СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

SATBAYEV UNIVERSITY

MIN4551 «ҰҢҒЫМАЛЫҚ ҚАЛҚАНДЫҚ КОМПЛЕКСТЕР (КЕШЕНДЕР)» пәнінен

«6B07205» – «Тау-кен инженериясы» мамандығы студенттеріне арналған

9-дәріс. Қалқандық кешендермен жерасты ғимараттарын өтудегі тюбингті қаптамаларды (бекітпелерді) орнататын машиналар.

Оқытушы: Алменов Талгат Макулбекович, техн.ғыл.канд., «Тау-кен ісі» кафедрасының профессоры

Эл.почта: T.Almenov@satbayev.university

Дәріс тақырыбының жоспары:

1. Тюбингті бекітпенің қолданылу аймағы.
2. Құрастырмалы қаптаманы орнату.
3. Құрастырмалы қаптаманы доғалы (болат арқанды) блокорнатқыштардың көмегімен орнату.
4. Қаптаманы иінді тюбингіорнатқышпен орнату
5. Қаптаманы тұтас сығымдалған бетоннан орнату
6. Дәріс тақырыбы бойынша бақылау сұрақтары;
7. Дәріс тақырыбын терең меңгеру үшін ұсынылатын әдебиеттер.

Дәріс тақырыбын оқытудың мақсаты:

Дәріс тақырыбын оқытудың мақсаты болып білім алушы, болашақ мамандарға ұзақ уақыт қызмет ететін тау-кен қазбаларын, гидротехникалық, автокөліктік, метрополитен тоннелдері, коллекторлық тоннельдерді бекітуде қолданылатын құрастырмалы тюбингтік бекітпелердің құрылымдарымен таныстыру және оларды орнату әдістерін үйрету болып табылады.

1. Тюбингті бекітпенің қолданылу аймағы. Тау-кен өндірісінде кенді тазартпалап қазу жұмыстарының процесстері тікелей әсер етпейтін күрделі ұзақ уақыт қызмет ететін қазбаларды, гидротехникалық және көліктік (автокөліктік, метрополитен тоннелдері т.б.), коллекторлық тоннельдерді құрастырмалы тюбингтік бекітпелермен бекітеді.

Жартылай механикаландырылған және механикаландырылған қалқандармен тоннель жүргізген кезде тоннельді қаптамалау (бекітпелеу) қазба өту процесстерінің соңғы операцияларының бірі. Қаптаманы қалқанның артқы бөлімшесінде орнатады. Оларды құрастырмалы блок элементерінен (тюбингілер) немесе тұтас сығымдалған бетоннан тұрғызады. Ең көп тараған түрі-құрама блок элементерінен тұрғызу.

2. Құрастырмалы қаптаманы орнату. Жыныс сілімінің тау-кен-геологиялық шартарына және тоннельдердің атқаратын міндеттеріне сәйкес екі түрлі құрама қаптамалар орнатылуы мүмкін: темірбетон блоктарынан және тюбингілерден (темірбетоннан немесе шойыннан жасалған).

Қалқан, қапсырманың бірсақинасының еніне алға жылжығаннан кейін, оның артқы бөлімшесіндегі арнайы блок немесе тюбинг орнатқыш тетіктің көмегімен қапсырма орнатылады.

Диаметрі 3,6 метрге дейнгі қалқандарда блокорнатқыш тетік оның артқы бөлімшесінде қалқанмен бір тұтас қылып орнатылған. Диаметрлері үлкен қалқандармен қазба жүргізгенде қаптама орнату үшін жеке арнайы жасалған жақтауларға немесе арбаға орнатылған бекітпе орнатқыштар қолданылады.

Блок немеес тюбингі орнатушы тетіктер құрылымы жағынан радиальды, доға тәрізді, сақиналы, кассетті және құрамалы болып бөлінеді. Олардың ең көп тараған түрлері доғалы блокорнатқыштар және иінді тюбингіорнатушылар (эректорлар). Доғалы блокорнатқыштар диаметрі 3,6-4 м қалқандарда, ал диаметрі 4 метрден жоғары қалқандарда эректорлар қолданылады. Қаптама орнатқыштардың құрылымдарына байланысты қаптама сақинасына блоктарды немесе тюбингілерді орнату реттері мен қазба жүргізудің негізгі үрдістерінің орындалу кезектеріде әртүрлі болады.

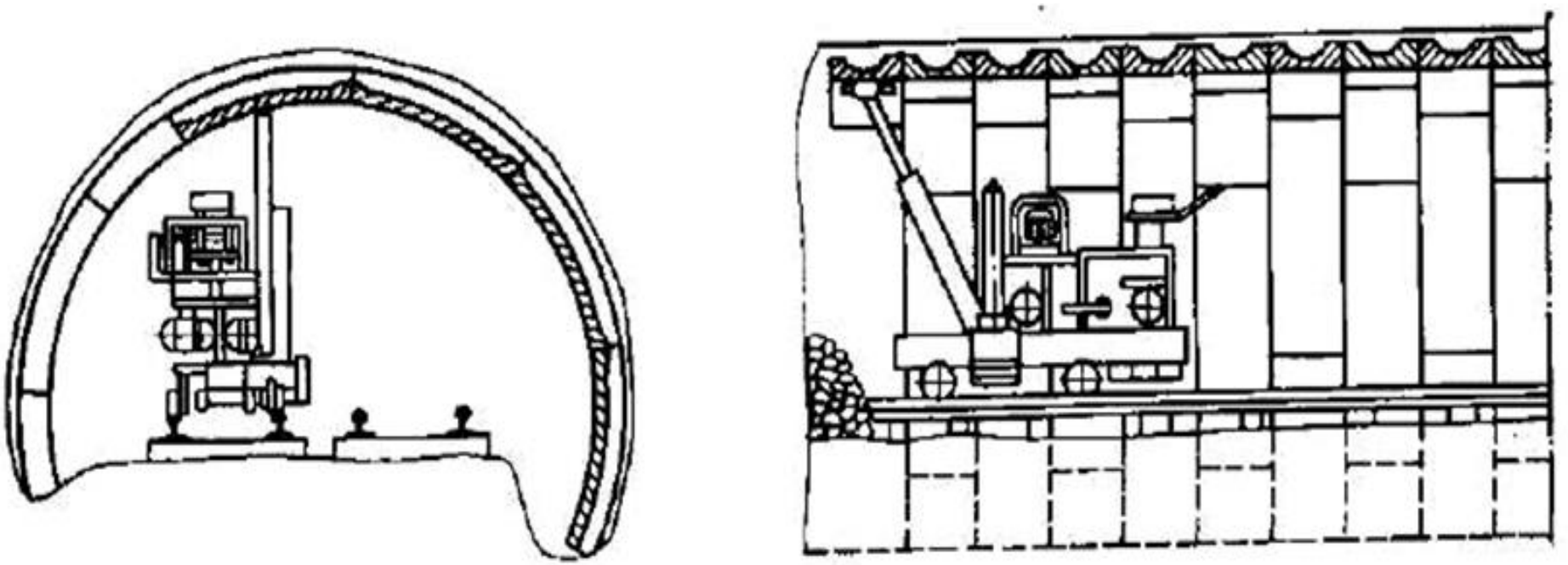
Құрастырмалы тюбингтік бекітпелер мен қаптамалар заводтық жағдайларда дайындалады және дайын күйінде бекітпеленетін (тұрғызылатын) жеріне жеткізіледі. Тюбинг периметрі бойынша қаттылық қабырғаларымен шектелген темірбетон, шойын (сирек болат) цилиндрлік сегменттер түрінде болады. Тюбингтердің ұзындығы **1 м-ден 2 м-ге дейін**, ені **0,7÷1,5 м,** тақтасының қалыңдығы **0,1÷0,7 м**, массасы **300÷2300 кг**, көтеру қабілеттілігі **0,1÷0,5 МПа.**

Темірбетон тюбинг бекітпелерді орнату. Тау-кен өндірісінде кен алу тазартпа жұмыстарының үрдістері тікелей әсер етпейтін күрделі ұзақ уақыт қызмет ететін, табанындағы жыныстар дүмпімейтін және әжептәуір қысым түсетін жазық және көлбеу (құлау бұрышы 250) қазбаларды КАГ және ГТА типті 0,1-0,3 МПа қысымға төтеп беретін темірбетон тюбинг бекітпелермен бекітеді.

Тюбинг бекітпе екі әдіспен құрылады: тізбекті – тюбингтер қазбаның бір бүйірінен бастап екінші бүйіріне жеткенше қаланады; **параллельді** - тюбингтер қазбаның екі жақ бүйірлерінен қатар қаланып келіп, соңғы тюбинг қазбаның төбесінде құлып секілді екі жақтан келген тюбингтермен қыйуластырып біріктіріледі. Тюбинг бекітпенің алғашқы үш жақтауы металдан жасалған (№18 арнайы профилден жасалған) бағыттауыштардың көмегімен орнатылады.

КТАГ типті тюбинг бекітпелерді бұрынғы орнатылған тюбингтердегі арнайы тесіктер арқылы өткізілген ұзармалы темір құбырлардың көмегімен орнатылады.

КТАМ типті тюбинг бекітпелер құрылған кезде өзара болттармен бекітіледі. Тюбинг бекітпелерді бір-біріне жапсарластырып құрады. Оларды жапсарластырып құрғанда аралықтарындағы саңлау 3 мм-ден аспауға тиісті. Темірбетон тюбингдерді құру үшін К-1000, УК-500, УТ-1 (**1-сурет**) типті жүк көтеру құрылымдары (крандар) қолданылады.



1-сурет. Темірбетон тюбинг бекітпелерді УТ-1 типті жүк көтергіш қондырғымен құру

УТ-1 м құрылымы платформадан, колоннадан, жебеден, май құйылған ыдысы бар насос стансасынан, жұмыскерлер тұратын жылжымалы алаңшадан, электрқондырғыларынан және басқару тетіктерінен тұрады.

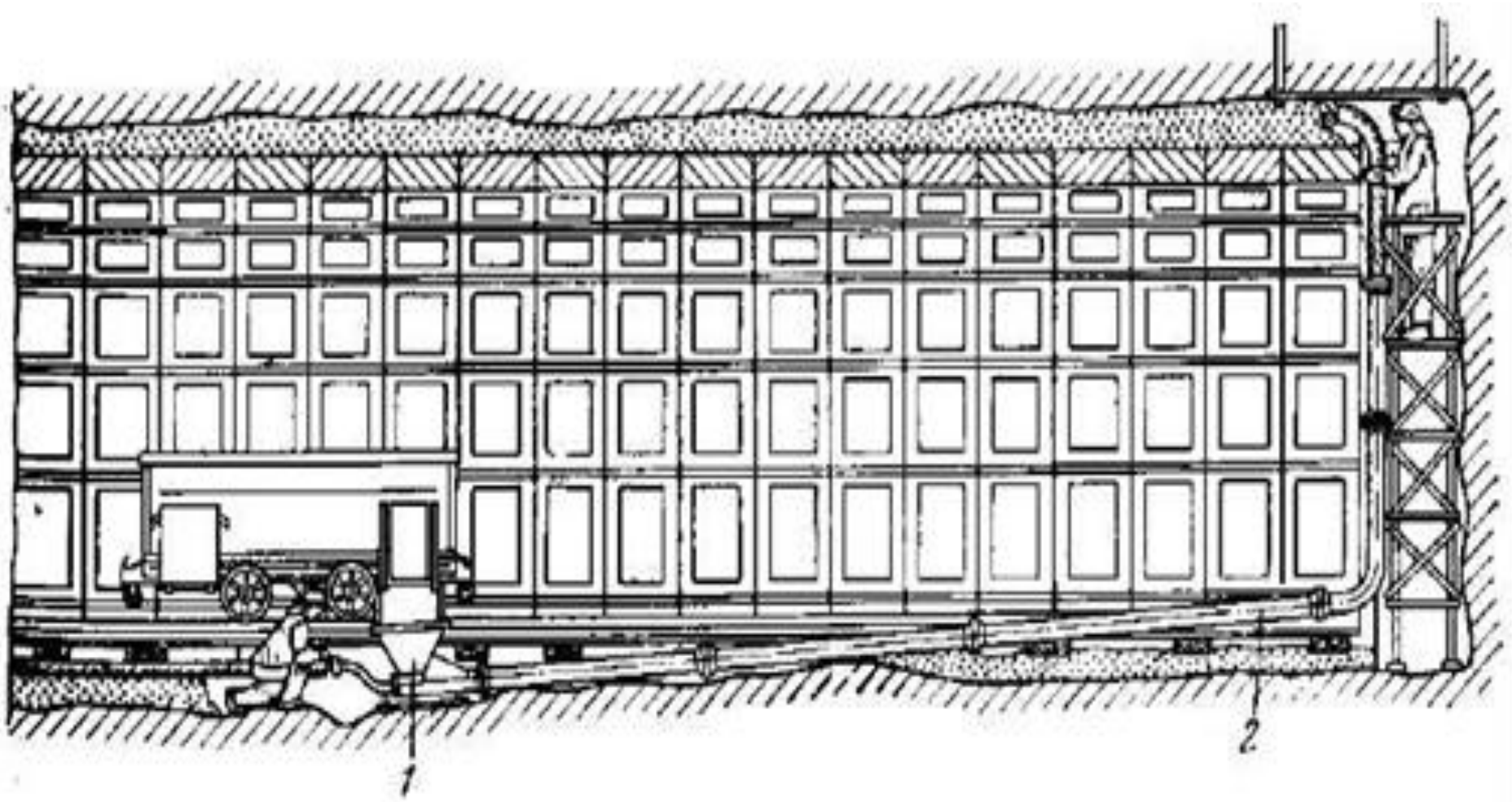
Тюбинг бекітпелер бекітілген қазбаның бүйірлеріндегі жыныстармен бірге қысып қабылдап алуы үшін олардың аралық кеңістігін уақ жыныстармен (0-40 мм) бітеп толтырады. Бітемдеу жұмыстары тюбинг бекітпелер құрылып және олар әбден сыналанып болған соң ғана жүргізіледі. Тау-кен-геологиялық жағдайлары күрделі жыныстарда жүргізілген қазбаларды тюбинг бекітпелермен бекіткен кездерде қазба беткейлеріндегі жыныстар мен тюбинг бекітпелердің арасындағы қуыстарға, цемент пен толықтырғыштардың өзара қатынасы 1 5 қылып алып сұйық бетон қоспасын құяды.

Қоспаларды құю үшін әрбір төртінші жақтауға тесіктері бар үш тюбинг орнатылады. Бекітілген кеңістікті бітемдеу жұмыстарын механикаландыру үшін ВНИИОМШС ұжымы ЗК-1 типті бітемдеуші кешен және МЗ-3, МЗ-6 типті бітемдеуші машиналарды жасап шығарды.

ЗК-1 типті бітемдеуші кешен (**2-сурет**) СЗУ-1 типті ағынды бітемдеуші құрылымнан және диаметрі 100 мм құбырдан тұрады.

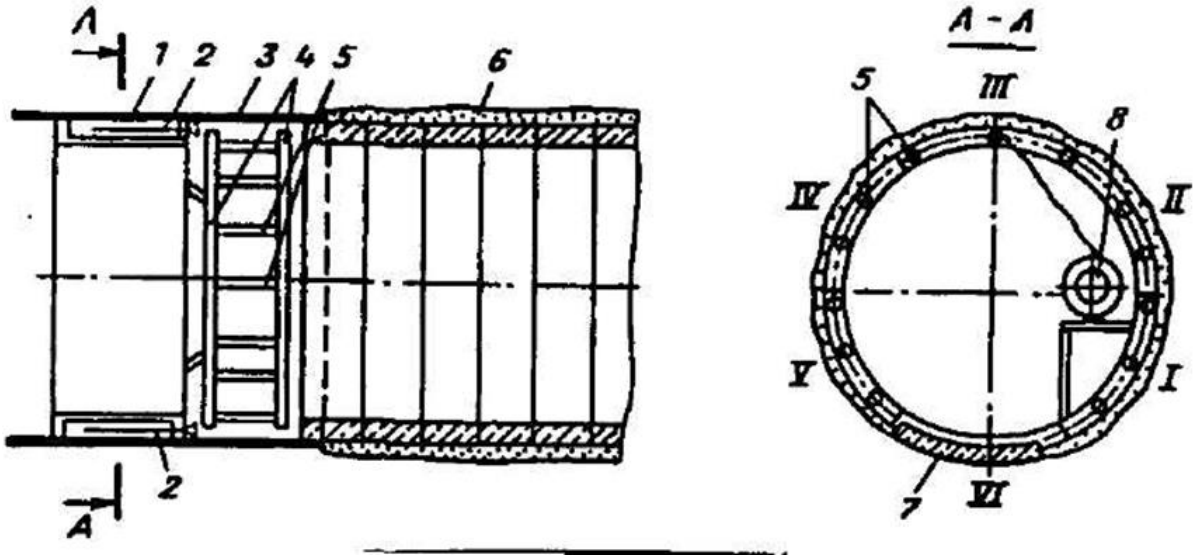
Бұл кешен сағатына 5-7 $м^3$ бетон қоспасын құя алады. 1 $м^3$ қоспаларының ірілігі 50 мм-ге дейінгі бетон салуға 200-250 $м^3$ сығылған ауа жұмсалады. Қоспаларды 7 м-ге дейінгі биіктікке және 30 м-ге дейінгі қашықтыққа таси алады. Қазбаларды ГТК типті темірбетон тюбингтермен бекітудің қолдану аймағын кеңіту үшін КузНИИшахтострой ұжымы отырмалы бітемдеу әдісін жасап шығарады.

Бұл әдісте бітемдеу материалдары ретінде қағаз қаптарға салынған қазандықтан шыққан күл немесе пенобетон не уақ жыныстар қолданылады. Бітемдеу қалыңдығы алдын ала есептеліп алынады.



2-сурет. ЗК-1 типті бітемдеуші кешен
1 - СЗУ-1; 2 - құбыр

3. Құрастырмалы қаптаманы доғалы (болат арқанды) блокорнатқыштардың көмегімен орнату. Араларына роликтер орнатылған екі бағыттаушы сақинасы бар жүк көтеруші тетік блокорнатқыштың негізгі құрылымы болып табылады. Сақиналардың арасы блоктың енінен сәл көбірек. Сақина қалқанның артқы бөлімінде бекітілген тұтқыштарға жайғастырылады. Тұтқыштар (подхваты) арнайы арбаға немесе қалқанның тіреуші бөліміне орнатылады. Сақинаның ішінде орнатылған шығыр қондырғысы болат арқанымен блоктарды біртіндеп сақинаның ішіне еңгізеді де роликтердің көмегімен керекті жеріне жеткізеді. Содан кейін қалқанның домкраттарымен уақытша ұстап тұрады. Блокорнатқыштың сұлбасы және блоктарды орнату реттері төменде көрсетілген (**3-сурет**).

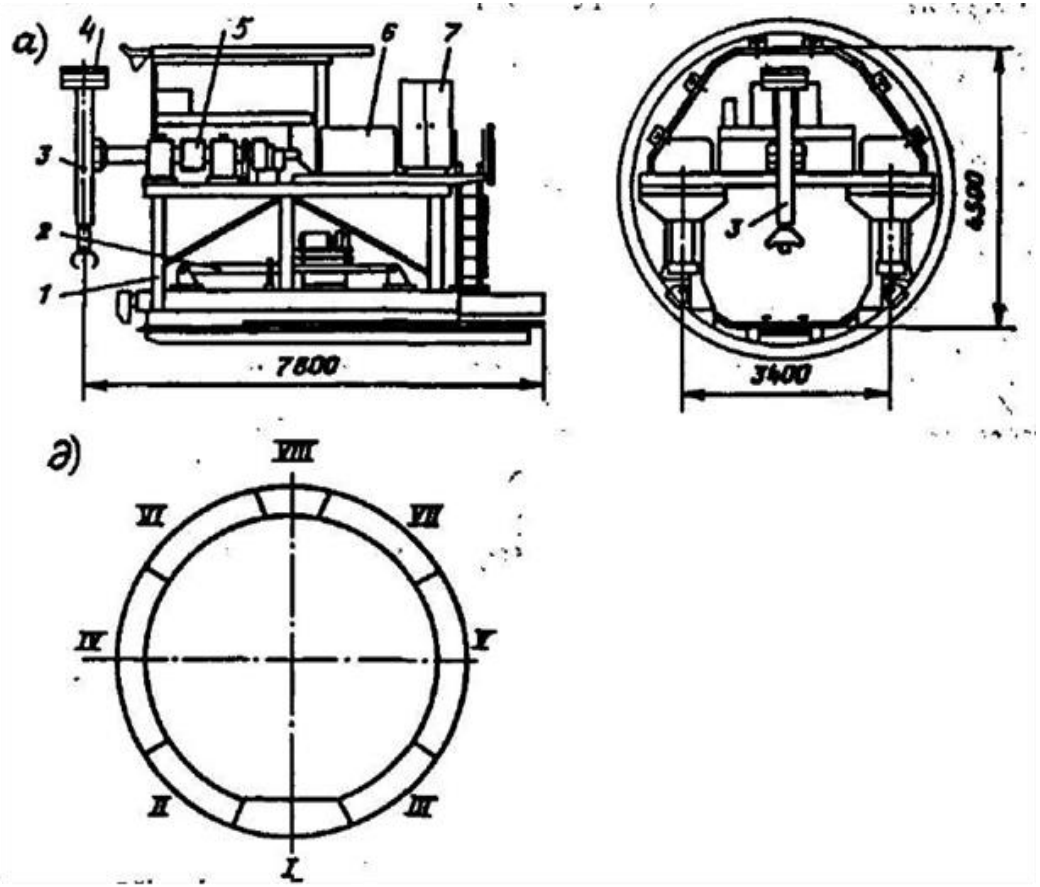


3-сурет. Болат арқанды доғалы блокорнатқыштың сұлбасы және блоктарды орналастырудың реттері (1-1V).

1-қалқанның тіреуші бөлімі; 2-қалқанның домкраттары; 3-қалқанның артқы бөлімшесі; 4-блокорнатқыштың сақиналы қаңқасы; 5-сақиналы рольгангтің ролик тұрғылары; 6-тығындаушы қоспа; 7-қаптаманың қойылу үшін жылжытылған блогі; 8-электркөзғағышы бар болат арқанды шығыр қондырғысы.

4. Қаптаманы иінді тюбингіорнатқышпен орнату

Тюбингіорнатқыштың негізгі жүк көтеруші құрылымы болып рельсті жолға немесе тоннель қабырғаларындағы арнайы бағыттаушыға орнатылған портальды жақтау есептеледі. Жақтаудың, тоннельдің өсіне параллельді орналасқан білекті қозғағышы бар (**4-сурет**).



(а) және (ә) тюбингілерді қаптамаға орнату реттері 1-тюбингіорнатқыштың жақтауы; 2-тюбингіорнатқышты жылжытушы тетік; 3-иін (эректор), тюбинг тұтқышымен; 4-теңелткіш; 5-иінді бұрушы қозғағыш; 6-гидрожабдықтардың блогі; 7-электржабдықтары бөлімі; I-VIII - тюбингілерді қаптама сақинасының ішінде орнату реттері.

4-сурет. Иінді тюбингорнатқыштың сұлбасы.

Білекке массасы үлкен иін орнатылған. Ол иін тік жазықтықта 3600 бұрыла алады және оның бір жағында домкраттың штогіне орнатылған тюбингті іліп алуға арналған тұтқышы бар, ал иіннің қарсы басына теңелткіш орнатылған.

Осының арқасында тұтқышқа ілінген тюбинг оңнан солға қарай және солдан оңға қарай иіннің көмегімен тік жазықтықта қозғала алады. Ал ілінген тюбинг алға қарай немесе артқа қарай домкраттың штогінің әсер етуі арқасында жылжиды. Осылардың нәтижесінде тюбингті орнату үшін тоннель қазбасының кезкелген тұсына жеткізуге және орнатуға болады.

Портальды жақтауды қалқанның соңынан арнайы шығырлардың немесе горизонтальды орнатылған домкраттардың көмегімен жылжытады.

Тюбингілерді немесе блоктарды орнатқанда қазба табанына блок немесе тюбинг еңбірінші орнатылады, содан кейін кезекпен оң жақ және сол жақ қабырғаларға орнатылады. Қаптаманың құлпы болатын блок немесе тюбинг ең соңғы болады және оны тоннельдің өсіне параллельді қылып орнатады.

5. Қаптаманы тұтас сығымдалған бетоннан орнату

Қаптаманы тұтас сығымдалған бетоннан жасағанда қалыптың сыртына құйылған бетон қоспасын 1,5-3 МПа қысыммен қысады. Осы әдіспен құйылған қапатаманың «Еркін құйылған» бетон бекітпесінен көптеген артықшылығы бар. Біріншіден, қаптама қазба қабырғаларындағы жыныстармен толық түйіседі де, осының нәтижесінде қаптамамен жыныс сілімінің арасын қосымша тығындаудың керегі жоқ, әрі жербетінің төмен отыруы да мүмкін емес. Екіншіден, осы әдіспен құйылған бетон өте бекем болады.

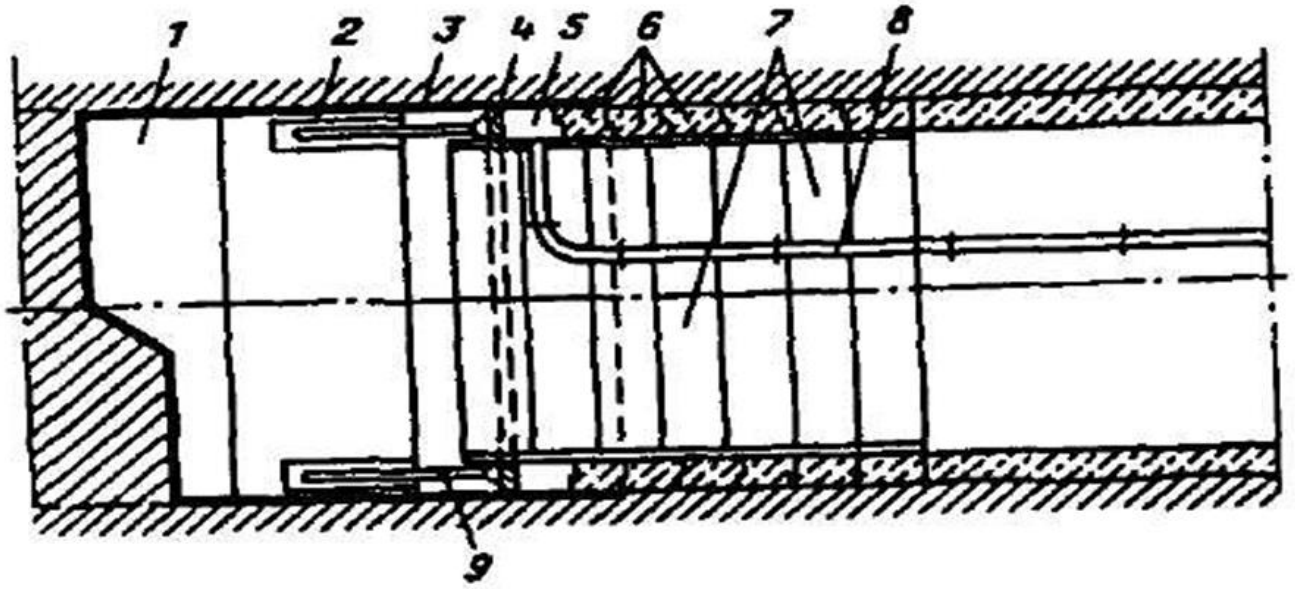
Бетон қоспасының құрамы мен параметрлері орта есеппен мынадай шамаларда болады:

1) Цемент: құм: қиыршық тас = 1:2:2;
2) Сумен цементтің қатынасы = 0,5 0,6;
3) Цементтің шығыны, кг/м3 – 450-500;
4) Цементің маркасы – 400.

Тұтас сығымдалған бетоннан орнатылатын қаптамаларды салу үшін тасымалы немесе жылжымалы қалыптар қолданылады. Тасымалы қалыптар әр қайсысының ені 600 мм 12-14 секциядан тұрады. Қалқан алға жылжыжыған сайын қалыптардың адаққы секцияларын бұзып алып, арнайы жасалған көтеруші-тасушы тетіктердің көмегімен, орнатылатын жерге жеткізіледі және жаңадан орнатылады.

Қалыптардың әр бір секциясы осылай қайта-қайта құрыла береді. Жылжымалы қалыптар қалқан жылжыған сайын гидродомкраттармен алға онымен бірге жылжып отырады. Сондықтанда оларды бұзып қайта құрудың қажеттігі жоқ.

Қалытың сыртына құйылған бетон қоспасын сығымдаудың бірнеше түрлі амалдары бар. Солардың біреуінің сұлбасы төменде көрсетілген (**5-сурет**).



1-қалқанның кескіш бөлімшесі; 2-гидродомкрат; 3-қалқанның артқы бөлімшесі; 4-сығымдаушы сақина; 5-сығымдалатын бетон қоспасы; 6-сығымдалып орнатылған бетон қоспасы; 7-қалыптар; 8-бетон беруші құбыр; 9-домкраттың штогі.

4-сурет. Қаптаманы тұтас сығылған бетоннан орнатудың сұлбасы.

Құмдауыт, құмдауыт – сазды және жұмсақ сазды жыныстарда бетонды сығымдау жұмыстары қалқанның артқы бөлімшесінде жүргізіледі.

Ол үшін, қалыптың алдыңғы секцияларын орнатқаннан кейін, қалыптың сыртына бетон қоспасын құяды. Құйылған бетонды қалып пен қалқанның қабығының арасына орналастырылған және қалқанның домкраттарымен жалғастырылған қысушы сақинаның көмегімен қысып сығымдайды. Қалқан алға қарай жылжытылғанда оның артқы бөлімшесінің қабыршағы қаптаманың ішінен шыққанда, қаптаманың ішіндегі қоспаны тағы да ақырғы рет сығымдайды.

6. Дәріс тақырыбы бойынша бақылау сұрақтары:

1. Тюбингтік бекітпелердің қолданылу аймағы?
2. Тюбингтік бекітпелердің конструкциялары, параметрлері, оларды таңдау жолдары?
3. Құрастырмалы қаптаманы доғалы (болат арқанды) блокорнатқыштардың көмегімен орнату әдісін түсіндіріңіз?
4. Қаптаманы иінді тюбингіорнатқышпен орнату әдісін түсіндіріңіз?
5. Қаптаманы тұтас сығымдалған бетоннан орнату әдісін түсіндіріңіз?

7. Дәріс тақырыбын терең меңгеру үшін ұсынылатын әдебиеттер:

Негізгі әдебиет: [1, 2, 3].

Назар аударғандарыңызға рахмет!!!