САТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ SATBAYEV UNIVERSITY

MIN4621 «Жерасты құрылысының объектілері» пәні

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

14-дәріс тақырыбы: «Метрополитеннің эскалаторлық көлбеу тоннелі құрылысының технологиясы»

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

Эл.почта: T.Almenov@satbayev.university

Метрополитендердің жолаушыларды станциялардың платформаларынан жер бетіне көтеруге және жер астына түсіруге ыңғайлы тік немесе көлбеу көліктері болуы тиіс. Салыстырмалы үлкен емес көтерімдерге немесе түсірулерге жолаушылардың тік жылжуын ыңғайлы сатыларды тұрғызу жолымен атқаруға болады. Бұл жағдайларда көтеру биіктігі негізінде 5-7 м артық болмайды. Одан үлкен биіктікке көтерілгенде, метрополитеннің станцияларындағы жолаушылардың жүріп-қозғалуы тік немесе көлбеу бағыттағы көліктермен жүргізіледі, олар үзілісті немесе үзілмей жүретіндер болуы мүмкін.

Үзілісті қимылдап жүретін көтерімдерге лифттер, патерностерлер, фуникулерлер және басқа да түрлері жатады.

Үзіліссіз қимылдап жүретін көтерімдерге эскалаторлар немесе жылжымалы баспалдақтар жатады, олардың бір деңгейден екіншіге дейін қозғалып жүруі көлбеу кеңістікте болады да, тік көтеретін машиналардың түріне толығынан жатқызуға болады. [1, 3, 6].

Көтеру биіктігіне байланысты эскалаторлар үш түрге бөлінеді:

1) Жеңіл типті, аздаған тіреулері бар, көтеру биіктігі 3,5-тен 10 м дейін;

2) Орташа түрлі эскалаторлар, көп тіректі, көтеру биіктігі 10-нан 40 м дейін;

3) Ауыр түрлі эскалаторлар, көтеру биіктігі 40 м жоғары.

Метрополитен станцияларында орнатуға арналған, ТМД (СНГ) зауыттарында жобаланып жасалған, **эскалаторларға келесі** түрлері жатады:

1) Мәскеудің «Подъемник» зауытымен жасалған көтеру биіктігі 10 м дейінгі Э-1 эскалаторлары, олар Мәскеу метрополитені станцияларының бірінші кезегінде орнатылған;

2) Ленинградтық «Красный Металлист» зауытымен жасалған көтеру биіктігі 30 м Н-30 эскалаторлары, олар да Мәскеулік метрополитеннің бірінші кезегінде орнатылған;

3) «Красный Металлист» зауытымен жасалған биіктігі 12 м-ге дейінгі Н-10 және 40 м дейінгі көтеру биіктігі Н-40 эскалаторы, олар Мәскеулік метрополитеннің екінші кезегінде орнатылған;

4) Соғыстан кейінгі кезеңде Перовтық машинажасау зауытында жасалған көтеру биіктігі 14 м дейінгі ЭМ-1 және көтеру биіктігі 40 м-ге дейінгі ЭМ-4 және ЭМ-5 эскалаторлары;

5) «Красный металист» зауытымен жасалған ЛТ-1 эскалаторы;

6) Соңғы оңжылдықта Ленинградтағы «Котляков» атындағы эскалатор жасау зауытымен жасалған ЛТ-2, ЛТ-3 және ЛТ-4 орташа және ауыр түрдегі эскалаторлары. бұл эскалаторлар кіші габаритті көлбеу тоннелдерде орнатуға арналған;

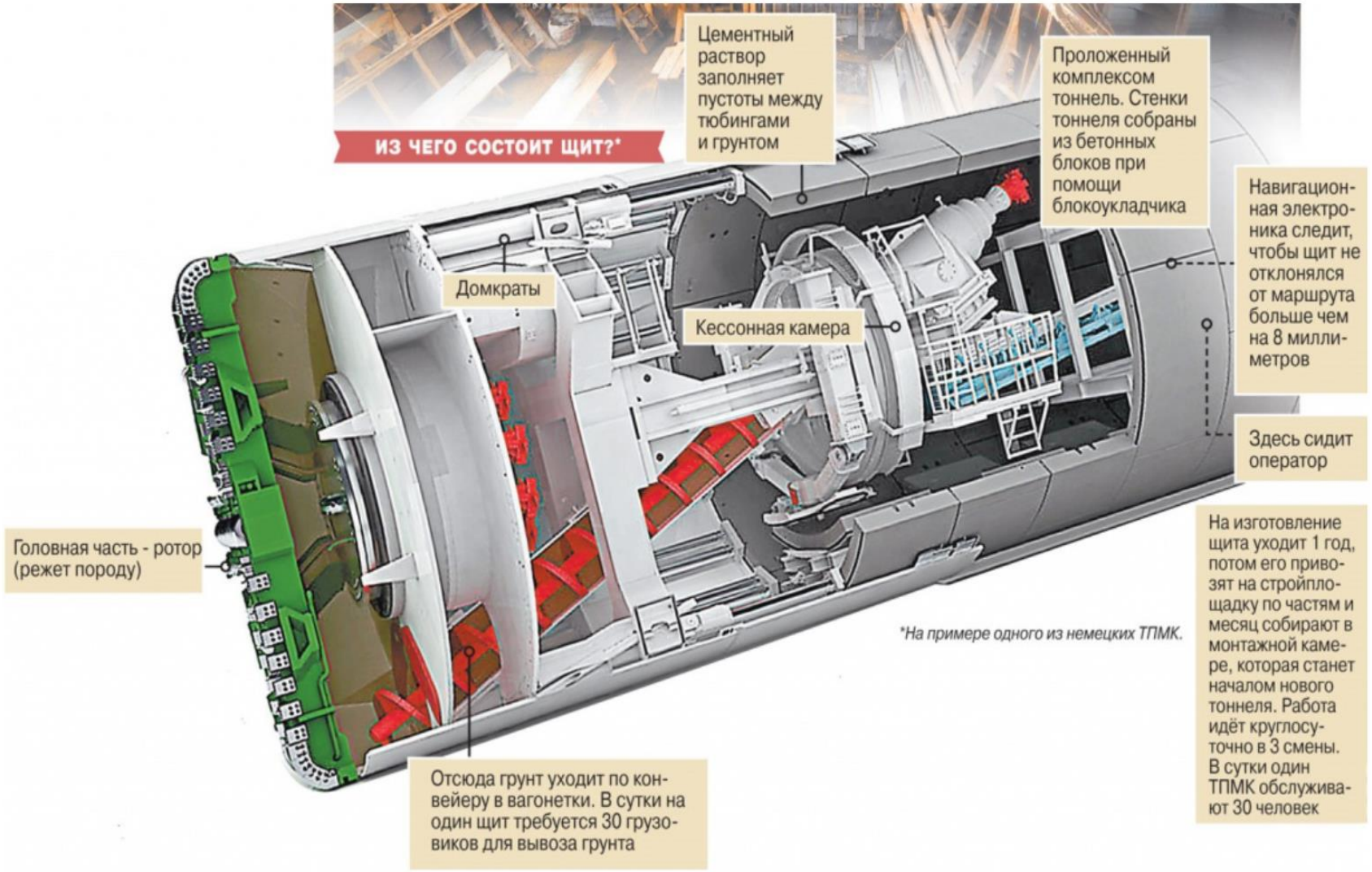
7) «Котляков» атындағы зауытта жасалған жеңіл типті ЛП-6, ЛП-6А эскалаторлары.

Барлық аталған эскалаторлар метрополитен станцияларында орнатуға арналған, сатыларының ені 1 м тең және жылжу табанының жылдамдығы 0,75 м/сек болады. Соңғы жылдарда эскалатордың бір қатары 0,94 м/сек жылдамдыққа ауыстырылған. Метрополитендер станцияларының көп жағдайларында бірадамды маршты эскалаторлар орнатылады.

Осы көтермелік эскалатоларды орнатуға арналған көлбеу тоннелдерді қалай салатындығына тоқталайық.

Метрополитеннің көлбеу қазбаларын (эскалаторлық туннельдер) салудың бірнеше әдісі бар. Белгілі бір технологияны таңдау нысан орналасатын таужынысы массивінің қасиеттеріне, тоннелдің көлбеулігі мен өлшемдеріне байланысты (қала құрылысының тығыздығы, тарихи ғимараттардың құрылыс алаңына түсуі және т.б. сипаттамаларға). Эскалатор тоннелін салудың ең озық тәсілі – бұл тоннельдік механикаландырылған кешенді (с применением тоннелепроходческого механизированного комплекса (ТПМК), бұдан әрі ТПМК деп атаймыз). Осы ТПМК кешенін қолдана отырып механикаландырылған ұңғымалау әдісі болып табылады. ТПМК-ны қолдану еңбек өнімділігін арттырады, бұл тығыз қалалық құрылыс жағдайында да құрылысты жүргізуге мүмкіндік береді (ТПМК S-441 Herrenknecht AG с грунтопригрузом).

ТПМК dнар=10,4м жоғары дәлдіктегі темірбетон қаптамасы бар метрополитеннің эскалаторлық туннельдерін салуға арналған. ТПМК кесу органы тарапынан белсенді топырақ жүктемесін жасау арқылы кенжарды тұрақты күйде ұстау арқылы эскалаторлық тоннельдерді сенімді және апатсыз штаттық режимде жүргізуді қамтамасыз етеді. Қысымдалған итеру күші ретінде герметикалық камерада орналасқан және қосылыстарын айдау арқылы қажетті консистенцияға жеткізілген дайындалған ұнтақталған топырақ қолданылады. ТПМК S-441 механикаландырылған тәсілмен қазба өту операцияларының барлық циклін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін заманауи технологиялық жабдықтармен жабдықталған.



1-сурет. Тоннельдік механикаландырылған кешенді (с применением тоннелепроходческого механизированного комплекса (ТПМК)

Эскалаторлық тоннелдің уақытша қазбасының қазаншұңқырын қазу

Метро станциясының негізгі технологиялық нысандарын тұрғызуда келесі реттерді қарастырады.

1) Эскалаторлық тоннелдің уақытша ауызбасының шұңқырын қазу.

2) Жер бетін ұңғылау жабдықтарымен жабдықтау.

3) Эскалаторлық тоннелдерді ұңғылау және жабдықтау.

4) Тоннелді ұңғылау уақытында орнатылған жер бетіндегі жабдықтарды қайта құрау.

5) Станция вестибюлінің шұңқырын дайындау.

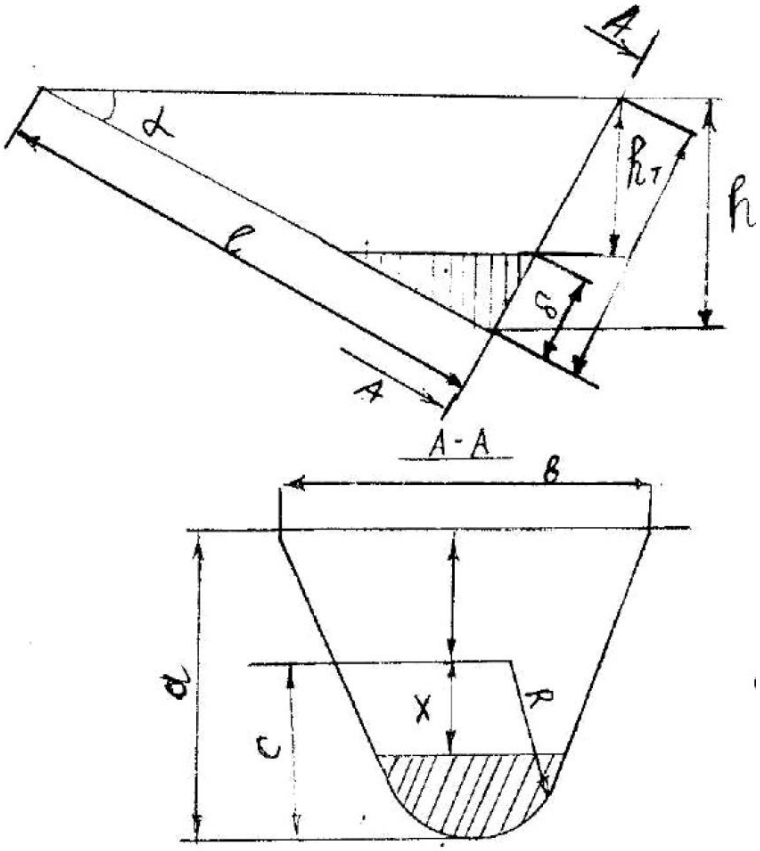
Эскалаторлық тоннелді ұңғылау алдында уақытша ауызбасы үшін арнайы қазаншұңқыр қазылады. Қазаңшұңқырдағы топырақ тереңдігі 5,5 метрге дейін кері күрекшемен жабдықталаған экскаватормен қазылады және самосвалмен тасылып шығарылады.

Көрсетілген тереңдікте топырақты (жерді) қазғаннан кейін шұңқыр аумағы қалыңдығы 5 см бүрікпебетонмен металл торлардың үстіне бекітпеленеді.

Тереңдігі 6 м-ге дейінгі жердің қалған бөлігі уатқыш соққы балғаның көмегімен қолмен қазылады. Жерді жобалық белігіге дейінгі қазумен бірге тұйықталмаған тюбингтер сақинасының сегменттерін құрастырады.

Соңғы сегменттің өлшемі тоннелдің жарты қимасына тең болады.

Тоннелдің уақытша ауызбасы шұңқырының көлемі параболалық цилиндрден көлбеу жазықтықпен қисылған келбет сияқты анықталады (2- сурет).



2-сурет. Тоннелдің ауызбасы шұңқырының қима сұлбасы

Шұңқырдан жыныстарды қазу конвейерлік (науалық) әдіспен ұйымдастырылады, бұл кезде экскаватордың және онда қызмет ететін адамдардың тұрып қалуы (жұмыстардың тоқтап қалуы) болмайды. Экскаватордың үзіліссіз жұмысына самосвалдардың қажетті саны олардың өнімділіктерінің теңдік шарттарымен анықталады:

$$N = \frac{q_{ЭС}(2L + t_P \cdot \omega) + V_K \cdot \omega + t_м \cdot q_{ЭС} \cdot \omega}{V_C \cdot \omega + t_м \cdot q_{ЭС} \cdot \omega},$$

мұнда –$q_{эс}$ - экскаватордың өнімділігі, м3/сағ;

L – тасымалдау арақашықтығы, км (м);

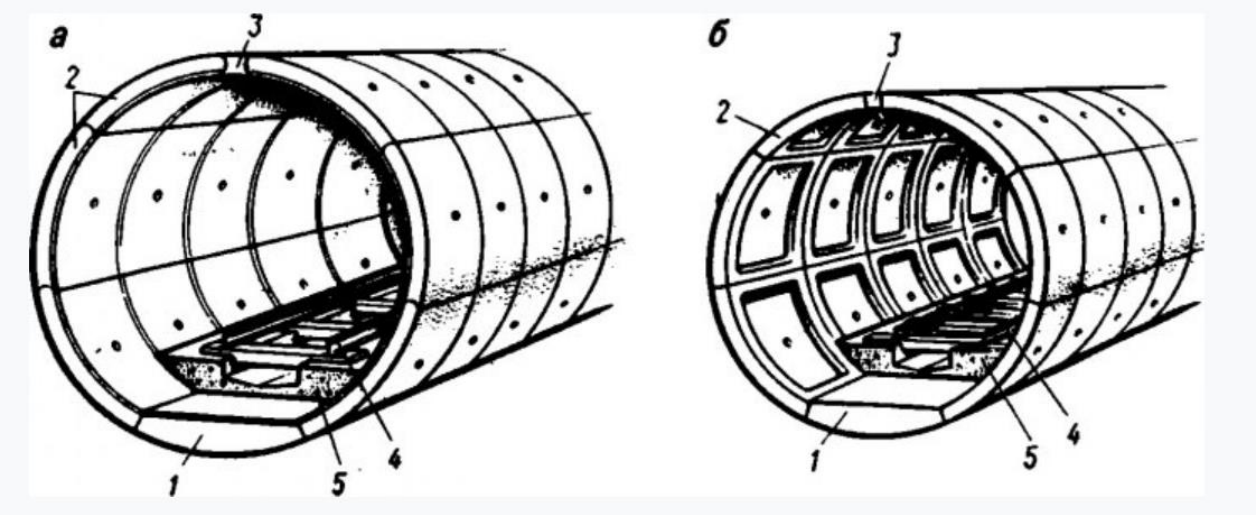
w – самосвалдың жүру жылдамдығы, км/сағ;

$T_р$ – үйіндіде самосвалдың жынысты түсіру уақыты, сағ;

V_k - самосвал кузовының сиымдылығы, м3 ;

$T_м$ – тиеу алаңында автомашинаның бірлік маневрлік уақыты, сағат.

Ұңғылау жабдықтарымен эскалаторлық тоннелдерді жасақтау ұзақтығы кеңістік және уақыт бойынша жұмыстың жекелеген түрлерін біріктіру мүмкіндігімен шартталады. Бірақ та, метро құрылысы кәсіпорнында тек қана жұмыстың тұрақты жоспар көлеміне есептеліп анықталған керекті жұмысшылар саны болады. Сондықтан да, құрылыс монтаждау жұмыстарының белгілі бір түрі кезекпен орындалады. Ол тоннелді ұңғылау жабдықтарымен жасақтаудың салыстырмалы ұзақ уақытына әкеліп соқтырады. Бір жұмыстың орнидалуы кезінде екіншісіне қолайлы жағдайдың болуын қамтамасыз ету кезектілігі болуы керек, сонда тонннельді өту және пайдалануға беру уақыты жоспарға сай орындалады.



3-сурет. Құрастырмалы тебірбетонды тюбингті қаптамалар: а - цилиндрлік буындары бар қатты қималы блоктар; б - сақиналы буындары (жіктері) бар қабырғалы қималы блоктар; 1-науа (төменгі) блок; 2-қалыпты (бүйірлік) блоктар; 3 - негізгі төсем; 4-рельсті жол; 5-жолдың бетондық негізі.

Дәріс тақырыбы бойынша бақылау сұрақтары:

1. ТПМК кешенді қалқандарды қолданып эскалаторлық тоннелді өту әдісінің мәні?
2. Эскалаторлық тоннелді өту әдістеріндегі технологиялық операцияларды атаңыз?
3. Метороның жолаушыларды Көтеруді қамтамасызететін эскалаторлардың түрлерін атаңыз?
4. Эскалаторлық тоннелдердің қаптамалары, бекітпелері ?

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

Назар аударғандарыңызға рахмет!!!