СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ SATBAYEV UNIVERSITY

MIN4551 «ҰҢҒЫМАЛЫҚ ҚАЛҚАНДЫҚ КОМПЛЕКСТЕР (КЕШЕНДЕР)» пәнінен

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

4-дәріс. Төртінші дәріс тақырыбы: Жерасты ғимараттарын жартылай 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

4-дәріс. Жерасты ғимараттарын жартылай механикаландырылған қалқандарды қолдану әдісімен салу технологиясы

Механикаландырылмаған қалқандарда барлық жұмыс үрдістері (соның ішінде бекітпелеу де), жылжытудан басқасы қолмен орындалады немесе қалқанның өзінде орнатылмаған жекедара жабдықтармен.

Жартылай механикаландырған қалқандарға забойды (кенжарды) қопаратын арнайы органы болмайтын кешендерді жатқызады. Бұл қалқандарда жыныстарды қазып-қопару (кесіп өтетін жыныстардың құрылымы мен беріктігіне байланысты) жұмыстары қол құралдарымен жүргізіледі: уатқыш балғамен, бұрғылау-аттыру тәсілімен немесе қалқанның пышақтық сақинасының элементтерін жыныс массивіне қысымдай кіргізу арқылы. Барлық басқа қазбалық операциялар қалқанның конструктивтік құрылымына қарай механикаландырудың әртүрлі деңгейінде болады.

Механикаландырылған қалқандарда забойдағы жыныстарды бұзу жұмыстары қалқанға орнатылған әртүрлі типтегі жұмыстық атқару органдары бар механизмдермен орындалады, сонымен қатар, қазбаны өтудің басқада негізгі операциялары (қоспыған жыныстарды тиеп-тасу (шығару), қазбаның қаптамаларын (бекітпесін) орнату т.б.) толығынан механикаландырылып орындалады.



2-сурет. Қалқанның жалпы көрнісі



3-сурет. Тоннелді тюбингтермен бекіту құлбасы

Жартылай механикаландырылған комплекстерде ПЩ-2,6; ПЩ-3,2; ПЩ-3,6; ПЩ-5,2; ЩН-1с қалқандары қолданылады. Жайлы тау-кен-геологиялық шарттарда осындай қалқандық комплекстерді қолданғанда тоннелдерді 1-2 м/ауысым жылдамдықпен жүргізуге мүмкіндік болды.

Жартылай механикаландырған қалқандарға кенжарды қопаратын арнайы органы болмайтын кешендерді жатқызады. Бұл қалқандарда жыныстарды қазып-қопару (кесіп өтетін жыныстардың құрылымы мен беріктігіне байланысты) жұмыстары қол құралдарымен жүргізіледі: **уатқыш балғамен**, **кіші шпурлы оқтамды бұрғылау-жару тәсілімен** немесе **қалқанның пышақтық сақинасының элементтерін жыныс массивіне қысымдай кіргізу арқылы** орындалады. Барлық басқа қазбалық операциялар қалқанның конструктивтік құрылымына қарай механикаландырудың әртүрлі деңгейінде болады.

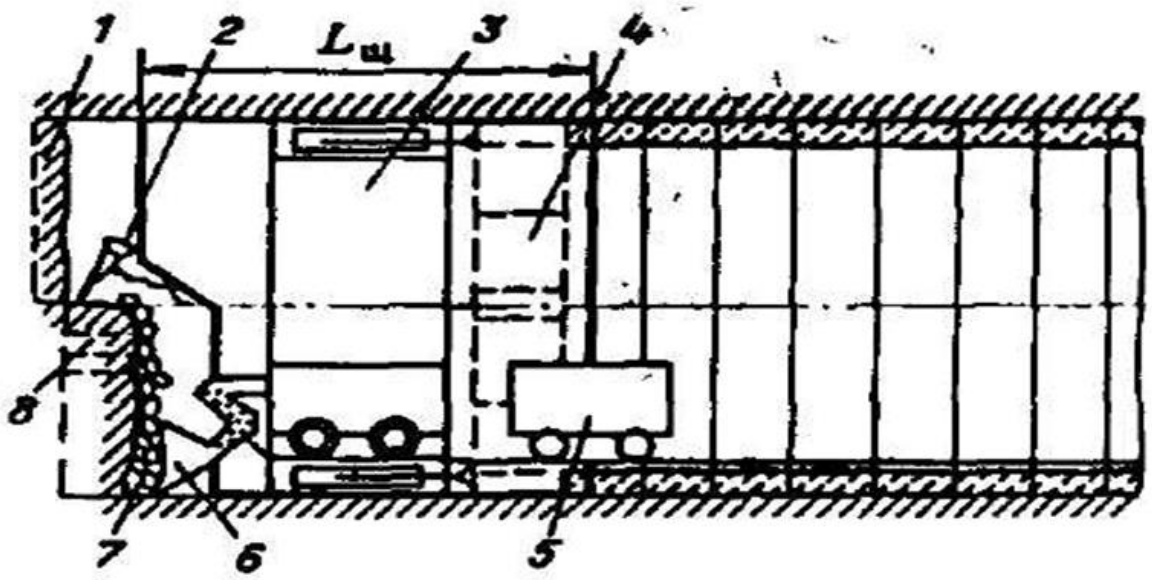
Жартылай механикаландырылған қалқандар диаметрлері әртүрлі тоннель қазбаларын құрғақ, су келімі жоқ, құмдауыт немесе I-IV топқа жататын арасында қойтастары бар сазды, сонымен қатар қысылымға беріктігі >60МПа орташа бекемді жыныстар сілімінде жүргізгенде қолданылады. Су келімі мол жыныстар сілімінде жартылай механикаландырылған қалқандар тек қана қосымша жыныстарды тұрақтыландыратын арнайы әдістермен бірге қолданылады.

Жартылай механикаландырылған қалқандардың құрамына оның қабығы, май станциясы мен май құйылған ыдыстан таратылатын гидравликалық жүйесі бар қалқанның домкраттары және басқарушы-реттеуші жабықтар кіреді.

Диаметрлі 3,6 м қалқандардың артқы бөлімшесіне, қалқанмен бекемдеп жалғастырылған, блокқалаушы тетік орнатылады. Диаметрі 3,6 м және одан да үлкен қалқандарға забойдың төбесін ұстап тұратын домкраттар орнатылады.

Кейбір шет елдік фирмалар, әсіресе жапон фирмалары, қалқандарды қосымша тірек табандармен, алмалы-салмалы торлармен, жылжымалы алаңшалармен және шандорлармен (қақпақтармен) жабдықтайды [1, 2].

Жыныстарды бұзуға, тиеуге және тасуға арналған жабдықтар қалқанға орнатылмаған. Сондықтанда жартылай механикаландырылған қалқан – қалқанды жылжытушы және қаптама орнатушы уақытша бекітпе (1-сурет).



1-жоғарғы кемер; 2-жыныс уататын балға; 3-қалқанның тірек бөлімшесі; 4-қапсырманың орнатылып жатқан сақинасы; 5-вагонетка; 6-тиегіш машинаның шөміші; 7-опырылған жыныстар; 8-төменгі кемер.

1-сурет. Жартылай механикаландырылған қалқанды қолдану әдісімен қазба жүргізудің технологиясы

Қазбадағы жыныстарды бекемдігіне байланысты жыныс уатқыш балғаларға орнатылған қашаулармен немесе күректермен, бекемдігі өте қатты болса, онда бұрғылап-аттыру әдісімен бұзады. Бұзылған жыныстарды тоннельдің науасына түсіреді. Одан әрі қарай тиегіш машиналармен, аралық тиегіш арқылы, вагонеткаларға тиеледі.

Жұмсақ, бірақ тұрақты, жыныстар сілімінде қазба жүргізгенде мынадай әдіс қолданылады: забойдың орта шеніндегі жыныстар ұнғыланып қазылады, ал қазбаның жиек жағындағы жыныстарды қалқан алға жылжығанда жиектерінің ернеулерімен кесіп төмен түсіреді. Оның арқасында еңбек шығыны азаяды.

Қазба жүргізген кезде кейде забойдың төбесін бекітуге тура келеді. Мұндай жағдайлар қазбаларды тұрақсыз сазды және сусымалы құмдауыт жыныстардың сілімінде, сонымен қатар жер бетіндегі нысандардың немесе бұрын салынған жерасты коммуникацияларының астынан жүргізген жағдайларда кездеседі.

Бұл жағдайларда қазба забойының төбесін қалындығы 5-6 см тақтайлармен немесе ағаштан жасалған қалқандармен бекітеді. Бұл ағаштан жасалған бекітпелер қалқанның қабығына тірелген тіреуіштермен немесе забойлық домкраттармен ұсталып тұрады. Диаметрі кіші қалқандарды қолданғанда жыныстарды тиегіш машиналармен вагонеткаларға немесе аралық-тиегіш конвейердің науасына артады. Забой маңындағы рельс жолдарын, қалқанның соңынан жылжытылып отырылатын, технологиялық платформаға орнатады.

Алматы метрополитенінің бірінші кезегінің жобасы бойынша өтпелік тоннелдерді кәдімгі жартылай механикаландырылған ЩН-1с және толық механикаландырылған КТ-5,6Д2 қалқандық комплекстерімен жүргізу қарастырылған.

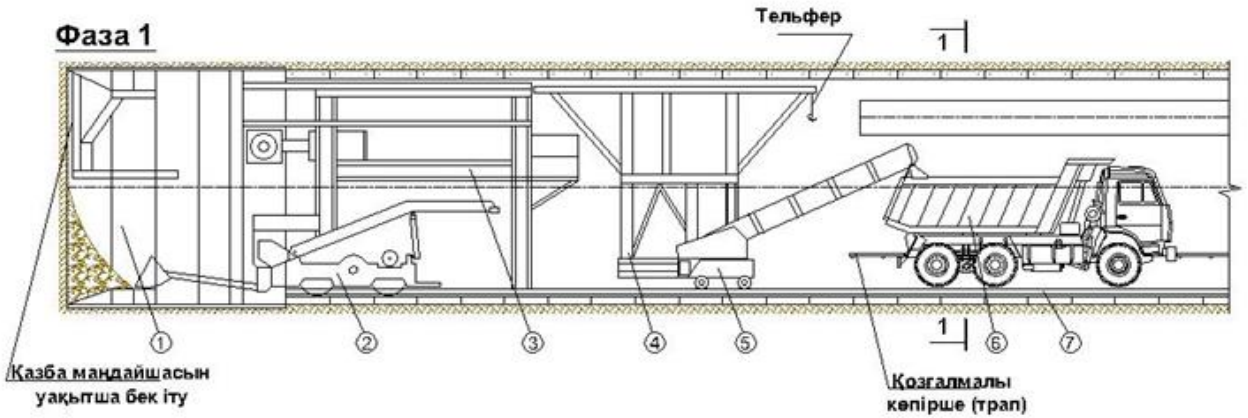
Алатау және Тұлпар станциялары арасындағы жерасты өтпелік тоннелді салуда мынадай жабдықтар комплексі қабылданған:

ЩН-1с қалқаны; бекітпеқалағыш **УТ-16**; тиеуші машина **1 ППН-5**; алғашқы бетон айдайтын арбашалар ТН-16А; қайтатиеуіш конвейер **ПСК**; автосамосвалдар **КамАЗ (ТСШ-4Б)**; рельстік платформа.

Қалқандық комплексте 10 адамдық ұңғылаушылардың бригадасы жұмыс істейді, қалқанның бір енбе жүрісі 0,5 м.

Тоннелдің кенжары қалқанның жылжымалы платформасынан қолмен уатушы балғалармен жоғарыдан төмен қарай қазылып құлатылады. Құлатылған жыныстарды 1ПП-5 тиеу машинасымен ПСК қайта тиеуші конвейерге, одан жыныс автосамосвалдың қорабына тиеледі. Автосамосвалдар тұратын жерде адамдардың өтіп жүруі үшін жылжымалы басқыш орнатылады, оны кесектердегі (тюбингтердегі) бетон айдайтын тесіктерге кіргізілген анкерлердің үстіне қояды.

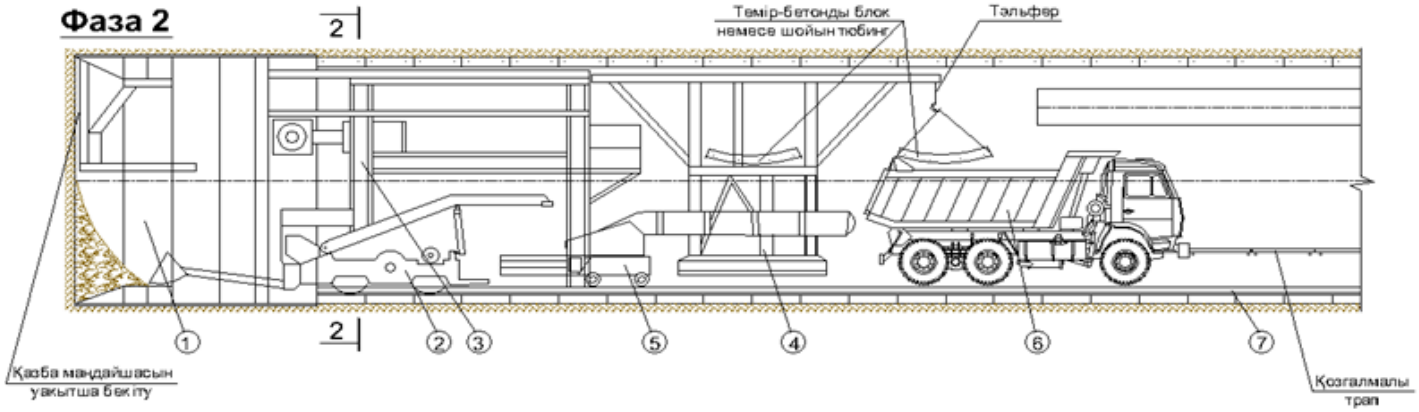
Фаза 1



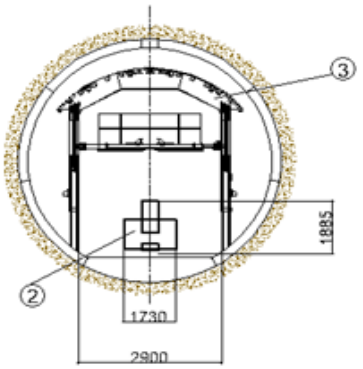
1-1



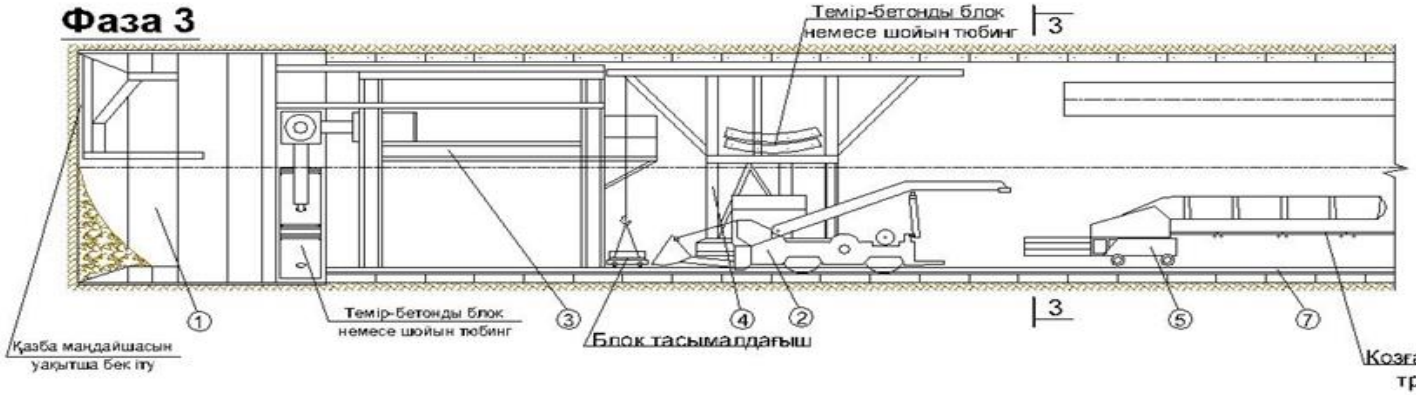
Фаза 2

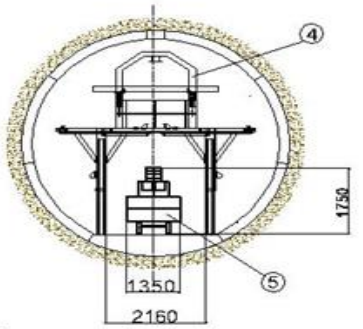


2-2



Фаза 3





Кенжарға жеткізілген темірбетондық шойын тюбингтер мынадай кезекпен тасымал көлігінен түсіріледі:

- ПСК қайтатиеуші конвейері тасымалдауыш жағдайында алғашқы айдамалау арбашаларының астына кіргізіліп қойылады;
- кесектер (тюбингтер) автосамосвал қорабынан тельфер арқылы көтеріліп алғашқы айдамалау арбашаларының жоғарғы алаңшасына қойылады.

Тоннель қаптамасын құрастыру мынадай кезекпен жүргізіледі:

- ПСК қайтатиеуші рельстік платформаға жылжытып қойылады;
- 1ППН-5 тиеу машинасы алғашқы айдамалау арбашасының астына кіріп тұрады;
- кесектер (тюбингтер) арбашаның үстіңгі алаңшасынан тельфермен бір-бірлеп кесек тасығыштың үстіне түсіріледі, осыдан кейін рельстік жолмен қолмен итеріліп УТ-16 бекітпе қалағыштың айналмалы рычагтық қармауышының астына жеткізіледі;
- қаптама элементтері тюбингтік сақинаның науалық бөлімінен бастап оң және сол жақтарына кезек-кезек қойылып монтаждалады.

Жартылай механикаландырылған комплекстердің сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. Жартылай механикаландырылған комплекстердің сипаттамасы

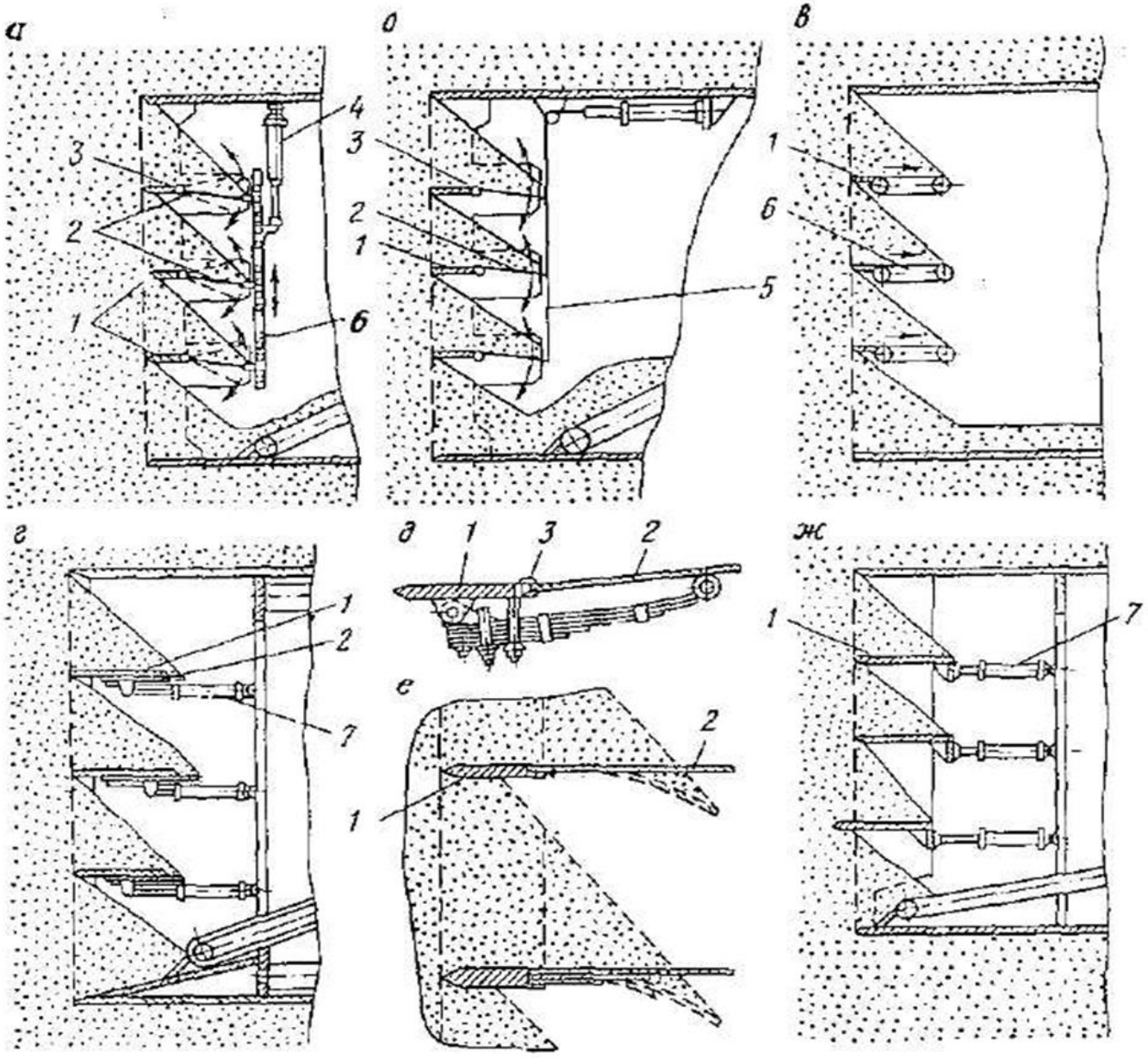
№	Көрсеткіштер	Қалқандар/комплекстер - белгіленуі			
		ПЩ-2,1 КЩ-2,1Б	**ПЩ-2,6 КЩ-2,6Б**	**ПЩ-3,2 КЩ-3,2БР**	**ЩН-1с КМ-24М**
1	Қалқанның диаметрі, мм	2024	2584	3204	5624
2	Артының ішкі диаметрі, мм	2000	2560	3160	5560
3	Қалқанның ұзындығы, мм	2795	3450	4092	5135
4	Қазатын жыныстардың бекемдік коэффициенті (f)	0,5-1,2	0,5-3,0	0,5-3,0	0,5-3,0
5	Атқару органының жылжу мөлшері, мм	78	78	450	500
6	Қалқанға орнатылған қозғалтқыштың қуаты, кВт	22	48,5	180	400
7	Техникалық қазу жылдамдығы: м/ауыс.	7,2	7,2	7,3	2,3
	$м^3$/ауыс.	25,4	38,7	58,0	58,0
8	Қалқандық домкраттар: саны	12	15	12	16
	жалпы максималды күші, МН	2,4	6	6,8	16
	қалқан пышақ жиегінің 1 м күштері, МН/м	0,36	0,73	0,68	0,9
9	Бекітпе сақинасының ені, мм	700	700	800	1000
10	Қалқанның массасы, т	16,8	21,7	36,6	178
11	Тиеу органының типі	Ротордағы күрекшелер			Ротордағы шөміш
12	Конвейер (науа): түрі	Сырмалы	Таспалы	Сырма.	Таспа.
	өнімділігі, $м^3$/мин	0,3	0,3	1,5	1,7
13	Бекітпеқалауыштың типі	Рычагты		Сақиналы	

ҚҰРАМАЛЫ АЛАҢШАЛАРЫ БАР ҚАЛҚАНДАР.

Құрамалы алаңшалары бар қалқандар сусымалы және орнықсыз құмдақ жыныстарда тоннелдер құрылысын жүргізуге арналған, бірақта жекеленген орнықты жыныстардан тұратын тоннел бөлімдерінде оларды қолдануға болады, бұл кезде алаңшалардың алынып-салынатын пышақтық бөлімдері жыныстарға қысыммен кіріп бұзады. Қатты қосындылар немесе қойтастар кездескен кезде қалқанның диаметріне байланысты құрама алаңшалардың бір бөлігі немесе тұтасынан бөлшектеніп алынады, кенжарды қазып бұзу жұмыстары платформалардан механикаландырған аспап- құралдарымен жүргізіледі [1, 9].

Құрамалы алаңшалары бар атқару органының әрекетінің принципі қалқанның жылжып жүрген кездегі жазық кескіштейтін алаңшалардың жыныстарға батып кіруіне негізделген, мұндай алаңшалармен қалқанның бас жағы жасақталған. Бұзылған жыныстар алаңшаларға табиғи қиабет бұрышымен сусып түседі, артық жыныстар алаңшадан қалқанның төменгі жақтарына құлайды және тиейтін органмен жиналып тиеледі.

Қалқандар құрамалы алаңшалардың мынадай түрлерімен жасақталады (2-сурет): айналдыратын жүргізушілермен (а, ә), артқы жағындағы конвейермен (б), жайылмалы болып (в), пружиналы тіреуі бар, жүргізушісі жоқ айналмалы болып (г), немесе серіппелі элементтерімен (д), және алға жылжымалы болып (е).



1-алаңшаның пышақтық бөлімі; 2-айналатын бөлімі; 3-осы; 4, 7- домкраттар; 5-болат арқан; 6-тартпа

2-сурет Құрамалы алаңшалары бар атқару органының схемасы

Дәріс тақырыбы бойынша бақылау сұрақтары:

1. Жартылай механикаландырған қалқандардың негізгі ерекшелігін түсіндіріңіз?
2. Жерасты өтпелі тоннелдерді салуға қолданылатын жартылай механикаландырған қалқандық кешендерге қандай жабдықтар кіреді?
3. Жартылай механикаландырылған комплекстерге жататын қандай қалқандарды (маркаларын) білісіз?
4. Құрамалы алаңшалары бар қалқандаржың жұмыс принцпін түсіндіріңіз?
5. Құрамалы алаңшалары бар қалқандардың қандай түрлерін (маркаларын) білесіз?

Ұсынылатын әдебиет (силлабус бойынша):

Негізгі [1, 2, 3]; Қосымша [7, 8, 9].

Назар аударғандарыңызға рахмет!!!