



SAGINOV
TECHNICAL
UNIVERSITY
1953

«Пайдалы қазылым кенорындарын өндіру» кафедрасы

«Пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезіндегі қазу жүйесі»
пәні

Дәрістің тақырыбы: Тереңдейтін игеру жүйесі

Автор: ассоц.проф., PhD Зейтинова Шолпан Бекжигитовна

Қарағанды 2025

Дәріс жоспары

1. Тереңдейтін игеру жүйесінің қолдану жағдайлары.
2. Тереңдейтін игеру жүйелер кезіндегі кен жұмыстарының даму нұсқалары.

Әдебиеттер тізімі

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттің атауы	Баспа, шығарылған жылы
Ә. Бегалинов, Н.А. Жайсаңбаев, Е.С. Зұлқарнаев, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков.	Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы	Алматы, 2013 – 296 бет.
Рақышев Б.	«Карьер алаңдарын ашу және ашық игеру жүйелері». Оқулық.	Алматы, 2013 - 304 бет
Кенжебаев А.	Кен орнын ашық тәсілмен қазу. Оқу құралы.	Алматы: ҚазҰТУ, 2013, - 177б.
Ржевский, В.В.	Открытые горные работы. Книга 2: Технология и комплексная механизация / В.В. Ржевский.	- М.: Ленанд, 2017. - 552 с.

1. Тереңдейтін игеру жүйесінің қолдану жағдайлары.

Сілемнің пішіні мен құрылымы. Қаттар, қат тәрізді сілемдер және қаттар қабаттары көмір (Кузбасс, Урал, Екібастұз, Приморский край), темір кенді (Кривбасс, Сарыбай, Качарск, Коршуновск), апатитті және фосфоритті (Хибин, Қаратау), мыс кенді (Удокан, Жезқазған) және басқа кенорындарына тән.

Негізінен массивті және шток типті *изометриялық сілемдер* түсті металдардың, темірлі кварцитті МА бассейнінің, хризотил-асбестті тағы сондай көптеген кенорындарына тән. *Құбыр тәрізді сілемдер* алмаз кенорындарына тән. Сонымен қатар пішіні ауыспалы сілемдер де жатады.

Қат тәрізді сілемдердің көбісінің жанасу аймақтары анық, бірақ олардың сапасы бөлек сілемдер аясында немесе бір сілемнің тереңдігі мен табан ауданында біркелкі болмайды. Көп кенорындары, біріншіден, шток типті (түсті металдар, хризотил-асбест, химиялық шикізат кендері, т.б.) кенорындары күрделі құрылымды болып келеді.

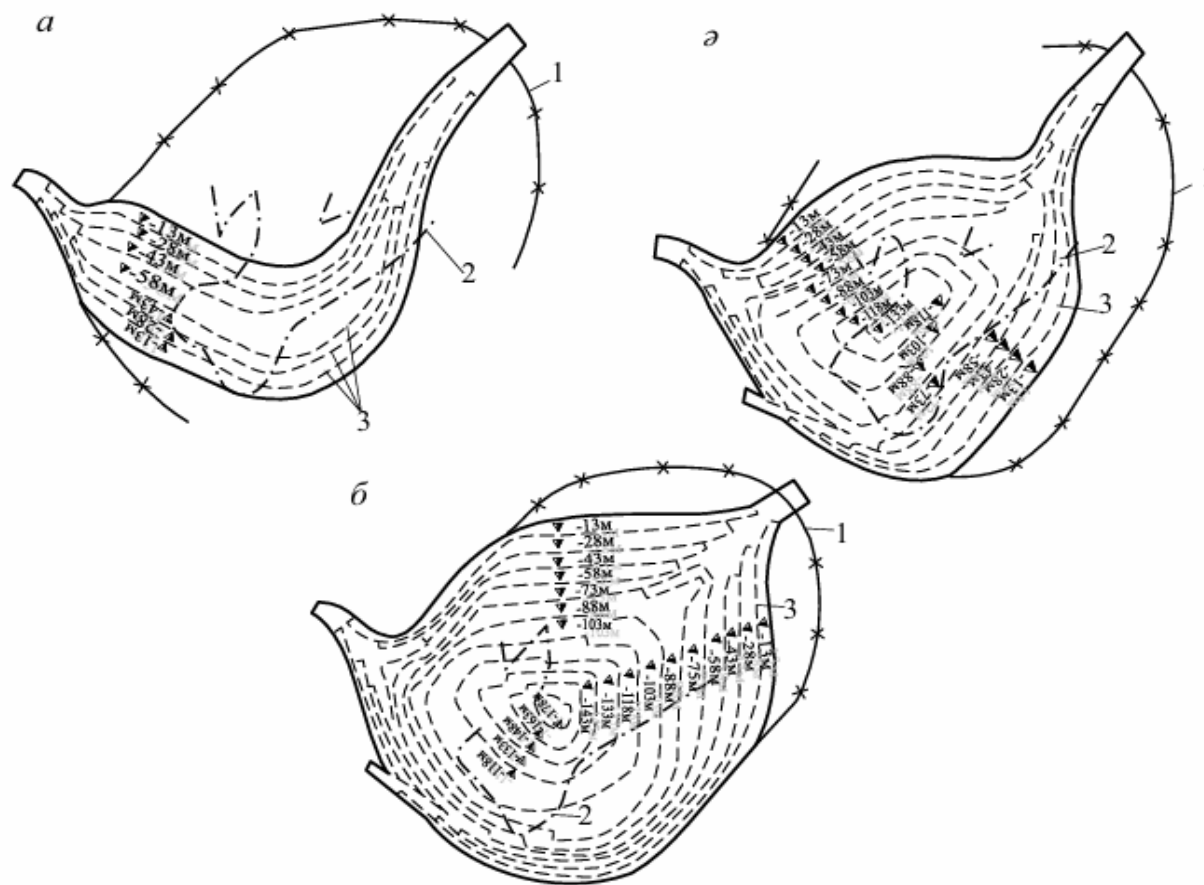
Жыныстардың негізгі типтері және қалыңдығы. Барлық көлбеу және күрт кенорындарындағы бос жыныстар – бос, біріншіден сілемді жауып жатқан жыныстар, олармен аралас жыныстар және қабатшалар, көмір кенорындарында аралас жыныстар жартылай жартасты және жартасты (қазып алу қиындығы бойынша бірінші және екінші класс) жыныстар, ал көмір тығыз немесе жартылай жартасты жыныс болып кездеседі. Көптеген кенорындарында метаморфты, шөгінді және ағып шыққан жартасты аралас жыныстар мен пайдалы қазбалар кең тараған. Оларды қазып алужың қиындық көрсеткіші үлкен диапозонда өзгереді ($P_{тр}$ 4-5-тен 20-ға дейін және одан да жоғары). Мұз боп қатқан жартылай жартасты және жартасты (көп жылдық мұздалған) аралас жыныстар және пайдалы қазбалар солтүстік және солтүстік-шығыс аудандарының кенорындарына тән.

Сулануы және температуралық режимі. Терең және биіктік-терең типті кенорындары әдетте, суланған (сулы деңгейжиектер саны бірден алтыға дейін) болып келеді. Көпжыл бойы мұзданған жұмсақ, тығыз және жартылай саз араласқан жартас жыныстардың кері температуралық режимі технологиялық процестерді орындауға және жазғы кезеңдерде жеке кемерлердің орнықтылығын қамтамасыз етуге теріс әсерін тигізеді.

Жер бетінің бедері. Технологиялық шешімдер қабылдауға (негізінен ашу, негізгі жоспарды орналастыру) төбелі бедер, әсіресе, биік таулы кенорындары бетінің күрделі бедері үлкен әсер етеді. Олар сең жүруге, жер бетінен қуатты үдіріс болып қалуына, үйінділердің орнықтылығына да әсер етеді. Үйінділер мен байыту фабрикаларын орналастыруға, соған байланысты пайдалы қазба мен бос жыныстарды тасылмалдау қашықтығын анықтауға да жер беті бедерінің әсері зор.

Карьерлердің пішіні мен өлшемдері. Тереңдік типті карьердің табан ауданындағы соңғы пішіні мен өлшемдері оның тереңдігімен H_k , жұмыс жүргізілмейтін жағдауларының көлбеу бұрышымен g_n және карьер түбі деңгейіндегі сілем өлшемдерімен анықталады. Карьер алаңының өлшемдері былайша шектеледі: сілем қалыңдығы өте аз немесе пайдалы компонент құрамы өндірістік мәнге жетпейтін учаскелердің болуы; табиғи және жасанды бөгеттердің болуы; кенорнының жеке сілемдерінің арақашықтығының үлкен болуы.

Терең карьерлердің беттік нұсқасының пішіні сілемнің табан ауданындағы пішініне қарамастан, дөңгелек болып келеді. Сонымен қатар әрбір деңгейжиектің және жалпы карьер нұсқасының пішіні мен өлшемдері кенорнын игерудің алғашқы кезеңінде сілем пішіні мен өлшемімен және қолданылатын игеру жүйесімен анықталады (9.1-сурет). Бұдан бөлек деңгейжиектер мен карьер алаңының жалпы өлшемдері мен пішінінің әсері шамалы ғана болады.



9.1-сурет. Кен жұмыстарының тереңдеуіне байланысты карьер мен деңгейжиектердің пішіндері мен өлшемдерінің өзгеру сұлбалары: а, ә және б – тау-кен жұмыстарының даму кезеңдері; 1 – карьердің соңғы тереңдігі, 2 – кен сілемінің нұсқасы, 3 – деңгейжиек нұсқасы

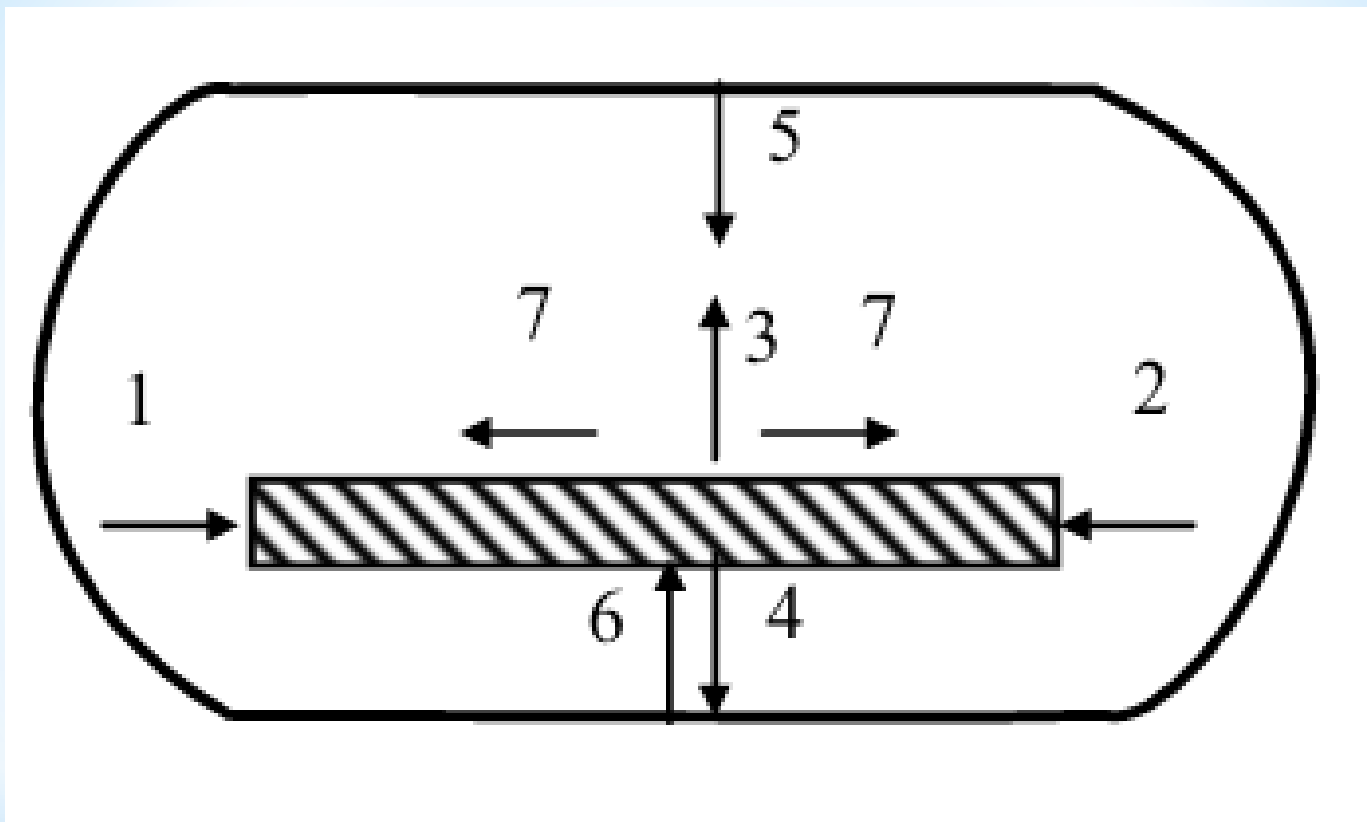
Кен жұмыстарының жүргізілу жағдайлары мен көлемдері.
Кен жұмыстарының белгілі бір жылдамдықпен тереңдеуі үшін барлық ашылған кемерлердегі жұмыс шептері осы талапқа сәйкес жылдамдықпен жылжып отыруы қажет. Сондықтан жоғарғы деңгейжиектерде аршу жұмыстарының көлемі көп болып, олардың қазып алу мерзімі төменгі деңгейжиекке қарағанда ұзақ болады. Осы жағдайда бір уақытта жаңа кемерлер дайындалады, жұмыс кемерлерінің жалпы саны ұзақ уақыт бойы көп болады. Осыған байланысты аршу жұмыстарының көлемдері де көбейе түседі.

Карьер тереңдеген сайын жыныстарды қазып алу қиындай түседі, тау-кен қазындысын көтеру биіктігі және аршыма жыныстарды тасымалдау қашықтығы артады.

2. Тереңдейтін игеру жүйелер кезіндегі кен жұмыстарының даму нұсқалары.

Көлбеу және күртқұлама кенорындардың күрделі жату жағдайлары, игеру барысында карьерлердің үлкен тереңдіктері, жұмыс аймағын табан ауданында да, тереңдікте де бірдей дамыту қажеттігі ең алдымен, кен жұмыстарының бастапқы жағдайын және даму бағытын таңдау мәселесін тиімді шешуді талап етеді.

Жалпы жағдайда көлбеу немесе күрт орналасқан кенорындарын игеру кезінде карьерде жұмыс шебі параллель жылжығанда кен жұмыстарының бастапқы жағдайы мен даму бағытының жеті нұсқасы болуы мүмкін (9.2-сурет): 1 және 2-нұсқалары біржағдаулы көлденең ішкі игеру жүйесімен сипатталады, 3- және 4- екіжағдаулы бойлық, 5- және 6- біржағдаулы бойлық, 7- екіжағдаулы көлденең ішкі игеру жүйесімен сипатталады. Әрбір нұсқаға белгілі бір ашу тәсілі және кен жұмыстарының режимі тән.



9.2-сурет. Кен жұмыстарының бастапқы жағдайы мен даму нұсқалары

Кен орнын қарапайым игерген жағдайларда аршу жұмыстарының көлемдері мен ашу тәсілі бойынша 1 мен 2 нұсқалардың маңызы бірдей. Екі жағдайда да ашу қазбалары мен көліктік коммуникациялары тұрақты орналасады.

3- және 4-нұсқаларды қолданғанда күрделі тау-кен жұмыстарының көлемдері көп емес, бірақ көлікті пайдалану жағдайлары күрделі, өйткені төмен жатқан жұмыс деңгейжиектерін игеру үшін жүргізілген ашу қазбалары тұрақты түрде орналаса алмайды. Тілме оржолды сілемнің төнбе немесе жатпа бүйірінен немесе сілем бойынша жүргізуге болады. Бірінші жағдайда пайдалы қазбаларды бөлек қазып алу жеңілдейді. Олардың жоғалымы мен құнарсыздануы азаяды; мұндай оржолдар қалыңдығы аз (30-40 м-ге дейін) сілемдерді бойлық игеру жүйесімен қазып алғанда міндетті түрде жүргізіледі. Қалың сілемдерді (200 м және одан да жоғары) қазып алу кезінде аршу жұмыстарының бірқалыпты режимінде және уақытша съездерді тұрақты орынға жылдамырақ ауыстыру мақсатында тілме оржолдарды сілем бойымен оның жатпа бүйіріне жақындатып жүргізеді.

5-нұсқа бойынша кен жұмыстарының дамуы карьер нұсқасының сілемнің төнбе бүйірі жағында тау-кен құрылыстық жұмыстардың көп көлемін жүргізумен, яғни көп күрделі шығындармен және карьер құрылысының ұзақ мерзімге созылуымен байланысты.

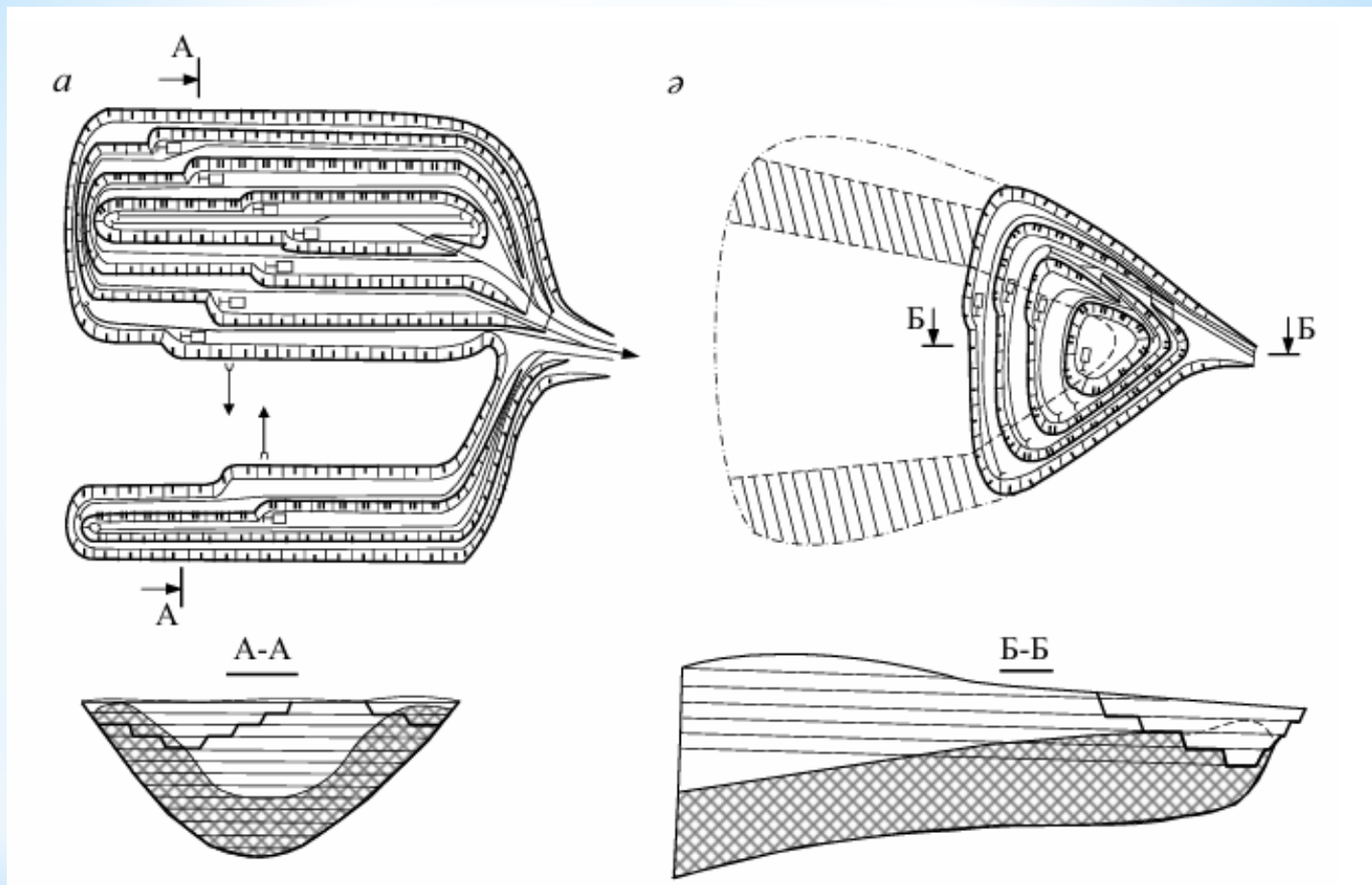
Сілемнің құлау бұрышы β 30-35° болғанда 6-нұсқаны қолданған кезде кен жұмыстары сілемнің жатпа бүйірінен дамиды, тұрақты съездер карьердің жұмыс жүргізілмейтін жағдайында (бұрышы γ_H) оны кеңейтпей-ақ орналастырылады ($\gamma_H \leq \beta$).

Көлбеу созылмалы сілемдерді бойлық біржағдайлы ішкі игеру жүйесімен қазып алу кезінде кен жұмыстары көп жағдайда 6-нұсқа бойынша оның жатпа бүйірінен дамиды. Сілемнің құлау бұрышы үлкейген сайын ($\beta > \gamma_H$) аршу (тау-кен күрделі) жұмыстарының көлемдері алғашқы кезеңінде 6-нұсқа бойынша көбейеді (9.2 - сурет). Сондықтан күрт кенорындарда кен жұмыстары карьер алаңының ортасынан сілемнің төнбе және жатпа бүйірлеріне қарай 3- және 4- нұсқалар бойынша екіжағдайлы бойлық ішкі игеру жүйесімен дамиды.

Аса созылмалы карьер алаңдары кезінде және автокөліктерді, скиптік көтермелерді қолдану кезінде күрделі кен жұмыстары көлемі көп және көліктік коммуникациялар созылымы ұзын болған кезде кен жұмыстары шебінің ұзын болуы тиімсіз. Мұндай жағдайда көлденең ішкі жүйелер қолданылуы мүмкін. Жұмыс шептерінің көлденең орналасуы және екі жақты дамуы (7-нұсқа) кезінде бойлық бір жағдаулы ішкі игеру жүйесіне қарағанда күрделі кен жұмыстарының көлемдері көп болмайды және тасымалдау қашықтықтары деңгейжиектер бойынша сәйкесінше, 20-40 және 30-40%-ға азаяды. Бірақ көлденең екіжағдаулы ішкі игеру жүйесін қолданған кезде кен жұмыстарының дамуы мен тереңдеуінің жоғары жылдамдықтарын қамтамасыз ету қажет, карьер ішіндегі жолдардың еңістігін көтеру керек және кей жағдайларда көлбеу көтермелермен жабдықталған күрт оржолдарды жүргізу қажет. Автокөлікті пайдаланған кезде көлденең- бойлық ішкі игеру жүйесін қолдануға болады.

Мульдо тәрізді сілемдерді қазып алу көп жағдайларда сілем қанатынан басталған жұмыс шебін созылымына көлденең жылжытумен (9.3, *а-сурет*) жүргізіледі, ол алғашқы кезеңдерде аршу жұмыстарының көлемін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда ішкі игеру жүйесі - бойлық екіжағдаулы. Мульдоларды игеру кезінде жұмыс шебі созылым бойынша да жылжуы мүмкін (9.3, *ә-сурет*). Мұндай жағдайда жағдау орнықтылығы нығаяды және кейде аршыма жыныстарын жартылай ішкі үйіндіге орналастыруға мүмкіндік ашылады (мысалы, Нерюнгринск көмір кеніші жобасы).

Салыстырмалы тұрғыдан қарағанда қысқа кен қыртыстарын қазып алу кезінде карьердің табан ауданындағы пішіні басынан дөңгелек болып келеді және құрылыс тау жыныстарының көптеген кенорындарында тау-кен жұмыстары әрбір деңгейжиекте карьер ортасынан шетіне қарай радиальді-дөңгелек болып дамуы мүмкін; деңгейжиектерді дайындау қазаншұңқырларымен жүргізіледі.



9.3-сурет. Мольдо тәрізді сілемдерді бойлық екіжағдаулы (а) және көлденең біржағдаулы (б) ішкі игеру жүйелерімен қазып алу

Бақылау сұрақтары:

- 1. Сілемнің пішіні мен құрылымы деген не?*
- 2. Жыныстардың негізгі типтері және қалыңдығы?*
- 3. Карьерлердің пішіні мен өлшемдері?*
- 4. Бойлық бір және екіжағдаулы ішкі игеру жүйелерін қандай жағдайларда қолдану тиімді?*
- 5. Мультдо тәрізді сілемдерді игеру кезінде тау-кен жұмыстары дамуының қандай сұлбалары тиімді болып табылады?*