СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

SATBAYEV UNIVERSITY

MIN1851 «ҰҢҒЫМАЛЫҚ ҚАЛҚАНДЫҚ КОМПЛЕКСТЕР (КЕШЕНДЕР)» пәнінен

«6В07205» – «Тау-кен инженериясы» мамандығы студенттеріне арналған

5-дәріс. Бесінші дәріс тақырыбы: «Жерасты ғимараттарын механикаландырылған қалқандарды қолдану әдісімен салу технологиясы»

Оқытушы: Алменов Талгат Макулбекович, техн.ғыл.канд.,
«Тау-кен ісі» кафедрасының профессоры
Тел.: +7701-657-66-57;
Эл.почта: T.Almenov@satbayev.university
almen_t@mail.ru
takealmen@gmail.com

«Ұңғымалық қалқандық комплекстер» пәні бойынша»
№ 5 дәріс конспектісі

Тақырыбы: «Жерасты ғимараттарын механикаландырылған қалқандарды қолдану әдісімен салу технологиясы»

Механикаландырылған қалқандардың жартылай механикаландырылған қалқандардан негізгі принципиальді айырмашылығы олардың жыныс қазушы жұмыс мүшесі, жыныстарды қалқаннан шығару және көліктерге тиеу тетіктері осы қалқанға орнатылғандығында. Қалқанның жұмыс мүшесі оның алдыңғы бөлімшесіне орнатылған және олар құрылымы тұрғысынан қазбадағы жыныстардың қасиеттімен тау-кен-геологиялық шарттарға сәйкестендіріп алынады. Қалқанның жұмыс мүшелері роторлы, планетарлы, фрезерлі (қашаулы), жебелі, экскаваторлы және әртүрлі біріктірілген құрылымдар болып жасалады. Механикаландырылған қалқандарды қолдана отырып әртүрлі инженерлік-геологиялық шарттарда жерасты қазбаларын жүргізуге болады. Бұл құрылымдар әдеттегі, қаптамалар орнату сияқты, жұмыстармен қатар автоматтандырылған түрде лазер сәулесін қолдана отырып ЭВМ және микропроцессерлердің көмегімен қалқандарды басқаруға мүмкіндік тудырады.

Жерасты нысандарын салғанда механикаландырылған қалқандарды қолдана отырып **кіші** және **орташа диаметрлі коммунальдық, гидротехникалық** және **диаметрлері 5,5-6 м метрополитен тоннельдерін** салуға болады. Диаметрі 10-12 м тоннельдерді салғанда оларды сирек қолданады. Бірақ-та, олардың жұмыс мүшесінің типтері мен жұмыс істеу әрекеттерін диаметрі үлкен қалқандарды құрғанда да қолдануға болады.

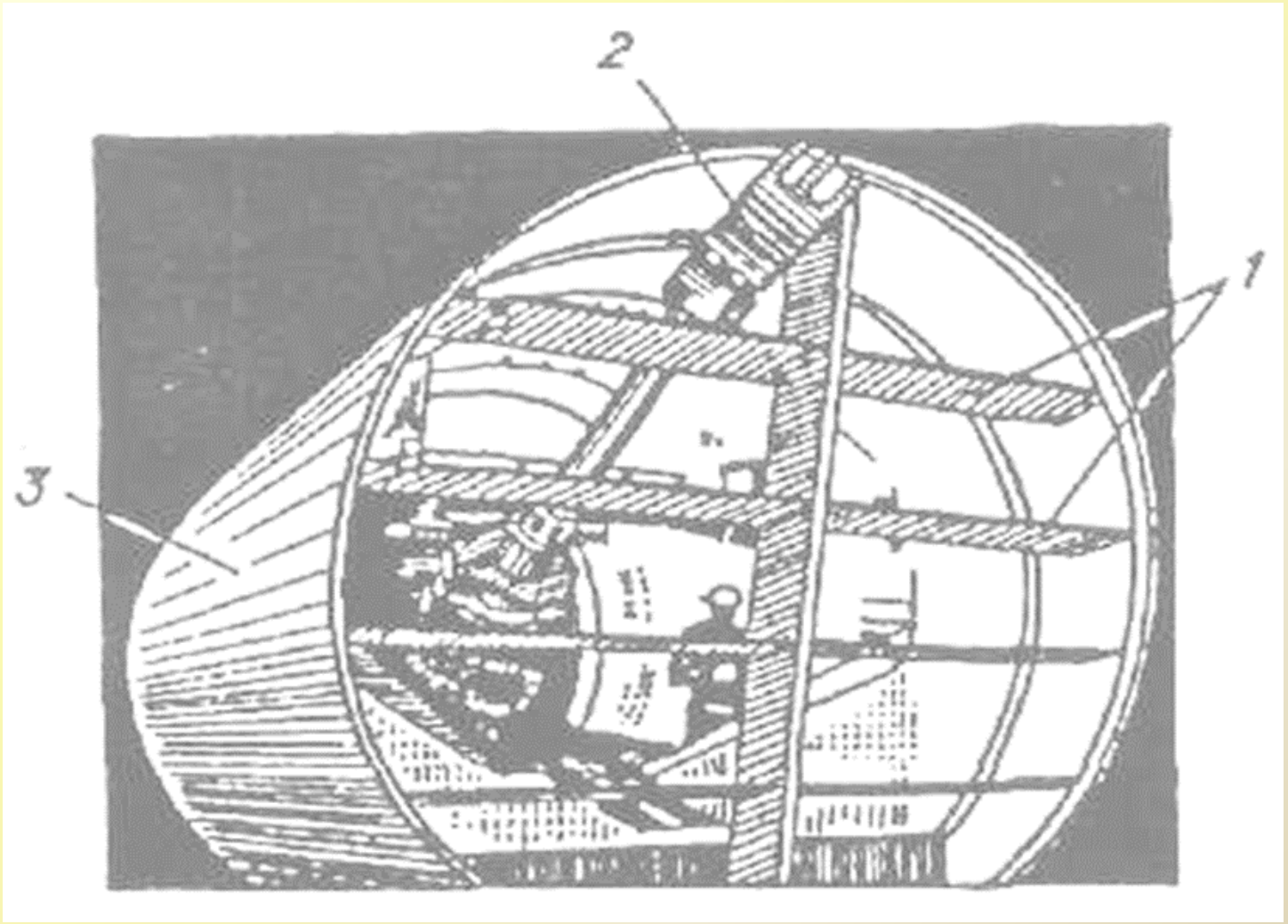
Қалқанның жұмыс мүшесінің құрылымымен қазба жүргізілетін сілімнің тау-кен-геологиялық сипаттамаларының арасындағы байланыстан бірнеше мысал келтіруге болады:

* қабатталған және аралалас жыныстар сілімінде жебеге орнатылған таңдаулы әрекетті жұмс мүшесі бар қалқандар қолданылады;

* әртекті құмдауыт саз араласқан жыныстардың сілімінде жұмыс мүшесі экскаватордан тұратын қалқандарды қолданған тиімді болады (**5.1-сурет**). Бекемдігі проф.М.М.Протодьяконовтың классификациясы бойынша құрғақ саздардың, мергельдердің және сланецтердің арасында қазбаларды жүргізгенде беткейлері бұрандалы конус тәрізді планшайбасы айналмалы жұмыс мүшесі бар қалқандар қолданылады;

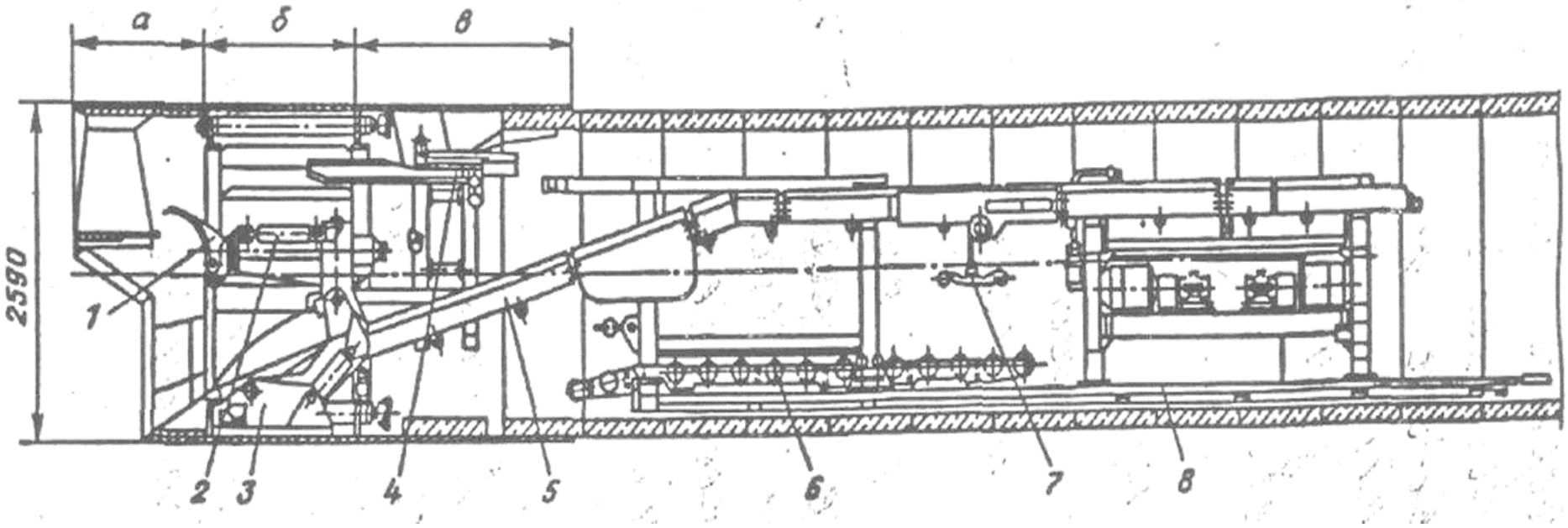
* Бекемдігі 2-8 болатын қатты жыныстар сілімінде роторлы жұмыс мүшесі бар қалқандар қолданылады.

Горизонтальды орнатылған кескіш сөрелері бар қалқандар да механикаландырылған қалқандардың қатарына жатады. Кескіш сөрелер кескіш сақинаның ішіне, кескіш сақинаның жиектерінен сәл ілгері орнатылады. Кескіш сөрелерді аралықтарын 0,8-1,2 м қылып орнатады (**5.1-сурет**).



1-ұялы құрылымды горизонтальды орналасқан сөрелері бар қалқанның бас жақ бөлімі; 2-экскаваторлы жұмыс мүшесі; 3-қалқанның қабығы.

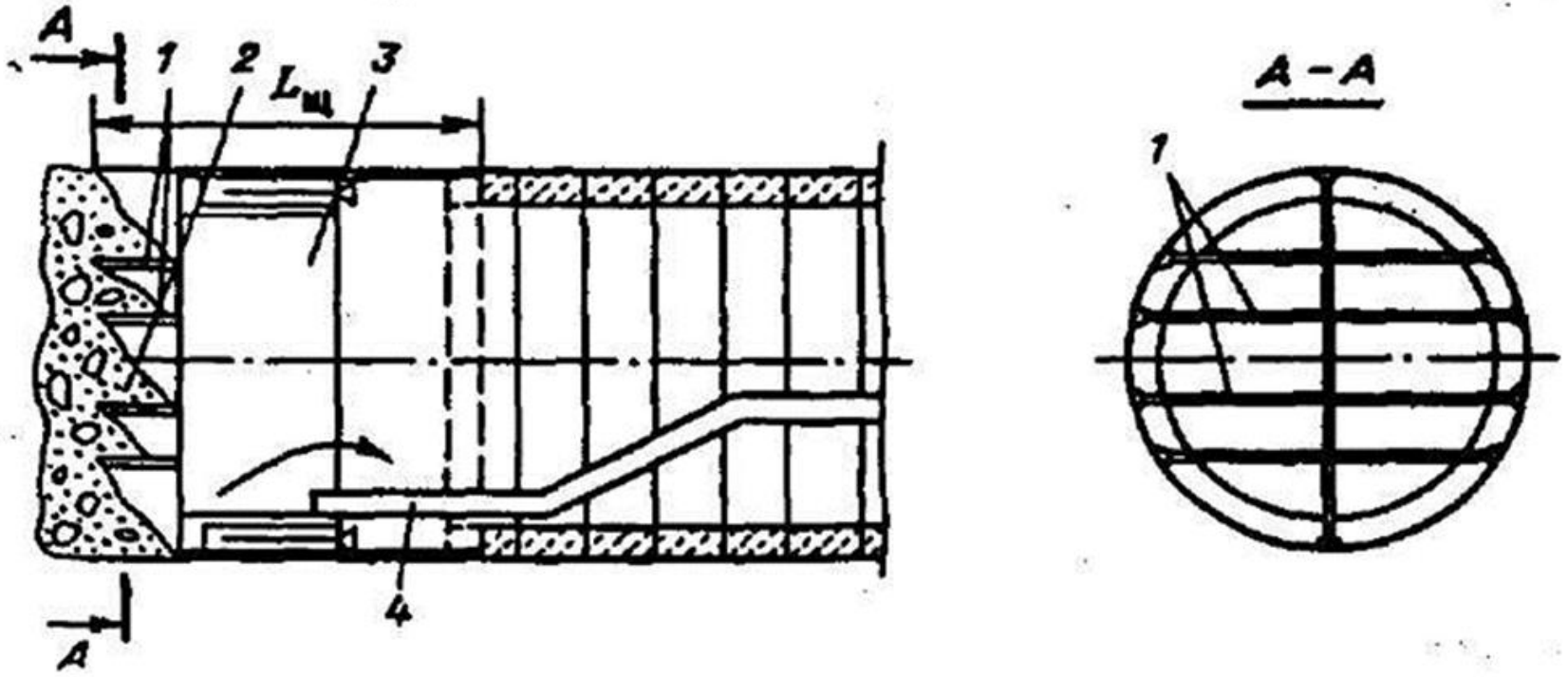
5.1-сурет. Кескіш сөрелері бар механикаландырылған қалқанның жалпы көрінісі.



а-кескіштің тік және горизонтальды бөлшектері; б-қалқанның гидродомкраттармен жабдықталған тіреуіш бөлімі; в-қалқанның артқы бөлімшесі; 1-экскаваторлық жұмыс мүшесі; 2-жұмыс мүшесінің қозғағышы; 3-ленталы секциялы конвейердің қабылдаушы науасы; 4-болат арқанды блок орнатқыш; 5-ленталы секциялы конвейер; 6-блоктарды блокорнатқышқа жеткізетін рольганг (роликті алаңша); 7-блоктарды түсіруші иық (траверза); 8-технологиялық платформа.

5.2-сурет. Экскаваторлы жұмыс мүшесі бар механикаландырылған қалқанды қолданғанда технологиялық жабдықтардың орналасу сұлбасы.

Осы типті қалқанды қолданғанда қазба забойы бірнеше қабаттарға бөлінеді және оларға түскен жыныстар өздерінің табиғи беткейлік бұрышын сақтай отырып жиылады. Осының арқасында забойдың ешқандай бекітпесіз тұрақты туруын қамтамасыз етеді (**5.3-сурет**).



1-горизонтальды орналасқан кескіш сөрелер; 2-қазылған жыныстар; 3-қалқанның тіреуіш бөлімі; 4-аралық тиегіш конвейер.

5.3-сурет. Кескіш сөрелері бар қалқанның құрылымы.

Қалқанның жылжуын жеңілдету үшін сатылардың кесуші жиектері 450 бұрышпен ұшталған. Сөрелерден жыныстарды түсіру үшін құрылымдары әртүрлі арнай аспаптар қолданылады. Қалқанның науасына түсірілген жыныстар тиегіш машиналармен тиеледі.

Келтірілген мысалдар, әрине, барлық тау-кен-геологиялық жағдайларда қолданылатын қалқандардың және олардың жұмыс мүшелерінің құрымдарының барлық түрлерін толық қамтымайды.

Тоннелдер құрылысын қалқандық тәсілмен жүргізгендегі негізгі технологиялық операциялар. Тоннелдерді қалқандық тәсілмен салған кездегі негізгі технологиялық операцияларға дайындық жұмыстары, жыныстарды қазып шығару (қазу, тиеу және тасымалдау), қаптамаларды тұрғызу, қаптама (бекітпе) мен қазылған таужынысы аралығындағы саңылауға ерітінділерді тығындап айдау және гидроизоляциялық жұмыстар жатады.

Дайындық жұмыстары. Тоннель құрылысын бастағанға дейін біраз дайындық жұмыстарын жүргізу керек: монтаждық камераны қазып салу, қалқанды құрастырып жинау және тексеру. Қалқанды жинайтын камера салынатын тоннелдің жолортасына орналастырылады. Камераның өлшемдері қалқанның өлшемдерімен және оны монтаждау жұмыстарын ыңғайлы орындау жағдайларымен шарттасады. Камераны қазып салу жоғарыда қарастырылған тәсілдердің бірімен жүргізіледі.

Әлбетте камераның қаптамасы монолиттік бетоннан орындалады. Камераның биіктігі және ені қалқанның диаметрімен және қауіпсіздік саңылауларымен анықталады: қалқан мен камера күмбезінің аралығы шамамен 0,6-0,8 м және қалқанның бүйірлерінен 0,75-0,8 м. Камераның ұзындығы 6-9 м болып қабылданады. Қалқанды жинастыру үшін камералар көтеру құралдарымен жабдықталады - жүккөтергіштігі 3-10т шығырлар мен тальдар.

Қалқанды жинау және басқа керекті жабдықтарды монтаждау жұмыстары біткеннен кейін барлық басқару аппараттары мен құралдарын тексереді, қалқанды забойға қарай кіргізу жұмыстары басталады.

Жыныстарды қазып алу жұмыстары механикаландырылмаған қалқандарды қолданған кезде кесіп өтетін жыныстардың қасиеттеріне байланысты былай атқарылады: жұмсақ сазды-құмды жыныстарда - уатқыш балғалармен, мықтырақ жыныстарда – кіші шпурлы оқтамдар арқылы бұрғылау-аттыру тәсілімен. Уатқыш балғалармен жұмыс істеген кезде ұңғылаушылар (проходчиктер) қалқанның пышақтық сақинасының астындағы жазық алаңшаларға және жылжымалы платформаларда орналасады, олар забойдың алға жүру мөлшеріне қарай қалқандық домкраттардың жүріс жолымен жылжытылады. Қопарылған жыныстар забойдың төменгі бөліміне лақтырылып түсіріледі, онда олар тиейтін машинаның (ППМ типтес) көмегімен вагонеткаларға немесе көлбеу конвейерлерге тиеледі.

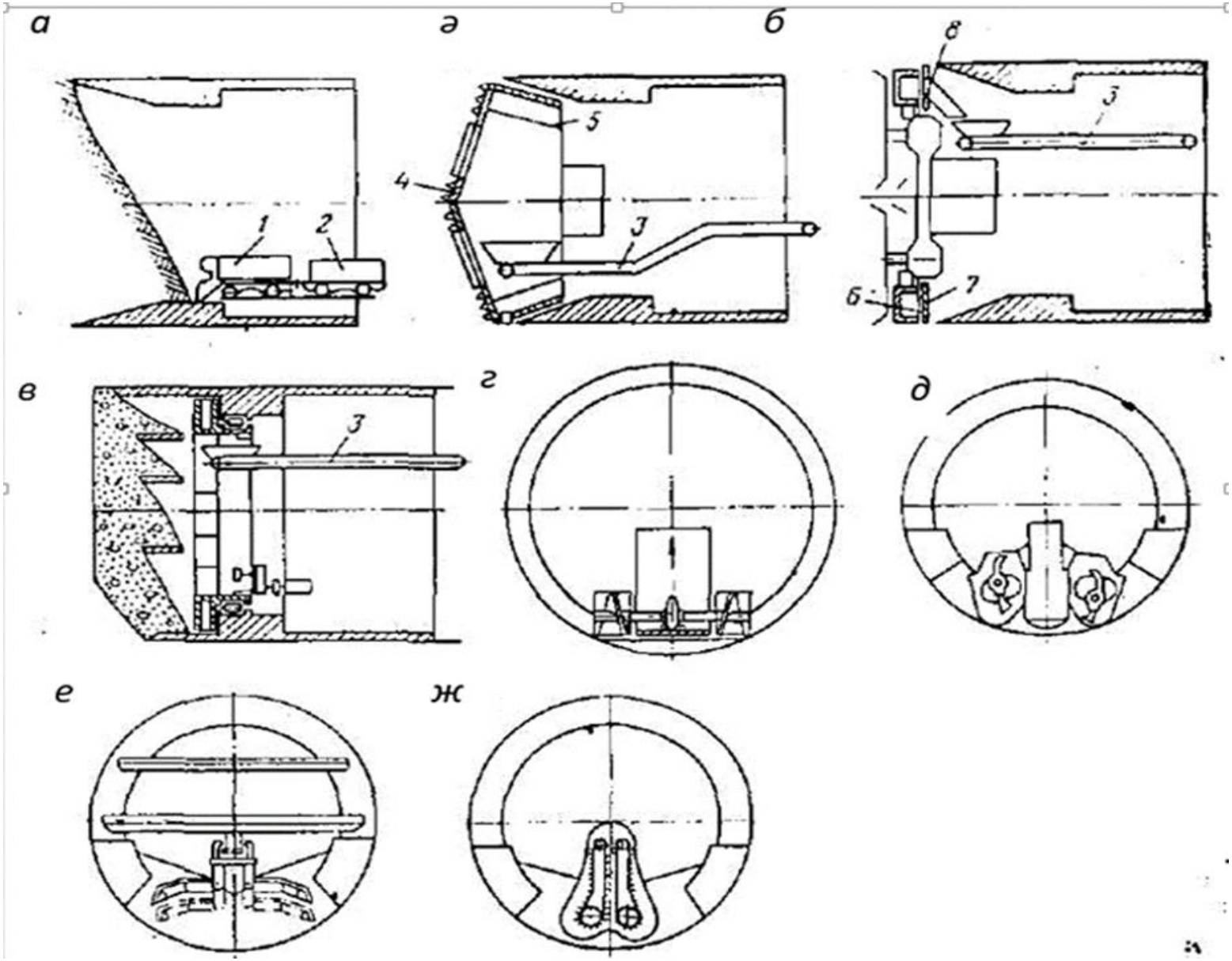
Тоннелдің түпкі забойы қажет жағдайларда ағаштан жасалған қалқаншалар (шандарлар) немесе жазық тақтайлар және тік бөренелермен құрастырылған уақытша бекітпелермен бекітіледі, бұл кезде олар забойлық домкраттармен тіреліп ұсталып тұрады.

Тоннель забойы мықтырақ таужыныстарын кесіп өткенде бұрғылау-аттыру жұмыстарын жүргізу керек болады. Шпурларды бұрғылау пневматикалық қол бұрғымашиналарымен немесе электрбұрғыларымен атқарылады. Шпурларды аттырған кездегі жыныстардың ұшып-соғуынан қалқандарды сақтау үшін, сонымен бірге тоннелдер тайыз салынған уақытта қаланың үйлері мен ғимараттарына сейсмикалық әсердің қауіптілігін ескере отырып, әлбетте шпурлардың тереңдігі 1 м дейін қабылданады. Бұрғылау-аттыру тәсілі кезінде жыныстарды казу тұтастанған немесе кертпештенген забойлармен жүргізіледі.

Жұмсақ саздақ және құмдақ жыныстардан тұратын забойларды қазу қалқанның пышақтық сақинасының панасында пневматикалық күректермен және уатқыш балғалармен жүргізіледі. Қалқанның пышағы жыныстарды қазған кезде тұрақты түрде жыныстарға 10 см кем емес кіріп тұруы тиіс.

Орнықтылығы жеткіліксіз саздақ және құмдақ жыныстарда забойдың маңдай беті бекітпеленеді. Жерүстіндегі үйлердің, жерасты коммуникацияларының астында қазу жұмыстарын жүргізген кезде де забойдың маңдай бетін уақытша бекітпелеу керек. Забой бетін бекітпелегенде жыныстарды қазуды жоғарыдан төмен қарай кертпештеп бекітпенің 1-2 тақтайын алғаннан соң жүргізеді. Жыныстардың сырғып құлауын болғызбау үшін әрбір енбе (тереңдігі 0,5-1 м) көбінесе қалқанның екі адым жылжуы кезінде қазылып алынады. Жерасты тиеу және забойлық көлік. Бұзылған жынысты механикаландырылмаған қалқандарда бөлек автономдық тиеу машиналарымен 1 жекеленген вагонеткаларға 2 тиейді **(5.4, а-сурет)**. Диаметрлері кіші қалқандарда жыныстарды тиеуді оның кескіш бөлімінің төмен жағында бекітілген металл жаймалардан қол қалақ күректерімен атқарады.

Механикаландырылған қалқандарда жыныстарды тиеу оның атқару органының типіне байланысты болады.



5.4-сурет. Забойдағы жыныстыы тиеудің сұлбалары

Роторлық атқару органы бар қалқандарда (5.4, ә-сурет) бұзылған жыныcты қалқаннан конвейер 3 арқылы шығарады. Ол үшін тікелей айналып тұрған роторда 4 қалақшалар 5 болады, олар арнайы бағыттаушы ақпа арқылы жыныcты конвейерге береді.

Планетарлық атқару органы бар қалқандарда бұзылған жыныстарды көбінесе забойдан шөміштердің 6 көмегімен шығарады (5.4, б-сурет). Шөміштер атқару органының жүргізгішіне бекітілген және онымен бірге айналады. Шөміштердің артқы жағында соқтырғыш жаймабет 7 орналасқан, оның жоғарғы бөлігінде арнайы тесіктер 8 бар. Забойдың төменгі бөлімінен бұзылған жыныстарды шөміштер іліп алып соқтырғыш жаймабеттегі тесіктерге дейін көтереді, одан кейін жыныстар бағыттауыш ақпа арқылы конвейерге 3 және тасымалдау ыдыстарына түседі.

Кейбір қалқандарда (мысалы, кескіш алаңшалары бар қалқандарда), айналып тұратын атқару органы болмағанда, роторлық тиегіштерді жұмыстық жүргізушімен жасақтайды (**5.4, в-сурет**). Бұл жағдайда тиейтін органды жұмыстық алаңшалардың артында орналастырады.

Жазық алаңшалардан сырғып түскен жыныстар шөміштермен 6 көсіліп алынып жоғары көтеріледі, одан бағыттауыш ақпалармен конвейерге 3 түседі.

Таңдамалы әрекет-қимылды атқару органы бар қалқандарда, құмдақ және сазды-құмдақ жыныстарға арналған кескіш алаңшалары бар болғанда көбінесе шнектік тиейтін органдарды пайдаланады немесе қармайтын қалақтары бар органдарды; олардың әрекеттерінің принципі **5.4, г, д, е-суретінде** көрсетілген.

Субасқан жыныстарда тоннелдерді жүргізгенде жыныстарды тиеуді пластикалық түсіргіштердің көмегімен атқарады (**5.4, ж-сурет**).

Әртүрлі мақсаттағы тоннелдердің құрылысында негізінен қаптамалардың (бекітпелерің) екі түрі: құрастырмалы элементтерден (кесектер (блоктор) тюбингтерден) немесе монолитті-престелген бетоннан жасалатын қаптамалар қолданылады.

Дәріс тақырыбы бойынша бақылау сұрақтары:

1. Механикаландырылған қалқандарды қолданып тоннелді өту әдісінің мәні неде?
2. Тоннелдерді қалқандық тәсілмен салған кездегі негізгі технологиялық операцияларды атаңыз?
3. Механикаландырылған қалқандармен тоннель өтуде бұзылған жыныстарды тиеп-шығару жұмыстары қалай атқарылады?
4. Механикаландырылған қалқандардың жартылай механикаландырылған қалқандардан негізгі принципиальді айырмашылығы?
5. Механикаландырылған қалқандары қолдану шарттары?

Әдебиеттер: негізгі [1, 2, 3], қосымша [3].

1) https://www.youtube.com/watch?v=bDW6MJ-QS4I
2) https://www.arkronix.ru/blog/prokhodcheskiy_shchit_samoe_vazhnoe_i_interesnoe/

Назар аударғандарыңызға рахмет!!!