

**Узатис Алексей Иванович**

# **Курс горного искусства**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3  
ББК 84-4  
А47

А47     **Алексей Иванович У.**  
Курс горного искусства / Узатис Алексей Иванович – М.: Книга по Требованию, 2024. –  
480 с.

**ISBN 978-5-519-78211-1**

**ISBN 978-5-519-78211-1**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



# ОГЛАВЛЕНІЕ.

---

|            |             |
|------------|-------------|
| Введеніе . | Стр.<br>IX. |
|------------|-------------|

## ГЛАВА I.

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Образъ нахожденій полезныхъ минераловъ въ корѣ земнаго шара.</i> | 1.  |
| Краткій геогностическій очеркъ коры земнаго шара                    | 1.  |
| Мѣсторожденія полезныхъ минераловъ                                  | 12. |

## ГЛАВА II.

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| <i>Горныя работы</i>                                | 26. |
| Лопатная работа .                                   | 28. |
| Кайловая работа .                                   | 30. |
| Кирочная работа .                                   | 33. |
| Клиновaя работа .                                   | 35. |
| Порохострѣльная работа                              | 37. |
| Подводная порохострѣльная работа                    | 53. |
| Огненная работа .                                   | 55. |
| Добыча камня въ кускахъ пзвѣстной величины и фигуры | 61. |

## ГЛАВА III.

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| <i>Горныя развѣдки.</i>                                 | 63. |
| Отысканіе коренныхъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ | 63. |
| Детальная развѣдка коренныхъ мѣсторожденій .            | 71. |
| Отысканіе и детальная развѣдка намывныхъ мѣсторожденій  | 79. |
| Общія правила для заложенія артезіискихъ колодезевъ     | 87. |

## ГЛАВА IV.

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| <i>Земляное буреніе</i>                                        | 93.  |
| Штанговое буреніе вертикальныхъ скважинъ                       | 95.  |
| Отстраненіе различныхъ препятствій, встрѣчаемыхъ при буреніи . | 109. |

|                                               | Стр. |
|-----------------------------------------------|------|
| Снабженіе скважинъ трубами                    | 112. |
| Стоимость провода буровыхъ скважинъ           | 117. |
| Буреніе горизонтальныхъ и наклонныхъ скважинъ | 120. |
| Веревочное буреніе                            | 122. |
| Сравненіе штангового буренія съ веревочнымъ   | 128. |

## Г Л А В А V.

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| <i>Горныя выработки и взаимныя ихъ совокупленія</i> | 130. |
| Выработки развѣдочныя и вспомогательныя .           | 131. |
| Очистныя выработки .                                | 155. |
| Почвоуступная разработка                            | 156. |
| Потолкоуступная разработка                          | 158. |
| Поперечная разработка                               | 159. |
| Сплошная разработка .                               | 161. |
| Столбовая разработка                                | 163. |
| Разработка штокверковъ                              | 167. |
| Разработка буценверковъ                             | 168. |
| Разработка штоковъ каменной соли .                  | 168. |
| Разработка колодцами                                | 170. |
| Разработка дудками и разр. соленосныхъ глинь        | 171. |
| Разработка торфяниковъ                              | 173. |
| Добыча озерныхъ рудъ .                              | 174. |
| Разработка каменноугольн. .                         | 175. |
| Разработка золотосодержащихъ россыпей .             | 176. |

## Г Л А В А VI.

|                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Средства сообщеній по вертикальнымъ и наклоннымъ выработкамъ</i> | 187. |
| Освѣщеніе рудниковъ                                                 | 194. |
| Рудничные пожары                                                    | 200. |

## Г Л А В А VII.

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| <i>Предохраненіе горныхъ выработокъ отъ обваловъ</i> | 207. |
| Деревянное крѣпленіе                                 | 211. |
| Крѣпленіе горизонтальныхъ выработокъ                 | 212. |
| Крѣпленіе вертикальныхъ и наклонныхъ выработокъ      | 218. |
| Водонепроницаемая крѣзь                              | 220. |
| Крѣпленіе шахтъ, проходящихъ въ сыпучихъ породахъ    | 222. |

## — VII —

|                                                       | <i>Стр.</i> |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| Чугунная крѣпь                                        | 226.        |
| Каменное крѣпленіе                                    | 224.        |
| Общія понятія о сводахъ .                             | 225.        |
| Крѣпленіе горизонтальныхъ выработокъ                  | 231.        |
| Крѣпленіе вертикальныхъ и наклонныхъ выработокъ . . . | 233, 234.   |
| Крѣпленіе въ сыпучихъ породахъ .                      | 234.        |

## Г Л А В А VIII.

|                                                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Освобожденіе рудниковъ отъ воды</i>                                                      | 238. |
| Уменьшеніе притока воды въ выработки                                                        | 240. |
| Подъемъ воды изъ выработокъ                                                                 | 244. |
| Всасывающій насосъ .                                                                        | 245. |
| Подъемный насосъ .                                                                          | 247. |
| Определеніе работы; потребной для приведенія въ движеніе всасывающаго и подъемнаго насосовъ | 250. |
| Двигущій насосъ                                                                             | 254. |
| Рудничные насосы                                                                            | 258. |
| Учетъ водоподъемныхъ машинъ                                                                 | 272. |

## Г Л А В А IX.

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| <i>Провѣтриваніе рудниковъ .</i>                   | 275. |
| Химическій составъ рудничнаго воздуха              | 276. |
| Причины самоотеченій воздуха въ рудникахъ .        | 285. |
| Вѣтряныя печи                                      | 290. |
| Воздухочистительныя машины                         | 295. |
| Распределеніе и проводъ воздуха внутри рудниковъ . | 301. |
| Взрывы гремучаго воздуха                           | 304. |

## Г Л А В А X.

|                                                                         |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Доставка добытыхъ минераловъ</i>                                     | 311. |
| Перевозка добытыхъ минераловъ сухимъ путемъ                             | 312. |
| Устройства, употребляемая для скорой разгрузки тележекъ                 | 336. |
| Перевозка водою .                                                       | 339. |
| Доставка добытыхъ минераловъ съ высшаго горизонта на нижній             | 341. |
| Подъемъ добытыхъ минераловъ по вертикальнымъ и наклоннымъ выработкамъ . | 344. |
| Канаты и цѣпи                                                           | 344. |
| Сосуды, въ которыхъ помѣщаются поднимаемые грузы                        | 348. |

|                                                         | Стр. |
|---------------------------------------------------------|------|
| Ручной воротъ . . . . .                                 | 354. |
| Конный рудоподъемный воротъ . . . . .                   | 361. |
| Вододѣйствующие ворота . . . . .                        | 364. |
| Паровые враты . . . . .                                 | 370. |
| Уравниваніе сопротивленій подъемныхъ воротовъ . . . . . | 374. |

## Г Л А В А IX.

|                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>Механическая обработка рудъ</i> . . . . .                                      | 382. |
| Рудное обогащеніе . . . . .                                                       | 383. |
| Рудоразборка . . . . .                                                            | 386. |
| Обмывка рудной мелочи . . . . .                                                   | 387. |
| Толченіе рудъ . . . . .                                                           | 393. |
| Дробленіе рудъ . . . . .                                                          | 401. |
| Зумфы или отсадные желобы . . . . .                                               | 404. |
| Отсадка на рѣшетахъ . . . . .                                                     | 405. |
| Промывка на шлемграбенѣ . . . . .                                                 | 413. |
| Промывка на кергердѣ . . . . .                                                    | 415. |
| Промывка на штосгердѣ . . . . .                                                   | 418. |
| Общія условія примѣненія различныхъ системъ обогащитель-<br>ныхъ работъ . . . . . | 422. |
| Промывка золотосодержащихъ песковъ . . . . .                                      | 424. |



## ВВЕДЕНИЕ.

1. *Горный промыселъ*, въ обширномъ смыслѣ этого слова, имѣетъ цѣлю извлеченіе изъ нѣдръ земли полезныхъ минераловъ и приведеніе ихъ въ такое состояніе, въ которомъ они могутъ быть употребляемы въ общежитіи.

Предметъ горнаго промысла обширенъ, и заключается въ составъ своемъ два весьма различные рода дѣйствій: извлеченіе изъ нѣдръ земли полезныхъ минераловъ и механическая ихъ обработка составляютъ собственно *горное или рудничное дѣло*; дальнѣйшая же, химическая обработка минеральныхъ веществъ, для полученія изъ нихъ металловъ и солей, составляетъ *заводское дѣло* или, какъ говорятъ также, *горнозаводство*.

2. Не должно полагать, что только добываніе металловъ относится къ предмету горнаго промысла, — въ составъ его входитъ всякое извлеченіе изъ нѣдръ земли, какихъ бы то нибыло, полезныхъ минераловъ, — напримеръ: глина, строительнаго камня, соли, торфа, каменнаго угля и друг.

Нѣкоторыя горныя работы очень просты и производятся, такъ — сказать, инстинктивно; но въ другихъ случаяхъ добываніе полезныхъ минераловъ требуетъ глубокихъ соображеній, пособія точныхъ наукъ и удачнаго приложенія практической механики и технологіи. А если мы перейдемъ къ послѣдующимъ операціямъ извлеченія металловъ изъ рудъ, ихъ содержащихъ, и потомъ къ дальнѣйшей обработкѣ металловъ, то какое разнообразіе предметовъ самобытныхъ и чрезвычайно важныхъ, по ихъ слѣдствіямъ, представляется здѣсь любознательному человѣку!

3. Горный промыселъ снабжаетъ общество различными металлами, солями и камнями, составляющими необходимое условіе общественнаго быта, а потому говорить о пользѣ и важности его было бы излишне; но показать мѣсто, занимаемое имъ въ ряду государственной промышленности, необходимо.

Горный промыселъ, требуя для своего дѣйствія большаго числа рабочихъ, даетъ имъ средства безбѣднаго существованія, и такимъ образомъ отстраняетъ излишество произведеній сельскаго хозяйства, цѣнность которыхъ увеличивается оттого въ пользу земледѣльца.

Металлы крѣпки, тверды, прочны и удобно принимаютъ произвольную форму; во многихъ случаяхъ они не могутъ быть замѣнены другими веществами, и никогда не сдѣлаются для насъ лишними, а потому и стоимость ихъ неизмѣнна, чѣмъ большей части произведеній мануфактурной промышленности, цѣна которыхъ весьма часто зависитъ отъ причинъ условныхъ и непостоянныхъ.

Продукты горнаго промысла, и особливо металлы, способствуютъ развитію мануфактурной дѣятельности, потому что изъ нихъ готовится множество предме-

товъ, необходимыхъ въ домашнемъ бытѣ; а желѣзныя дороги, паровыя и многія другія машины — эти необходимыя причины развитія торговли и промышленности, — могутъ состоять только изъ металловъ.

Независимо отъ баланса заграничной торговли, горный промыселъ, доставляющій драгоценные металлы, и тѣмъ увеличивающій количество звонкой монеты, усиливаетъ торговлю, промышленность и благосостояніе своей страны.

Наконецъ горный промыселъ развивается, большею частію, въ странахъ дикихъ и гористыхъ, нѣрѣдко тамъ, гдѣ сельское хозяйство само-по-себѣ существовать не можетъ, или по суровости климата, или по бесплодію почвы. Но эти горы, какъ будто осужденныя на безлюдіе самой природой, хранятъ въ нѣдрахъ своихъ сокровища, которыя когда нибудь раскроются, — и пустынная страна оживится горнымъ промысломъ, заселится дѣятельнымъ и въ высокой степени полезнымъ классомъ людей.

Нашъ горный промыселъ, еще далеко не достигнувшій полнаго своего развитія, уже произвелъ въ обширной Сибири поразительныя перемѣны. Уральскія и Алтайскія горы, полтора столѣтія тому назадъ, были почти необитаемы, и скудное народонаселеніе ихъ не приносило никакой пользы обществу; — но горный промыселъ быстро развился тамъ — и всѣ знаютъ какъ эти мѣстности измѣнились съ той поры. Саксонскій рудный кряжъ, Гарцъ, Венгерскіе горные округа, Штирія, Корнвалисъ, Далекарлія и многія другія страны, мало способныя для хлѣбопашества, обязаны своимъ благосостояніемъ горному промыслу.

4. Слѣдующія науки вполне объемлютъ различныя части горнаго промысла: *минералогія, геогнозія, горное*

*искусство и минералургия, въ болѣе или менѣе тѣсной связи съ практическою механикой.*

Минералогія рассматриваетъ недѣлимые неорганической природы земнаго шара. Эти недѣлимые называются, въ общемъ смыслѣ, *минералами*.

Геогнозія рассматриваетъ горныя породы, т. е. минеральныя массы значительнаго объема, составляющія твердую кору земнаго шара. Горныя породы рассматриваются въ отношеніи ихъ состава, взаимнаго положенія, наружнаго вида, древности образованія и минеральнаго богатства.

Геологія составляетъ пояснительную часть геогнозіи; она анализируетъ причины геогностическихъ фактовъ и, по возможности, открываетъ тѣхъ могучихъ дѣятелей, которые въ разныя, неопредѣленно — отдаленныя эпохи измѣняли видъ твердой коры земнаго шара, воздвигли кряжи горъ, приготовили ложе океанамъ, русло-рѣкамъ и начертали абрисъ теперешнимъ материкамъ земнаго шара.

Минералогія есть собственно предуготовительная часть геогнозіи, ибо, какъ справедливо сказалъ д'Обюисонъ, минералы суть буквы, безъ познанія которыхъ мы не можемъ читать исторію неорганизма нашей планеты.

Горное искусство показываетъ общія правила выгоднаго извлеченія полезныхъ минераловъ изъ недръ земли и приведенія ихъ въ такое состояніе, въ которомъ они могутъ быть способны къ металлургической обработкѣ, либо къ непосредственному употребленію.

Маркшейдерское искусство есть приложеніе практической геометріи къ горному дѣлу, и служитъ къ опредѣленію относительнаго положенія различныхъ частей рудника, какъ между собою, такъ и въ пространствѣ. Оно составляетъ необходимую принадлежность горнаго дѣла.

Минералургія есть часть прикладной химіи, паучающаа выгодиѣйшему извлеченію полезныхъ веществъ изъ мицераловъ, ихъ содержащихъ. Она раздѣляется на *металлургію*, показывающую способы выгоднаго извлеченія металловъ изъ рудъ и *галлургію*, показывающую способы полученія нѣкоторыхъ солей въ большомъ видѣ.

Пробирное искусство служить для учета металлургическихъ операцій, помощію извлеченія металловъ изъ рудъ въ маломъ видѣ.

Наконецъ практическая механика, научаа построенію машинъ, даетъ средства снабжать заводы и рудники силою, необходимою для ихъ дѣйствія.

По разнообразію и обширности своего приложенія въ горномъ производствѣ, механика составляетъ нераздѣльную часть его и есть, такъ — сказать, его движитель.

5. Раземотрѣвъ предметъ горныхъ наукъ, легко замѣтить, что горное искусство, научаа насъ отыскивать и добывать полезные минералы, сливается съ одной стороны съ геогнозіей, а съ другой — съ механикой; и такимъ образомъ оно представляетъ длинный рядъ разнородныхъ фактовъ, которые должны слиться въ одно цѣлое, чтобы составить сомобытную отрасль знанія.

Предметъ горнаго искусства такъ обширенъ и разнообразенъ, а практическое приложеніе его требуетъ такъ много осмотрительности и, нерѣдко, глубокаго соображенія, что оно, по справедливости, занимаетъ первое мѣсто въ системѣ горныхъ наукъ; хотя впрочемъ и металлургія, съ своей стороны, имѣетъ большое вліяніе на успѣшный ходъ многихъ отраслей горнаго производства.

6. Прежде, чѣмъ мы приступимъ къ изложенію предмета горнаго искусства, необходимо познакомить читателя съ нѣкоторыми горными терминами, которые

будутъ встрѣчаться прежде, нежели мы дойдемъ до подробнаго разсмотрѣнія ихъ.

*Горной выработкою*, или просто *выработкой* называютъ вообще всякую пустоту, образуемую горными работами во внутренности, либо на поверхности земной, для извлеченія какихъ бы то нибыло минеральныхъ массъ.

Выработки называются *поверхностными*, если ихъ внутренность освѣщается дневнымъ свѣтомъ; и *подземными*, если онѣ должны быть освѣщаемы искусственно.

Смотря по положенію наибольшаго протяженія выработокъ, онѣ раздѣляются: на *горизонтальныя*, *наклонныя* и *вертикальныя*.

Изъ числа горизонтальныхъ подземныхъ выработокъ, особенно замѣчательны *штольны* (фиг. 1): Это суть весьма длинныя подземелья, имѣющія непосредственный выходъ на дневную поверхность, поперечное сѣченіе которыхъ бываетъ прямоугольное, либо овальное, и имѣетъ въ вышину отъ 1 до 2 сажень. Во всякой штольнѣ различаютъ: *устье* *ab*, *потолокъ* *bc*, *почву* *ad*, *забой* *cd* и *стѣны* *e* и *f*.

Назначенія штольнѣ могутъ быть разнообразны и будутъ подробно разсмотрѣны впоследствии.

Выработки, отличающіяся отъ штольнѣ меньшими размѣрами и тѣмъ, что не имѣютъ прямого выхода на поверхность, называются *штреками*, *квершлагами* и др., смотря по ихъ назначенію.

*Разрѣзомъ*, или также *рвомъ*, называютъ поверхностную, горизонтальную выработку, болѣе или менѣе правильнаго, трапециoidalнаго поперечнаго сѣченія.

*Шахтой* называютъ подземную, вертикальную выработку, имѣющую прямоугольное, овальное либо круглое поперечное сѣченіе и значительную глубину, отно-