Класифікують*** гірські породи за різними ознаками:

|  |  |
| --- | --- |
| *Класифікаційна ознака* | *Вид гірської породи* |
| За агрегатним станом | * тверді (руда, вугілля та ін); * рідкі (нафта, вода); * природні гази. |
| За походженням | * *магматичні* (утворені в процесі охолодження та затвердіння магматичних розплавів в надрах землі та на її поверхні); * *осадові*(утворюються в результаті руйнування раніш сформованих гірських порід та наступного накопичення та перетворення продуктів цього руйнування); * *метаморфічні* (утворюються з магматичних та осадових порід, які піддаються впливу високих температур, тиску та хімічних речовин) |
| В залежності від характеру зв'язків | * пухкі (пісок, гравій, галька); * зв’язні (глини, суглинки, боксити); * тверді – скельні та напівскельні (граніти, гнейси). |
| Як об’єкт гірничих розробок | * скельні; * напівскельні; * щільні; * м'які; * сипучі; * зруйновані. |
| За структурою | * кристалічні; * приховано кристалічні; * склуваті; * порфірові; * уламкові. |
| За текстурою | * масивні; * пористі; * шаруваті. |

До основних ***фізико-механічних*** властивостей гірських порід слід віднести:

***Щільність в масиві*** – відношення маси гірської породи в природному заляганні до об’єму, який вона займає. Щільність коливається в широких границях від 0,8 до 23 ( гіпс 2,3, алмаз 3,5, корунд 4 і т.д.)

*Міцність* характеризується границею міцності, тобто максимальною напругою, яку може витримати зразок породи, вимірюється в МПа

***Твердість*** – здатність гірської породи чинити опір входженню в неї більш твердого інструменту. Твердість обумовлена силою зчеплення частинок. Для оцінки твердості застосовується шкала Мооса.

*В’язкість* – опір породи силам, які роз’єднують її частинки

***Пружність*** – здатність гірської породи відновлювати свою форму та об’єм після припинення дії зовнішніх сил

***Абразивність*** – здатність гірської породи зношувати деталі, які контактують з нею. За методикою Барона та Кузнєцова показник абразивності визначають як сумарну втрату маси (в мг) стержня, що обертається з частотою 400 об/хв., притиснутого до породи при осьовому навантаженні 150 Н за 10 хвилин.

***Коефіцієнт розпушення*** – відношення об’єму породи в порушеному стані до її об’єму в масиві.

***Кускуватість*** гірських порід характеризується вмістом в ній шматків певного розміру.

***Влагоємність*** – здатність поглинати та утримувати воду.

***Коефіцієнт міцності*** – запропонований М.М. Протод'яконовим і характеризує здатність гірської породи опиратися руйнуванню.

***Корисні копалини*** також мають свою ***класифікацію***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№*** | ***Класифікаційна ознака*** | ***Вид корисної копалини*** |
| 1 | За умовами утворення | * ендогенні(магматичні, пегматитові, карбонатитові, гідротермальні та ін.); * екзогенні (розсипні, осадові); * метаморфогенні |
| 2 | За походженням | * органічного походження; * неорганічного походження; |
| 3 | За фізичним станом | * тверді; * рідкі; * газоподібні |
| 4 | За умовами залягання | * пластові * жильні та ін |
| 5 | За промисловим використанням | * металеві (рудні) * неметалеві (нерудні) * горючі (паливні) * гідромінеральні |

Давайте детальніше розглянемо корисні копалини за останньою класифікаційною ознакою. До ***рудних*** корисних копалин відносяться такі:

* руди чорних металів ( залізо, марганець, хром, титан, ванадій), основні родовища: залізні руди (Криворізький, Кременчуцький, Бєлозерський та Керченський басейни), марганцеві руди (Нікопольське марганцеве родовище), титану (титаноносні кори вивітрювання Волинського масиву та Українського щита), ванадій (Керченський залізорудний басейн, Український щит), хромові руди в Україні не добувають.
* руди легких металів (алюміній) представлені в Приазов’ї, Закарпатті та в межах Українського щита.
* руди кольорових металів (мідь, свинець, цинк, нікель). Родовища міді, свинцю та цинку в Україні невідомі, родовища нікелю виявлені на Побужжі та в Придністров’ї.
* руди рідкісних металів (олово, вольфрам, молібден, ртуть, берилій, літій). Рудо прояви олова відомі в межах Українського щита та Приазов’я; вольфрам – у межах Українського щита, ртутні руди Микитівське родовище на Донбасі), а також на Закарпатті; берилій зустрічається у рудах в межах Українського щита та в Приазов’ї; літій ( Єсаулівське – Донбас, та в межах Українського щита), родовища молібдену в Україні не розвідані.
* руди благородних металів (золото, срібло, платиноїди) золото в Україні видобувають на Закарпатті (Мужіївське родовище), в межах Українського щита, в Донецькому регіоні та у Карпатській золотоносній провінції; родовищ срібла та платини Україна не має.
* руди радіоактивних металів (уран, торій, радій) родовища уранових руд є в Україні в Приазов’ї (Слісевське пегматитове родовище), Донбасі, частково у Карпатах, Побужжі, та серед порід Криворізько-Кременчуцької залізорудної смуги.
* руди розсіяних металів (актиній, рубідій, селен, германій, телур та ін)

До ***неметалевих корисних*** копалин відносять такі:

* горно-хімічна сировина ( калійна, кам'яна сіль, сірка, фосфатні руди). Родовища цих корисних копалин відомі в Івано-Франківській, Львівській обл. (калійні солі), Прикарпатті (сірка), Донбасі та Закарпатті (кам'яна сіль), Придністров'я, Прикарпаття та Сумщина (фосфорити), вогнетривкі та бентонітові глини, флюсові вапняки, доломіти, формувальні піски, цеоліти та графіти. Родовища цих корисних копалин відомі на Донбасі (Часовоярське, Новорайське), Придніпров’я (П'ятихатське, Кіровоградське) у Криму
* гірничотехнічна сировина (слюда, азбест, графіт, тальк). Їх родовища виявлені на Побужжі, Приазов’ї, Криворіжжі (слюди, талькові руди), в межах Українського щита (графіт)
* нерудні будівельні матеріали (граніт, лабрадорит, вапняк, мармур, мергель та ін). їх видобувають в межах Українського щита (граніт, вапняк, лабрадорит), на Донбасі (вапняк, мармур, мергель), у Криму (вапняк, мармур), на Закарпатті (мармур)
* п'єзооптична сировина ( кварц, ісландський шпат). Їх родовища розташовані в Приазов’ї та в межах Українського щита.
* коштовне каміння (бурштин) – Рівненська, Київська, Житомирська, Львівська та Харківська обл.

До горючих (паливних) корисних копалин відносять такі:

* тверді (кам'яне та буре вугілля, торф, горючі сланці, сапропеліти). Вони зустрічаються у межах Дніпровсько-Донецької западини (горючі сланці), у Карпатах (горючі сланці) , у Криму (горючі сланці), Закарпатті (буре вугілля), Передкарпатті (буре вугілля), Донбасі (кам'яне вугілля, сапропеліти)
* Рідкі (нафта, асфальт, озокерит) корисні копалини в Україні видобувають в межах Дніпропетровсько-Донецької області та в шельфі Чорного моря, в Львівській області (озокерит)
* Газоподібні (природні горючі гази) в межах Дніпровсько-Донецького району, Прикарпаття, на Харківщині.

Гідромінеральні корисні копалини – мінеральні води знаходяться в Україні в межах українських Карпат ( Нафтуся, Свалява, Поляна Квасова), Українського щита (Хмільник), Дніпровсько-Донецької западини (Миргород) та ін.

***Рекомендована література:***

1. Гірничий енциклопедичний словник: В 3т. – Донецьк.: Східний видавничий дім, 2001.
2. Борисов С.С. Горное дело: Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1988. – 320с.: ил.
3. Анистратов Ю.И. технология открытой добычи руд редких и радиоактивных металлов: Учебник для вузов. – М.: Недра. – 1988. – 430 с.: ил.