

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK- QURILISH
INSTITUTI
TRANSPORT fakulteti**

**“Transport tonnellarini loyihalash, qurish
va ekspluatatsiya qilish”
fanidan
O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

Namangan

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

Ro‘yxatga olindi:
№ _____
2024 yil. “___” _____

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ Q.Inoyatov
“___” _____ 2024 yil

Transport fakulteti

“Yo‘l harakati xavfsizligi va muhandisligi” kafedrası

M.Abdurazaqov

**Transport tonnellarini loyihalash, qurish
va ekspluatatsiya qilish**

Namangan

Transport tonnellarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish fanining o'quv-uslubiy majmuasi 60730800–Yo'l muhandisligi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: Yo'l harakati xavfsizligi va muhandisligi kafedrası
PhD M.Abdurazaqov.

Taqrizchi: Transaport vositalari muhandisligi kafedrası dotsenti
S.Imomnazarov.

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining _____ 2024-yil yig'ilishida (_____-sonli majlis bayoni) ko'rib chiqildi va foydalanishga tavsiya etildi. (ro'yxat raqami №____)

MUNDARIJA

1	NAZRIY MARIALLAR	
2	AMALIYMASHG‘ULOT MATERIALLARI	
3	MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI	
4	GLOSSARIY	
5	ILOVALAR	
5.1	Ishchi dastur	
5.2	Baholash mezonl	
5.3	Testlar	
7	ADABIYOTLAR RO‘YXATI	

Kirish

Bugungi kunda Respublikamiz avtomobil yo'llarini rivojlantirish, yo'lning transport-ekspluatatsion ko'rsatkichlarini xalqaro talablarga darajasiga javob beradigan bo'lishini ta'minlash bo'yicha hukumat darajasida ko'tarilib, qator qaror va farmoyishlar ishlab chiqilmoqda.

2017 yil 14 fevralgacha O'zbekiston Respublikasida avtomobil yo'llarini boshqaruvi "O'zavtoyo'l" DAK ga qarashli bo'lib, shahar ko'cha va yo'llari Obodonlashtirish bosh boshqarmasiga qarashli bo'lgan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 fevraldagi 2776-sonli "O'zavtoyo'l" kompaniyasi negizida O'zbekiston Respublikasi Avtomobil yo'llari davlat qo'mitasi tashkil etish to'g'risidagi farmoniga asosan Respublikadagi barcha tuman, ovul, qishloq yo'llaridan tortib barcha yo'llar qo'mita tasarrufiga o'tkazildi.

Qo'mita avtomobil yo'llari sohasida maxsus vakolatli davlat organi hisoblanib, qo'mitaning asosiy vazifalari va yo'nalishlari to'liq ko'rsatilib o'tilgan.

Qarorlarini ijrosini ta'minlash uchun ilmiy asoslangan texnologik jarayonlar va ilg'or uslublarni talab etadi.

Avtomobil yo'llarini rivojlantirish davlat dasturlarini ishlab chiqish va amalga oshirish, jamiyat va mamlakat iqtisodiy rivojlanishida shahar yo'llari va ko'chalarining o'rni va ahamiyatini tushunishida zarur bo'lgan bilimlarga ega bo'lishadi.

Ushbu fan yo'llarning yuzaga kelishi, qadimgi yo'llar va ularning tuzilishi, qadimgi davlatlar yo'llari, o'rta asr yo'llari, mexanik tortish kuchining yuzaga kelishi va avtomobillarning paydo bo'lishi, ot-arava transporti yo'llaridan avtomobil yo'llariga o'tish, shahar yo'llari va ko'chalarining rivojlanish tarixi va uning bosqichlari, O'zbekistonda yo'l xo'jaligini rivojlanishining asosiy bosqichlari va shahar yo'l ko'chalari tarmog'ining shakllanishi, yo'l texnikalarining va texnologiyalarining rivojlanib borishi. O'zbekiston Respublikasining mustaqillik davrlarida shahar yo'llari va ko'chalarining rivojlanishi va unda olimlar, yetuk amaliyotchi mutaxassislarining o'rni, yo'l ilmining tarixi kabi masalalarni qamrab oladi. Shuningdek, shahar yo'llari va ko'chalari sohasini tanlagan talabalar uchun sohaga kirishi va kasbiy yo'nalish olishi hamda ushbu sohaga mehr uyg'onishida katta ahamiyat kasb etadi. Xalqlarni bir-biri bilan bog'lagan karvon yo'llari bugungi kunda avtomagistral yo'llarga aylandi. Shunday Mag'ribu-Mashriqni bog'lagan yo'llardan biri dunyoga mashhur Buyuk Ipak yo'lidir.

Bu yo'nalishdagi yo'l Yevropa qit'asini Osiyoning okean sarhadlari bilan bog'laydigan va xalqaro miqyosda oltin kamar vazifasini bajaruvchi muhim arteriya tomirlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda bu yo'l "Transkontinental yo'l" deb nom olgan. Birinchi Prezidentimizning tashabbusi bilan "Buyuk Ipak yo'li"ni qayta tiklash to'g'risidagi qonun, farmonlarning qabul qilinishi bu transport yo'lagi bo'yicha

xalqaro anjumanlarda qatnashib, shartnomalar, bitimlar tuzishga imkon yaratmoqda. Bu o'z nabatida "Yevropa -Kavkaz- Osiyo" transport yo'lagi (TRASEKA)ni rivojlantirish bo'yicha ishlar olib borib, O'zbekistonning rivojlanishiga hissa qo'shmoqda.

Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev Avtomobil yo'llari va sun'iy inshootlarni loyihalashtirish, qurish va foydalanish jarayoniga kompleks yondashish asosida yo'l xo'jaligini boshqarishning samarali tizimini shakllantirish, ularni moliyalashtirish tizimini takomillashtirish, loyihalashtirish va yo'l-qurilish ishlari sifatini oshirish imkonini beradigan to'laqonli buyurtmachi xizmatini yaratish maqsadida ko'plab qarorlar imzolandi. Jumladan, 2017-yil 14-fevralda "Yo'l xo'jaligini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PF-4954-sonli farmoni, bu farmonning ijrosini ta'minlash maqsadida "O'zbekiston Respublikasi Avtomobil yo'llari davlat qo'mitasi va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Respublika yo'l jamg'armasi faoliyatini tashkil etish to'g'risida" gi PQ-2776-son qarori, 2017-yil 2-mayda "Loyiha-qidiruv tashkilotlari faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-2946-sonli qarorlari keltirish mumkin.

2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakatlar strategiyasi" ning "Ijtimoiy sohani rivojlantirish" deb nomlangan to'rtinchi yo'nalishida belgilangan "...yo'l-transport, muhandislik-kommunikatsiya hamda ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish va modernizatsiyalash..." chora-tadbirlarini amalga oshirishni nazarda tutadi.

2017-yilning 24-dekabridagi O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyevning Oliy Majlisga murojaatnomasida "...2018 yilda yangi yo'llar barpo etish, transport-logistika infratuzilmasini yanada rivojlantirish, ko'rsatilayotgan xizmatlar sifatini oshirish, 180 kilometr uzunlikdagi temir yo'llarni qayta tiklash va 200 kilometrdan ortiq temir yo'llarni elektrlashtirish, Toshkent – Urganch – Xiva tezyurar poezdi va Toshkent –Samarqand – Buxoro – Urganch – Xiva turistik poezdi harakatini yo'lga qo'yish, Toshkent Janubiy vokzali hamda Xiva yangi vokzalini foydalanishga topshirish, Buxoro – Miskin va Qarshi – Kitob temir yo'l yo'nalishlarini elektrlashtirish va Shahrisabz bilan birlashtiradigan yangi temir yo'l tarmog'ini qurish, Toshkent shahrida Sergeli va Yunusobod metro yo'nalishlari, poytaxtimiz atrofidagi katta halqa yo'l bo'ylab harakat qiladigan yer usti metrosi qurish borasidagi ishlarni jadallashtirish, sifatli xizmat ko'rsatish imkonini beradigan zamonaviy infratuzilmalar barpo etish orqali avtomobil yo'llari va temir yo'l yo'nalishlarida yirik tranzit xarakatlarini tashkil etish..." kabi ustuvor vazifalar belgilab berildi.

1-MAVZU: KIRISH. TONNELLARNING VAZIFASI VA ULARNING TURLARI.

Reja:

1. Tunnel ta'rifi.
2. Vazifasi bo'yicha tunnel turlari.
3. Yer yuzasiga nisbatan joylashuvi, chuqurligi va qurish usullari bo'yicha tunnel turlari.
4. Tunnel sun'iy bo'shlig'i va uning qismlari.
5. Tunnel qo'lamasi.
6. Te'alik va chegara tabiiy to'siqlar.
7. Suv oqimlari va havzalarni kesib o'tishda ko'prik va tunnelni solishtirish.

Tunnel - bu transport suv o'tishi, kommunikatsiyalar joylashishi va boshqa maqsadlarga mo'ljallangan, yotiq yoki qiya joylashgan, yer osti yoki suv osti sun'iy inshooti bo'lib, uning uzunligi ko'ndalang o'lchovlaridan birmuncha katta bo'ladi.

Tonnellar quyidagicha turkumlanadi:

- vazifasi bo'yicha;
- er yuzasiga nisbatan joylashishi bo'yicha;
- joylashish chuqurligi bo'yicha;
- qurish usuli bo'yicha.

Vazifasi bo'yicha qo'yidagi tonnellar mavjud:

- 1) aloqa yo'llaridagi tonnellar (metropolitanlar, temir yo'l, avtomobilg' yo'llari, kema yo'llari, piyoda yo'llari va aralash aloqa yo'llari tonnellari va
- 2) suv o'tkazgich (gidrotexnik) tonnellar;
- 3) shahar ho'jaligiga oid (kommunal) tonnellar (telefon, elektr tarmoqlari, issiqlik ta'minoti, kanalizatsiya va b.);
- 4) tog'-kon sanoati tonnellari;
- 5) maxsus maqsadlarda qurilgan tonnellar (mudofaa inshootlari, yer osti elektr stantsiyalari ...).

Er yuzasiga nisbatan tonnellar quyidagicha joylashadi:

- 1) tog' osti tonnellari;
- 2) suv osti tonnellari;
- 3) tekislikdagi tonnellar.

Joylashish chuqurligi bo'yicha tonnellar quyidagi 2 turga bo'linadi:

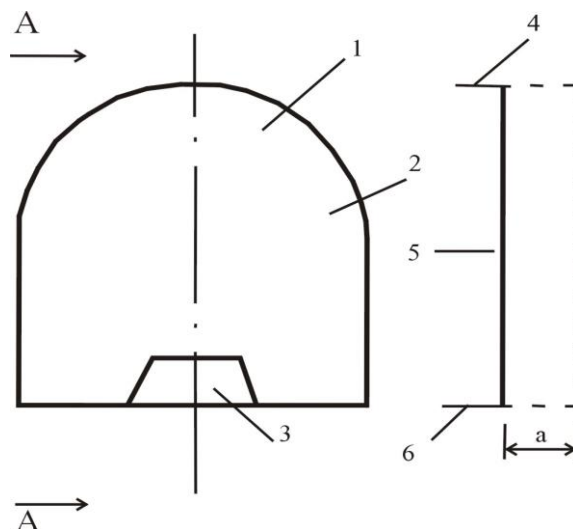
- 1) sayoz joylashgan tonnellar ($h < 10$ m);
 - 2) chuqur joylashgan tonnellar ($h > 10-20$ m). Tonnellarni qurish usullari.
- Tonnellarni qurish usullari quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- 1) ochiq usul;
- 2) yo'iq usul;
- 3) maxsus usul. Bu usulda o'ta murakkab grunt sharoitida qurilayotgan tonnellar tiklanadi.

Tonnel fanini o'rganish uchun quyidagi atamalar ma'nosini bilish kerak:

- sun'iy bo'shliq (vqrabotka) - bu tunnelni joylashtirish yoki qurilish ehtiyojlariga mo'ljallangan, yer qobig'ida hosil qilingan kovakdir. Sun'iy bo'shliq fazoda joylashishiga qarab, yotiq yoki qiya (1-rasm) va tik (2-rasm) bo'ladi.

3-ilova



1.1-rasm. Yotiq yoki qiya joylashgan sun'iy bo'shliq

- yo'lak (shtolknya) - bu yotiq yoki qiya joylashgan sun'iy bo'shliq bo'lib, u sun'iy bo'shliqni to'la kesimgacha kengaytirishga yoki boshqa yordamchi maqsadlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- kalotta - sun'iy bo'shliqning yuqori gumbazsimon qismi;

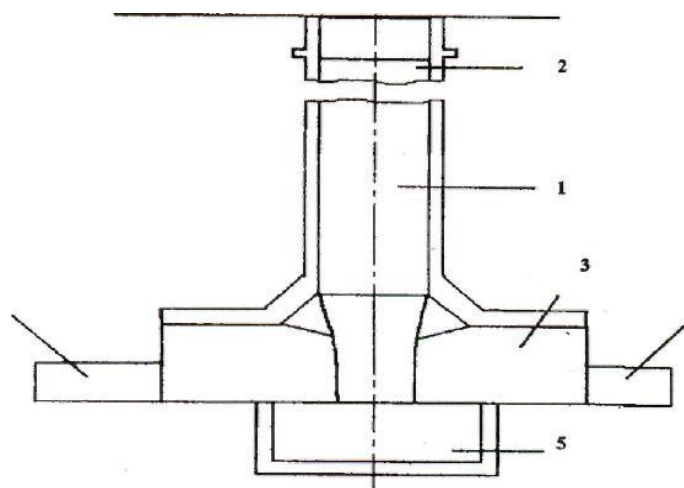
- shtrossa - sun'iy bo'shliqning 'astki qismi;

- shi', tag, devor - sun'iy bo'shliqning yuqori, 'astki va yon chegaralari;
kovlanayotgan joy - sun'iy bo'shliqning grunt qazilayotgan joyi.

1.2 rasmda shamollatish yoki tog' jinslarini qazib olish maqsadida yer osti ishlarini olib borishga mo'ljallangan tik joylashgan sun'iy bo'shliq- nay; ko'rsatilgan. Bu yerda:

1-nay; 2-nayning yuqori qismi; 3-nayoldi sun'iy bo'shlig'i; 4-yo'laklar; 5-zum'f (suv to'lagich).

Ustki yuza



1.2-rasm. Tik joylashgan sun'iy bo'shliq (nay)

Sun'iy bo'shliq odatda sun'iy mustahkamlashni, ya'ni qo'lama qurishni talab qiladi.

Qo'lama (obdelka) - bu grunt qazilgandan so'ng quriladigan tunnelning doimiy konstruksiyasidir.

Murakkab tabiat sharoitlarida avtomobil va temir yo'l trassalarini aniqlashdagi qidiruv ishlarida tabiiy to'siqlardan o'tishga to'g'ri keladi. Tabiiy to'siqlarni ikki turkumga guruhlash mumkin:

Tepalik to'siqlar (tepaliklar, tog' tizmalari).

Chegara to'siqlar:

- tog'lik rayonlarda - o'pirilish va siljishlar, qor ko'chishlari;
- tekisliklarda - suv oqimlari va havzalari, aholi yashaydigan joylar;
- shaharlarda - inshootlar zich joylashgan joylar.

To'siqlarni tunnel qurish yo'li bilan o'tish, ularni aylanib o'tishga nisbatan samaraliroqdir.

Suv oqimlari va havzalarini kesib o'tishda qo'priq va tunnelni ya'ni yo'lning yer ustidan yoki yer ostidan o'tish hollarini solishtirib qurish kerak.



1.3-rasm. Suv to'sig'ini kesib o'tish

To'siqlarni tunnel yordamida o'tishning ko'priq yordamida o'tishga nisbatan afzalliklari:

- 1) kema yurishiga halal bermaslik;
- 2) shamollar, muz va to'siqlar ta'siridan muhofaza qilinganligi;

3) kesib o'tish joylarining qulayligi.

Kamchiliklari:

1) Kuchli shamollatish, yoritish uskunalari va suv oqova ariqlari qurish zarurligi;

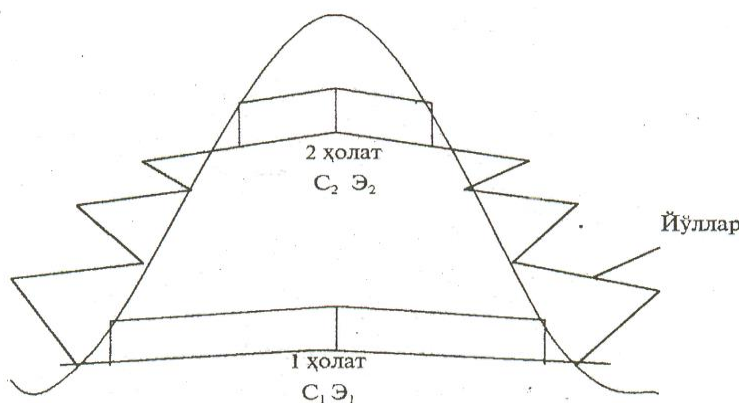
2) odatda qurilish muddatining nisbatan kattaligi.

Te'alik to'siqlarini kesib o'tishda tonnellarning joylashish balandligini aniqlash, ya'ni dovon cho'qqisida yoki tog' etagida joylashish holatlarini solishtirish lozim.

S_1 va S_2 - tonnellarning tog' etagida va dovon cho'qqisida joylashgan holatlardagi kiymatlari;

E_1 va E_2 - yillik foydalanish xarajatlari. Odatda $S_1 > S_2$, $E_1 > E_2$, shuning uchun

$$n = \frac{C_1 - C_2}{E_1 - E_2}, \text{ yil}$$



1.4-rasm. Tonnellning dovon cho'qqisida yoki tog' etagida joylashish holatlari

Zamonaviy shahar sharoitlarida aloqa yo'llaridagi harakatning o'sishi estakada va tonnellar qurilishini talab qiladi.

Estakadalar quyidagi kamchiliklarga ega:

- shahar harakatiga halal beradigan ustunlarning mavjudligi;
- shahar me'morchilik ko'rinishining buzilishi;
- o'tayotgan transportning shovqini, binolarning qorong'ilashishi, chang ko'tarilishi.

Tonnellarda harakatni tashkil qilish bu kamchiliklardan holidir.

Tunnelga kirish joylari – ravoq (portal)lar joylashish joylarini aniqlashda, ularning mustaham tog' jinslarida, siljish va ko'chishlar bo'lmaydigan maydonlarda joylashtirish lozim. Ravoqdagi tunnel qo'lamasi ustidagi tog' jinsining qalinligi 2 metrdan kam bo'lmasligi kerak. Qoyatosh tog' jinslarida ravoqoldi o'ymalarining chuqurligi 25,0 metrgacha, soz grunt jinslarida esa 15,0 metrgacha bo'lishi mumkin. Tunnelga kirish joylari o'ymalari chuqurligi, ular va tunnel uzunlik birliklari qurilish va foydalanish qiymatlarining taxminan teng bo'lishi shartini qanoatlantirishi maqsadga muvofiqdir.

2-MAVZU: TONNEL QOPLAMALARINING GABARITLARI VA KO'RINISH SHAKLLARI.

REJA:

- 1.Tonnel trassasini muhandis-geologik o'rganishlar natijasida yoritiladigan masalalar.
- 2.Tonnel trassasini muhandis-geologik o'rganish bosqichlari.
- 3.Burg'ilash usulining mohiyati.
- 4.Oddiy va murakkab muhandis-geologik sharoitlar.
- 5.Geologik va gidrogeologik quduqlar.
- 6.Tog' jinslarining fizik va mexanik xususiyatlari.
- 7.Loyihaviy chuqurlikdagi haroratni aniqlash

Tonnel grunt ichida joylashgan inshoot bo'lgani uchun, uning konstruksiyalari va qurish usullari yer usti inshootlariga nisbatan birmuncha ko'proq bo'ladi.

Mukammal muhandis-geologik o'rganishlar natijasida quyidagi masalalar yoritilgan bo'lishi kerak:

- 1) tonnel quriladigan joyning geologik tuzilishi;
- 2) joyning muhandis-geologik xususiyatlari;
- 3) gidrogeologik sharoitlar;
- 4) umumiy masalalar.

Geologik tuzilish - tonnel yo'nalishi bo'yicha joyning stratigrafiyasi, litologiyasi, gemorfologiyasi va tektonikasini yoritishi lozim.

Muhandislik-geologik xususiyatlar quyidagi masalalarni yoritadi: tog' jinslarining umumiy mustaxkamligi, faol fizik-geologik hodisalarni baholash (notekis ko'rinishlar, o'pirilish va siljishlar, to'qilmalar, tektonik buzilishlar va boshqalar), tog' bosimining miqdori va xususiyatlari, tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari, yer osti gazlari va tonnel sun'iy bo'shlig'ining harorati.

Gidrogeologik sharoitlar quyidagi masalalarni yoritadi: yer osti suvlarining satxi va tartibi (ya'ni sarf bo'lishi, yo'nalishi, tezligi, sizib o'tishi, harorati, kimyoviy tuzilishi, kutilayotgan bosim va b.). Bu sharoitlar tonneldan foydalanishda ham katta ahamiyatga ega.

Umumiy masalalar quyidagilarni yoritadi: iqlim sharoitlari, geografik joylashish, qurilish joyining trans'ort aloqalari, mahalliy qurilish ashyolari mavjudligi, yer osti suvlaridan foydalanish imkoniyatlari va boshqalar.

Muhandis-geologik qidiruv ishlari hajmi loyiha bosqichiga va inshootlarning murakkabligiga bog'liq.

Qabul qilinayotgan loyiha yechimlarini texnik-iqtisodiy asoslash (TIA) uchun joyning 1:5000 yoki 1:2000, murakkab sharoitlarda esa 1:1000 yoki 1:500 masshtabdagi muhandis-geologik chizmasi bajariladi.

Loyiha to'shirig'i (LT) va ishchi chizmalar (ICH) bosqichlarida esa mhljallanayotgan tonnel yo'llari bo'yicha keraklicha muhandis-geologik ishlar olib borish lozimki, ular asosida tonnel yo'li va joylashish chuqurligi aniqlanadi.

Shunday kilib, tonnel quriladigan joyning muhandis-geologik tekshiruvlar majmuini 4 bosqichga birlash mumkin:

1. Tonnel quriladigan joyning to'ografiyasi, geologiyasi va gidrogeologiyasi bo'yicha mavjud adabiy va kartografik ma'lumotlarni o'rganish.

2. Qurilish mo'ljallanilayotgan joyning yer yuzasini o'rganish, ya'ni, grunt massivlarining turg'unligini, yer yuzasiga chikadigan buloqlarning hajmi va kimyoviy tarkibini, yer sathining baland-'astligini aniqlash.

3. Batafsil geologik-qidiruv ishlarini bajarish uchun tonnel yo'lining turli hollarini tayinlash.

4. Tog' jinslarining fizik-mexanik xossalari va yer osti suvlarining kimyoviy tarkibini laboratoriyalarda o'rganish vositasida katta chuqurlikdagi batafsil geologik-qidiruv ishlari va gidrogeologik izlanishlar olib borish.

Tonnel qurilishida oddiy va murakkab muhandis-geologik sharoitlar mavjud.

Oddiy muhandis-geologik sharoitlar - yer maydoni (tog' massivi)- ning bir jinsliliigi va joy rel'efining tekisligi. Inshoot bir qatlamda joylashgan va tik tushgan qatlamga tik yunalgan holda o'tadi, tog' jinslarining yoriqligi katta emas. Zilzila bo'lish ehtimoli 7 balldan kam. Yer osti gazlari yo'q. Suvli qatlamlar yo'q yoki yer yuzi suvlari bilan birlashmagan bittagina qatlam mavjud. Suvlar bosimsiz, bezarar va zanglash jarayonini hosil kilmaydi.

Murakkab muhandis-geologik sharoitlar - yer maydoni (tog' massivi) bir jinsli emas va notekis rel'ef. Inshoot qiya joylashgan, tektonik buzilishlar va karst qatlamlari mavjud, har xil tarkibdagi bir necha qatlamlarni kesib o'tadi. Zilzila bo'lish ehtimoli 7 ball va undan ortiq. Yer osti gazlari mavjud. Yer yuzi suvlari bilan bog'langan yer osti suv qatlamlari mavjud. Suvlar zararli va korroziya (zanglash) hosil qiladi.

Eng keng tarqalgan geologik qidiruv usuli - burg'ilash (burenie) dir. Bunda foydalaniladigan qidiruv kuduklari geologik va gidrogeologik guruhlariga turkumlanadi.

Geologik qidiruv kuduklari bo'ylama va ko'ndalang geologik kesimlar tuzish uchun xizmat qiladi.

Gidrogeologik qidiruv kuduklari - yer osti suvlarining debiti, satxi va kimyoviy tarkibini, tog' jinslari siziluvchanlik (filktragiya) koeffigientini va qo'lamaga ta'sir etishi mumkin bo'lgan tog' bosimining miqdorini aniqlashga xizmat qiladi.

Tonnel qurilishida yer massivining mustahkamligi, turg'unligi va muvozanatiga ta'sir ko'rsatuvchi ularning fizik-mexanik xususiyatlari katta ahamiyatga ega.

Tog' jinslarining fizik xususiyatlari: qattqlik, nurashga moyillik, yoriqlar mavjudligi, qatlamlilik siqiluvchanlik xususiyati, suv o'tkazmaslik nambardoshlik va boshqalar.

Tog' jinslarining mexanik xususiyatlari: ularning mustahkamligi, ya'ni har xil mexanik ta'sirga qarshilik ko'rsata olishiga qarab aniqlanadi.

Tonnel qurilishi va undan foydalanish jarayonida yer osti suvlari mavjudligi katta qiyinchiliklar tug‘dirishi mumkin (tog‘ jinslarining o‘ta namlanganligi, yuqori haroratdagi yer osti suvlari, yoriqlardagi suvlarning muzlab qolish ehtimoli, agressiv suvlar mavjudligi va b.).

Tonnel qurilishida, shuningdek, yer ostidagi tabiiy gazlar ham katta qiyinchiliklar tug‘dirishi mumkin (metan, karbonat angidrid, azot va b.). Bu hollarda kuchli shamollatish tadbirlarini bajarish zarur.

Tonnel trassasida muhandis-geologik izlanishlar o‘tqazishda sun‘iy bo‘shliq haroratini aniqlashga alohida ahamiyat berish zarur.

3-ilova

Loyihaviy chuqurlidagi harorat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_m = t_x - \frac{H}{200} + \Delta t + \frac{m - n}{T}$$

t_x - tonnel qurilayotgan joy havosining o‘rtacha yillik harorati, grad;

N - dovon balandligi, m;

200 - aerometrik bosqich miqdori bo‘lib, havo haroratining 1°S ga kamayishiga mos keladigan masofa, m;

$\Delta t = 0,8^\circ - 3,0^\circ S$ - havo haroratidan grunt haroratiga o‘tish uchun tuzatma, grad;

m - loyihaviy chuqurlik, m;

n - o‘zgarmas harorat qatlami chuqurligi, m;

T - geometrik bosqich chuqurligi, m.

Geometrik bosqich - tog‘ massivi haroratini 1°S ga oshishiga mos keladigan chuqurlik

Nazorat savollari

1. Joyning geologik tuzilishi qanday masalalarni yoritadi?
2. Joyning muhandis-geologik xususiyatlari qanday masalalarni yoritadi?
3. Gidrogeologik sharoitlar qanday masalalarni yoritadi?
4. Qabul qilinayotgan loyiha yechimlarini texnik-iktisodiyot asoslash (TIA) uchun joyning qanday masshtabdagi muhandis-geologik chizmalari bajarilishi lozim?
5. Tonnel trassasini muhandis-geologik o‘rganishlardagi umumiy masalalar nimalardan iborat?
6. Tonnel trassasini muhandis-geologik tekshiruvlar majmuasi qanday bosqichlardan iborat?
7. Oddiy va murakkab muhandis-geologik sharoitlar nima?
8. Geologik va gidrogeologik qidiruv quduqlarining vazifalari nimalardan iborat?
9. Tog‘ jinslarining fizik va mexanik xususiyatlari nimalardan iborat?

3-MAVZU: YIG'MA TONNEL QOPLAMALAR TURLARI.

REJA

1. Yig'ma tunnel qo'lamalariga qo'yiladigan talablar.
2. Yig'ma tunnel qo'lamalarining vazifasi bo'yicha turlari.
3. Yig'ma tunnel qo'lamalarining ashyosi bo'yicha turlari.
4. CHuyan tyubingli tunnel qo'lamalari.
5. Po'lat tyubinglar va bloklardan yigiladigan tunnel qo'lamalari.

Xozirgi zamon tunnel qurilishida ko'ndalang kesimi aylana shaklida bo'lgan, mashinalashgan qurilish usullariga mo'ljallangan yig'ma qo'lamalar keng qo'llaniladi.

Tunnelning yig'ma qo'lamasi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- 1) tunnel konstruksiyasi vaqtincha va doimiy yuklarni, shu jumladan qalqon domkratlarining bosimini qabul qilish uchun yetarli darajada 'ishik bulishi keraq
- 2) qo'lama suv utkazmaydigan va uzoqqa chidaydigan bo'lishi kerak
- 3) qo'lama kimyoviy chidamli bo'lishi kerak
- 4) qo'lamani kurishish usuli xavfsiz, sodda va tez bo'lishi kerak.

Yig'ma qo'lamalar ham vazifasi va ashyosi bo'yicha guruhlanadi:

- 1) doimiy qo'lamalar;
- 2) birlamchi va ikkilamchi qo'lamalar.

Doimiy qo'lama - bu yig'ilgandan keyin yuk ko'taruvchi konstruksiya sifatida ishlovchi tunnel konstruksiyasidir.

Birlamchi qo'lama - ichki ikkilamchi qo'lamalar kurilishini talab kiluvchi, sun'iy bushlik devorlariny ushlab turish uchun foydalaniladigan tunnel konstruksiyasidir.

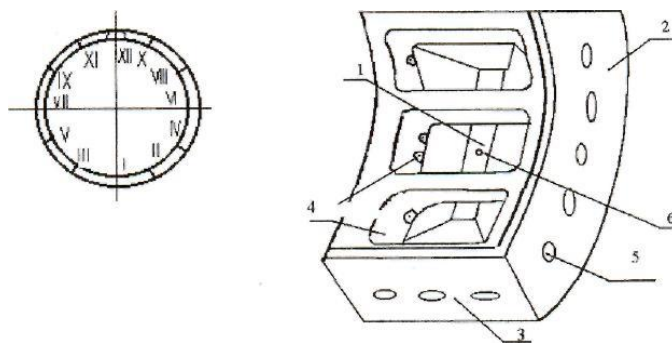
Ikkilamchi qo'lama - bu yoki namtuskichni saklovchi krbik yoki birlamchi qo'lama bilan saklangan sirtki namtusk.ichi bo'lgan asosiy yuk kutaruvchi tunnel konstruksiyasidir.

Ashyosi bo'yicha Yig'ma qo'lamalar qismlari asosan chuyan yoki 'ulat, beton yoki temirbeton k, ismlardan iborat buladi.

CHuyan qo'lama - bu bir xil ulchovdagi ketma-ket yikiladigan va boltlar bilan o'zaro biriktirilgan x,alkalardan tashkil to'gan gilindrsimon kuvurdir. Har bir halqa boltlar bilan o'zaro biriktirilgan alox,ida tyubinglardan tashkil to'adi.

Tyubing - bu chuyandan kuyilgan, tunnel ichiga karatilgan turtta yon devor bilan urab olingan, tog' jinsiga yunaltirilgan gilindrik taxta-kobiq shaklidagi tayyor maxrulotdir. Yon devorlar aloxida tyubinglarni halkada uzaro maxkamlash va halkalarni bir-biri bilan maxkamlash, hamda krbiqqa va qo'lamaga kerakli bikrlilik yaratish uchun xizmat kiladi. Khalkon domkratlarining bosimini yaxshi qabul qilish maksadida har bir tyubing ichida bikrlilik devorlari yasaladi.

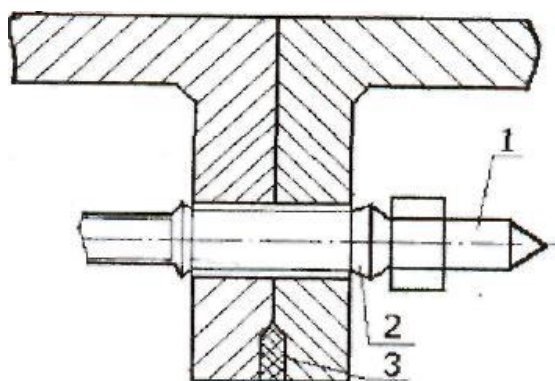
3-ilova



3.1-rasm Cho‘yan qoplama va cho‘yan tyubing

1. Qobiq. (obolochka);
2. Ko‘ndalang yon devor (bort);
3. Buylama yon devor (bort);
4. Bikrlik devori (rebro jestkosti);
5. Boltteshigi;
6. Korishma yuborish teshigi.

Har bir tyubing kribigida qorishma yuborish uchun teshik bo‘ladi.



3.2 rasm. CHuyan tyubinglarning uzaro ulanishi.

1 - bolt; 2- sferik ‘ulat shayba; 3-chekanka tarnovchasi.

Tonnel qurish tajribasida chuyan tyubinglardan tiklanadigan qo‘lamalar bilan bir kdtog‘da Pulat tyubinglardan tiklanadigan qo‘lamalar xam kullaniladi. ‘ulat qo‘lamalar chuyan qo‘lamalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

1) ‘ulat ham chuzilishga, xam siqilishga bir xil yaxshi ishlaydigan ashyodir. SHuning uchun ‘ulat tyubinglar chuyan tyubinglar bilan bir xil chidamlilikda ularga nisbatan ancha kichik kesimga egadirlar;

2) Pulat qo‘lamalarning ogirligi chuyan qo‘lamaga nisbatan 2-2,5 baravar yengilroq bulishi mumkin, demaq tyubinglarning ulchovlarini oshirish va kurilish sur‘atini tezlatish mumkin;

3) Pulat qo‘lamalarning chidamliligi va suv o‘tkazmasligi choklarni

Payvandlash (svarka qilish) yo‘li bilan oshirilishi mumkin;

Pulat qo‘lamalarning nuksonlari:

- 1) zanglashga moyilligi;
- 2) uta qimmatligi va kamchilligi.

Nazorat savollari

- 1 Yig‘ma tonnel qo‘lamalari kdnday talablarga javob berishi kerak?
- 2 Doimiy qo‘lamaning vazifasi nima?
- 3 Birlamchi qo‘lamaning vazifasi nima?
- 4 Ikkilamchi qo‘lamaning vazifasi nima?
- 5 CHuyan qo‘lama kdnday yigiladi?
- 6 Tyubing nima? (chizmasini chizing)
- 7 Pulat qo‘lamalarning chuyan qo‘lamalarga nisbatan afzalliklari va nuksonlari nimada?

4-MAVZU: OCHIQ USULDA QURILADIGAN TRANSPORT TONNELLARI KONSTRUKTSIYALARI.

REJA

1. Ochik usulda quriladigan trans‘ort tonnelliari qismlari.
2. Ochik usulda yaxlit temirbetondan quriladigan trans‘ort tonnelliari konstruksiyalari.
3. Ochik usulda Yig‘ma temirbetondan quriladigan transport tonnelliari konstruksiyalari

Ochik usulda quriladigan tonnelliari konstruksiyalari quyidagi qismlardan iborat:

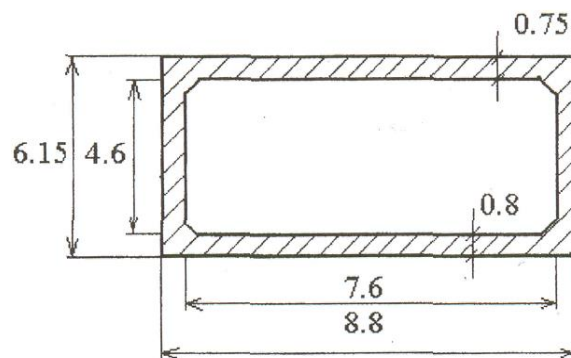
asos qismi;
yon devorlari;
ship qismi.

Asos qism namdan muhofazalash tadbirlarini joylashtirish, konstruksiyani gidrostatik bosim ta‘siridan asrash, hamda yurish qismi va suv chetlatish inshootlarini joylashtirish uchun xizmat kiladi.

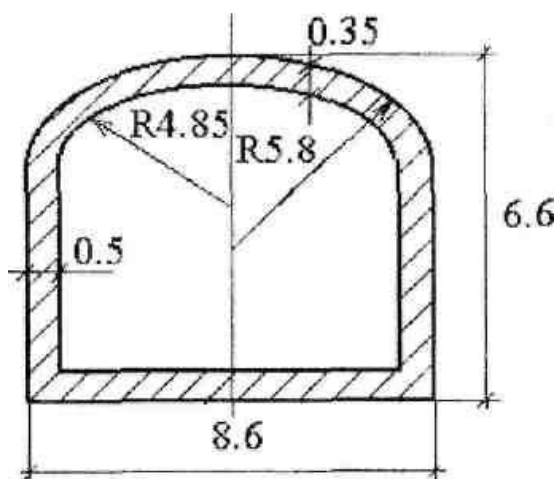
Yon devorlar odatda tik holatda bajariladi (kuriladi). Ular yonlama bosimni qabul kiladilar, yer osti suvlari mavjud hollarda nam utkazmaslikni ta‘minlaydilar.

SHi‘ qismi odatda tekis (yassi) va kamrok hollarda gumbazeimon bajariladi. Gumbazeimon shi‘lardan keng tonnelliari qurishda foydalanish iktisodiy samaralirokdir. Ularni metro‘oliten bekatlari uchun qo‘llash keng tarqalgan.

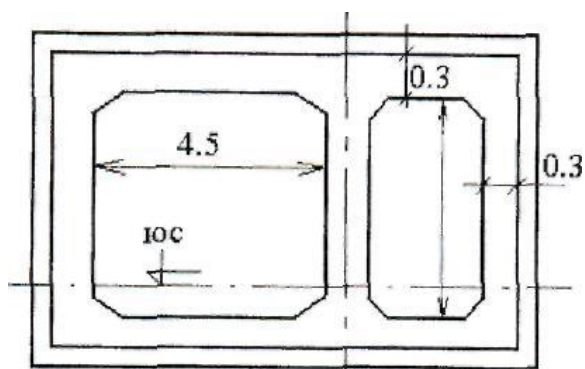
1. Yaxlit temirbetondan tiklanadigan ochik usulda quriladigan tonnel konstruksiyalarining bir necha turlarini kuramiz:



4.1- a rasm. Tug'ri chizikli qismlardan iborat temirbeton rama kurinishidagi konstruktsiya

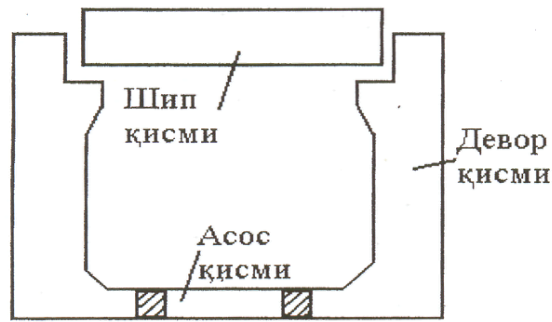


4.1-b rasm. SHi' qismi egri chiziq shaklida bo'lgan temirbeton rama kurinishdagi konstruktsiya

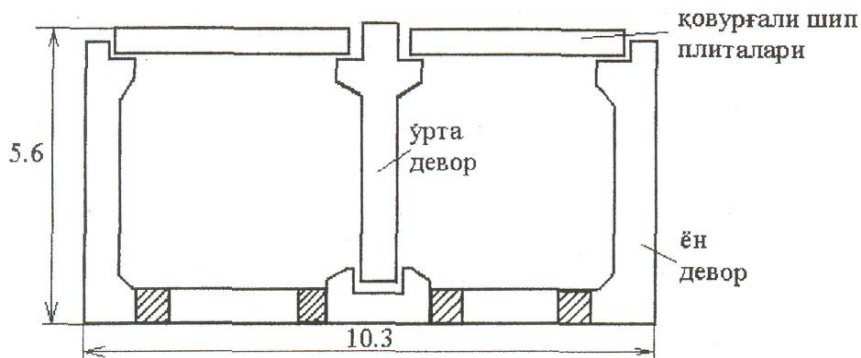


4.1-v rasm. Urta temirbeton ustun - devori bo'lgan ikki oralikli temirbeton rama kurinishidagi konstruktsiya

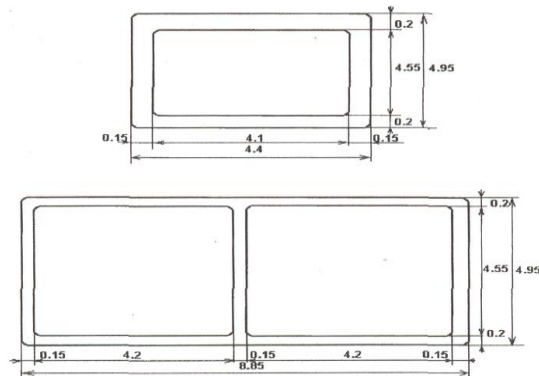
II. Yig'ma temirbeton qismlardan tiklanadigan, ochiq usulda quriladigan tonnel konstruktsiyalarining bir necha turlarini kuramiz:



4.2, a rasm. Zavodlarda tayyorlanadigan yirik temirbeton kislardan yigiladigan bir izli temir yul tonnelining konstruksiyasi



4.2, b rasm. Zavodlarda tayyorlanadigan yirik temirbeton kislardan yigiladigan ikki yullik temir yul tonnelining konstruksiyasi



4.2, v rasm. Hajmli (seksion) konstruksiyalar

Nazorat savollari

- 1.Ochiq usulda quriladigan trans'ort tonnelli asos qismi, yon devorlari va shi' qismining vazifalari nima?
- 2.Ochiq usulda quriladigan yaxlit temirbeton tunnel konstruksiyalarining kandy turlari mavjud?
- 3.Ochiq usulda quriladigan Yig'ma temirbeton tunnel konstruksiyalarining kandy turlari mavjud?

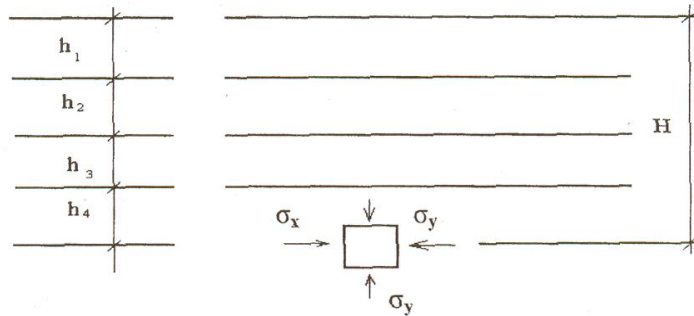
5-MAVZU TOG‘ BOSIMINI ANIQLASH BO‘YICHA GIPOTEZALAR REJA

1. Tog‘ bosimi xakida tushuncha.
2. Tog‘ jinslarining kuchlanganlik xolatini tadkik qilish.
3. Birlamchi va ikkilamchi tog‘ bosimi.
4. Tog‘ bosimi mikdorini aniqlash bo‘yicha gi’otezalar.
5. ‘rotodkyakonov M.M. gi’otezasining mazmuni.
6. Bosim gumbazining tonnel qo‘lamasiga ta’siri.
7. Tonnel qo‘lamasiga ta’sir kiluvchi yuklar

Tog‘ bosimi - qo‘lamani urab turgan tog‘ jinslari (gruntning) unga faol ta’siridir.

Tog‘ bosimini o‘rganish va aniqlashda tonnelni urab turgan tog‘ jinslarining kuchlanganlik xolatini tadkik qilish katta ahamiyatga ega.

Tog‘ jinsini mutlako elastiqlik yotiq yuzali katlamlarga ega va tektonik kuchlanishlardan holi deb faraz kilgan holda, uning kuchlanganlik xolatini karaymiz.



5.1- rasm. Tog‘ jinslarining kuchlanganlik holatini tadkik qilish sxemasi

Kubikning yukori va ‘astki kirralariga kuyilgan tik normal kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_y = H\gamma \quad (1)$$

N - joylashish chukurligi;

γ - yukrirda joylashgan tog‘ jinsining urtacha xajmiy ogirligi.

Tog‘ jinslari xar xil zichlikdagi katamlardan iborat bo‘lgan xolda

$$\sigma_y = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots + \gamma_n h_n = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i \quad (2)$$

$\gamma_n h_n$ – tegishli qatlamlarining hajmiy og‘irligi va qalinligi.

Kubikning tik joylashgan yuzasidagi yotiq normal kuchlanishlarni, urab turgan tog‘ jinsi ta’sirida nisbiy yon deformatsiyasi nolga teng deb aniqlaymiz, ya’ni

$$E = \frac{\mu\gamma H}{E} + \frac{\mu\sigma}{E} - \frac{\sigma}{E} = 0 \quad (3)$$

E - buylama deformatsiya umumlashgan moduli;

μ - ko‘ndalang deformatsiya umumlashgan moduli;

$\sigma = \sigma_x = \sigma_z$ - yotiq normal siquvchi kuchlanishlar.

(3) formulada:

- 1 xad - kubik yotiq kirasining μN kuchi ta'sirida u o'qi bo'yicha uzayishi;
 2 had - kubik yotiq kirasining urab turgan jinslarning x o'qi bo'yicha siqishdan uzayishi;
 3 xad - shu kirraning tog' jinslarining x o'qi bo'yicha bosimi ta'sirida kiskarishi.

(3) formulani quyidagi kurinishda yozamiz.

$$\sigma = \frac{\mu}{1-\mu} \gamma H = \frac{\mu}{1-\mu} \sum_1^n \gamma_n h_n \quad (4)$$

μ - koefitsienti mikdori tog' jinslari uchun 0 dan 0,50 gacha uzgaradi:

- qumli slanets - 0,12 : 0,14;
- gruntli slanets - 0,14 : 0,20;
- granit - 0,20 : 0,25;
- kumtosh - 0,40 : 0,44.

Tog' bosimini birlamchi va ikkilamchi turlarga ajratiladi.

Birlamchi tog' bosimi – bu tog' jinslarining qo'lamaga elastik holatdagi ta'siridir. Bu holat elastiklik nazariyasi usullari yordamida urganilishi mumkin.

Ikkilamchi tog' bosimi - bu tog' jinslarining ulardagi kuchlanishlar elastiklik holati chegarasidan tashkariga chikxan holatda qo'lamaga kursatadigan ta'siridir. Bu holda tog' jinslarining qisman buzilishi yoki eng kuchlangan joylarda 'lastik deformatsiya hosil bulishi mumkin. Bu holat elastiklik nazariyasi krnunlariga buysunmaydi. Qo'lamaga ta'sir kiluvchi bosim ko'' hollarda shu holat bilan boglanib, uning mikdori qabul qilingan gi'oteza asosida aniqlanadi.

Mavjud gi'otezalarni quyidagi o'ziga xos xususiyatlari bo'yicha guruhlash mumkin:

- 1) bosimni tonnel joylashish chukurligiga 'ro'ortsional deb qabul kiluvchi gi'otezalar;
- 2) to'qiluvchi jismlar muvozanati krnunlariga asoslangan gi'otezalar;
- 3) tog' jinslari holatini kuzatishlarga asoslangan va gumbaz hosil bulishini faraz kilib chikarilgan gi'otezalar;
- 4) tutash muxit mexaniqasi krnunlariga asoslangan gi'otezalar.

Birinchi va ikkinchi guruh gi'otezalarini tonnellar sayoz joylashgan hollarda, mustavkam bulmagan, sersuv tog' jinslari, yumshoq kum massalarida kullash mumkin. Dakikatga eng yakin natijalarni esa tabiiy gumbaz hosil bulishini faraz qilishga asoslangan gi'otezalar beradi.

Rus olimi 'rotodkyakonov M.M. gi'otezasida tog' jinslari to'qiluvchan jismlar konunlariga buy sunadigan, ammo ma'lum darajada bir-biriga yo'ishgan holatda karaladi. To'qiluvchan jismlar uchun xos bo'lgan ishkalanish koefitsientiga kushimcha - zarrachalar orasidagi boglanish kiritilib, mustaxkamlik koefitsienti olingan

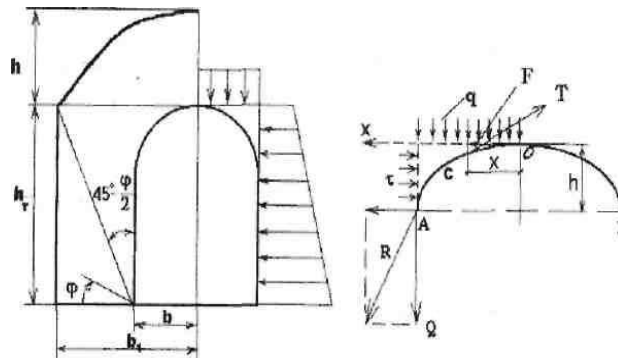
$$f = \frac{fN + C}{f} \quad (5)$$

f - to'qiluvchan jism ichki ishkalanish koefitsienti;

N - sikuvchi kuch;

S - zarrachalar bir-biriga yo'lish kuchi.

Sun'iy bo'shliq tomiga eni $2b$ va balandligi h bo'lgan, bosim gumbazi deb ataluvchi xajmdagi tog' jinslari o'z og'irligi bilan ta'sir qilib, undan yuqoridagi qatlamlar bosimini esa, shu gumbaz qabul qiladi deb faraz qilamiz.



5.2-rasm. 'rotodg'yakonov MM. gi'otezasi bo'yicha tog' bosimining va qo'lamaga ta'sirini hisoblash sxemasi

Gumbazning xisobiy oraligini to'qiluvchan jismlar nazariyasi asosida aniqlaymiz.

$$2b_1 = 2b + 2h_T \tan(45^\circ - \frac{\varphi}{2}); \quad b_1 = b + h_T \tan(45^\circ - \frac{\varphi}{2}).$$

bu yerda:

φ - jinsning ichki ishklanish burchagi;

$45^\circ - \frac{\varphi}{2}$ qulash (o'irish) tekisligining tik chiziqqa nisbatan qiyalik

burchagi;

h va $2b_1$ - tunnel balandligi va kengligi.

Sun'iy bo'shliq ustida xreil bo'lgan $2b$ oraliqli AOV gumbazning muvozanat shartlarini qo'rib chikamiz. Gumbazning ixtiyorii SO qismiga ta'sir qilayotgan kuchlarni kuramiz: O nuqtasida gumbaz ung qismining ta'sir kuchi F mavjud: yotiq 'roektsiyaning urtasida tashqi kuchlar teng ta'sir etuvchisi - qx mavjud bo'lib, bu yerda $q = \gamma N-N$ balandlikdagi jinslar ustining intensiv ligi; S nuqtasida gumbaz osti qismining ta'siri T mavjud.

S nuqtasiga nisbatan ta'sir kilayotgan momentlar yigindisini tuzamiz:

$$qx \frac{x}{2} - Fy = 0; \quad qx \frac{x^2}{2} = Fy; \quad y = \frac{q}{2F} x^2 \quad (6)$$

Shunday kilib, gumbaz 'arabola ko'rinishiga ega ekan.

A nuqtasidagi gumbaz qiyaligiga urinma holda yunalgan R kuchi tayanchga ta'sir kiluvchi bosimdir. Bu kuchning yotiq tashkil kiluvchisi R jinslar bo'lakchalarini siljitadi, tik tashkil kiluvchisi Q esa tayanchga bosadi. Tayanchdagi jinslar bo'lakchalarining siljishiga Q kuchining ishklanish ko'effitsientiga uxshaydigan mustahkamlik ko'effitsienti - f ga bogliq bo'lgan hosil buluvchi ishqalanish karshilik kursatadi.

Gumbazni siljishdan, binobarin buzilishdan saklash uchun $R < Qf$ bulishi shart, chunki $Q = qb_1$ va $R = F$. Yukrridagi ifodalarni quyidagi kurinishda yozish mumkin:

$$F \leq qb_1 f$$

ya'ni, gumbaz ma'lum mikdorda turgunlik za'asiga ega. $F \leq qb_1 f$ bulgan xolatda bu za'asni τh [olda tasavvur kilish mumkin. Bunda

$$F + \tau h = qb_1 f, \text{ bu yerdan } F = qb_1 f - \tau h$$

(7) $\rightarrow$ (6), A nuktasi uchun

$$\frac{qb_1^2/1}{2} = (qb_1 f - \tau h)h, \text{ bu yerdan } \tau = qb_1 \frac{2fh - b_1}{2h^2}$$

- yotik iunaltirilgan siljituvchi kuchlar intensivligi.

Gumbazning eng yukri darajada mustaxdsamligini ta'minlash uchun τ ning maksimal za'as mikdoriga ega bulishimiz lozim. Ushbu shartlardan kelib chikib, gumbaz balandligi h ni (h bo'yicha xrsila olib va nolga tenglab) aniklaymiz.

$$\frac{d\tau}{dh} = qb_1 \frac{b_1 - hf}{h^3} = 0; \quad \frac{qb_1}{h^3} \neq 0 \text{ bulgani uchun, } b_1 - hf = 0, \text{ bulishi shart } h = \frac{b_1}{f}$$

$$\text{Ikkinchi kosila noldan kam, ya'ni } \frac{d^2\tau}{dh^2} = -\frac{qf^4}{b_1^2/1} \leq 0$$

demak, maksimum xosil buladi.

(9) $\rightarrow$ (8), aniklaymiz.

$$\tau = \frac{qf^2}{2}$$

(9) va (10) $\rightarrow$ (7) aniklaymiz

$$F = qb_1 f - \frac{qb_1 f}{2} = \frac{qb_1 f}{2}$$

ya'ni, gumbaz yotik yunalishdagi ta'sirini muvozanatlash uchun xosil buladigan ishkalanish kuchining yarmi kifoya ekan.

Bu sharoitda gumbaz egri chizigining tenglamasi kuyidagicha buladi:

(11) $\rightarrow$ (6)

$$q \frac{x^2}{2} = \frac{qb_1 f}{2} y \quad \text{yoki} \quad y = \frac{x^2}{hf}$$

Qo'lamaga (sun'iy bo'shlik uzunlik birligiga to'g'ri keladigan) ta'sir kiluvchi bosim jinsning hajmiy ogirligini kulagi 'arabolasi bilan chegaralagan yuzaga ku'aytirish bilan aniklanishi mumkin, ya'ni

$$\epsilon = \frac{2}{3} \gamma b_1 h = \frac{4}{3} \gamma b_1 h$$

(9) $\rightarrow$ (13)

$$\epsilon = \frac{4}{3} \gamma b_1 h$$

(14) - qo'lamadagi ta'sir kiluvchi bosimni aniqlash formulasi.

Tog' jinslari mustahkamlik koeffitsientlarining mikdorini quyidagicha ifodalash mumkin:

- to'qiluvchan va krvushkrq jinslar uchun $F = tg \varphi$

φ - jinsning ichki ishkalanish burchagi;

- koyatosh jinslar uchun $f \approx 0,01R$

R - jins kubigining siqilishga chidamlilik chegarasi.

SHuni kayd etish zarurki, 'rotodg'yakonov M.M. gi'otezasi chukur

joylashgan tonnellar uchun kullaniladi, ya'ni $N > \frac{b_1}{f}$ bo'lgan hollarda.

Jadval 1

Jinslar kategoriyasi	Jinslar mustahkamlik chegarasi	Massivning hajmiy ogirligi - kg/m	Siqilishdagi mustahkamlik chegarasi	Mustahkamlik koeffitsienti
I	Yukri darajadagi mustahkamlik	2800-3000	2000	20
V	Urtacha	2400-2600	400	4
IX	To'qiluvchan	1400-1600	-	0.5
X	Suyuq loy (kum)		-	0,3

Tog' massivining sun'iy bo'shliq devorlariga yon bosimi yoki yotiq ta'siri yey chukurligidagi yon bosim holatiga boglik holda quyidagi usullardan biri bilan aniqlanishi mumkin.

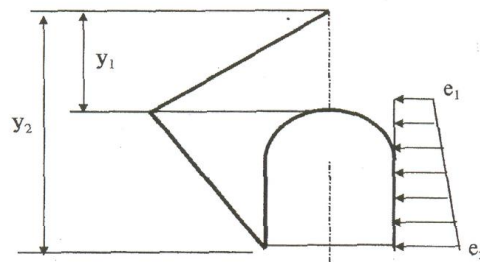
1) to'qiluvchan jismlar krnunlariga buysinuvchan jinslarda

$$e_u = \gamma y \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\alpha}{2})$$

2) tutash elastik jinslarda

$$e_y = \gamma y \frac{\mu}{1 - \mu}$$

Tog' jinslarining turli holatlari uchun vaktinchalik va doimiy tunnel qo'lamalariga ta'sir kiluvchi yonlama bosim mikdorini aniqlash uchun quyidagi formulalarni yozish mumkin:



5.3- racm. Gumbaz xreil bulish xollarida.

$$e_1 = (\gamma y_1 + \gamma_2 y_2 + \dots + \gamma_n y_n) \frac{\mu}{1 - \mu}$$

$$e_2 = (\gamma y_1 + \gamma_2 y_2 + \dots + \gamma_n y_n) \frac{\mu}{1 - \mu}$$

μ - umumlashgan ko'ndalang deformatsiyalanish.

Tonnellar qo'lamasi yuk va ta'sirlarning eng nokulay birga kushilish holatlarida mustaxkamlikka tekshirilgan bulishi keraq

Qo'lamaga ta'sir kiluvchi yuklarning birga kushilishlari uch turga bulinadi:

- 1) yuklarning asosiy birga kushilishi;
- 2) yuklarning kushimcha birga kushilishi;

3) yuklarning maxsus birga kushilishi.

Yuklarning asosiy birga KUSHILISHI - doimiy va vaktinchalik yuklardan tarkib to'adi.

Yuklarning kushimcha birga KUSHILISHI asosiy birga kushilishning doimiy va kurilish davrida xreil bo'ladigan vaktinchalik yuklardan tarkib to'adi.

Yuklarning maxsus birga KUSHILISHI asosiy birga kushilishning doimiy va vaktinchalik yuklariga maxsus ta'sirlarni kushgan holda qabul kilinadi.

Qo'lama yuklarning asosiy birga kushilishi ta'siriga xisoblanib, boshqa birga kushilishlar ta'siriga tekshiriladi. Bunda kushimcha birga kushilishlar uchun 0,9 maxsus birga kushilishlar uchun esa - 0,8 koeffitsientlari kullaniladi.

Doimiy yuklar quyidagilardan iborat:

- a) tog' jinslarining bosimi;
- b) qo'lama ogirligi;
- v) gidrostatik bosim va boshqalar.

Vaktinchalik yuklar quyidagilardan iborat:

- a) avtomobil kolonnasining bosimi;
- b) qo'lama ortiga yuboriladigan korishma bosimi va boshqalar.

Nazorat savollari

1. Tog' bosimi nima?
2. Tog' jinslarining kuchlanganlik 'olati kanday usulda tatbik etiladi?
3. Birlamchi tog' bosimi nima?
4. Ikkilamchi tog' bosimi nima?
5. Tog' bosimi mikdorini aniqlash bo'yicha gi'otezalarning kanday turlari mavjud?
6. 'rotodg'yakonov M.M. gi'otezasining moxiyati nima?
7. Bosim gumbazining tonnel qo'lamasiga ta'siri kanday aniqlanadi?
8. Tonnel qo'lamasiga ta'sir kiluvchi kuchlarning kanday birga kushilish turlari mavjud?
9. Doimiy yuklar nimalardan iborat?
10. Vaktinchalik yuklar nimalardan iborat?

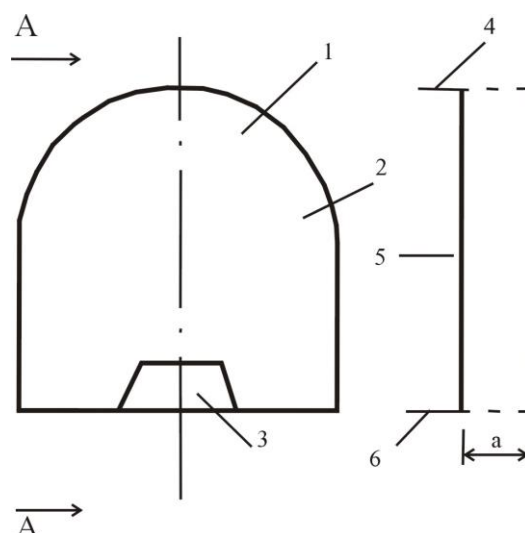
6-MAVZU TOG' SUN'IY BO'SHLIG'I QISMLARI VA ULARNI QAZISH USULLARI

REJA

1. Sun'iy bushlik, uning turlari va kismalari.
2. Nay, uning kismalari.
3. 'eshtokoldi uyigidan ish maydonini kengaytirish.
4. Yulaklar, ularning turlari, yulaklar kengligi va balandligini anikdash.

Sun'iy bushlik, - bu foydali kdzilmalarni kidirish va kdzib olish, muxandis-geologik izlanishlar olib borish va yer osti inshootlari (tonnellar) kurish uchun muljallangan, yer krbigida sun'iy x,osil kilingan kovakdir.

Fazoda joylashuviga karab sun'iy bushliklar yotik. yoki kiya va tik buladi.



- 1 - Kalotta;
- 2 - SHtrossa;
- 3 - Yulak;
- 4 - SHi';
- 5 - Kazilayotgan joy;
- 6 - Asos (tag);
- a - o'tish bulagi

Tik joylashgan sun'iy bushlik nay deb atalib, unga ustke, nayoldi sun'iy bushligi va yakinlashish (tarkalish) yulaklari ulanadi.

Odatda, tunnel qazish ishlari 'eshtokoldi uyiklarini qazish va ru'ara qiyalik (vrezka)larni mustax,kamlashdan boshlanadi.

'eshtokoldi uyiklarining chukurligi iktisodiy xisoblar natijalari va muxandis-geologik sharoitlardan kelib chikib, kuyidagicha kabul kilinadi:

- mustaxkamlik koefitsienti $g=0,5$ - $g'Z,0$ bo'lgan bush gruntlar uchun - $10 \div 15$ m;

- mustaxkamlik koefitsienti $g>3$ bo'lgan yarimkryatosh va kryatosh gruntlar uchun - $15 \div 20$ m;

Ru'ara qiyalik va uyiklar qiyaliklari u'irilish, grunt siljishlarining oldini olish va ustivorligini ta'minlash maksadida mustahakamlangan va himoya bugot (kozxrek)lari bilan ta'minlangan bulishlari zarur.

Tonnel qazish ishlari, odatda, yordamchi sun'iy bo'shliqlar - yunaltiruvchi yo'laklar qazishdan boshlanadi. Yunaltiruvchi yo'laklar quyidagicha turkumlanadi:

- vazifasi bo'yicha: yunaltiruvchi, trans'ort, yakinlashuv (tarqalish) va drenaj yo'laklari;

- joylashuvi bo'yicha: yukrri, 'astki, yon tomon va markaziy yo'laklar. Trans'ort iulaklarining ulchamlari temir izlar soni va foydalanilayotgan

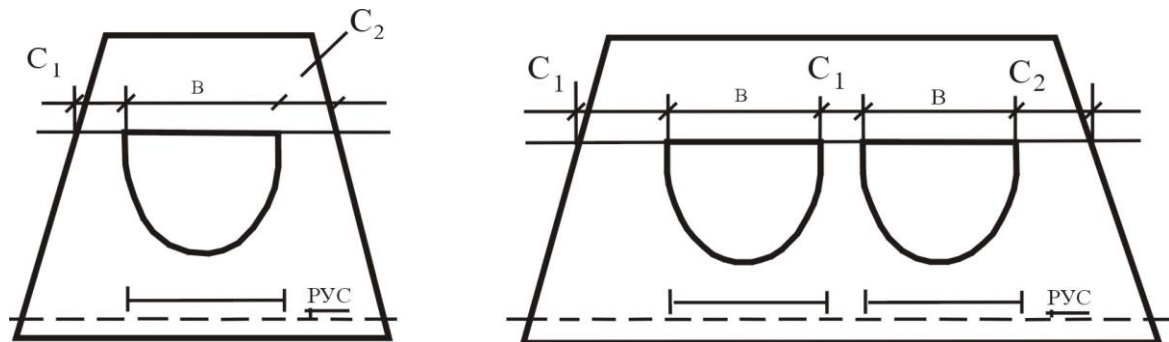
trans'ort vositalari (vogonetkalar, avtomobillar va b.) turi bo'yicha aniqlanadi. Iulakda bitta temir yo'l izi joylashtirilgan xolda (1 rasm) vagonetka yukrri qismi sathidagi yo'lak kengligini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$b_1 = b + c + c_1 + c_2$$

b - vagonetka kengligi;

$c_1 = 0,2 \div 0,3$ m- mustaxkamlash inshooti va vagonetka orasidagi masofa;

s_2 - trans'ort harakati 'aytida odamlar yurishiga muljallangan masofa.



6.2-rasm. Trans'ort yo'laklari ulchamlarini aniqlash sxemasi

Trans'ort yo'laklarining balandligi relks usti sathi (RUS)ga nisbatan 2,5 m dan kam bulmasligi keraq

Agar grunt qazish usuli bo'yicha xam yukrri, xam pastki yo'laklarni qazish lozim bulsa, u holda ular uzaro ma'lum masofadan so'ng tik yunalgan grunt tashlagich (furnel)lar yoki qiya (ba'zi hollarda 'ogonali) joylashgan sboyka (bermsberg)lar yordamida ulanadi.

Nazorat savollari

1. Sun'iy bo'shliq nima?
2. Kalotta nima?
3. Shtrossa nima?
4. Nay nima?
5. Nayoldi sun'iy bo'shlig'ining vazifasi nima?
6. 'eshtokrldi uyigining chukurligi kanday aniqlanadi?
7. 'eshtokrldi uyigi kanday maxkamlanadi?
8. Iunaltiruvchi yo'laklarning kanday turlari mavjud?
9. Furnel nima?
10. Bermsberg nima?

7-MAVZU: TONNELLARNI TOG‘ USULIDA QURISH

REJA

1. Tonnellarni tog‘ usulida qurish bosqichlari;
2. Tiralgan gumbaz usulida grunt qazish;
3. Kesimni tula ochish usulida grunt qazish;
4. Tayanch yadro usulida grunt qazish;
5. Yaxlit yuza usulida grunt qazish.

Tonnel qurish bo‘yicha ishlar asosan grunt qazish va qo‘lama qurishdan iborat. Xar xil gruntlar uchun turlicha ish usullari va qo‘lama turlari kullaniladi.

Tog‘ usulida tonnel kurish quyidagi bosqichlaridan iborat:

1) Sun‘iy bo‘shliqning quyidagi qismlarini qazish; kalotta; shtrossa; yo‘laq nay; kazilayotgan joy.

2) Vaktinchalik qo‘lama qurish. Qo‘lamalarning quyidagi turlari mavjud; yogochli, metalli va temirbetondan.

3) TSeshtokrldi uyiklarini ular qiyaliklarini tog‘kret, sachratma-beton yoki aeragiyalangan qo‘lamalar, zarur hollarda esa ankerlar va metall turlardan foydalanib mustahkamlab qazish. Zarur hollarda qiyalik gruntlarni korishma yuborish yoki kimyoviy (e‘oksid, furfurol, ‘oliefir va boshqa smolalar) usullarda ham mustaxkamlanadi. Yo‘l tomonga ogishga ega kesilgan katlamlarni qazishda, yumshatilgan gruntlar siljishining oldini olish maksadida turli konstruksiyali (tsement korishmasidagi tosh devor, xarsangtoshbeton, beton, yaxlit va Yig‘ma temirbeton) tirgovich devorlardan foydalaniladi.

4) Ru‘ara qiyalikni yogoch mustaxdamlash inshootlari (yotik gulalar, ‘rogonlar, egilgan balkalar, tirgaklar, yotik tusinlar, kalta koziklar va b.) yordamida mustahkamlash;

5) Tonnel uzunligi 300 m dan ortik bo‘lgan hollarda muhandis-geologik va gidrogeologik ma‘lumotlarni aniqlash, asosiy sun‘iy bo‘shliqni kurishish va drenaj qurish, tashish yo‘llarini joylashtirish, shamollatishni yaxshilash, yer osti geodezik asos yo‘llarini o‘tish va ish frontini kengaytirish uchun kushimcha qazish yuzalarini ochish maksadida ilgarilovchi sun‘iy bo‘shliq qazish;

6) Bevosita ‘eshtokrldi uyigidan, tonnel trassasida joylashgan shaxta nayidan yoki tonnel buylama o‘qiga ko‘ndalang yo‘nalishda quriladigan yo‘lak-tuynuklar orkali amalga oshiriladigan ish frontini kengaytirish. Bunda ilgarilovchi sun‘iy bo‘shliqlar sifatida yukori yoki ostki iunaltiruvchi yo‘laklardan foydalaniladi.

7) Xam ostki xam yukrri yo‘laklar kurish zarur bo‘lgan katta ko‘ndalang kesimli tonnellarni qazishda, bu yo‘laklar 12 m dan ko‘ bulmagan masofada tik joylashgan grunttushirgich (furnel)lar yoki 30 m dan ko‘ bulmagan masofada qiya yunalgan ulanish (bermsberg)lar vositasida uzaro ulanadi. Yetarli darajada mustaxkam gruntlarda ‘ogonali ulanish (rus bermsbergi) kul lani lishi mumkin.

Tonnel kurulishida turli xil tog‘ usullari kullaniladi. Yumshoq tog‘ jinslari uchun bu tog‘ usullarini turt guruhga bulish mumkin:

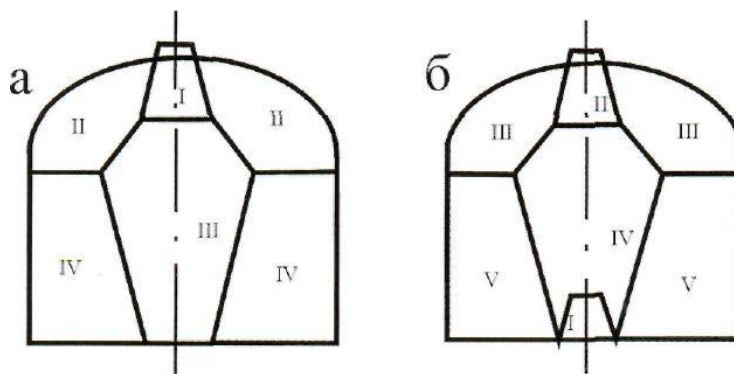
- 1) tiralgan gumbaz usuli;
- 2) kesimni tula ochish usuli;
- 3) tayanch yadro usuli;

4) yaxlit yuza usuli.

Tiralgan gumbaz usulida grunt qazish va qo‘lama qurish ishlari tonnel kesimining gumbaz qismidan osti qismiga karab aloxdda alohida bo‘laklarda bajariladi.

Bu usulda kesim qazishning ikki turi mavjud: 1) bir yo‘lakli tuntarilgan gumbaz usuli (19.1,a rasm); 2) ikki yo‘lakli tuntarilgan gumbaz usuli (19.1,6 rasm).

3-ilova



7.1-rasm. Tuntarilgan gumbaz usulidagi ishlarning ketma-ketligi

19.1,a rasmda:

I - yukrri yunaltiruvchi yo‘laq

II - kalotta kesimini ochish;

III - gumbazni betonlab, kurishilgandan so‘ng ochiladigan shtrossa bulagi;

IV - shtrossaning yon qismlari;

19.1,6 rasmda:

I - ostki yunaltiruvchi yo‘lak

II - yukrri yo‘laq

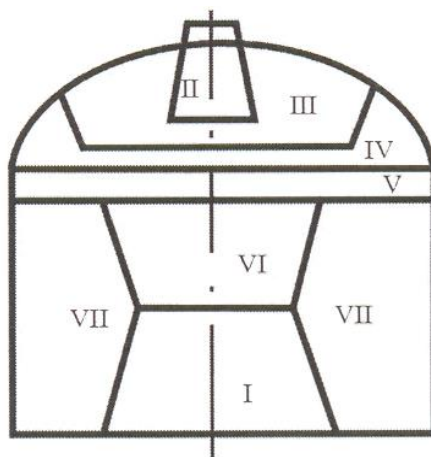
III - kalottani kengaytirish;

IV - gumbazni betonlab kurishilgandan so‘ng kaziladigan shtrossa bulagi;

V va VI – devorlari shaxmat tartibida tiklanadigan shtrossaning yon qismlari.

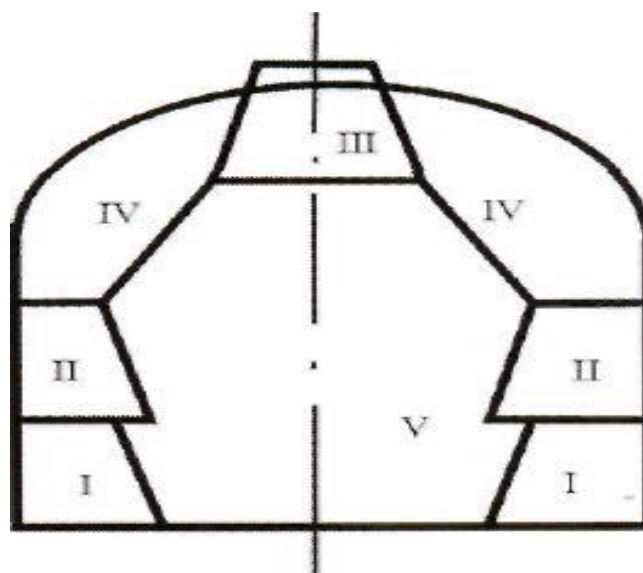
Ikkala turda ham teskari gumbaz yoki asos ‘litasi oxirgi navbatda kuriladi. Bu usul gumbaz tayanchlari bosimini xavfsiz qabul kxshaoladigan tog‘ jinslarida kushganilishi mumkin. Masalan: mergerlar, gillar, kuruq sog grunt (lyoss)lar; zich kumok grunt (suglinok)lar va kryatosh jinslar.

Kesimni tula ochish usulida grunt qazish ishlari tonnel kesimining yukrri qismidan ‘astga karab, ko‘ lama qurish esa ostki qismidan yukoriga karab olib boriladi. Bu usulni qo‘lamaga katta bosimda ta’sir kursatmaydigan va qazish uchun ‘M talab kilmaydigan yumshok gruntlarda kullash maksadga muvofikdir. Masalan, slanetslar, ohakgil (mergel)lar.



7.2-rasm. Kesimni tula ochish usulidagi ishlarning ketma-ketligi

Tayanch yadro usulida grunt qazish va qo'lama qurish ishlari alohida bo'laklarda kesimning ostki qismidan boshlanib, yukrri qismida tugallanadi. Bu usul nisbatan bush va namlangan tog' jinslarida kullaniladi. Masalan: nam saklaydigan mayda zarrachalik kumlar, bush kumok grunt (suglinok)lar, uta kayishkok gruntlar. Bu usuldan mustahkam grunt sharoitida katta oralikli tonnellarni qurishda ham foydalanish mumkin.



7.3-rasm. Tayanch yadro usulidagi ishlarning ketma-ketligi

V - tonnel qo'lamasi devorlari va gumbaz qismini taklagandan so'ng kaziladigan yadro.

Yaxlit yuza usulida tonnel sun'iy bo'shlig'i, zarur xollarda vaktinchalik mustaxkamlik inshootlaridan foydalanib, biryo'la ochiladi. Bu usul mustaxkam, koyatosh tog' jinslarini qazishda kullaniladi.

Nazorat savollari

- 1.TOG' usulida tonnel qurish kandy bosqichlardan iborat?
- 2.'eshtokrldi uyiqlarini mustaxkamlashning kandy turlari mavjud?
- 3.Ilgarilovchi sun'iy bo'shliq kandy maksadlarda kaziladi?
- 4.Tog' usulida tonnel qurishda ish fronti kandy usullarda kengaytiriladi?

yaxlit-resslangan betondan qo'lama qurish va bir yo'la keyingi o'tish uzunligiga grunt qazish.

Shunday kilib, qalkonning asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

- 'ichoq xalkasi;
- tayanch xalkasi;
- dum qismi;
- 'ardevorlar;
- Kalkon domkratlari;

Qalqon konstruksiyasi mustaxkam va buzilmas, qo'lama kesimi shaklining geometrik uzgarmasligini ta'minlovchi, uziyurar va yengil boshqariladigan bulishi keraq

Qalqon konstruksiyasi, unda o'tish mashinalarini joylashtirish va maxkamlash (mexaniq asbobl ar bilan qazish mumkin bo'lgan yumshoq gruntlarda), 'ortlatish ishlarini bajarish (kattiq kryatosh tog' jienlarini qazishda) imkonini yaratmogi zarur.

Qalqonlar quyidagicha guruhlanadi:

- qazish va gruntни yigishtirish usullari bo'yicha: mexanizatsiyalashti-rilmagan, mexanizatsiyalashtirilgan va qisman mexanizatsiyalashtirilgan;
- ko'ndalang kesimining shakli bo'yicha: aylana, tug'riburchakli, tra'egiodal, ravoksimon, yasen (ovalknxi), murakkab kurinishlarda;
- ulchovlari bo'yicha: kichik qalqonlar - diametrlari 3,5 metrgacha, urtacha qalqonlar - 3,5 m. dan 6,5 m. gacha, katta qalkon l ar - 6,5 m. dan ortiq.

Mexanizatsiyalashtirilgan qalqon l ar quyidagicha tasniflanishi mumkin:



Qalqon usuli bilan tonnel qurilishi ishlarini tashkil qilish qabul qilingan qalkon turi va tonnel qo'lamasining konstruktiv xususiyatlariga bogliq. Qalkon usulida tonnel qurish texnologik jarayonini kom'leks mexanizatsiyalash fakdt qalkon ichida joylashtirilgan uskuna va jixrzlar xisobiga emas, balki qalqondan tashqaridagi texnologik platformada joylashgan asbob-uskunalar hisobiga erishiladi. Asosini o'tish qalknrlari tashkil qilgan bunday qisman yoki tula mexanizatsiyalashtirilgan kom'lekslar qalkon kom'lekslari deb ataladi.

Qalqon usuli bilan tonnel kurilishi ishlarini tashkil qilish qabul qilingan Kalkon turi va tonnel qo'lamasining konstruktiv xususiyatlariga bogliq. Qalkon usulida tonnel qurish texnologik jarayonini kom'leks mexanizatsiyalash fakdt qalkon ichida joylashtirilgan uskuna va jixrzlar xisobiga emas, balki qalkondan tashkaridagi texnologik 'latformada joylashgan asbob-uskunalar hisobiga erishiladi. Asosini o'tish

qalkrnlari tashkil qilgan bunday qisman yoki tula mexanizatsiyalashtirilgan kom'lekslar qalkon kom'lekslari deb ataladi.

Nazorat savollari

1. Qalkon nima?
2. Qalkon usulida tonnel kurish kandy ish jarayonlaridan tashkil to'adi (sxemasini chizing va izoxlang)?
3. Qalkonlarning asosiy qismlari nimalardan iborat?
4. Qalkon konstruksiyasiga kandy talablar kuyiladi?
5. Qalkonlar kandy guruhlanadi?
6. Mexanizatsiyalashtirilgan qalkrnlarning kandy turlari mavjud?
7. Qalkon kom'lekslari nima?

9-MAVZU: OCHIQ USULDA TONNEL QURISH

REJA

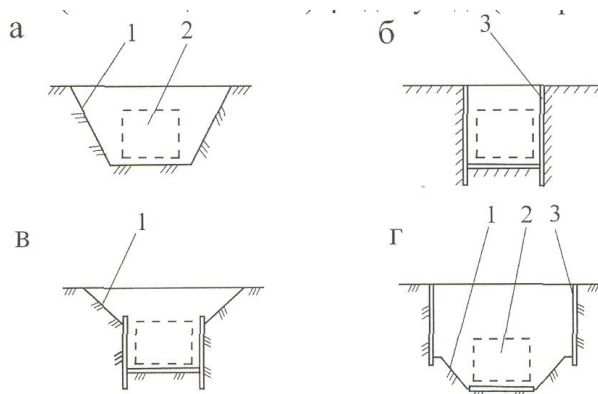
1. Ochiq usulda tonnel qurishning moxiyati va turlari.
2. Kotlovan usulida tonnel qurishning moxiyati va turlari.
3. Transheya usulida tonnel qurishning mohiyati va bundagi ish jarayonlari.

Ochiq usulda tonnel qurishning mohiyati shundaki, avval yer yuzasidan turib kotlovan yoki transheya kaziladi, so'ngra u yerda tonnel konstruksiyasi kuriladi va namutkazmaslik tadbirlari bajarilib, grunt bilan katlamlab kumiladi.

Ochiq usulda tonnel qurish usuli ochiq (bush) maydonlarda xdr xil kollektog'lar, sayoz joylashgan bir va ikki yo'lli metro'oliten yurish va bekat tonnelli, yer osti 'iyoda yo'llari, tonneloldi va bekatoldi inshootlari, shuningdeq suvosti tonnelli kurilishida foydalaniladi. Ochiq usul bilan tonnel qurishning bir necha usullari mavjud: kotlovan usuli, transheya («gruntdagi devor») usuli, kuduq usuli, qalqon usuli, shuningdek chuktiladigan bo'lak (seksiya) va tonnel-kesson usullari.

Kotlovan usulida avval kotlovan qazilib, unda yer osti inshooti konstruksiyasi quriladi va u grunt bilan qatlamlab kumiladi va yer yuzasi obodonlashtiriladi.

Muhandis-geologik sharoitlar va shaxdr kurilishining xususiyatlariga karab kotlovan devorlari tabiiy qiyalikda, vaktincha mustaxkamlangan tik holatda yoki kurama (kombinatsiyalashtirilgan) holda bo'ladi (1 rasm).



9.1-rasm. Qiya (nishab)li (a), tik (b) va kurama (v, g) devorli kotlovanlar

1-qiyaqliq 2-er osti inshooti; 3-metall qoziq (sh'unt)lar

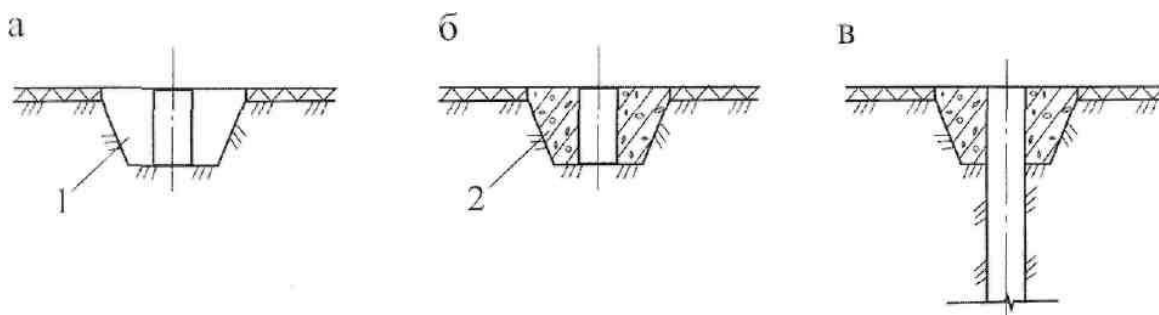
Nishabli kotlovanlarni (a) o'zlashtirilmagan mustaxkam grunt sharoitidagi maydonlarda kullaniladi. Bu usulda devorlarni mustavkamlashga sarf bo'ladigan ash'yolar tejaladi.

Tik devorli (b) kotlovanlar imoratlar zich joylashgan shaxar sharoitida va bush gruntlarda kullanilib, ularning devorlari bir-biriga maxkamlangan metall krziklar, sh'untlar, ankerlar yordamida mu stavkam l anadi.

Bir jinsli bulmagan gruntlarda, agar maydon holati imkoniyat bersa, ash'yo va mehnat sarfini kamaytiradigan kurama (v, g) devorli kotlovanlar kaziladi.

« Grunt-dagi devor» u su l i quyidagicha amalga oshiriladi:

- kurulishi muljallangan yer osti inshooti (tonnel) 'erimetri bo'yicha 0,4-1,0 m kenglikdagi, inshoot joylashish chukurligiga transheya kaziladi;
- kazilayotgan tarnsheya devorlari kulamasligi uchun ular gruntli korishma bilan tudiriladi;
- so'ngra gruntli korishma yaxlit beton yoki temirbetondan quriladigan devor bilan almashtiriladi va uning ximoyasida kotlovan kaziladi va yer osti inshooti (tonnel) konstruktsiyalari tiklanadi.



9.2-rasm « Grunt-dagi devor» usuli bo'yicha ishlarning asosiy fazalari

- a)ekskavatog' yordamida 'ioner transheya (1) qazish;
- b)forshaxta (2) qurish;
- v)transheya ishlanayotgan bulagini greyfer yordamida qazish va agdarma avtomashinalarga ortish;
- g)armatura karkaslarini urnatish;
- d)ishlanayotgan bo'lak (zaxvatka)ni betonlash va gruntli korishmani ishlanayotgan bo'lakka utqazish.

Keyingi yillarda transheya devorlarini mustaxdamlash uchun maxsus gruntli korishmabetonit sus'enziyasi ishlatilaya'ti. Bu korishma 10,5-12 kN/m³ solishtirma ogirlikka ega bo'lib, avval suyuq (kul) holatda, vakt o'tishi bilan esa kuyuklashib, mexanik ta'sir natijasida yana kulga aylanadi. Bu korishma gruntga qisman shimilib, transheya devorlarida 0,5-30 mm li zich va mustaxdam katlam xreil kiladi va tansheya devorlari kulashining oldini oladi. Bu korishmalar armaturani beton bilan yo'ishishini yomonlashtirmaydi, beton korishmasi bilan aralashmaydi. «Grunt-dagi devor» usulini transheya chukurligi 5-6 metrdan ko'' bo'lgan hollarda kullash samaradorlidir. Bunda yer osti inshootini suvdan muxrfaza qilish, yer osti suvlari satxini 'asaitirish talab etilmaydi, grunt qazish ishlari xhajmi kamayadi, kattik shovkin va tebranish bulmaydi, mehnat sarfi kamayadi va kurilish ishlari jadallashadi. Bu usulda kurilgan devorlar bir vakt-da mustaxdsamlash inshooti va yer osti inshooti konstruktiv elementi bo'lib xizmat kiladi.

Ochik usulda tonnel qurishda kuduq usuli imoratlar zich joylashgan shahar sharoitlarida kul keladi. Bunda katta uzunlikda transheya qazish o'rniga grunt qazish va beton kuyish ishlari kichik bo'laklarda-kuduklarda olib borilib, tonnelning har bir ko'ndalang kesimida grunt qazish va beton yotkizish ishlari uch marta bir-biri bilan almashadi.

Nzorot savollari

1. Ochik usulda tonnel qurishning mohiyati nima?
2. Ochik usulda kandy tonnel qurish qo'lamalari kuriladi?
3. Ochik usulda tonnel qurishning kandy turlari mavjud?
4. Kotlovan usulida tonnel qurishdagi kotlovan devorlarini mustahkamlashning kandy turlari mavjud?
5. Kotlovan usulida tonnel qurishda kotlovan devorlari kandy hollarda nishabli bajariladi?
6. Kotlovan usulida tonnel qurishda kotlovan devorlari tik holda Kandy mahkamlanadi?
7. Kotlovan usulida tonnel qurishda kotlovan devorlarini kurama usulda mustahkamlashning kandy turlari mavjud?
8. "Trunt-dagi devor" usulida tonnel qurish kandy amalga oshiriladi?
9. "Trunt-dagi devor" usulida tonnel qurish kandy ish fazalaridan iborat?
10. "Trunt-dagi devor" usulida tonnel qurishda kandy korishmalar ishlatiladi?
11. "Trunt-dagi devor" usulida tonnel qurish kandy afzalliklarga ega?
12. Kuduk usulida tonnel qurishning mohiyati nima?

10-MAVZU: TONNELNI SHAMOLLATISHNING
VAZIFALARI VA TURLARI
REJA

1. Tunnelni shamollatishning maksadlari.
2. Tunnelni shamollatishda uglerod oksidi (SO) bo'yicha zarur xavo xajmini aniqlash.

Tunnelni shamollatishda issiklik ajralishi bo'yicha zarur xavo xajmini aniqlash.

Er osti sun'iy bo'shliqlariga tushayotgan havo tarkibi sun'iy bo'shliqni u rab olgan muhit va kurilish jarayoni ta'sirida sezilarli darajada uzgaradi. Temir yo'l va avtomobil yo'llari tonnellaridan foydalanish jarayonida dvigatellarda yonilgi yonishidan hosil bo'lgan katta mikdordagi quyidagi zararli gazlar ajralib chiqadi:

- karbonat angidrid gazi - CO_2 ;
- uglerod oksidi - SO;
- metan gazi - CH_4

Tunnel xdvosi odatda ortikcha namlangan va yukrri harortaga ega bo'ladi. Ishlayotgan mashina va mexanizmlar, yoritish jixrzlari va tonneldagi odamlar ham issiklik chiqaradi. Ba'zi hollarda tonnellarda yer soti gazlari ajralib chikishi mumkin.

Tunnelni shamollatishdan maqsad:

- tunnel xdvosi tarkibini me'yoriy holatga maksimum yakinlashtirish;
- zararli gazlar va yuqori harorat yo'l va ta'mirlash ishlarini bajaruvchilarga ta'sirini kamaytirish;
- tonneldagi kurinishga ta'sir kiladigan tutun bosimini yukotish.

Me'yoriy ish sharoitini ta'minlash uchun sun'iy bo'shliqdagi xavo tarkibidagi kislorod 20% dan kam bulmasligi, karbonat angidrid gazi esa 0,5% dan oshmasligi l ozim. Eng xdvfli gaz - bu uglerod oksidi SO dir.

Xavoda uning tarkibi kamayishi bilan bir vaktida tunelni tutun bosimi kamayadi, harakatdagi kurinish yaxshilanadi. SHamollatish xdjmi tonneldagi kulay harorat 'olati (+2°S dan baland, +25°S dan 'ast)ni ta'minlash uchun yetarli bulishi keraq.

SHunday kilib, shamollatishni loyihalashda, zarur havo xajmini, tonneldagi SO tu'lanishi (kongentragiyasi) va issiklik chikarilishi bo'yicha aniqlash lozim.

SO (uglerod oksidi) bo'yicha zarur xao hajmini aniqlash.

1 km tunnel uchun zarur shamollatish hajmi (m /s) quyidagi oddiy bog'likdik bilan anitkdanishi mumkin

$$Q = \frac{B}{D}$$

bu yer da V – ajralayotgan gazlar mikdori g/s;

D – ruxsat etilgan kongentragiya mg/l yoki g/m .

Ruxsat etilgan kongentragiya mikdori tunnelning dengiz satxidan balandligiga bogliq bo'lib, quyidagi formula bilan aniqdanadi

$$D_H = D - 0,01H$$

Bu yerda: D – SO ning me'yoriy sharoitdagi ruxsat etilgan kongentragiyasi;
N – dengiz satxidan balandliq km.

Tonnelda avtomobillardan chiqayotgan SO ning miqdori, xarakat jadalligi va tezligiga, avtomobil sarflayotgan yokilgi mikdoriga va chikayotgan gazlardagi uglerod oksidi mikdoriga bogliq.

Avtomobillardan chikayotgan gazlardagi SO ning miqdori yonishning tulikligiga, ya'ni xdvoning zichlanganlik koeffigienti - α bilan baholanuvchi ishchi aralashmaning tarkibiga boglik:

$\alpha = 0,95 \div 0,85$ – dvigatelning oddiy me'yoriy tartibda ishlashida;

$\alpha = 0,8$ – dvigatelning salt aylanishida.

CHikayotgan gazlardagi SO ning ogirlik miqdori quyidagi formula Bilan aniqlanadi.

$$R = 0,14q \left(\frac{c}{3} + h (1 - \alpha) \right)$$

Bu yerda:

q - yonilgi sarfi, m;

s - yonilgidagi uglerod mikdorining ogirlik bo'yicha foizi;

h - yonilgidagi vodorod mikdorining ogirlik bo'yicha foizi.

Urtacha kursatgichli yonilgilar uchun:

$$R = 6,06q(1 - \alpha)$$

Gaz reakgiyasining samaradorligiga tonnel joylashuvining dengiz satxidan balandligi ta'sir kiladi, ya'ni

$$\frac{\alpha_H^2}{\alpha_0^2} = \frac{\gamma_H}{\gamma_0}$$

Bu yerda

α_H – dengiz satxidan N balandlikda xavoning zichlanganlik koeffigienti;

α_0 – dengiz satxidagi xavoning zichlanganlik koeffigienti;

γ_H – dengiz satxidan N balandlikda xdvoning xajmiy ogirligi, kg/m ;

γ_0 - dengiz satx.idagi xavoning xajmiy ogirligi, kg/m³;

Quyidagi tahminiy bog'liqlik mavjud

$$\sqrt{\frac{\gamma_H}{\gamma_0}} = 1 - 0,45H$$

Bu bogliklikni inobatga olib, tonnelning kanday balandlikda joylashishiga qarab, chikayotgan gazlardagi SO ning ogirlik miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_i = 6,06q[1 - \alpha(1 - 0,045H)]$$

Har bir avtomobilq hisobiy turining bir sekunddagi yonilgi sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$q_c = q \frac{v_k}{3600}$$

Bu yerda: q - avtomobil sarflaydigan yonilgi sarfi g/km;

v_k - xarakat tez ligi km/s.

Tonnel balandligini dengiz satxidan kutarilishi bilan bir sekunddagi yonilgi sarfi quyidagicha aniqlanadi

$$q_n = q(1 + 0,022 H)$$

Bu holda ma'lum turdagi avtomobil 1 sekundda chikarayotgan zararli gaz mikdori quyidagi ibora bilan aniqlanadi:

$$v_1 \approx 6,06 q_c [1 + 0,22H - a(1 - 0,023H)]$$

1 km uzunlikdagi yo'l bulagida bir vaktida yuradigan avtomobillar soni $\frac{N}{vk}$ ini bilsak shu bo'lakda chikarilayotgan SO mikdorini quyidagicha aniqlash mumkin

$$V = (A_1 \sum m_i v_i^{10} + A_2 \sum m_i v_i^n)$$

bu yerda: N - tonnelda hisobiy bir soatda utadigan avtomobillar soni;

A_1 - yukrriiga chikayotgan avtomobillar ulushi;

A_2 - 'astga tushayotgan avtomobillar ulushi;

m_1 - ma'lum turdagi avtomobillarning umumiy okimdagi ulushi;

v_i^{10} - avtomobillar yukrriiga xdrakatlanayotganda chikaradigan SO mikdori;

v_i^n - avtomobillar 'astga xarakatlanayotganda chikaradigan SO mikdori.

Barcha avtomobillar bir tomonga xarakat kilganda^

$$V = \frac{N}{vk} \sum m_i v_i$$

Belgilash kiritib:

$$V = \frac{N}{vk} p$$

Issilik ajralishi bo'yicha zarur shamollatish xajmi.

Avtomobilq tonnellaridagi asosiy issiqlik ajratish manbai – bu ishlab turgan avtomobilq dvigatellaridir. Avtomobil ogirligi G bo'lganda, dvigatelning 1 soatdagi tashqi foydali ishining issiklik ekvivalenti quyidagicha aniqdanadi

$$\frac{1000GvI}{427}$$

SHuning uchun, tonneldagi avtomobilning taxminiy issikdshk ajratishi quyidagi ifoda bilan aniqdanishi mumkin

$$W_a = \frac{1}{3600} \eta_{uhuq} - \frac{10GvI}{3,6 \cdot 427}$$

bu yerda: h_u – yonilgining yuqori issiqlikajratish krbiliyati kall/kg;

q - yonilgi sarfi kg/s;

η_u – yonilgi yonishidagi issiqlik foydali ta'sir koeffigienti;

G – avtomobilq ogirligi, t;

I – yo'l qiyaligi, %0;

v – xarakat tez ligi km/s;

427 – 1 kgm ishning issikdik ekvivalenti.

W_a ni tonnelning dengiz satxidan yukrriida joylashishini inobatga olib aniqdash lozim.

Yoritish uskunalari, ishlayotgan kurilmalar va boshkd omillardan ajralayotgan issiqlik hamma energiya issiqlikka aylanadi degan faraz asosida aniqdanishi mumkin:

$$W_N = \frac{860}{3600} N1$$

Bu yerda: 860 – 1 kVt ning issiqlik ekvivalenti;

N_1 – iste'mol qilinayotgan kuvvat, kVt;

Tonneldagi odamlardan chikddigan issiqlik har bir kishidan 100 kall/s hisobidan qabul kgglinadi.

Issiqlik balansiga tunnel xdvosi va uni urab turuvchi grunt xavosi orasidagi issiklik almashuvi jiddiy ta'sir kursatadi:

$$W_T = \pm k (t_h - t_q) \text{ kall/m}^2 \cdot s$$

Bu yerda: k – tashqi qo'lamalar issiklik utqazish koeffigienti;

t_h – tunnel xavosining urtacha harorati, grad.;

t_t - tunnelni urab turgan gruntning urtacha harorati, grad.

Grunt xarorati formulalar yordamida yoki tabiiy sharoitda aniqdanishi mumkin k ing kiymati quyidagi formula bilan aniqdanadi:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i}} \text{ bu yerda } \frac{1}{\alpha_1} - \text{issklik qabul kdglishga kdrshilik koeffitsien}$$

$\frac{1}{\alpha_2}$ - issiqlik utqazishga qarshilik koefficienti;

d_i - konstruktsiya elementining kalinligi;

λ_i - issiqlik utkazuvchanlik koefficienti;

$\frac{d_i}{\lambda_i}$ - issiqlik o'tishiga qarshilik koefficienti.

Tonneldagi jami issiqlik ajralish va issiqlik yukotishlar W_t (1km dagi kall/s) ni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$W_T = (1,1 \div 1,2) \frac{N}{vk} [A_1 \sum m_i W_i^{to} + A_2 \sum m_i W_i^n] \pm \frac{S}{3,6} k(t_h - t_g)$$

Bu yerda: W_i^{to} - avtomobil dvigatellarining yukoriga kutarilishdagi issiqlik ajratishi;

W_i^n -avtomobilq dvigatellarining 'astga tushishdagi issiqlik ajratishi;

S – tonnel ko'ndalang kesimining 'arametri, m.

1 km tonnel yoki bir kurinishdagi 'rofilli tonnel bulagi uchun talab kilinadigan shamollatish hajmini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$Q = \frac{W}{\gamma C_p (t_T - t_H)}$$

Bu yerda: γ hisobiy sharoitdagi havoning xajmiy ogirligi (me'yoriy sharoitlarda- γ 1,226 kg/m³);

S_{r-1} gradusga 0,24 kall/kg teng bo'lgan 1m³ havoning solishtirma issiqlik ajratishi;

t_t -havoning tashki harorati;

t_i -havoning ichki harorati.

Tashki va ichki havo haroratlarining farki $t_t - t_i$ 10-15° S gacha ruhsat etiladi, ammo tonneldagi namlikni inobatga olib tayinlanish lozim. Xisoblarni bir nechta harorat tartiblari uchun bajarish keraq

Nazorat savollari

1. Temir yo'l va avtoyo'l tonnellaridan foydalanishda kanday zararli gazlar ajralib chikadi?
2. Tonnelni shamollatishning vazifalari nima?
3. Tonnelni shamollatishda zarur havo hajmini kanday omillardan kelib chikib aniqlash lozim?
4. Tonnellarni shamollatishda uglerod oksid i (SO) bo'yicha havo sarfi kanday aniqlanadi?
5. Tonnelni shamollatishda issiqlik ajralishi bo'yicha zarur havo hajmi kanday aniqlanadi?

11-MAVZU: TONNELLI KESISHUVNING GEOLOGIK SHAROITLARI VA YORIQLAR TURLARI.

REJA

1. Tonnelli kesishuvning texnik kesishuvi
2. Konstruktiv nuqsonlar o'rnatilgan loyihalash
3. Degradasion nuqsonlar barcha o'rnatilgan loyihalash

Tonnelli kesishuvning texnik kesishuvi uning texnik holati bilan aniqlanib, bu holat ma'lum tashqi muhit sharoitlarida ma'lum vaqt momentidagi ob'yekt uchun texnik hujjatlarda tayinlangan parametrlar miqdorlari bilan tavsiflanadi. Ob'yektning texnik holatini aniqlash (baholash) texnik diagnostika qilish deb ataladi. "Texnik diagnostika" tushunchasi o'z ichiga ob'yekt texnik holatini akniqlashning nazariyasi, usullari va vositalarini qamrab oladi.

Tonnelli kesishuvning texnik darajasi ekspluatatsiya jarayonida turli hil nuqsonlar hosil bo'lishi oqibatida pasayadi.

Nuqson (defekt) – bu har bir alohida konstruksiya (element) ning o'rnatilgan talablarga mos kelmasligidir. Paydo bo'lish sababalariga ko'ra nuqsonlar quyidagicha guruhlanadi:

- konstruktiv nuqsonlar;
- ishlab chiqarish nuqsonlari;
- ekspluatasion nuqsonlar;
- degradasion nuqsonlar.

Konstruktiv nuqsonlar o'rnatilgan loyihalash, hisoblash va konstruksiyalash qoidalari va normalarining mukammal emasligi yoki ularning buzilishi oqibatida hosil bo'ladilar;

Ishlab chiqarish nuqsonlari o'rnatilgan qurilish yoki ta'mirlash jarayoning buzilishi tufayli hosil bo'ladilar.

Ekspluatasion nuqsonlar o'rnatilgan ekspluatatsiya qoidalari yoki sharoitlarining buzilishi tufayli hosil bo'ladilar.

Degradasion nuqsonlar barcha o'rnatilgan loyihalash, tayyorlash va ekspluatatsiya qilish qoidalari va normalariga rioya qilingan holda, tabiiy qarish, yeyilish, zanglash va charchash jarayonlari bilan bog'liq bo'lgan nuqsonlardir.

Tonnelli kesishuvning asosiy va ta'minlovchi inshootlardagi nuqsonlar paydo bo'lishini o'z vaqtida aniqlash va bu nuqsonlar rivojlanishining oldini olish Tonnelli kesishuvni saqlashning bosh vazifasi bo'lib, uning ekspluatasion ishonchliligini ta'minlaydi.

Konstruksiyalar va qurilmalar ishlash sharoitini aniqlovchi va inshootning ekspluatasion sifatlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni quyidagi 4 guruhga bo'lish mumkin:

1. Tabiiy-iqlim sharoitlari;
2. Konstruktiv tavsiflar;
3. Qurilish jarayonidagi loyihaviy yechimlardan chetlatish;
4. Tunnelni ekspluatatsiya tartibi.

Transport tonnelli ekspluatasion ishonchliligiga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar quyidagilar:

- tonnel uzunligi;
- ko'ndalang kesim;
- reja;
- profil;
- Tonnel qoplamasi va qurilmalarining noqulay loyihaviy yechimlari.

Transport Tonnellari ekspluatasion ishonchliligiga ta'sir qiluvchi ishlab chiqaruv omillarining quyidagi turlari mavjud:

- Tonnel sun'iy bo'shlig'ining loyihaviy konturidan chetlashishlar;
- beton klassining pasayishi;
- qoplama ortidan bo'shliqlar mavjudligi;
- sun'iy bo'shliq qazishda ko'chib tushishlar sodir bo'lishi.

Transport tonnellari ishonchliligiga ta'sir qiluvchi ekspluatasion omillar quyidagilar:

- dvigateldan chiquvchi zararli gazlar;
- harakat jadalligi;
- o'rnatilgan harakat tezliklari;
- shamollatish tartibi.

Tonnelli kesishuvning geologik sharoitlari va yoriqlar turlari

1.1. Tonnelli kesishuvning geologik sharoitlariga qarab konstruksiya turi va ishlarni bajarish usullari, Tonnel joylashish chuqurligi, shuningdek, Tonnel trassasining rejada va kesimda joylashishi tayinlanadi. Tonnel joylashishi geologik sharoitlarini har tomonlama yuqori sifatli va o'z vaqtida baholash ko'p jihatdan nafaqt qurilish muddati va qiymatini, balki uni ekspluatatsiya qilish sharoitlarini ham aniqlash imkonini yaratadi. Shunig bilan birga, aynan muhandis-geologik izlanishlar materiallari ko'p hollarda yetarli darajada ishonchli bo'lmay, bu holat tonnelni ekspluatatsiya qilish jarayonida negativ ta'sir ko'rsatadi.

Amalda bo'lgan me'yoriy hujjatlarga muvofiq, transport tonnellari qurilishida, quyidagi keltirilgan omillardan birontasi mavjud bo'lsa ham, Tonnel murakkab muhandis-geologik sharoitda joylashgan hisoblanadi:

-tonnel qoplamasi deformatsiyalanishida gruntning passiv qarshilik ko'rsatishi yo'qligi;

-0,1 MPa dan yuqori gidrostatik bosimdagi qovushqoq bo'lmagan suvli gruntlar (yer osti suvlari sathini pasaytirish imkoniyati bo'lmaganda);

-M.M. Protod'yakonov bo'yicha mustahkamlik koeffitsiyenti 6 dan kam bo'lgan suvga to'yingan (qaziliyotgan joyga oqib tushivchi suv miqdori $200\text{ m}^3/\text{s}$ va undan ko'p bo'lganda) yarimqoyatosh va qoyatosh gruntlar;

-Tonnel qoplamasiga ta'sir qiluvchi prognoz qiliniyotgan tog' bosimi miqdori 06 MPa dan oshadi.

1.1. Tonnel transsasidagi yer osti inshootlari atrofidagi zonaning muhandis-geologik sharoitlarini alohida e'tibor bilan tahlil qilish zarur. Tonnel o'qi bo'ylab bu zonaning kenngligini geologiyek va gidrogeologik sharoitlari bo'yicha aniqlanadi. yer osti inshooti qovushqoq yarim qoyatosh va qoyatosh grunlarda joylashgan hollarda balandligi bo'yicha tahlil qilinadigan zona yer osti inshootini

30-40 m baland va Tonnel asosidan 6-10m past qilib tayinlanadi. Agar Tonnel trassasi qovushqoq bo'lmagan va to'kiluvchan gruntlardan o'tsa, unda ko'rsatilgan zona yer yuzasigacha bo'lgan gruntlarning barcha qatlamini qamrab olishi lozim. Karst-suffizion jarayonlar sodir bo'luvchi rayonlarda, hamda yuqori bosimdagi suvlar mavjud gorizontlar yaqinida yer osti inshooti zonasi chuqurligi oshiriladi.

1.1. Tonneli kesishuv bo'lagini eng muhim muhandis-geologik tavsifi – bu uning tektonik tuzilishi (yer qobig'ining srukturasi) dir. Bu ko'rsatgich Tonneli kesishuv maydonidagi tog' jinslarinig yoriqlilik darajasi va suvlanganligini, boshlang'ich kuchlanganlik maydoni xarakteri va miqdorini, Tonnelni ekspluatatsiya qilishda esa – kuchlar o'zaro ta'sir qilish xarakterini, qoplama-grunt massivi “turkumining kuchlanganlik deformatsiyalanish holati miqdoriy ko'rsatgichlarini” aniqlaydi, shunigdek qomlama hosil bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlar va Tonnelga suv kirishini prognoz qilish imkonini beradi.

Qoyatosh va yarimqoyatosh jinslarning eng muhim tavsiflaridan biri – bu ularning yoriqliligidir. Tog' jinslarining yoriqlilik darajasi va xarakteri uning deformatsiyalanuvchanligi va mustahkamligi, suvo'tkazmasligi, sizuvchanlik va mexanik anizotropiigi va natijada qoplamaga teruvchi yuklar xarakteri va miqdorini aniqlaydilar. Qoplamaning qoyatosh va yarimqoyatosh tog' jinslaridan tashkil topgan grunt massivi bilan o'zaro kuch ta'sirining geomexanik jarayotlari, bu jinslarning tarkibi va mustahkamligidan ko'ra ularning yoriqligiga ko'proq bog'liqdir.

Yer osti qurilishida uchraydigan tog' jinslaridagi yoriqlarning quyidagi muhim turlari mavjud:

- tektonik yoriqlar;
- alohidalik yoriqlari;
- qatlamlilik yoriqlari;
- shamoldan yemirilish yoriqlari;
- yuzaki ta'sir yoriqlari.

Tektonik yoriqlar uzilish tektonik dislokatsiyalanishlar natijasida hosil bo'ladilar. Ularning rejadagi uzunligi bir necha o'z metrdan o'nlab va hatto yuzlab kilometrgacha bo'lishi mumkin. Chuqurlishi bo'yicha ular o'nlab va yuzlab metrgacha yetadi. Ular turli tarkibdagi va genezisdagi (magmatik, cho'kuvchan, metomorfik) qoyatosh tog' jinslarini kesib o'tib, chiziqli yo'nalishga egadirlar. Tektonik yoriqlarning kengligi bir necha millimertdan bir necha mertgacha bo'lishi mumkin Tonnel qoplamasining ish sharoitlari nuqtai nazaridan - bu eng xavfli yoriqlar turidir.

Alohidalik yoriqlari faqat magmatik jinslarda magmaning sovushi momentida hosil bo'ladilar. Ular tog' massivida har bir jins (granit, diabaz va b.) uuchun individual bo'lgan ma'lum turdagi turkumlar hosil qiladilar. Ularning o'lchamlari turlicha – maydadan o'rtacha va hatto yirik-kacha. Ularning ta'siri mazkur genetik turdagi jinslarni kesib o'tuvchi Tonnelning butun uzunligi bo'yicha paydo bo'lishi mumkin.

Qatlamlilik yoriqlari cho'kuvchan tog' jinslarida va qatlamlar chegaralarida uchraydilar.

Shamoldan yemirilish yeriqlari istalgan tarkib va genezis (kelib chiqish) dagi qoyatosh jinslarda hosil bo'ladilar. Bunday yoriqlar fazoda hech qanday yo'nalishga ega bo'lmay, odatda yer yuzasiga yaqin zonada tarqaladilar. Yer yuzidan chuqurlashish bo'yicha bu yoriqlar keskin kamayadilar. Ular ravoqlarni qurish va ekspluatatsiya qilishda eng katta xavf tug'diradilar, og'ishlarda to'kilishlar, ko'chishlar hosil bo'lishiga sabab bo'lishlar mumkin.

Yuzaki ta'sir yoriqlari qiyaliklarda yer yuzasiga yaqin zonalarda og'ishga parallel suyalgan holda paydo bo'ladilar. Ularning o'lchamlari katta intervallarda o'zgarib vat o'tishi bilan ko'p hollarda (agar profilaktika choralari ko'rilmasa) kattalashib boradilar. Kichik va katta to'kilishlarga sabab bo'lishlari mumkin. Ravoq inshootlariga nisbatan xavf tug'diradilar.

Tonnel texnik holati ko'rsatgichlarining pasayishiga quyidagi omillar ta'sir qilishi mumkin:

- Tonnel qoplamasini o'rab turgan gruntlar fizik-mexanik tavsiflarinig vaqt bo'yicha o'zgarishi natijasida qoplama statik ishlash sharoitning o'zgarishi. Tonnelni uzoq vaqt ekspluatatsiya qilishda grunt massivinig siljishii yoki cho'kishii ro'y berib, qoplama deformatsiyalanishi va hatto buzilishi mumkin.

- tog' jinslarning shamoldan yemirilishi natijasida tez bizilib, bunda ular hajmlarining oshishi va qoplamaga buzilishiga olib keluvchi blsim hosil bo'lishi;

- suvlangan tuproqli gruntlar ko'pchishi (pucheniye) natijasida qoplamaga qo'shimcha yuk tushishi.

Tonnelli kesishuvning gidrogeologik sharoitlari

Tonnel qazish ishlari jarayonida tog' massivining gidrogeologik sharoitlari sezilarli o'zgaradilar. Agar tonnel talab darajasida suvdan himoyalangan bo'lmasa, u tog' jinslarini kesib borib va o'ziga yer osti suvlari oqimini va jadal sizib o'tishini qabul qilib, o'ziga hos drenaj inshootiga aylanib qoladi.

Tonnel suvlanishini ishonchli prognoz qilish uchun suv o'tkazgich sathlarining suv bilan ta'minlanishi, yer osti sun'iy bo'shlig'iga suv tushish yo'llari, qurilgan inshoot ta'siri ostida gidrogeologik sharoitlarning o'zgarishi mumkinligi haqida ma'lumotlarga ega bo'lish zarur.

Tonnel trassasi bo'ylab tog' massivining suvlanganligini quyidagi omillar, ya'ni tonnel joylashish hududining iqlim sharoitlari, gidrografiya, rel'yefi, tektonikasi, tog' jinslarining yemirilish va parstlanish darajasi va harakteri aniqlaydilar.

Tonnel joylashish hududining iqlim sharoitlari: o'rtacha yillik yog'ingarchilik, ularni tushish harakteri (sel, shuningdek, jadal yoki sekin qor erishi), bug'lanish.

Tonnel joylashish hududining gidrografiya: daryolar, soylar, yo'llar, suv omborlari mavjudligi va joylashuvi, hududnig botqoqlanganligi.

Tonnel joylashish hududining rel'yefi: keskin bo'lingan rel'yefda yog'ingarchilik suvlarining asosiy massasi yer yuzi oqimiga ketib, faqat kichik qismigina – yer ostiga sizib kiradi. Bundan tashqari, chuqur erozion kesimlar suv

o'tkazgich garizontlardan suv chiqish yuzasini kamaytirib, ularni suv bilan ta'minlashni qiyinlashtiradilar:

-Tonnel joylashish hududining tektonikasi mavjud hududda regional yoki lokal tektonik buzilishlar mavjudligi yoki yo'qligi, qoyatosh jinslar yoriqliligi darajasi va xarakterini ifodalaydi;

-loyihalanayotgan tonnelga nisbatan yotig'iga va chuqurligi bo'yicha tog' jinslarining shamoldan yemirilish va karstlanish darajasi va xakteri.

Tonnel inshootlariga nisbatan suvo'tkazish sathlarining quyidagi asosiy turlarini qayd etish mumkin:

-qatlam suvlari (artezian suvlari kabi);

-yoriqlardagi suvlar;

-karst suvlari;

-grunt suvlari.

Qatlam suvlari, odatda, aniq namoyon bo'luvchi sizilish hususiyatlariga yega ma'lum litologik o'zgarishlar yoki qatlamlar kompleksida joylashgan bo'lib, bu suvo'tkazuvchi sathning fazoda joylashuvini gidrogeologik kartalar va kesimlar bo'yicha yengil aniqlash mumkin.

Yoriqlardagi suvlar turli genezis va tarkibdagi qoyatosh va yarimqoyatosh tog' jinslarida joylashgan bo'ladilar. Ularning zahiralar, harakatlanish qonuniyatlari, gidravlik tartibi va hatto kimyoviy tarkibi bu tog' jinslari yoriqliligining jadalligi va tavsifi, eng ko'p yoriqlar genezisi, to'ldirgichlar tirkibi, shuningdek ularning tarqalish chuqurligiga bog'liq.

Karst suvlari suvda yeruvchi tog' chinslari (ohaktoshlar, gipsar, dolomitlar, tosh va kaliy tuzlari) da uchraydilar. Odatda ular yirik g'ovaklarda joylashib, haqiqiy yer osti daryolari va ko'llari hosil qiladilar. Shunga ko'ra, bu suvlarning harakatlanish qonuniyatlari yer osti suvlanishiga ko'ra yer yuzi suvlari oqimiga yaqinroqdir.

Karst g'ovaklarining rivojlanishiga olib keluvchi omillar – bu tog' jinslarining kuchli yoriqliligi, ularning eruvchanlik darajasi (yengil eruvchi – tosh va kaliy tuzlari, o'rtacha eruvchi – gips va anhidrit, yomon eruvchi – ohaktosh va dolomit), yer osti suvlarining yuqori darajadagi harakat tezligidir.

Grunt suvlari, odatda, ravoqoldi bo'laklarida uchraydilar. Bunday suvlar kulsimon-tuproqli tarkibga, kichik suv qabul qilish va chiqarish qobiliyatiga ega delyuvial qatlamli gruntlarda joylashgan bo'ladilar. Ularnig tarkibi doimiy bo'lib, yog'ingarchilik va qor yog'ishiga bog'liq. Bunday suvlarning tonnelga oqib kirishi havotirli emas, ammo tonnelni o'rab turgan delyuvial gruntlar suvlanishi natijasida surilish jarayoni jadallashishi mumkin.

Yer osti suvlari, odatda, gruntlar mustahkamligi va ustivorligini pasaytiradi. Masalan, mergellar, tuproqlar va qumlar kabi gruntlar, suvlanganda mustahkamligini yo'qotadi. Tonnellarni ekspluatatsiya qilish tajribasi shuni ko'rsatadiki, konstruksiyada hosil bo'luvchi ko'pchilik nuqsonlar suvning tonnel inshooti va uni o'rab turgan grunt bilan o'zaro ta'siri natijasida ro'y beradi. Buning oqibatida gruntlar va qoplama betoni syement toshining ishqorlanishi va yuvilishi, beton va armatura zanglashi, gidroizolyasiya qoplamasining buzilishi va boshqalar sodir bo'ladilar.

12-MAVZU: TONNEL KONSTRUKTSIYALARIGA SEYSMIK TA'SIRLAR. REJA

1. Seysmik ta'sirlar
2. Seysmik rayonlashtirish
3. Yer qimirlash davrida yer osti inshootlari zilzilabardoshligi

Seysmik ta'sirlar tunnel konstruksiyalariga tushuvchi maxsus yuklar guruhiga kiradilar. Shuning uchun, seysmik hududlarda tonnellarni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilishda bu ta'sirlarni inobatga olish zarur. Seysmik ta'sirlar jadalligi (ballligi) o'z vaqtida SSSR fanlar Akademiyasi tomonidan ishlab chiqilgan, keyinchalik Fanlar Akademiyasi seismologiya, mexanika va inshootlar seysmik mustaxkamligi institutlari va bir qator ilmiy tadqiqot institutlari hamkorligida qayta ishlangan va O'zbekiston Respublikasi davlat arxitektura-qurilish Qo'mitasi tomonidan tasdtqlangan. QMQ "Seysmik hududlarda qurilish" me'yoriy hujjatida seysmik rayonlashtirish kartalari asosida qabul qilinadi.

Ammo, tunnel joylashadigan bo'lakning real seysmikligi seysmik rayonlashtirish kartalarida keltirilgan jadallikdan, tunnel trassasidagi maxsus geologik sharoitlar tufayli farqlanishi mumkin. Shuning uchun tunnel kesishuvi bo'lagidan seysmik ta'sir jadalligi seysmik mikrorayonlashtirish asosida aniqlanadi.

Seysmik rayonlashtirish mavjud bo'lmagan tumanlarda seysmik jaddallikni gruntlar kategoriyasiga bog'liq holda aniqlash mumkin. Hatta bir xil me'yoriy seysmik jadallikda yer qimirlashning tunnelga ta'sir qilish tavsifi va jadalligi har xil bo'laklarda ko'p hollarda keskin farqlanib, ham tog' massivining geologik tuzilishiga, ham inshoot konstruktiv yechimlariga bog'liqdir.

Tunnel qoplamalarining eng katta qoldiq deformatsiyalanishlari tog' og'ishlarida, gruntlar metologik tarkiblari, joy rel'yefiga qarab tunnel joylashuv chuqurligining o'zgarish joylarida hosil bo'ladilar. Bunda tunnel qoplamalarining ustivorligi boshqa bir hil sharoitlarda gruntlar mustahkamligi va joylashish chuqurligi oshishi bilan oshib boradi.

Yer qimirlash davrida tunnel ravoqoldi bo'laklarida kuchli tebranish natijasida o'z ustivorligini yo'qotgan grunt massivlarining inersion ta'siri sodir bo'ladi. Shu tufayli ko'pgina tonnellarning ravoqlari kuchli yer qimirlashlarda to'la buziladilar, yoki ravoqoldi bo'laklarida qoplamaning perimetri bo'ylab ko'p sonli bo'ylama va ko'ndalang yoriqlar hosil bo'ladilar. Tunnel trassasi tektonik yoriqlarni kesib o'tish hollarida qoplama bo'laklarining trassa birlamchi o'qiga ko'ndalang yo'nalashdagi bir necha o'nlab santimetr masofaga siljishlari sodir bo'lashi mumkin.

Yer qimirlash davrida yer osti inshootlari zilzilabardoshligiga grunt sharoitlari katta ta'sir ko'rsatadilar. Eng katta buzilishlar bo'sh, zichlanmagan gruntlarda, fizik-mexanik xususiyatlari bo'yicha keskin farqlanuvchi qatlamlar ulanish joylarida sodir bo'ladilar. Yer osti inshootlari uchun konstruksiya

elementlaridan hosil bo'luvchi ineresion kuchlar seysmik ta'sirning kichik bo'lagi bo'lib, asosiy ta'sir seysmik to'liqlar tarqalishida grunt massivi kuchlanganlik holatining o'zgarishi bilan bog'liq.

tonnel ekspluatasion ishonchligiga konstruktiv yechimlar, qurilish va ekspluatatsiya jarayonlarining ta'siri

Tonnelli kesishuvning konstruktiv tavsiflari quyidagilardan iborat:

- parallel tonellar soni;
- tonnel ko'ndalang kesilishining ko'rinishi;
- tonnelni reja va kesimda joylashuvi;
- tonnel qoplamasi ravoqlar va taxmonlarning ash'yolari va konstruktiv yechimlari;
- tonnelning suvdan himoyalanganligi, suvchetlatish va boshqa qurilmalari.

Ba'zibir tonnel konstruktiv yechimlari loyihalash bosqichida texnik jihatdan ma'qud va qurilishda tejamkor bo'lib, keyinchalik doimiy kuchaytirilgan nazoratni va katta ekspluatasion harajatlarni talab qilishi tufayli kichik darajada samarali bo'lishlari mumkin. Qoplama qurish uchun ishlatiladigan konstruktiv ash'yolar tavsifi va sifati tonellar uzoqqa chidamliligi va ekspluatasion sifatini aniqlovchi asosiy omillardan biridir. maxsus qo'shimchalar qo'shilgan yuqori zichlikdagi hamda polimer betonlardan foydalanish, qoplama suvo'kazmasligi va sovuqqa chidamliligini ko'tarib, tonnelning umumiy suvlanishini pasaytiradi. Yaxlit beton qoplamali Tonnelning suvo'tkazmasligini ta'minlashning eng samarali yechimi – bu qoplama perimetri bo'yicha ishonchli tashqi suvdan himoyalaniş (gidroizolyasiya) qurishdir.

Tonnel ekspluatasion ishonchliligi qoplama ko'ndalang kesimining ko'rinishi hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, hozirgacha, avtoyo'l va temiryo'l tonellari va qoplamalari yaxlit betondan tog' usulida qurilib, kesimlari an'anaviy taqasimon ko'rinishga ega edilar. Bunday qoplamalar uzunligi bo'yicha ko'p sonli taxmon va kameralar bilan kesishgan bo'lib, bu ulanish joylarida yoriqlar paydo bo'lishi tonnelga suv oqib kirishini jadallashtiradi. Tonnel qoplamalari ko'ndalang kesimlarining samaradorligini oshirish katta diametrdagi aylana ko'rinishdagi va ovalsimon kesimdagi katta oraliqli egri chiziqli devorlarga ega qoplamalarni qo'llashdir. Bunday qoplamalar tonnel qazish jarayonida sun'iy bo'shliq ustivorligini, konstruksiyaning turlicha muhandis-geologik sharoitlarda samarali ishlashini ta'minlaydi.

Tonnel trassasi profilining o'ziga hosligi tonnel bo'ylab harakat tezligiga va shamollatish masalalarini hal etishga ta'sir qiladi. Bir og'ishli Tonnellarni tabiiy shamollatish mumkin. Ammo, ularda qish paytida muzlanish hosil bo'lib, yozda iliq havo kirishi natijasida bu muzlar tez eriydi. Egritilardagi ikki og'ishli tonnellarda tabiiy shamollatish yomon ishlaydi. Shuning uchun ular shamollatish turkumlari qurishni talab qiladilar.

Tonnel ekspluatasion ishonchliligini ta'minlashda tonnelga suv kirishining mumkinligini mukammal o'rganish va prognoz qilish katta ahamiyatga ega. Bu o'rganish va prognoz qilishlarning kamchiligi tonnel uzunligi bo'ylab drenaj va

suvchetlatish kurilmalarini joylashtirish sxemalarini ishlab chiqishda xato loyihaviy yechimlarga olib keladi. Suv chetlatish turkumining samarasiz ishlashi foydalanilayotgan tonnelda hosil bo'luvchi suv oqib kirishlari va muzlashlar bilan kurashish uchun sarflanadigan katta miqdordagi xarajatlarga olib keladi.

Tonnel ekspluatasion ishonchliligini qurilish sifatining pastligi tufayli hosil bo'luvchi ishlab chiqarish nuqsonlari pasaytiradilar. Tonnellar qurilish ishlari sifati, qurilish jarayonida olingan inshoot va uning qismlari parametrlarining loyihada, qurilish normalari va qoidalarida, standartlar, texnik reglamentlar va boshqa normativ hujjatlar o'rnatilgan talablarga mos kelishi bilan aniqlanadi.

Tonnelni ekspluatatsiya qilish sharoitlarini quyidagi loyihadan chetlanishlar qiyinlashtiradilar:

- buzg'ilash-portlatish usulida tunnel qazishda ba'zi bo'laklarda qoplama perimetri bo'yicha sezilarli darajada ortiqcha grunt qazishlar kuchlanishlar konsentratsiyasi va qoplamada yoriqlar hosil bo'lishiga olib keladi;

- yig'ma qoplamalarning aylana ko'rinishdan og'ishlari (xalqalar ellipsligi) ular yuk ko'tarish qobiliyatini pasaytiradi;

- qoplama ortida g'ovaklar mavjudligi geologik omillar (karst hosil bo'lishlari, eruvchi gruntlar va b.) va qoplama ortiga syement-qum yuborish sifatiga bog'liq bo'lib, ular beton qoplamada sinib tushishlar va jadal yoriq hosil bo'lishiga olib keladilar;

- qoplamani betonlash jarayonidagi tanaffuslarda hosil bo'luvchi "sovuq choklar" qoplama orqali suv kiirishiga sabab bo'ladilar. Betonlashda texnologik tanaffuslar mavjud hollarda, suv mavjud bo'lganda shishadigan "shponkalar" yoki zichlashtiruvchi pastliklardan foydalanib, kerakli choklarni germitizatsiya qilishni ko'zda tutish zarur.

Tonnelni ekspluatatsiya qilish tartibi temir yo'l magistrallaridagi tortish turi, poyezdlar va avtoyo'l tonellaridagi avtotransport harakati jadalligi, o'rnatilgan harakat tezligi va boshqalardan tashkil topib, bu omillar butun inshootning ish sharoiti va uning texnik holatiga ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, ichki yonish dvigatellaridan chiquvchi gazlar betonga zararli ta'sir ko'rsatib, uning kimyoviy parchalanishi va asta-sekin qatlamlab buzilishiga olib keladilar.

Tonnellardagi degradasion jarayonlar tezligi nafaqt poyezdlar va avtotransport harakati tezligi va jadalligiga, shuningdek bu jarayonlarni chuqurlashtiruvchi quyidagi omillarga bog'liq:

- konstruksiyaga suv kirishi va tunnel havosining ortiqcha namlanishi;

- tonnelni qoniqarsiz shamollatish;

- nuqsonlarning o'z vaqtida yo'qotilmasligi;

Nuqsonlarni yo'qotish ishlari, suvchiqarish va quritish tadbirlari va qurilmalarni texnik ta'minotining o'z vaqtida bajarilmasligi.

Tonnellarni qurish va ekspluatatsiya qilishdagi avariya holatlari va risk tahlilining asoslari

Transport tonnellari uzoq muddatda ekspluatasion talablarni qoniqtirishlari lozim. Vaqt bo'yicha qurilish sifatli bajariladigan hollarda, ekspluatatsiya

davrining birinchi 5-10 yili davomida konstruksiya va ta'minlovchi turkumlarning hech qanday muhim nuqsonlari paydo bo'lmaydi. Keyingi yillarda geologik, gidrogeologik va iqlim sharoitlari tufayli paydo bo'luvchi turli buzilishlar kuzatiladi. Turli manbalarga ko'ra, ekspluatatsiyaning 25-30 yillariga kelib o'rganish, loyihalash va qurilishning hatolari ko'rini boshlab, konstruksiyalarda va ularni o'rab turgan grunt massivida degradatsion jarayonlar avj oladi.

Tonnel ekspluatatsion ishonchliligining buzilishlari xavfsiz ekspluatatsiya qilish shartlariga rioya qilinmagan, ya'ni konstruksiya va qurilmalar (qoplamalar, ravoqlar, drenaj va sub'yeklanish qurilmalari, qatnov qismi, ekspluatatsiya qilish jihozlari) ning nuqsonlari aniqlanmagan va o'z vaqtida ta'mirlash ishlari bajarilmagan hollarda paydo bo'lishi mumkin. Bunday hollarda avariya olib keluvchi holatlar paydo bo'lish ehtimoli oshadi. Tabiiy ofatlar (yer qimirlash, ko'chish va siljishlar va b.) natijasida kutilmagan buzilishlar va shikastlanishlar ko'rinishlaridagi avariya hosil bo'lishi mumkin.

Avariya holatlari tunnelning quyidagi bo'laklarida sodir bo'lishlari mumkin:

- ravoqoldi zonasida;
- tonnel uzunligi bo'yicha istalgan joyda;
- yuk ko'taruvchi konstruksiyalarning uzoq davom etgan zanglash, buzilish va deformatsiyalanish degradatsion jarayonlari sodir bo'lgan bo'laklarida;
- konstruksiyalarni muz bosgan, drenaj va suvo'tkazgich qurilmalari muzlagan, qatnov qismlari muz bilan qoplangan joylarda.

Ekspluatatsiya qilinayotgan tonnillarda sodir bo'luvchi eng ko'p tarqalgan avariya turlari quyidagilardan iborat:

- tonnel qoplamalarining buzilishi va deformatsiyalanishi, unga o'rab turgan gruntning ag'darilishi;
- ravoqlar va ravoqoldi o'yiqlarining buzilishlari;
- shamollatish, drenaj, servis va evakuatsiya sun'iy bo'shliqlarining buzilishlari;
- transport vositalarining to'qnashuvi, konstruksiyaga urilishi, ekspluatatsion asbob-anjomlarning ishdan chiqishiga olib keluvchi harakat xavfsizligi sharoitlarining buzilishi;
- tonnel ichki atmosferasini gaz bosishi;
- tonnel ichida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan yong'in va portlashlar.

Ekspluatatsiya qilinayotgan tonnillarda avariya foydalanishning qisman yoki to'la toxtatilishi, iqtisodiy zararlar, harakat tezligi va jadalligining cheklanishi bilan bog'liqdir. Bu narsa transport tonnillarini ekspluatatsion ishonchliligini ta'minlashga alohida e'tibor qaratishni talab qiladi. Ammo, ishonchlik nazariyasi, avariya holati sodir bo'lishi imkoniyatiga qaraydi, avariya sabab bo'luvchi nuqsonlarni tahlil qilishdan kelib chiqib, uning paydo bo'lish imkoniyatlarini o'rgatadi. Avariya oqibatida ko'rilishi mumkin bo'lgan zarur miqdorini prognoz qilish va baholash faqatgina riskning tahlili natijasida aniqlanishi mumkin. Bu texnik yechimlar qabul qilish uchun to'g'ri keluvchi risk darajasini asoslash imkonini beradi.

Risk tahlilining asosini sodir bo'lishi mumkin bo'lgan avariya holatlarining ssenariyalari tashkil etadi. Bu tahlil qiluvchi ssenariyalari soni qabul qilingan

konstruktiv-texnologik yechimlarning yangiligi, o'tkazilgan muhandis-geologik o'rganishlarning to'laligi, barcha izlanish, loyihalash va qurilish bosqichlaridagi turli darajadagi bajaruvchilarning kasbiy tayyorgarligi, loyihani inshootni ekspluatatsiya qilish davriga ham tadbiq etish bilan boliq.

Transport tonnellarini qurish va ekspluatatsiya qilishda risk shu holda qabul qilinadiki, agar qabul qilinayotgan risk darajasi shunchalik kichik bo'lmasin, buyurtmachi ekspluatatsiya davrida samarali ko'rsatgichlarga ega bo'lish maqsadida bu riskka borishga rozi bo'ladi.

13-MAVZU: TONNELLARNI QURISH VA EKSPLUATATSIYA QILISHDAGI AVARIYA HOLATLARI VA RISK TAHLILINING ASOSLARI.

REJA

1. Risk tahlilining asosiy aspektlari.
2. Boshqaruvchi va boshqarilmaydigan risklar.
3. Riskning sifat va miqdoriy tahlili.
4. Sodir bo'lishi mumkin bo'lgan riskdan hosil bo'luvchi zarar oqibatlarining turlari.

Tayanch so'zlar va iboralar: riskni identifikatsiyalash; avariya holatlari; boshqaruvchi risk; boshqarilmaydigan risk; tabiiy risklar; risk qaytarilishi; riskning sifat tahlili; riskning miqdoriy tahlili; tuzatiladigan oqibat; tuzalmaydigan oqibat.

Risk tahlili uchta aspektni o'z ichiga oladi:

- riskni identifikatsiyalash;
- avariyaviy holatlar qaytarilishining tahlili;
- risk oqibatlarining tahlili.

Riskni identifikatsiyalash (qanday yomon hodisalar bo'lishi mumkin?) quyidagilarni ko'zda tutadi:

- tabiiy risklar;
- texnik risklar;
- shartnomaviy risklar;
- mablag' risklari;
- tashkiliy risklar;
- siyosiy risklar.

Tabiiy risklar quyidagilardan iborat:

- yer qimirlashni inobatga olish;
- suv toshishlarni inobatga olish va b.

Texnik risklar quyidagilardan iborat:

- loyihalashdagi hatolar;
- qurilish texnologiyasidagi hatolar;
- asbob-anjomlarni noto'g'ri tanlash;
- qurilish-montaj ishlarida yo'l qo'yilgan hatolar;

- sifatsiz xomash'yo va materiallardan foydalanish;
- texnologik tartiblar va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilmaslik;
- kasbiy javobgarlik.

Shartnomaviy risklar quyidagilardan iborat:

- majburiyatlarni bila turib yoki bajarmaslik;
- rahbariyatdagi siyosiy yoki mavjud holatning o'zgarishi;
- prioritetlarning o'zgarishi.

Mablag' rsklari quyidagilardan iborat:

- kutilmagan iflyasiya;
- solliqlar miqdorining oshishi;
- buyurtmachilarning to'lovlarni bajarmasligi;
- valyuta kursining keskin o'zgarishi.

Tashkiliy risklar quyidagilardan iborat:

- ishlab chiqarishni boshqarishdagi kamchiliklar;
- ish hajmlarini xato aniqlash.

Siyosiy risklar quyidagilardan iborat:

- siyosiy hukumatning barqaror emasligi;
- qonunchilikdagi o'zgarishlar;
- ichki sosial qarama-qarshiliklar.

Avariyaaviy holatlar qaytarilishi (bu holatlar qancha tez sodir bo'lishlari mumkin?) ning tahlili quyidagilarni ko'zda tutadi:

- miqdoriy tahlil;
- sifat tahlili;

Miqdoriy tahlil matematik statistika va ehtimollik nazariyasi usullariga asoslanib, mavjud statistik ma'lumotlarni ishlab chiqishdan iborat. Bunda riskning matematik ko'rinishini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$P = n / N$$

Bu yerda:– xavfning noqulay paydo bo'lishlari soni;– ma'lum vaqt davomida ro'y berishi mumkin bo'lgan xavfning noqulay paydo bo'lishlari soni.

Risk qaytirilishini ehtimollik-statistik baholash uchun, transportdagi avariyaalar bilan bog'liq bo'lan har bir holatni, tegishli xulosalar chiqarilgan va zarur tartiblar aniqlangan o'rganish materiallaridan foydalanish mumkin.

Sifat tahlili xavflarni tahlil qilish va ekspert baholashning sifat usullarini qo'llashni ko'zda tutadi.

Risk oqibatlar (qanday oqibatlar ro'y berishi mumkin?) ning tahlili quyidagilarni aniqlaydi:

- minimal vaqt, ash'yoviy va mablag' sarfi bilan tuzatiladigan oqibatlar;
- buyurtmachi imkoniyatlariga mls keluvchi harajatlar bilan tuzatiladigan oqibatlar;
- ekologik, sosial va texnogen omillar bilan bog'liq tuzalmaydigan oqibatlar.

Riskning to'la tahlili asosida qaralayotgan holatga mos keluvchi risk darajasi aniqlanadi. Bu ko'rsatgichni noma'qul hodisadan kutilayotgan zarar miqdorining matematik ko'rinishi sifatida ifodalash mumkin.

Aniqlangan risk darajasi asosida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan zararni bartaraf etish, javobgarlikni loyihachilar, quruvchilar va ekspluatatsiya qiluvchi tashkilotlar orasida taqsimlash bo'yicha tadbir va takliflar ishlab chiqiladi.

Barcha risklarni boshqariluvchi va boshqarilmaydigan turlarga bo'lish mumkin.

Boshqariluvchi risklar – bu ularni baholash va oqibatlarini prognoz qilish mumkin bo'lgan risklardir. Bu risklarga loyihada ko'zda tutilishi lozim bo'lgan yer qimirlashlar, suv toshqinlari kabi tabiiy risklar va muhandis-geologik sharoitlarni baholash va loyihalashdagi xatolar, qurilish texnologiyasining kamchiliklari, sifatsiz ash'yolar, asbob-anjomlarni noto'g'ri tanlash kabi texnik risklar kiradilar.

Boshqarilmaydigan risklarga vaqtinchalik iqtisodiy va siyosiy barqarorsizlik tufayli sodir bo'lgan risklar kirib, ularni bartaraf etish yoki kerakli darajagacha pasaytirish mumkin emas. Shuning uchun ularni mablag' bilan ta'minlash zarur.

Nazorat savollari:

1. Risklar tahlili qanday aspektlardan tashkil topgan?
2. Riskni identifikatsiyalash qanday risklarni ko'zda tutadi?
3. Tabiiy risklar nima?
4. Texnik risklar nima?
5. Shartnomaviy risklar nima?
6. Mablag' risklari nima?
7. Tashkiliy risklar nima?
8. Siyosiy risklar nima?
9. Avariya holatlar qaytarilishining tahlili nimalarni ko'zda tutadi?
10. Miqdoriy tahlil nima?
11. Sifat tahlili nima ko'zda tutadi?
12. Risk oqibatlarining tahlili nimalarni aniqlaydi?
13. Risk darajasi nima va uni qanday ifodalash mumkin?
14. Aniqlangan risk darajasi asosida qanday hujjat ishlab chiqiladi?
15. Boshqaruvchi risklar nima?
16. Boshqarilmaydigan risklar nima?

14-MAVZU: TONNELNI EKSPLUATATSIYAGA TOPSHIRISHDAGI ZARUR HUJJATLAR

REJA

1. Qurilishi yakunlangan tunnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish bosqichlari.
2. Qurilish ob'yektini qabul qilish qoidalari.
3. Ekspluatatsiya topshirilayotgan tunnel uchun zarur hujjatlar.

Tayanch so'zlar va iboralar: qabul komissiyasi; bosh pudratchi; loyiha hujjatlari; muhandis-geologik kesim; piketaj; gruntlar fizik mehanik xususiyatlar;

bajarish chizmalari; yopilgan ishlar; signalizatsiya; videokuzatuv; yoritish va shamollatish; tonnelni qabul qilish akti.

Qurilishi yakunlangan tonnelni qabul ekspluatatsiyaga ikki bosqichda qabul qiladi. Birinchi bosqichda qabul ishchi va muassasaviy komissiyalar tomonidan, yakuniy bosqichda esa – Davlat qabul komissiyalari tomonidan amalga oshiriladi.

Ichki va muassasaviy qabul komissiyalari tarkibi, ish tartibi va muddatlarini byurtmachi bosh pudratchi bilan kelishilgan holda aniqlaydi. Ichki komissiyani byurtmachi bosh pudratcha yozma tarzda ob'yekt topshirishga tayyorgarligini habar qilgandan so'ng tayinlaydi.

Davlat qabul komissiyalari hududiy arminstrativ organ tomonidan buyurtmachining murojaatiga asosan tayinlaydi. Davlat qabul komissiyasi tarkibiga buyurtmachi, ekspluatatsiya qiluvchi tashkilot, bosh loyihalovchi, davlat nazorat organlari (sanitar, yong'in, ekologik, tog'-texnik), kasaba uyushmalari mehnatni texnik nazorat qilish, fuqaro muhofazasi va boshqa tashkilotlar vakillari kiritiladilar.

Har bir ekspluatatsiyaga topshirilayotgan tonnelga qurilish tashkiloti tomonidan byurtmachiga topshiriladigan quyidagi texnik hujjatlar tayyorlanadi:

- tasdiqlangan loyiha-smetaviy hujjatlar;
- qurilish jarayonida yo'l qo'yilgan tasdiqlangan loyihalarga o'zgartishlar va chetlanishlarni rasmiylashtirish va kelishuvi haqidagi hujjatlar;
- Tonnel ustidagi va unga kirishdagi yerlarni ajratish tasmasining rasmiylashtirilgan rejasi;
- bajarish chizmalari;
- 1:500 yoki 1:1000 masshtabdagi, tonnel o'qi va yer yuzi suvchetlatish qurilmalari ko'rsatilgan, Tonnelusti yuzasi va ravoqoldi o'yig'ining gorizontallaridagi rejasi;
- qurilish jarayonidagi yopiluvchi ishlar aktlari;
- qo'llanilgan materiallar sifatini tavsiflovchi hujjatlar;
- signalizatsiya, videokuzatuv va shamollatish xizmatlari hujjatlari;
- tonnel qatnov qismi texnik hujjatlari;
- Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish akti.

Bajarish chizmalari quyidagi qismlardan tashkil topadi:

- tonnel o'zi bo'ylab muhandis-geologik kesim;
 - ravoq konstruksiyalari chizmalari;
 - Tonnel qoplamasi chizmalari.
- Bajarish chizmalaridagi tonnel o'qi bo'ylab muhandis –geologik kesimda quyidagi ma'lumotlar aks ettiriladilar:
- tonnel uzunligi bo'yicha bo'yicha piketlash;
 - grunt massivining muhandis-geologik tavsiflari, tektonik buzilishlar, yoriqlar va siljish tekisliklari joylari, tonnelning har bir 100 metrda har bir qatlamdan olingan namunalarni sinashlarga asoslangan gruntlarning fizik-mexanik hususiyatlari;
 - ochilgan grunt massivlarining gidrogeologik tavsifi, yer osti suvlari chiqish joylarining pastlanish ap ularning debiti, har bir qazilayotgan joydan oyiga ikki marta olingan suv kimyoviy tahlilining natijalari.

1.1. Tonnel ravoq konstruksiyalarining bajarish chizmalarida quyidagilar aks ettiriladi:

- ravoqoldi va ravoq usti suv chetlatish qurilmalari;
- ravoqoldi o'yiqlari yon qiyaliklarini mustahkamlash inshooti;
- ravoqoldi o'yig'i ro'para qiyaligini mustahkamlash inshooti;
- ravoq fasad qismida o'rnatiladigan geodezik repurning joylashuvi va absolyut belgisi;

- ravoqoldi o'yiqlaridagi tirgovich devorlar konstruksiyalari chizmalari.

Tonnel qoplamasining bajarish chizmalari quyidagilarni aks ettiradi:

- Tonnelning bo'ylama kesimi;
- Tonnel qoplamasining loyihaviy holatdan chetlanishlar ko'rsatilgan ko'ndalang kesimi;
- Tonnelning yurish qismi sathidagi tahmon va kameralar joylashuvi ko'rsatilgan rejasi;
- suvchetlatish lotoklari va drenaj qurilmalarining bo'ylama profillari va ko'ndalang kesimlari;

- Tonnel gabaritini tekshirishlar haqida ma'lumotlar.

Qurilish jarayonidagi yopiluvchi ishlar aktlarida quyidagilar aks ettirilgan bo'lishi zarur:

- Tonnel poydevorlar asoslarining joylashuv sathi va o'lchamlari;
- Tonnel qoplamasi gumbazi, asos qismlari va teskazi gumbazining qalinliklari;
- har bir qoplama halqasi (o'tish bo'lagi) bo'yicha armatura o'rnatish bo'yicha yopiluvchi ishlarni qabul qilish aktlari;

Namto'sqich (gidroizolyasiya) o'rnatish ishlarini qabul qilish bo'yicha aktlar va b.

Qo'llanilgan materiallar sifatini tavsiflovchi hujjatlarda quyidagilar aks ettirilishi lozim:

- qo'llanilgan materiallarning loyihaga va texnik shartlarga mosligi;
- syement markasi va nomi, qum, sheben, graviyning karyeri ko'rsatilgan yiriklik moduli;
- tonnel qoplamasi devor, gumbaz va teskari gumbazini tiklash uchun ishlatilgan beton na'munalarini sinashlar natijalari;
- olingan beton na'munalarining soni haqida ma'lumotlar;
- siqilub kuruvchi suvning kim'yoviy tahlili natijalari;
- beton ishlarining har bir xalqa (o'tish bo'lagi) uchun to'ltirilgan jurnali;
- qoplama ortiga qorishma yuborish ishlari jurnali;
- tonnel qazish ishlarining texnologik sxemasi;
- har bir xalqa bo'yicha Tonnelning suvlanish.

Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish aktida quyidagi ma'lumotlar keltirilishi lozim:

- Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish komissiyasining tarkibi va qabul qilish asosi;
- Tonnelni qurish jarayonining tavsifi;
- Tonnelning asosiy geometrik parametrlari;

- Tonnel qoplamasi uchun ishlatilgan iateriallar tavsifi;
- Tonnel ichi va ustidagi suvchetlatish qurilmalari, tonnel qatnov qismi, Tonneldagi elektr ta'minot, shamollatish, signalizatsiya va aloqa;
- Tonnel suv kirishi, aniqlangan nuqsonlar, ishlarni chala bajarilganligi va ularni bartaraf etish muddatlari.

Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish akti faqtgina unda barcha a'zolarining imzolari mavjud bo'lganda haqiqiy hisoblanadi. Aktni komissiyani tayinlagan organ tasdiqlaydi. Agar ob'yektning ekspluatatsiyaga noliyqligi aniqlansa, u holda komissiya bu haqda komissiyani tayingalan organga, byurtmachiga, bosh pudratchi va bosh loyihachiga bu haqda asoslangan xulosa taqdim etishi lozim.

Nazorat savollari:

1. Qurilishi yakunlangan tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish qanday bosqichlarda amalga oshiriladi?
2. Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish bo'yicha ishchi va muassasaviy qabul komissiyalari qanday tayinlanadilar?
3. Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish bo'yicha Davlat qabul komissiyalari qanday tayinlanadilar?
4. Ekspluatatsiyaga topshirilayotgan tonnel bo'yicha qanday texnik hujjatlar tayyorlanadi?
5. Tonnelni ekspluatatsiyaga topshirishdagi bajarish chizmalari qanday qismlardan tashkil topgan?
6. Bajarish chizmalaridagi tonnel o'qi bo'ylab muhandis-geologik kesimda qanday ma'lumotlar aks ettiriladi?
7. Tonnel ravoq konstruksiyalarining bajarish chizmalari qanday chizmalardan tashkil topadi?
8. Tonnel qoplamasining bajarish chizmalari qanday ma'lumotlar keltiriladilar?
9. Tonnelni ekspluatatsiyaga topshirishdagi qurilish jarayonidagi yopiluvchi ishlar aktlarida qanday ma'lumotlar keltirilishi lozim?
10. Tonnelni ekspluatatsiyaga topshirishda ko'llanilgan materiallar sifatini tasdiqlovchi ma'lumotlar nimalardan iborat?
11. Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish aktida qanday ma'lumotlar keltirilishi lozim?
12. Tonnelni ekspluatatsiyaga qabul qilish aktida qanday talablar quyiladi?

15-MAVZU: EKSPLUATATSIYA QILINAYOTGAN TONNELLAR TEXNIK HUJJATLARI REJA

1. Ekspluatatsiya qilinayotgan tonnel pasporti.
2. Tonnel kartochkasi.
3. Sun'iy inshoot ishi.

Tayanch soʻzlar va iboralar: tunnel pasporti; tunnel kartochnasi; tunnel kitobi; sunʼiy inshoot ishi; halqa; ishchi jurnallar.

Har bir ekspluatatsiya qilinayotgan tunnel uchun quyidagi texnik hujjatlar rasmiylashtirilgan boʻlishlari zarur:

- Tunnel pasporti;
- Tunnel kartochkasi;
- Tunnel kitobi;
- sunʼiy inshoot ishi.

Tunnel pasporti tunnelni ekspluatatsion nazorat qilish uchun zarf boʻlgan, bosh pudratchidan qabul qilib olingan texnik hujjatning asosiy maʼlumotlaridan tashkil topgan. Bu hujjatlar quyidagilardan iborat:

- geologik kesim;
- qoplama turlari, halqalar raqami; koʻrsatilgan tunnelning boʻylama profili;
- muhandis-geologik va gidrogeologik sharoitlarning qisqacha tafsifi;
- tunnel usti yuzasi va unga kirish boʻlaklari rejasi;
- subʼyektlanish qurilmalari, signalizatsiya, xabar berish, yoritish va shamollatish qurilmalari haqida maʼlumotlar.

Kelajakda tunnel pasportiga uni ekspluatatsiya qiluvchi tashkilot tomonidan kapital taʼmirlash va rekonstruksiya qilish natijasida hosil boʻlgan oʻzgartishlar kiritiladilar.

Tunnel kartochkasi inshoot haqidagi asosiy texnik tavsiflar va maʼlumotlardan tashkil topadi. Uni tunnel ustasi oʻrnatilgan formula boʻyicha inshootning mavjud holati bilan solishtirilgan texnik hujjatlar maʼlumotlari asosida toʻldiriladi. Kartočka toʻldirilishining toʻgʻriligi tunnelni ekspluatatsiya qiluvchi tashkilot rahbarlari tomonidan nazorat qilinadi va tasdiqlanadi. Tunnel kartochkasi uch nushada toʻldirilib, birinchisi tunnel ustasida, ikkinchisi tunnelni ekspluatatsiya qilish tashkilotida, uchinchisi avtomobil va temir yoʻlni ekspluatatsiya qilish uchun mutasaddi Respublika muassasasida (masalan “Oʻzavtoyoʻl” DAK, “Oʻzbekiston temir yoʻllari” DAK).

Har yil ohirida tunnel ustasi tomonidan tunnel kartochkasiga yil davomida oʻtkazilgan taʼmirlash-tuzatish ishlari natijasida hosil boʻlgan oʻzgartishlar kiritiladilar. Shuningdek, pasport kartochkasiga tunnelning kapital taʼmirlash yoki rekonstruksiya qilishdan soʻng texnik koʻrsatgichlari aniqlanib kiritiladilar.

Tunnel kitobi – tunnel holati haqidagi maʼlumot kiritilib beruvchi eng muhim texnik hujjatdir. Unda Tunnelni kesishuvga kiruvchi barcha inshoot va qurilmalarning joriy holati, shuningdek, nazorat natijalari va bajarilayotgan taʼmirlash-tuzatish ishlarining maqsadga muvofiqligi qayd etib boriladi. Tunnel kitobi uzunligi 100m va undan katta boʻlgan har bir Tunnel uchun alohida, shuningdek boshqa sunʼiy inshootlar uchun – bitta yoki boʻlaklar boʻyicha bir nechta tunnel kitoblari tutiladi.

Tunnel kitobi quyidagi broshyuralangan va numerlangan blanklardan tashkil topadi:

- Tunnel sxemasi;
- Tunnel tavsifi;

- inshoot tarixi;
- devorlar, gumbazlar va ravoqlar;
- Tonnel ichidan suv qochishi va qurilmalar;
- qatnov qismi va gabaritni tekshirish;
- ta'mirlash va qurilish ishlari;
- inspeksiya qiluvchi shaxslar yozuvlari.

Tonnel kitobidagi "Tonnel sxemasi" blankida quyidagilar aks ettiriladilar:

- qoplama turi va halqalar numerlari, ko'rsatilgan tonnel sxemasi;
- ko'ndalang kesimlar;
- qatnov qismi profili va rejasi.

Tonnel kitobidagi "Tonnel tavsifi" blankida quyidagi ma'lumotlar ko'rsatiladilar:

- Tonnel qurilgan yil;
- Tonnel uzunligi;
- o'tish gabariti;
- harakat tasmasi soni;
- qoplama materiali;
- suvchetlatish va shamollatish qurilmalari, ta'minlash turkumlari va boshqa asbob-anjomlar tavsiflari.

Tonnel kitobidagi "inshoot tarixi" blankida quyidagi ma'lumotlar aks ettiriladilar:

- Tonnel qurilishining o'ziga hos tomonlari;
- sodir bo'lgan avariylarva buzilishlar;
- o'tkazilgan tuzatish va kapital ta'mirlash ishlari;;
- Tonnel suvlanishiga qarshi kurash chora-tadbirlari;
- harakat tezligini chegarash tadbirlari bo'yicha uining sabablari, muddatlar va bu chegaralanishlarni olish uchun o'tkazilgan tadbirlar haqida ma'lumotlar.

Tonnel kitobidagi "Devorlar, gumbazlar va ravoqlar" blankidagi qanday ma'lumotlar keltiriladilar:

- Tonnel devorlari, gumbazlari, ravoqlarini qo'rishdan o'tkazishda aniqlangan shikastlanish va buzilishlarning batafsil tavsiri;
- ilgari bajarilgan ko'rikdan o'tkazishlarda aniqlangan nosozliklarning holatlari va bajarilgan tuzatishlar tavsiloti;
- bajarilishi zarur bo'lgan ta'mirlash ishlari va hajmlari.

Tonnel kitobidagi "Tonnel ichida suv qochishi va qurilmalar" blankida quyidagi ma'lumotlar aks ettiriladilar:

- suv chetlatish lotoklari, drenajlar, yo'laklar, galereyalar, quduqlar, ravoqoldi o'yiqlari, Tonnel usti yuzasi, shamollatish kollektorlari, shaxta naylarining ko'rikdan o'tkazish natijalari,
- ilgari bajarilgan ko'rikdan o'tkazishlarda aniqlangan nosozliklarning holatlari va bajarilgan tuzatishlar tafsiloti;
- bajarilishi zarur bo'lgan ta'mirlash-tuzatish ishlari va hajmlari.

Tonnel kitobidagi "qatnov qismi va gabaritni tekshirish" blankida qatnov qismi va o'tish gabaritini tekshirishning natijalari belgilanadilar. Tonnel qoplamasi

ko‘rinishining ro‘y bergan barcha o‘zgarishlari tegishli Tonnel halqalarining ko‘ndalang kesimlari chizmalarida ko‘rsatiladilar.

Tonnel kitobidagi “Ta’mirlash va qurilish ishlari” blankidagi Tonnelni ekspluatatsiya qiluvchi tashkilot yoki jalb qilingan maxsus qurilish tashkiloti tomonidan bajarilgan barcha tonnelni ta’mirlash va qurilish ishlari aks ettiriladilar.

Tonnel kitobidagi “Inspeksiya qiluvchi shaxslar yozuvlari” blankiga inshootni ko‘rikdan o‘tkazuvchi va tonnel kitobi olib borilishi to‘g‘riligini tekshiruvchi yo‘l boshqarmasi va yuqori tashkilotlar xodimlarining yozuvlari kiritiladilar.

Tonnel kitobining to‘g‘ri olib borilishiga tonnel ustasi javob beradilar. Tonnel kitobidagi yozuvlar har bir joriy, davriy yoki maxsus ko‘rikdan o‘tkazishdan so‘ng, shuningdek tonnel holatidagi qandaydir o‘zgarish aniqlangan barcha holatlarda amalga oshiriladilar. Tonnelda nosozliklar mavjud bo‘lmagan hollarda inspeksiya qiluvchi shaxs tonnelga kitobning tegishli blankalarida “Nosozliklar yo‘q” degan belgi qo‘yadi. Tonnel kitobidagi yozuvlar tonnelda nuqsonlar paydo bo‘lishi sabablarini aniqlash va ularni bartaraf etish bo‘yicha tadbirlar ishlab chiqishda muhim tayanch axborot hisoblanadilar.

Sun‘iy inshoot ishi ishlarni bajarish va boshqa chizmalar va ularga tushuntirish xatlari, Tonnelni ekspluatatsiya topshirishda olingan boshqa texnik hujjatlardan iborat bo‘lib, bu hujjatlar ro‘yxati bilan birga tonnelni ekspluatatsiya qiluvchi tashkilotda saqlanadi. Unga shuningdek, stasionar kuzatuvlar materiallari, o‘zgarishlar aktlari va hisobotlari, suvlanish grafiklariva Tonnel qoplamasining undagi nuqsonlar ko‘rsatilgan yoyilma (razvetka) si ham joylashtiriladilar.

Nazorat savollari

1. Ekspluatatsiya qilinayotgan tonnel uchun qanday texnik hujjatlar tutiladilar?

2. Tonnel pasporti qanday hujjatlardan tashkil topadi?

3. Tonnel pasportiga kelajakda qanday o‘zgartishlar kiritilishi mumkin?

4. Tonnel kartochkasi qanday ma’lumotlardan tashkil topgan?

5. Tonnel kartochkasining to‘g‘ri to‘ldirilishi qanday nazorat qilinadi?

6. Har yil ohirida tonnel kartochkasiga qanday ma’lumotlar kiritiladilar?

7. Tonnel kitobiga qanday ma’lumotlar kiritilib boriladilar?

8. Tonnel kitobiga qanday blankalardan tashkil topadi?

9. Tonnel kitobidagi “Tonnel sxemasi” blankida nimalar aks ettiriladilar?

10. Tonnel kitobidagi “Tonnel tavsifi” blankida qanday ma’lumotlar ko‘rsatiladilar?

11. Tonnel kitobidagi “Inshoot tarixi” blankida qanday ma’lumotlar aks ettiriladilar?

12. Tonnel kitobidagi “Devorlar, gumbazlar va ravoqlar” blankida qanday ma’lumotlar keltiriladilar?

13. Tonnel kitobidagi “Tonnel ichida suvqochirish va qurilmalar” blankida qanday ma’lumotlar aks ettiriladilar?

14. Tonnel kitobidagi “Qatnov qismi va gabaritni tekshirish” blankida qanday ma’lumotlar belgilanadilar?

15. Tonnel kitobidagi “Ta’mirlash va qurilish ishlari” qanday ma’lumotlar aks ettiriladilar?
16. Tonnel kitobidagi “Inspeksiya qiluvchi shaxslar yozuvlari” blankiga qanday yozuvlar kiritiladilar?
17. Tonnel kitobining to‘g‘ri olib borilishi qanday amalga oshiriladi?
18. Tonnelni ekspluatatsiya qilishdagi “sun’iy inshoot ishi” qanday texnik hujjatlardan tashkil topadi?

1- Amaliy mashg'ulot

Tonnel o'tish joyi rejasi va bo'ylama profilining geometrik elementlarini aniqlash

Ishning maqsadi: Tonnel o'tish joyi rejasi va bo'ylama profilining geometrik elementlarini aniqlash.

Ishni bajarish tartibi: Talabalar ishni tonnelning ma'lum bir joyiga chiqib bajaradilar. Tonnelning belgilangan yerida asboblarni yordamida, ko'z bilan ko'rib o'lchov va tekshiruv ishlari bajariladi.

Asosiy ma'lumotlar

Ushbu ishda mavjud transport tonneli bo'ylama uzunligi va ko'ndalang kesim o'lchovlari aniqlaydilar:

- portal oldi o'yig'ining kengligi, joylashish chuqurligi;
- ravoqlarining o'lchamlari;
- tonnel ko'ndalang kesimi o'lchamlari;
- tonnel uzunligining o'lchamlari;
- qatnov qismi va trotuarlar kengligi;
- tonnel o'tish gabaritining balandligi.

a) Trassa boshlang'ich va oxirgi nuqtalari kordinatalari o'sishi:
va oxirgi nuqtalari kordinatalari: $\Delta X = X_K - X_N$; $\Delta Y = Y_K - Y_N$,
bu yerda X_N , Y_N , X_K , Y_K - tonnel o'tish joyi trassasi boshlang'ich va oxirgi nuqtalari kordinatalari:

$$\Delta X = 849.880 - 405,400 = 444.480 \text{ m}$$

$$\Delta Y = 1855,300 - 35,500 = 1819.800 \text{ m}$$

$$\Delta X_H = \frac{\Delta Y - \Delta X_{tg} \Delta_K}{tg \Delta_H - tg \Delta_K}; \quad \Delta Y_H = \Delta X_H tg \Delta_H;$$

$$\Delta X_K = \frac{\Delta Y - \Delta X_{tg} \Delta_H}{tg \Delta_H - tg \Delta_K}; \quad \Delta Y_K = \Delta X_K tg \Delta_K$$

$$\Delta X_H = \frac{1819,800 - 444,480 \times \operatorname{tg}(103^\circ 08' 28'')}{\operatorname{tg}(65^\circ 10' 15'')} = \frac{1819,800 - 444,480 \times (-4,28)}{2,16 - (-4,28)} = 3,722, \frac{174}{6}, 44 = 577,784;$$

$$\Delta Y_H = 577,784 \times 2,16 = 1248,674 \text{ m};$$

v) Xisoblashlarni tekshirish:

$$\Delta X_n + \Delta X_k = \Delta X$$

$$577,784 - 133,304 = 444,480 \text{ m}$$

$$\Delta Y_n + \Delta Y_k = \Delta Y$$

$$1248,674 + 571,126 = 1819,800 \text{ m}$$

Tekshirish natijalari konikarli:

g) Burchak uchining koordinatalari:

$$X_{VY} = X + \Delta X = 405,400 + 577,784 = 983,184$$

$$Y_{BY} = Y + \Delta Y = 35,500 + 1248,674 = 1284,174$$

d) xisoblashlarni tekshirish:

$$X_{BU} = X - \Delta X = 849,880 - 133,304 = 983,184$$

$$Y_{BY} = Y - \Delta Y = 1855,300 - 571,126 = 1284,174$$

Tekshirish natijalari qoniqarli.

2- Amaliy mashg'ulot

Taqasimon ko'rinishdagi yaxlit tunnel koplamlari asosiy o'lchamlarini aniqlash

Ishning maqsadi: Taqasimon ko'rinishdagi yaxlit tunnel koplamlari asosiy o'lchamlarini tayinlash

Ishni bajarish

tartibi: Talabalarga mazkur avtoyo'lda joylashgan tunnel uzunligi, radiusi va darajasi birlamchi ma'lumot sifatida taqdim etiladi. Talabalardan taqasimon ko'rinishdagi yaxlit tunnel qoplamasining asosiy o'lchovlarini tayinlash uchun shamollatish yo'laklari, suv-oqova ariqlarini ko'zda tutgan holda o'lchamlar tayinlash talab qilinadi.

Asosiy ma'lumotlar:

Uzunligi 1612,15m va radiusi $R=1500$ m bulgan tunnel II texnik darajali avtomobil yo'lida joylashgan. Mazkur yo'lda xam alohida avtomobillar, xam avtopoe zdlar

harakati koʻzda tutilgan. Tunnelni shamollatish koʻndalang usulda amalga oshiriladi. Har bir oqib kiruvchi va soʻruvchi kanallar yuzasi 2,86 m². Okib kiruvchi shamollatish kanali tunnelning transport zonasi ostida, soʻruvchi kanallar esa - ustida joylashgan. Qurilish joyidagi grunt massivi quyidagi parametrlarga ega qumli slanetslardan tarkib topgan:

Mustaxkamlik koeffitsienti	$f=5$
zichlik	$\rho = 2,5 \text{ t/m}^3$
Keltirilgan ichki ishkalanish burchagi	$\varphi = 72,5^\circ$
Devor asosining elastik karshilik koʻrsatish koeffitsienti	$K_0 = 70 \times 10^{-2} \text{ kN/m}^3$
Ish sharoitlari koeffitsienti	$K_0 = 1$

Tunnel koplamasini V30 klassli yaxlit ogʻir betondan qabul qilamiz. Koplamaning asosiy ulchamlari tunnel ichida G- 8,5 li inshootlar yaqinlashuv gabariti bilan aniklanadigan transport zonasi, zarur kesimdagi shamollatish kanallari joylashuvi va kurilishning muxandis-geologik sharoitlarini inobatga olib tayinlangan. Yaxlit tunnel koplamasining tasnifi kuyidagi jadvalda keltirilgan:

Qoplamaning geometrik tasniflari

Nomi	Birlik	Mikdori
h _j -gumbazning kulf kismidagi kalinligi	mm	600
h _n - gumbazning asos kismidagi kalinligi	mm	780
V'- gumbazning yarim orapigi uzunligi	mm	5100
R _g - gumbaz ichki radiusi	mm	5500
F _g - kesimning tik chizikdan ogish burchagi	O	67,25
'sg- devor kalinligi	mm	1014
S1-devor asosi kengligi	mm	1318,2
h ^c -devorning koplama tashki chizigi buyicha baladligi	mm	7,3

Qoplama ichki chizigʻi koʻtarilish balandligi:

$$f' = R_{vn} \cdot (1 - \cos \varphi_n);$$

$$f' = 5,5 \cdot (1 - \cos 67,25^\circ) = 3,373 \text{ m};$$

Qoplama gumbaz kesimi balandligining proektsiyasi:

$$x_n = h_n \cdot \sin \varphi_n;$$

$$y_n = h_n \cdot \cos \varphi_n;$$

$$x_n = 0,78 \cdot \sin 67,25^\circ = 0,719 \text{ m};$$

$$u_n = 0,78 \cdot \cos 67,25^\circ = 0,3016 \text{ m};$$

Qoplama gumbazi hisobiy yarim oraligʻi:

$$L_0 = B' + \frac{x_n}{2};$$

$$L_0 = 5,1 + \frac{0,719}{2} = 5,4595 \text{ m};$$

Qoplama gumbazi o'qining hisobiy ko'rinishi:

$$R_0 = \frac{L_0}{\sin \varphi_n};$$

$$R_0 = \frac{5,4595}{0,922} = 5,92;$$

Qoplama kesimlari mustaxkamligini tekshirish

Gumbaz kesimlaridagi eguvchi momentlar va normal kuchlar taksimlanishining taxlili shuni kursatadiki, mustaxkamlikka tekshirishni, maksimal eguvchi moment ta'sir kilayotgan, kalinligi esa minimal bulgan gumbazning kulf kismida amalga oshirish maksadga muvofikdir.

Buning uchun kesim:

$$M=76,281\text{kNm}; \quad N=347,874\text{kN}$$

Normal kuchning ekstsentrisiteti:

$$e_0 = \frac{M}{N};$$

$$e_0 = \frac{76,281}{347,874} = 0,219\text{m};$$

Sikilgan betondagi maksimal kuchlanish:

$$\sigma_b = \frac{N}{b \cdot h} + \frac{6M}{b \cdot h^2};$$

$$\sigma_b = \frac{347,874}{1 \cdot 0,6} + \frac{6 \cdot 76,281}{1 \cdot 0,6^2} = 1851,14 \frac{\text{kH}}{\text{m}^2} = 1,851 \text{MPa};$$

$$\varphi = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}};$$

$$\varphi = 1,6 - \frac{1,851}{22,0} = 1,52; \quad \varphi = 1 \text{ deb qabul qilamiz}$$

3- Amaliy mashg'ulot

Armaturalangan temirbeton tyubinglardan yig'iladigan tunnel qoplamasi asosiy o'lchamlarini aniqlash

Ishning maqsadi: Armaturalangan temirbeton tyubinglardan yig'iladigan tunnel qoplamasi asosiy o'lchamlarini aniqlash

Ishni bajarish

tartibi: Bu ishni bajarishda talabalar tomonidan tunnel qoplamasi temirbeton yig'ma elementlardan yig'ilib, qalqonsiz usulda, kichik ko'ndalang kesimdagi ilgarilovchi sun'iy bo'shlikdan foydalanadi. Qoplama montaji uchun richagli teruvchilar ishlatiladi. Tunnel ichida oqib kiruvchi va so'riluvchi shamollatish kanallari joylashtirilishi zarurligi tufayli uning ko'ndalang kesimi aylana shaklida qabul kilinadi.

Asosiy ma'lumotlar:

Tunnel qoplamasi temirbeton yig'ma elementlardan yig'ilib, qalqonsiz usulda, kichik ko'ndalang kesimdagi ilgarilovchi sun'iy bo'shlikdan foydalanib quriladi. Qoplama montaji uchun richagli teruvchilar ishlatiladi.

Tunnel ichida oqib kiruvchi va so'riluvchi shamollatish kanallari joylashtirilishi zarurligi tufayli uning ko'ndalang kesimi aylana shaklida qabul kilingan.

Tunnel ichki diametrini $D_{vn} = 10.8m$, qoplama ichki radiusini $R_{vn} = 5.4m$ deb kabul kilamiz.

Tunnel uchun xar bir xalkasi 14ta normal, ikkita yonma-yon va bitta kulf tyubinglaridan tashkil topuvchi koplama kabul kilingan.

Koplama, tyubinglarni tayyorlashda issiklik ta'sirida ishlov beriluvchi V40 klassli og'ir betondan tayyorlanadi. Tyubinglar armaturasi - A-II klassli sterjenli.

Temirbeton tyubinglardan yig'iladigan qoplama kuyidagi kursatkichlar bilan tasniflanadi:

Nomi	Birlik	Mikdor
D" -tashki diametr	mm	11800
h -tyubing kovurgasi balandligi	mm	500
g-koplama xalkasi kengligi	mm	750
6-ichki xalkaviy va radial kovurgalar kalinligi	mm	160
xapkaviy va radial kovurgalarning tyubing plitasiga ulanish joyidagi kalinligi	mm	200
b- tyubing plitasi kalinligi	mm	200
Armatura ximoya katlami kalinligi	mm	35
d - boltlar diametri	mm	42

dt - bolt teshiklari diametri	mm	46
n-radial ulanishdagi boltlar soni	sht.	2

Temirbeton tyubingning xisobiy kundalang kesimi

Tyubinglar xalkaviy qovurg'alari karkaslar bilan armaturalanadilar. Xalkaning tashqi tomonidan o'rnatiladigan ishchi armatura diametri

$d_n = 20$ mm, ichki tomonda esa d_v -36 mm kilib beriladi. Tyubing plitasi tashki yuzasi va xar bir kovurganing ichki yuzasidan eng yaqin armatura sterjeni og'irlik markazigacha, betonning himoya qatlami qalinligi (35mm)ni inobatga olgan xoldagi masofalar quyidagicha aniklanadilar:

$$a_n = \frac{0,02}{2} + 0,035 = 0,045\text{m};$$

$$a_b = \frac{0,036}{2} + 0,035 = 0,053\text{m};$$

Temirbeton tyubingning geometrik va bixlik tasniflarini aniklash uchun quyidagi tartibda xisoblashlar bajaramiz.

Tyubing sterjenining beton kesimi yuzasi:

$$A_b = (b_f - b) \cdot h_f + b \cdot h = (0,75 - 0,32) \cdot 0,2 + 0,32 \cdot 0,5 = 0,246\text{m}^2;$$

Beton kesimi statik momenti:

$$S'_b = (b_f - b) \cdot \frac{h_f^2}{2} + \frac{b \cdot h^2}{2};$$

$$S'_b = (0,75 - 0,32) \cdot \frac{0,2^2}{2} + \frac{0,32 \cdot 0,5^2}{2} = 0,0486\text{m}^3;$$

SHu ukga nisbatan inertsia momenti:

$$I'_b = (b_f - b) \cdot \frac{h_f^3}{3} + \frac{b \cdot h^3}{3};$$

$$I'_b = (0,75 - 0,32) \cdot \frac{0,2^3}{3} + \frac{0,32 \cdot 0,5^3}{3} = 0,01448\text{m}^4;$$

Ishchi armatura diametrini quyidagicha kabul kilamiz:

tashki $d_n = 20\text{mm}$;

ishchi $d_v = 36\text{mm}$;

SHartlar kanoatlantiriladi, ya'ni tyubing boltlarining mustaxkamligi ta'minlangan.

SHunday kilib, tonnel koplarni tyubinglari va boltlari talab kilingan mustaxkamlikka ega.

4- Amaliy mashg'ulot

Aylana kurinishdagi yaxlit tunnel koplamalari asosiy ulchamlarini aniqlash

Ishning maqsadi: Aylana ko'rinishdagi yaxlit tunnel qoplamalari asosiy o'lchamlarini tayinlash

Ishni bajarish

tartibi: Talabalar tomonidan tunnel inshootlarining gabariti o'lchamlarini va muhandis-geologik sharoitlarini o'rganadi.

Asosiy ma'lumotlar: Tunnel uchun, inshootlar yaqinlashuv gabariti o'lchamlari va muhandis-geologik sharoitlardan kelib chikib, V-30 klassli yaxlit ogir betonli koplama kabul kilamiz.

Koplama tasnifi:

Nomi	birlik	miqdor
D_H – tashqi diametr	mm	12200
D_B – ichki diametr	mm	10800
H – qoplama qalinligi	mm	700

Kesim kengligi $b=1\text{m}$

Qoplama xalkasining uz og'irligi:

$$G = V \times \gamma = (\pi \times R_H^2 - \pi \times R_{BH}^2) \times b \times \gamma;$$

$$G = (3,14 \times 6,1^2 - 3,14 \times 5,4^2) \times 1 \times 22 = 556,094 \text{ kH};$$

Koplama tashki radiusi – $R_N=6,1 \text{ m}$, O'Q radiusi $R_O=5,75\text{m}$.

Koplama xalkasi markazining qatnov KISMI satxidan kutarilganligi.

$$\Delta h_1 = 5,000 - X_c; \quad \Delta h_1 = 5,000 - 3,194 = 1,807 \text{ m};$$

Tunnel xalkasi kulf kismining qatnov kismi satxidan kutarilganligi

$$\Delta h_2 = R_H + \Delta h_1; \quad \Delta h_2 = 6,1 + 1,807 = 7,907 \text{ m};$$

Gumbaz upirilishi yarim oralig'i

$$L = 6,1 + 2 \times tg \left(45^\circ - \frac{72,5^\circ}{2} \right) = 7,978 \text{ m};$$

Upirilish gumbazi balandligi:

$$h_1 = \frac{7,978}{5} = 1,597 \text{ m};$$

$2 \times 1,597 = 3,19 \text{ m} \ll 46.5 \text{ m}$ bulganligi uchun shartlar bajariladi va tunnel ustida gumbaz xosil bulishi mumkin.

Ortikcha yuklanish koeffitsienti miqdori $n_4 = 1.2$ bulgandagi koplama uz ogirligidan xosil bulgan me'yoriy yuk:

$$P_4 = 1,2 \times 15,4 = 18,48 \frac{\text{KH}}{\text{M}^2};$$

5- Amaliy mashg'ulot

Ish xajmlari buyicha variantlarni solishtirish

Ishning maqsadi: Ish xajmlari bo'yicha variantlarni solishtirish

Ishni bajarish

tartibi: Bajargan ish xajmlari bo'yicha variantlarni solishtirish birma-bir tekshirib chiqiladi

Asosiy ma'lumotlar:

Variantlarni 1 m tunnel qurilishiga sarf bo'ladigan ish xajmlari bo'yicha solishtiramiz.

Birinchi variant ish xajmlari quyidagicha

a) Tog jinslarini qazish: $V = S \cdot b$,

Bu yerda S - sun'iy bushpik kundalang kesimi yuzasi; $b = 1$ m.

$$S = S_1 + S_2,$$

$$S = l_1 \cdot h_{sm} = 12,28 - 7,602 = 93.353 \text{ m}^2,$$

$$S_2 = S_{\text{сек}} - S_{\text{треуг.}}$$

Bu yerda $S_{\text{сек}} - \text{сектор maydoni}$ b²lib, quyidagicha aniklanadi:

$$S_{\text{сек}} = \pi \times R_1^2 \cdot \frac{2 \cdot \varphi}{360^\circ} = 3,14 \cdot 6,1^2 \cdot \frac{2 \cdot 67,25}{360^\circ} = 43,65 \text{ m}^2;$$

$S_{\text{треуг.}}$ -uchburchak yuzasi bulib, quyidagicha aniklanadi:

$$S_{\text{треуг}} = \frac{1}{3} \cdot l_1 \cdot h_1 = \frac{1}{3} \cdot 12,28 \cdot 3,973 = 16,26 \text{ m}^2;$$

$$S_2 = 43,65 - 16,26 = 27,39 \text{ m}^2.$$

$$S = 93,353 + 27,39 = 120,743 \text{ m}^2.$$

$$V = 120,743 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 120,743 \text{ m}^3$$

b) Yaxlit beton xajmi:

$$V_{\text{свода}} = (S_{\text{сек}}^1 - S_{\text{сек}}^2) \cdot b,$$

Bu yerda:

$V_{\text{свода}}$ - gumbaz betoni **xajmi**;

$S_{\text{сек}}^1$ - gumbazning tashki radiusidagi sektor yuzasi,

$$S_{\text{сек}}^1 = 43,65 \text{ m}^2;$$

$S_{\text{сек}}^2$ - gumbazning ichki radiusidagi sektor yuzasi,

$$S_{\text{сект}}^2 = \pi \times R_0^2 \cdot \frac{2 \cdot \varphi}{360^\circ} = 3,14 \cdot 5,5^2 \cdot \frac{2 \cdot 67,25}{360^\circ} = 35,49 \text{ м}^2;$$

$$V_{\text{свода}} = (43,65 - 35,49) \cdot 1 = 8,16 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{стен}} = 2 \cdot h_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} \cdot b,$$

Bu yerda $V_{\text{стен}}$ - devor betoni xajmi;

$h_{\text{ст}}$ - devor balandligi; $h_{\text{СТ}} = 7,602 \text{ m}$;

$b_{\text{ст}}$ - devor kengligi; $b_{\text{st}} = 1,318 \text{ m}$.

$$V_{\text{стен}} = 2 \cdot 7,602 \cdot 1,3180 \cdot 1 = 20,04 \text{ м}^3.$$

$$V = V_{\text{свода}} + V_{\text{стен}} = 8,16 + 20,04 = 28,2 \text{ м}^3.$$

Ikkinchi va uchinchi variant ish xajmlari ham xuddi birinchi variantdagi kabi bajariladi.

Ishlar nomi	1m tonnel qurilishiga variantlar bo'yicha sarflanadigan hajmlari		
Tog jinslarini qazish, m ³	1variant	2 variant	3 variant
Yaxlit beton xajmi, m ³	120,743	109,303	116,839
Yigma temirbeton xajmi, m ³	28,2	-	25,28
Armatura po'lati sarfi, kg	-	7,44	24,48

Variantlarni solishtirish jadvalidan ko'rinib turibdiki, variant №2- armaturalangan tyubinglardan tiklanadigan qoplama eng ma'kul.

6- Amaliy mashg'ulot

.Asosiy holatlar va Asosiy statik sxemalarni o'rganish

Tonnel qoplamasiga ta'sir qiluvchi yuklar, joy reliefi, tonnel joylashuv chuqurligi, muhandis-geologik sharoitlar va ishlarni bajarish usullariga bog'liq holda aniqlanadilar.

Yuklarnig asosiy, qo'shimcha va maxsus birga qo'shilish turlari mavjud.

Asosiy birga qo'shilishlar qoplamaga doimiy yoki tez-tez ta'sir qiluvchi yuklarda tashkil topadilar. Ularga tog' va gidrostatik bosim, konstruktsiyaning o'z og'irligi va tonneldagi transportdan tushadigan yuklar kiradilar.

Qo'shimcha birga qo'shilishlar konstruktsiyaga qisqa muddatli va davriy ta'sir qiluvchi yuklardan tashkil topadilar. Ularga haroratinig keskin o'zgarishi, beton kirishishidan hosil bo'luvchi zo'riqishlar, shuningdek, qoplama ortiga

yuboriluvchi qorishmaning tashqi bosimi va ishlar bajarishdagi foydalanilayotgan mexanizm va jihozlardan tushayotgan yuklar kiradilar.

Ko'rsatilgan yuklarning barcha turlari, tunnel qoplamalarini hisoblashda, eng qulay ammo real birga qo'shilishlarda qabul qilinishlari lozim.

Tunnel qoplamalari hisobi qurilish mexanikasi, elastiklik nazariyasi va gurntlar mexanikasi usullari asosida, tonnellar kesib o'tayotgan tog' jinsining muhandis geologik sharoitlarini inobatga olib, chegaraviy holatlar bo'yicha bajariladi.

Er osti inshootlarini hisoblashning o'ziga xosligi shundan, bu hisoblarga yagona elastik sistemani hosil qiluvchi qoplama va tog' jinsining birgalikda ishlashini inobatga olish zarur.

Reakti bosim yoki tog' jinsining elastik qarshilik ko'rsatishi qoplamaning asosan tik yo'nalgan yuk (o'z og'irligi, tog' bosimi) ta'siridagi deformatsiyasi natijasida hosil bo'ladi. Uning miqdori qoplamani o'rab turgan tog' jinslarining elastiklik xususiyatlariga bog'liq bo'lib, kuchlanishlar σ va deformatsiyalar u orasidagi to'g'ridan to'g'ri proportsionallik borligini faraz qiluvchi Fuss-Vinklar gipotezasi asosida aniqlanadi

$$\sigma = k u$$

Bu yerda k – tog' jinsi elastik qarshilik ko'rsatish koeffitsienti, kg/sm^3 .

Qoplama turli nuqtalari deformatsialari yoki siljishlari oldindan ma'lum bo'lmay, ular gumbaz yoki halqa statik noaniq konstruksiyasini hisoblash yo'li bilan aniqlanadilar.

Eng keng tarqalgan tunnel qoplamalari statik sxemalari 1 jadvalda keltirilgan.

Keltirilgan sxemalardan ko'pchiligi bo'yicha qoplama hisobi, bir-biridan aniqlik darajasi va tog' jinsining elastik qarshilik ko'rsatishini aniqlashga turlicha yondlshish bo'yicha farqlanadigan turli usullarda bajarilishi mumkin.

Eng keng tarqalgan usullar – Zurobov G.G. va Bugaeva O.E., Naumov S.N. va metrogiprotrans usullari bo'lib, ularning har biri o'z afzalliklari va kamchiliklariga egadirlar.

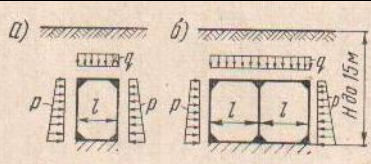
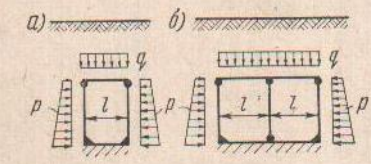
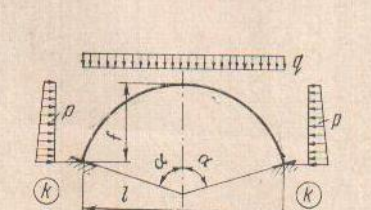
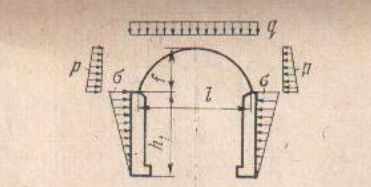
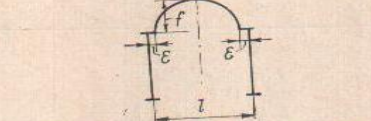
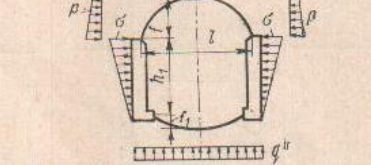
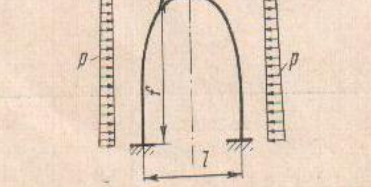
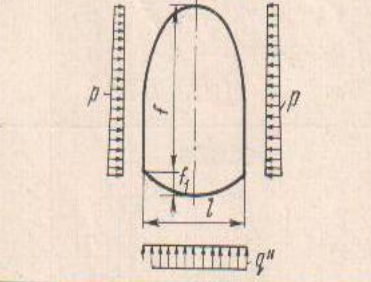
Qarshilik ko'rsatishi, zarur elastik xususiyatlariga ega (odatda, Protodyakono M.M. bo'yicha mustahkamlik koeffitsienti $f > 1$ bo'lganda) tog' jinslarida paydo bo'ladi.

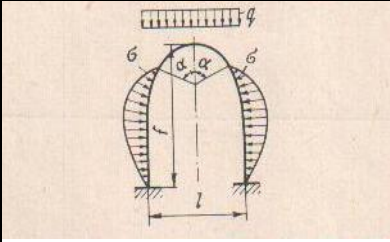
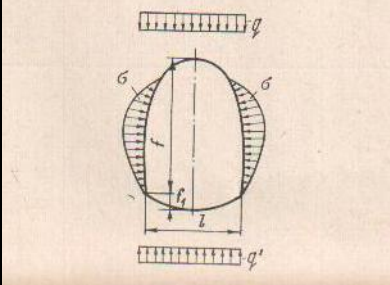
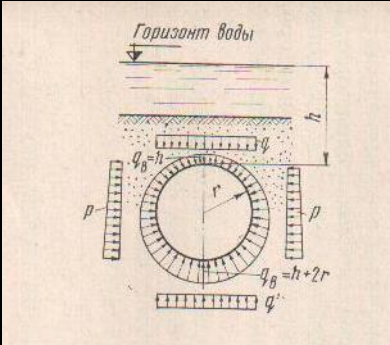
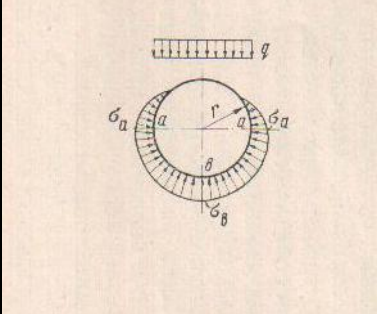
Tog' jinslarining qarshilik ko'rsatishi qoplama statik ishlashini sezilarli yengillashtirib, iqtisodiy tejamli konstruktiv yechimlar qabul qilish imkonini yaratadi. Bo'sh tog' jinslarida ($f > 1$) joylashgan qoplamadar hisobini bajarishda, elastik qarshilik ko'rsatish o'rniga yotiq yo'naltirilgan tog' bosimi keltiriladi.

1 jadval

2. Asosiy statik sxemalar

1	Konstruksiya	Hisobiy sxema	Sxemaning qo'llanish sharoitlari		
			Tog' jinslari	Ish usuli	Qoplama ash'yosi

1	Bikr tugunli to'g'riburchak rang a)bir oraliqli b)ikki oraliqli		Namlangan sochiluvchan yuqori darajada buzilgan qoyatosh	Kotlovan usuli yoki to'g'riburchakli qalqon	Yaxlit temirbetondan qoplama
2	Yuqori kismi ochiq sharnirli tiralgan rigalli: a)bir oraliqli b)ikki oraliqli		Quruq sochiluvchan. O'rtacha mustahkamlikdagi qoyatosh		Yaxlit (rama va yig'ma ship qismi) te-mirbeton
3	Tog' jinsiga tiralgan past gumbaz		Sun'iy bo'shliq yon tomonlari ustivor bo'lgan o'rtacha mustahkamlikdagi qoyatoshlar	Tiralgan gumbaz usuli	Yaxlit beton
4	Massiv devorlarga tiralgan past gumbaz		Quruq sochiluvchan va bo'shoqoyatosh	Kesimni to'layadish usuli	
5	Tik devorlarga tiralgan gumbaz				
6	Teskari gumbazga elastik ulangan massiv devorlarga tiralgan past gumbaz		Tonnel asosida pastdan yuqoriga bosim hosil qiluvchi loy jinslar	Tayanch yadro usuli	
7	$f > 1$ bo'lgan tog' jinsiga tiralgan baland gumbaz (qarshilik ko'rsatish kuchlarini inobatga olmay)		Quruq sochiluvchan va bo'shoqoyatosh. Zich tuproq, shag'al grunt	Kesimni to'layadish usuli	
8	$f > 1$ bo'lganda teskari gumbazga elastik mahkamlangan baland gumbaz (qarshilik ko'rsatish kuchlarini inobatga olmay)		Namlangan bo'sh sochiluvchan. Ko'p-chish hosil qiluvchi tuproq. Yoriq-lardagi barcha tog' jinslari	Tayanch yadro usuli	

9	Ostki qismi tog' jinsiga mustahkamlangan baland gumbaz (qarshilik ko'rsatishni inobatga olib)		Mustahkam o'ratacha mustahkamlikdagi qoyatosh	Kusimni to'la ochish usuli	
10	Teskari gumbazga mustahkamlangan baland gumbaz (qarshilik ko'rsatishni inobatga olib)		Yuqori gumbazsathida o'ratacha mustahkamlikdagi qoyatosh va teskari gumbazsathidagi bo'sh namlangan yarim-qoyatosh qurama		
11	Ozod deformatsiyalanuvchi halqa ko'rinishdagi qoplama		Oqma loylar, suyuqlangan less, namlangan qum va boshqa suyuqlangan jinslar	Siqilgan havo ostida qalqon usuli	Cho'yan tyubingli yig'ma
12	Elastik muhitdagi halqa ko'rinishidagi qoplama		Zich tuproq, shag'alli grunt, yumshoq ohaktosh, bo'r va b.	Qalqon usuli	Temirbeton tyubinglar yoki bloklardan yig'ma

Izohlar: Sxemalarda quyidagi belgilanishlar qabul qilingan:

q va p – tik va yotiq yo'nalgan tog' bosimi;

q^1 – asos gruntining qarshilik ko'rsatishi;

q^{11} – tog' jinsining pastdan yuqoriga yo'naltirilgan faol bosimi;

σ – tog' jinsining elastik qarshilik ko'rsatishi.

Taqasimon ko'rinishga ega qoplamalarning ashyolari ko'p hollarda beton bo'lib, u siquvchi zo'riqlishlarga nisbatan yuqori darajada qarshilik ko'rsatib, cho'zuvchi zo'riqlishlarga qarshiligi esa past darajada. SHining uchun qoplamalarni ratsional loyihalash masalasi muhim ahamiyat kasb etadi. Ammo gumbazning momentsiz o'qini tanlash ma'lum qiyinchiliklar bilan bog'liq, chunki tog' bosimining miqdori va tarqalish qonuni odatda noma'lum bo'lib, bu holat ayniqsa tonnel trassasi bo'yicha geologik sharoitlar tez-tez o'zgarib turganda yaqqol namoyon bo'ladi. Amalda gumbaz o'qining bosim egri chizig'i bilan

mutanosibligini ta'minlash mumkin emas. Hisoblarda bosim egri chizig'ini qoplama jinsiga kiritish bilan qanoatlaniladi.

Qoplamalarni konstruktsiyaning chegaraiy holatlari bo'yicha hisoblashda bo'tonning cho'zilishga hisobiy qarshiligi (ikkinchi chegaraiy holat) ishlatilib, bunda gumbaz uchidagi bosim egri chizig'i unda yoriqlar ochilishi hosil bo'lmasligini kafolatlovchi miqdorga kesim tashqarisiga chiqishi mumkin.

Tik va yotiq yuklar miqdorlari ma'lum bo'lgan hollarda bosim egri chizig'i, Bugaeva O.E. tomonidan chiqarilgan quyidagi formula bo'yicha chizilishi mumkin.

$$-y^2 + \left(m \frac{l^2}{4f} + f \right) y = mx^2, \quad (2)$$

Bu yerda: $m=q/p$ – tik yo'nalgan bir tekis tarqalgan q yuk jadalligining yotiq yo'nalgan p yuk jadalligiga nisbati;

f – gumbaz balandligi;

y va x – o'q chizig'i (koordinata boshi gumbaz uchida joylashgan) ordinatasi va abtsissiyasi.

Tonnel qoplamalari statik hisoblari nazariyasi va zurur formulalarni keltirib chiqarish maxsus adabiyotlardakeltirilgan bo'lib, mazkur uslubiy ko'rsatmada taqasimon va aylana ko'rinishdagi tunnel qoplamalarini hisoblash bo'yicha amaliy tasiyalar berilgan. Bunda ishlashni osonlashtirish maqsadida darsliklardan olingan ba'zi formulalar keltirilgan.

7- Amaliy mashg'ulot

Tog' jinsiga tiraluchi erkin gumbazning hisobiy sxemasini hisoblash

Tashqi konturida tog' jinslarining elastik qarshilik ko'rsatish zonolari sodir bo'lmaydigan past gumbaz ($f/l < 0,25$ bo'lganda) erkin gumbaz deyiladi.

1 jadvalning 3 sxemasida ko'rsatilgan, tog' jinsiga elastik mustahkamlangan past gumbaz ko'rinishdagi qoplama konstruktsiyasi quyidagi hollarda qo'llaniladi:

a) sun'iy bo'shliq ship qismidan ko'chib tushishlar sodir bo'lishi mumkin bo'lgan, yetarli darajada mustahkam, ammo yoriqlar majud qoyatosh gruntlarda;

b) sun'iy bo'shliq shipidan yuqorida bo'sh qoyatosh gruntlar, yon qismida esa mustahkam, qoplama qurish talab etilmaydigan hollarda;

bunday gumbazni statik hisoblashda asosiy sistema sifatida, ham tashqi ta'sirlar (tog' bosimi, gumbazning o'z oig'rligi), ham x_1 , va x_3 noma'lum zshriqishlarni qabul qiluvchi egri poneol brus qabul qilinadi.

Tonnel qurish tajribasida ko'p uchraydigan mimmetrik sistema va yuklanishda, gumbaz ichidagi kesuvchi kuch x_3 nolga aylanadi va gumbaz yuqori qismi og'irlik markazida qo'yilgan eguvchi moment x_1 a normalo kuch x_2 lar ortiqcha noma'lum bo'lalilar.

Noma'lum kuchlar va tashqi yuklar ta'sirida gumbaz asoslari yotiq yo'nalishda va masofaga siljib, burchagiga buriladilar. Bu holat gumbazning

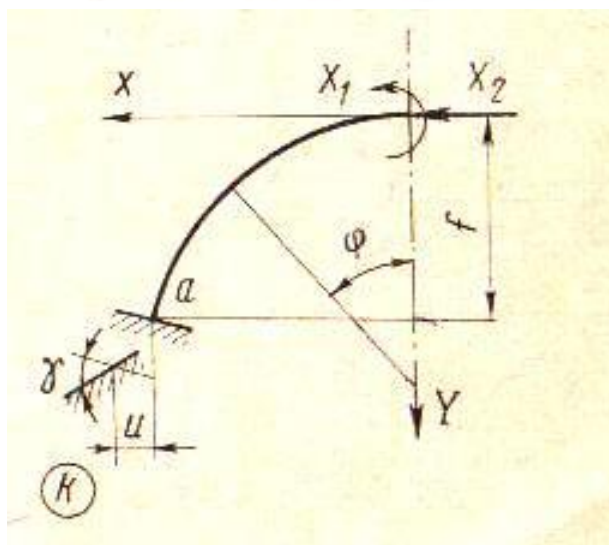
chuklanganlik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatib, kuchlanganlik darajasi gumbaz tiralish qismidagi asos koeffitsienti k ga teskari bog'liklikka egadir (1 rasm).

Tiralish qismlari elastik mahkamlangan simmetrik gumbaz uchun, simmetrik tok ta'siridagi kuch usulining kanonik tenglamalari quyidagi ko'rinishga egadir.

$$\left. \begin{aligned} X_1 \delta_{11} + X_2 \delta_{12} + \Delta_{1p} + \gamma &= 0; \\ X_1 \delta_{21} + X_2 \delta_{22} + \Delta_{2p} + f\gamma + u &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Bu tenglamalarga kiruvchi burilish burchagi γ va gumbaz tiralish qismlari yotiq siljishlari yig'indisi u quyidagi tenglamalar yordamida aniqlanadilar.

$$\left. \begin{aligned} \gamma &= X_1 \bar{\gamma}_1 + X_2 (\bar{\gamma}_2 + f\bar{\gamma}_1) + \gamma_p; \\ u &= X_1 \bar{u}_1 + X_2 (\bar{u}_2 + f\bar{u}_1) + u_p. \end{aligned} \right\} \quad (4) \text{ va}$$



1 rasm. Asosiy sistema

(3) dagi γ va u lar miqdorini (4)qo'yib, quyidagi tenglamalarni olamiz:

$$\left. \begin{aligned} X_1 a_{11} + X_2 a_{12} + a_{1p} &= 0; \\ X_1 a_{21} + X_2 a_{22} + a_{2p} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$\left. \begin{aligned} a_{11} &= \delta_{11} + \bar{\gamma}_1; \\ a_{12} &= a_{21} = \delta_{12} + \bar{\gamma}_2 + f\bar{\gamma}_1; \\ a_{22} &= \delta_{22} + \bar{u}_2 + 2f\bar{u}_1 + f^2\bar{\gamma}_1; \\ a_{1p} &= \Delta_{1p} + \gamma_p; \\ a_{2p} &= \Delta_{2p} + f\gamma_p + u_p. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

(6) formulalarda:

δ_{11} , δ_{12} , δ_{22} — x_1 va x_2 noma'lum zo'riqishlarga bog'liq bo'lgan birlik ko'chishlar;

Δ_{1p} va Δ_{2p} — trashqi yuk (tog' bosimi va o'z og'irligi) ga bog'liq bo'lgan yuk siljishlari;

γ_1 va γ_2 – birlik moment va birlik yotiq kuch ta'sirida hosil bo'luvchi gumbaz tiralish qismining burchak siljishlari;

i_1 va i_2 – shu ta'sirlardan gumbaz tiralish qismining yotiq siljishi;

γ_p – tashqi yuk ta'siridan gumbaz tiralish qismining burchak siljishi;

i_r – tashqi yuk ta'siridan gumbaz tiralish qismining yotiq siljishi;

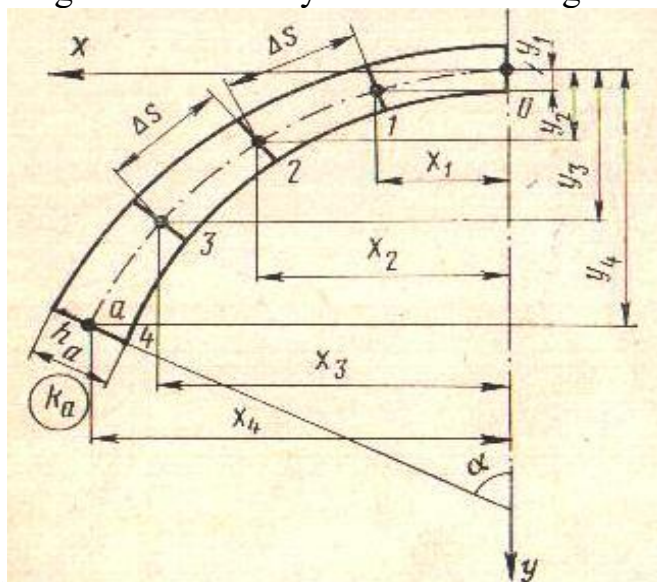
f – gumbaz balandligi.

Shunday qilib, masalaning yechimi konanik tenglamalar (5) ning α koeffitsientlari miqdorini aniqlashga borib taqaladi. Hisoblarni jadval ko'rinishida quyidagi tartibda bajarish tavsiya etiladi:

1. Inshootlar yaqinlashuv gabariti (o'tish gabariti) va mavjud geologik sharoitlarga muvofiq gumbaz geometrik o'lchamlarini tayinlash.

2. Qoplamaga ta'sir qilayotgan yuklar (tik va yotiq yo'nalgan tog' bosimi, gumbaz o'z og'irligi va b.) aniqlash. Topilgan yuklar miqdorini ortiqcha yuklanish koeffitsientlariga yo'naltirish.

3. 1:20 yoki 1:255 masshtabdagi gumbaz yarmini uning simmetriya o'qigacha chizish va bu yarimgumbazni to'rt yoki besh uzunligi bo'yicha teng



bo'laklarga ajratish (2 rasm).

2 rasm. Yarimgumbazni bo'laklarga ajratish sxemasi

4. Radial choklar karkazlari koordinati x_m va u_m larni grafik usulda aniqlash va bo'laklar uzunligi Δ_s ning hisobiy uzunligini tayinlash.

Radial choklar markazlarining aniqlangan koordinatalari va gumbaz o'qi radiusi bo'yicha har bir chokning tik yo'nalishdan og'ish burchagi φ_m ni hisoblash va grafik usulda choklar joylashgan joylardagi gumbaz qalinligi h_m ni aniqlash.

Ko'rsatilgan barcha ma'lumotlarni 2 jadvalga kiritish va zarur hisoblar bajarish.

V. KEYSLAR BANKI

Mavjud vaziyat

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 fevraldagi farmonida «Avtomobil yo'llari va sun'iy inshootlarni loyihalashtirish, qurish va foydalanish jarayoniga kompleks yondashish asosida yo'l xo'jaligini boshqarishning samarali tizimini shakllantirish, ularni moliyalashtirish tizimini takomillashtirish, loyihalashtirish va yo'l-qurilish ishlari sifatini oshirish imkonini beradigan to'laqonli buyurtmachi xizmatini yaratish maqsadida» yo'l sohasini rivojlanishning asosiy yo'nalishlarni belgilagan.

Muammoli savol: yuqoridagi farmondan kelib chiqib, yo'l sohasini rivojlantirish uchun birinchi navbatda qanday tadbirlarni bajarishni tavsiya qilingan?

Mavjud vaziyat

Tugatilayotgan Avtomobil yo'llari qurish va foydalanish davlat-aksiyadorlik kompaniyasi ("O'zavtoyo'l" DAK) negizida O'zbekiston Respublikasi Avtomobil yo'llari davlat qo'mitasi tashkil etish, va faoliyatining asosiy vazifalari va yo'nalishlari belgilangan.

Muammoli savol: zamonaviy transport oqimi sharoitlarida avtomobil yo'llaridan foydalanuvchilarning manfaatlarini hisobga olishda qamday ishlarni tashkil etish kerak?

Mavjud vaziyat

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 fevraldagi farmonida «Avtomobil yo'llari va sun'iy inshootlarni loyihalashtirish, qurish va foydalanish jarayoniga kompleks yondashish asosida yo'l xo'jaligini boshqarishning samarali tizimini shakllantirish, ularni moliyalashtirish tizimini takomillashtirish, loyihalashtirish va yo'l-qurilish ishlari sifatini oshirish imkonini beradigan to'laqonli buyurtmachi xizmatini yaratish maqsadida» yo'l sohasini rivojlanishning asosiy yo'nalishlarni belgilagan.

Muammoli savol: Farmonda xo'jaliklararo qishloq avtomobil yo'llarining, shaharlar, shahar posyolkalari, qishloqlar va ovullar ko'chalarining mavjud tarmog'i saqlanishini ta'minlash ishlarni muvofiqlashtirish, ularning yuqori transport-foydalanish darajasida bo'lishini ta'minlash; ko'rsatib o'tilgan? Farmonni O'zingiz yashayotgan hudud bo'yicha tahlil qiling.

Mavjud vaziyat

Transport tonnellarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'ladi, ularni bartaraf etish qaysi tashkilotlar zimmasiga yuklatilgan? Ko'priqurilish korhonasining asosi uning tuzilmasi va me'yorlari mavjud.

Muammoli savol: Transport tonnellarini ta'mirlashning asosiy vazifasi nimadan iborat? Ko'priklarga xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning rejaviy tizimi haqida nimalar bilasiz?

Mavjud vaziyat

Transport tonnellarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'ladi, ularni bartaraf etish qaysi tashkilotlar zimmasiga yuklatilgan? Ko'priqurilish korhonasining asosi uning tuzilmasi va me'yorlari mavjud.

Muammoli savol: Transport tonnellarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'lganda yo'l harakati havfsizligini ta'minlash uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?

Mavjud vaziyat

Transport tonnellarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'ladi, ularni bartaraf etish qaysi tashkilotlar zimmasiga yuklatilgan? Ko'priqurilish korhonasining asosi uning tuzilmasi va me'yorlari mavjud. **Muammoli savol:** Transport tonnellarini qurish nechta davrga bo'linadi va bu davrlar mazmunini tushintirib bering.

Mavjud vaziyat

Ko'prikn qurish jarayonida tyanchlarga qoziq qoqilayotgan davrda birdaniga daryoda suv ko'payish havfi haqida habar keldi.

Muammoli savol: Transport tonnellarini qurish jrayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan havflarni bartaraf qilish choralari qachon vakim tomonidan tuziladi va qanday ishlar amalga oshiriladi?

Mavjud vaziyat

Transport tonnellarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo'ladi, ularni bartaraf etish qaysi tashkilotlar zimmasiga yuklatilgan?

Muammoli savol: Transport tonnellarini ishlatish jarayonida asosiy e'tibor nimalarga qaratiladi?

Mavjud vaziyat

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14 fevraldagi farmonida «Avtomobil yo'llari va sun'iy inshootlarni loyihalashtirish, qurish va foydalanish jarayoniga kompleks yondashish asosida yo'l xo'jaligini boshqarishning samarali tizimini shakllantirish, ularni moliyalashtirish tizimini takomillashtirish, loyihalashtirish va yo'l-qurilish ishlari sifatini oshirish imkonini beradigan to'laqonli buyurtmachi xizmatini yaratish maqsadida» yo'l sohasini rivojlanishning asosiy yo'nalishlarni belgilagan.

Muammoli savol: ilmiy-tadqiqot ishlarini tashkil etish, avtomobil yo'llarini loyihalashtirish, qurish, rekonstruksiya qilish, ta'mirlash va saqlash sohasida innovatsion texnologiyalar va zamonaviy standartlarni joriy etish qaysi tashkilot zimmasiga yuklatilgan va bu qanday amalga oshiriladi?

Mustaqil ishlar mavzulari

1. Tonnel qurilishi tarixi. Tonnel qurilishining yutuqlari va kelajagi.
2. Ko'priklar va tonnel, tonnel va aylanib o'tish, dovon va tog' etagi tonnellarini holatlarini solishtirish.
3. Toshkent metropoliteni yurish tonnellarini va bekatlarining zilzilabardosh konstruksiyalari.
4. Tonnel qoplamalarining yangi konstruksiyalarini yaratish sohasidagi vazifalar.
5. Tonnel konstruksiyalarining zilzila ta'siridagi holati, ularni zilzila ta'siriga hisoblash.
6. "Tuproqdagi devor" usulining zamonaviy turlari va texnologiyalari.
7. Tog' jinslarini burg'ilash-portlatish usulida portlovchi moddalar sarfini hisoblash. Portlatish vositalari.
8. Tonnellar qoplamalarini oldindan kuchlantirish usuli va uning turlari. Kuchlantirish kuchini hisoblash.
9. Tonnellarni shamollatishda zararli gazlar va issiqlik ajralish bo'yicha zarur havo hajmini hisoblash.

Mustaqil ta'lim mavzulari

№	Mavzularnig nomlanishi va bo'linmalari.	Shakli
1.	Vazifasi bo'yicha tunnel turlari.	Elektron yoki yozma shaklda
2.	Er yuzasiga nisbatan joylashuvi, chukurligi va qurish usullari bo'yicha tunnel turlari.	Elektron yoki yozma shaklda
3.	Tunnel sun'iy bo'shlig'i va uning qismlari	Elektron yoki yozma shaklda
4.	Suv okimlari va havzalarni kesib o'tishda qo'priq va tunnelni solishtirish	Elektron yoki yozma shaklda
5.	SHahar sharoitida estakada va transport tonnellarini solishtirish	Elektron yoki yozma shaklda
6.	Tunnelga kirish joylari - ravoklarni joylashtirish talablari.	Elektron yoki yozma shaklda
7.	Tunnel trassasini muxandis-geologik o'rganishlar natijasida yoritiladigan masalalar	Elektron yoki yozma shaklda
8.	Tunnel trassasini muxandis-geologik o'rganish bosqichlari.	Elektron yoki yozma shaklda
9.	Burgilash usulining mohiyati.	Elektron yoki yozma shaklda
10.	Geologik va gidrogeologik quduqlar	Elektron yoki yozma shaklda
11.	Tog' jinslarining fizik va mexanik xususiyatlari	Elektron yoki yozma shaklda
12.	Loyixaviy chukurlikdagi xaroratni aniqlash	Elektron yoki yozma shaklda
13.	Tog' bosimining mikdorini aniqlovchi omillar	Elektron yoki yozma shaklda
14.	Transport tonnellarini yotig'iga joylashish turlari	Elektron yoki yozma shaklda
15.	O'tish gabariti Tog' bosimi xakida tushuncha	Elektron yoki yozma shaklda
16.	O'tish gabaritlarini aniqlashda ko'yila-digan kurilish, foydalanish va iktisodiy talablar	Elektron yoki yozma shaklda
17.	Yaxlit tunnel qoplamalarining vazifasi bo'yicha turlari	Elektron yoki yozma shaklda
18.	Yaxlit tunnel qoplamalarining bir necha konstruktiv yechimlari	Elektron yoki yozma shaklda
19.	Yigma tunnel qoplamalariga kuyiladigan talablar	Elektron yoki yozma shaklda
20.	CHo'yan tyubingli tunnel koplamlari Bosim gumbazining tunnel koplamasiga ta'siri	Elektron yoki yozma shaklda

21.	Pulat tyubinglar va bloklardan yigiladigan tonnel koplamlari	Elektron yoki yozma shaklda
22.	Temirbeton yigma tonnel qoplamalar turlari Tog' bosimi mikdorini aniqlash bo'yicha gipotezalar	Elektron yoki yozma shaklda
23.	Temirbeton tyubing konstruksiyasi Birlamchi va ikkilamchi tog' bosimi	Elektron yoki yozma shaklda
24.	Oldindan kuchlantirilgan (sikilgan) yigma qoplamalarning vazifalari	Elektron yoki yozma shaklda
25.	Yigma tonnel qoplamalarini oldindan kuchlantirish turlari Sun'iy bushlik, uning turlari va kislmlari	Elektron yoki yozma shaklda
26.	Ochik usulda quriladigan transport tonnelliari qislmlari	Elektron yoki yozma shaklda
27.	Ochik usulda yaxlit temirbetondan quriladi-gan transport tonnelliari konstruksiyalari	Elektron yoki yozma shaklda
28.	Ochik usulda yigma temirbetondan quriladi-gan transport tonnelliari konstruksiyalari	Elektron yoki yozma shaklda
29.	SHaxar avtotransport tonnelliari vazifalari Tog' jinslarini qazish usullari	Elektron yoki yozma shaklda

GLOSSARIY

Tonnel - bu transport suv o'tishi, kommunikatsiyalar joylashishi va boshqa maqsadlarga mo'ljallangan, yotiq yoki qiya joylashgan, yer osti yoki suv osti sun'iy inshooti bo'lib, uning uzunligi ko'ndalang o'lchovlaridan birmuncha katta bo'ladi.

Sun'iy bo'shliq - bu tonnelni joylashtirish yoki qurilish extiyojlariga mo'ljallangan, yer qobig'ida hosil qilingan kovakdir. Sun'iy bo'shliq fazoda joylashishiga qarab, yotiq yoki qiya va tik bo'ladi.

Yo'lak (shtolnya) - bu yotiq yoki qiya joylashgan sun'iy bo'shliq bo'lib, u sun'iy bo'shliqni to'la kesimgacha kengaytirishga yoki boshqa yordamchi maqsadlarga mo'ljallangan bo'ladi;

Kalotta - sun'iy bo'shliqning yuqori gumbazsimon qismi;

SHtrossa - sun'iy bo'shliqning pastki qismi;

SHip, tag, devor - sun'iy bo'shliqning yuqori, pastki va yon chegaralari; kavlanayotgan joy - sun'iy bo'shliqning grunt qazilayotgan joyi.

Qoplama (obdelka) - bu grunt qazilgandan so'ng quriladigan tonnelning doimiy konstruksiyasidir.

Tepalik to'siqlar - tepaliklar, tog' tizmalari.

CHegara to'siqlar:

- tog'lik rayonlarda - o'pirilish va siljishlar, qor ko'chishlari;
- tekisliklarda - suv okimlari va havzalari, aholi yashaydigan joylar;
- shaharlarda - inshootlar zich joylashgan joylar.

Ravoq (portal) – tunnelga kirish joylari

Geologik tuzilish - tunnel yo'nalishi bo'yicha joyning stratigrafiyasi, litologiyasi, gemorfologiyasi va tektonikasini yoritishi lozim.

Muhandis-geologik hususiyatlar quyidagi masalalarni yoritadi: tog' jinslarining umumiy mustahkamligi, faol fizik-geologik hodisalarni baholash (notekis ko'rinishlar, o'pirilish va siljishlar, to'qilmalar, tektonik buzilishlar va boshqalar), tog' bosimining miqdori va hususiyatlari, tog' jinslarining fizik-mexanik hususiyatlari, yer osti gazlari va tunnel sun'iy bo'shlig'ining harorati.

Gidrogeologik sharoitlar quyidagi masalalarni yoritadi: yer osti suvlarining sathi va tartibi (ya'ni sarf bo'lishi, yo'nalishi, tezligi, sizib o'tishi, harorati, kimyoviy tuzilishi, kutilayotgan bosim va b.). Bu sharoitlar tonneldan foydalanishda ham katta ahamiyatga ega.

Oddiy muhandis-geologik sharoitlar - yer maydoni (tog' massivi)- ning bir jinsliliigi va joy rel'efining tekisligi, inshoot bir qatlamda joylashgan va tik tushgan qatlamga tik yo'nalgan holda o'tadi. Tog' jinslarining yoriqligi katta emas. Zilzila bo'lish ehtimoli 7 balldan kam. Yer osti gazlari yo'q. Suvli qatlamlar yo'q yoki yer yuzi suvlari bilan birlashmagan bittagina qatlam mavjud. Suvlar bosimsiz, bezarar va zanglash jarayonini hosil kilmaydi.

Murakkab muhandis-geologik sharoitlar - yer maydoni (tog' massivi) bir jinsli emas va notekis relkef. Inshoot qiya joylashgan, tektonik buzilishlar va karst qatlamlari mavjud, har xil tarkibdagi bir necha qatlamlarni kesib o'tadi. Zilzila bo'lish ehtimoli 7 ball va undan ortiq. Yer osti gazlari mavjud. Yer yuzi suvlari bilan bog'langan yer osti suv qatlamlari mavjud. Suvlar zararli va qorroziya (zanglash) hosil qiladi.

Gidrogeologik qidiruv quduqlari - yer osti suvlarining debiti, sathi va kimyoviy tarkibini, tog' jinslari siziluvchanlik(filktragiya) koeffitsientini va qoplamaga ta'sir etishi mumkin bo'lgan tog' bosimining miqdorini aniqlashga xizmat qiladi.

Tog' jinslarining fizik hususiyatlari: kattiklik nurashga moyilliq yoriqlar mavjudligi, qatlamlilik siqiluvchanlik hususiyati, suv o'tkazmaslik nambardoshlik va boshqalar.

Tog' jinslarining mexanik hususiyatlari: ularning mustahkamligi, ya'ni har xil mexanik ta'sirga qarshilik ko'rsata olishiga karab aniqlanadi.

Aerometrik bosqich - havo haroratining 1°S ga kamayishiga mos keladigan masofa, m;

Geometrik bosqich - tog' massivi haroratini 1°S ga oshishiga mos keladigan chuqurlik.

O'tish gabariti - transport harakati va piyodalarga mo'ljallangan, tunnelning bo'ylama o'qiga tik joylashgan bo'shliqning cheklangan ko'rinishi (konturi) bo'lib, uning ichiga hech qanday inshoot va uskunalarning qismlari kirmasligi kerak.

Qurilish talablari geologik va gidrogeologik sharoitlarni, tunnel joylashish chuqurligini va mo'ljallanayotgan qurilish usullarini nazarda tutgan holda, hosil bo'ladigan sun'iy bo'shliqning minimal o'lchovlarini va qurilish ashyolarining kam sarf bo'lishini ta'minlashni ko'zda tutadi.

Foydalanish talablari tonnelda shamollatish yo'llarini, elektr kabellarini, har xil trubalarni, yoritish va signalizatsiya qurilmalarini joylashtirishni nazarda to'tadi.

Iktisodiy talablar muhim xalq xujaligi ahamiyatiga ega bo'lgan, hal qiluvchi omildir. SHuni nazarda to'tish zarurki, tunnel ko'ndalang kesimining o'sishi ish hajmining va tunnel qiymatining o'sishiga olib keladi.

Sirtki qoplamalar sun'iy bo'shliqqa to'g'ri shakl beradi va tunnel sathini tog' jinslarining bo'laklari tushib ketishdan asraydi, ularning shamol va yer osti suvlari ta'sirida yemirilishini to'xtatadi.

Yuk ko'taruvchi qoplamalar yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari yana tog' bosimini qabul qilishga xizmat qiladi, tunnelni yer osti suvlari sizib kirishidan asraydi.

Doimiy qoplama - bu yig'ilgandan keyin yuk ko'taruvchi konstruktsiya sifatida ishlovchi tunnel konstruktsiyasidir.

Birlamchi qoplama - ichki ikkilamchi qoplamalar qurilishini talab qiluvchi, sun'iy bo'shlik devorlarini ushlab turish uchun foydalaniladigan tunnel konstruktsiyasidir.

Ikkilamchi qoplama - bu yoki namto'skichni saklovchi qobiq yoki birlamchi qoplama bilan saqlangan sirtqi namto'sqichi bo'lgan asosiy yuk ko'taruvchi tunnel konstruktsiyasidir.

Cho'yan qoplama - bu bir xil o'lchovdagi ketma-ket yiqiladigan va boltlar bilan o'zaro biriktirilgan halqalardan tashqil topgan tsilindrsimon kuvurdir. Har bir halqa boltlar bilan o'zaro biriktirilgan alohida tyubinglardan tashqil topadi.

Tyubing - bu cho'yandan quyilgan, tunnel ichiga qaratilgan to'rtta yon devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan tsilindrik taxta-qobiq shaklidagi tayyor mahsulotdir. Yon devorlar alohida tyubinglarni halqada o'zaro mahkamlash va halqalarni bir-biri bilan mahkamlash, hamda qobiqqa va qoplamaga kerakli birklik yaratish uchun xizmat qiladi. Qalkon domkratlarining bosimini yaxshi qabul qilish maqsadida har bir tyubing ichida birklik devorlari yasaladi.

Tunnel asos qismi namdan muhofazalash tadbirlarini joylashtirish, konstruktsiyani gidrostatik bosim ta'siridan asrash, hamda yurish qismi va suv chetlatish inshootlarini joylashtirish uchun xizmat qiladi.

Tunnel yon devorlari odatda tik holatda bajariladi (quriladi). Ular yonlama bosimni qabul qiladilar, yer osti suvlari mavjud hollarda nam o'tkazmaslikni ta'minlaydilar.

Tunnel ship qismi odatda tekis (yassi) va kamroq hollarda gumbazsimon bajariladi. Gumbazsimon shiplardan keng tonnellar qurishda foydalanish iqtisodiy samaraliroqdir. Ularni metropoliten bekatlari uchun qo'llash keng tarkalgan.

Tog' bosimi - qoplamani o'rab turgan tog' jinslari (gruntning) unga faol ta'siridir.

Birlamchi tog' bosimi – bu tog' jinslarining qoplamaga elastik holatdagi ta'siridir. Bu holat elastiklik nazariyasi usullari yordamida o'rganilishi mumkin.

Ikkilamchi tog' bosimi - bu tog' jinslarining ulardagi kuchlanishlar elastiklik holati chegarasidan tashqariga chiqqan holatda qoplamaga ko'rsatadigan ta'siridir. Bu holda tog' jinslarining qisman buzilishi yoki eng kuchlangan joylarda plastik deformatsiya hosil bo'lishi mumkin. Bu holat elastiklik nazariyasi qonunlariga buysunmaydi. Qoplamaga ta'sir qiluvchi bosim ko'p hollarda shu holat bilan bog'lanib, uning miqdori qabul qilingan gipoteza asosida aniqlanadi.

Protodkyakonov M.M. gipotezasida tog' jinslari to'qiluvchan jismlar konunlariga bo'ysunadigan, ammo ma'lum darajada bir-biriga yopishgan holatda qaraladi. To'qiluvchan jismlar uchun hos bo'lgan ishqalanish koeffitsientiga qo'shimcha - zarrachalar orasidagi bog'lanish kiritilib, mustahkamlik koeffitsienti olinadi.

Yuklarning asosiy birga qo'shilishi - doimiy va vaqtinchalik yuklardan tarkib topadi.

Yuklarning qo'shimcha birga qo'shilishi asosiy birga qo'shilishning doimiy va qurilish davrida hosil bo'ladigan vaqtinchalik yuklardan tarkib topadi.

Yuklarning maxsus birga qo'shilishi asosiy birga qo'shilishning doimiy va vaqtinchalik yuklariga maxsus ta'sirlarni qo'shgan holda qabul kilinadi.

Kattiklik - qazuvchi asbobning kirib borishiga qarshilik ko'rsatish;

Yopishqoqlik - grunt massasidan bo'laklar uzilishga qarshilik;

Elastiklik-gruntlarning tashqi ta'sir natijasida deformatsiyalanishidan so'ng birlamchi holatiga qayta olish qobiliyati.

O'yiqlik shpurlari - kuchli zaryadlar bilan birinchi navbatda portlatib, qo'shimcha ochiq yuza tashqil qilish uchun qo'llaniladilar. Bu narsa boshqa shpurlarning yaxshi ishlashiga qulay sharoit yaratadi.

Ko'chirish shpurlari - o'yiqlik va kontur shpurlari orasida joylashadigan shpurlar bo'lib, ularning vazifalari qazilayotgan yuzadan asosiy grunt massasini parchalashdan iborat.

Kontur shpurlari - sun'iy bo'shliq perimetri bo'yicha bir tekis joylashtiriladigan shpurlar bo'lib, ularning vazifasi sun'iy bo'shliq konturi bo'yicha grunt parchalashdir.

Tiralgan gumbaz usulida grunt qazish va qoplama qurish ishlari tonnel kesimining gumbaz qismidan osti qismiga karab alohida alohida bo'laklarda bajariladi.

Kesimni to'la ochish usulida grunt qazish ishlari tonnel kesimining yuqori qismidan pastga karab, koplama qurish esa ostki qismidan yuqoriga qarab olib boriladi. Bu usulni qoplamaga katta bosimda ta'sir ko'rsatmaydigan va qazish uchun PM talab qilmaydigan yumshoq gruntlarda qo'llash maqsadga muvofikdir. Masalan, slanetslar, ohakgil (mergel)lar.

Tayanch yadro usulida grunt qazish va qoplama qurish ishlari alohida bo'laklarda kesimning ostki qismidan boshlanib, yuqori qismida tugallanadi. Bu usul nisbatan bo'sh va namlangan tog' jinslarida qo'llaniladi. Masalan: nam saklaydigan mayda zarrachalik qumlar, bo'sh qumoqlik grunt (suglinok)lar, o'ta

kayishkok gruntlar. Bu usuldan mustahkam grunt sharoitida katta oraliqli tonnellarni qurishda ham foydalanish mumkin.

Yaxlit yuza usulida tunnel sun'iy bo'shlig'i, zarur hollarda vaqtinchalik mustahkamlik inshootlaridan foydalanib, biryo'la ochiladi. Bu usul mustahkam, qoyatosh tog' jinslarini qazishda qo'llaniladi.

Qalqon - bu qazilayotgan joyni kavlash va mustahkamlash, gruntning yig'ishtirib olish, qoplama qurish va olga siljish uchun mo'ljallangan mexanizatsiyalashtirilgan qurilma va moslamalar bilan ta'minlangan agregatdir. Qalqon, shuningdeq grunt qazilayotgan joyni qazish va qoplama qurish jarayonlari davomida tog' jinslari qo'llashlaridan himoya qiladi.

Qalqon komplekslari - asosini o'tish qalqonlari tashkil qilgan qisman yoki to'la mexanizatsiyalashtirilgan komplekslar.

Qalqonni yuritish-bu tunnel yo'li(trassasi)ning loyiha bo'yicha yo'nalishini aniq ta'minlovchi tadbirlar majmuasidir.

Ochiq usulda tunnel qurish – bu usulda avval yer yuzasidan turib kotlovan yoki transheya qaziladi, so'ngra u yerda tunnel konstruksiyasi quriladi va namo'tkazmaslik tadbirlari bajarilib, grunt bilan qatlamlab ko'miladi.

Loyiha topshirig'i - uning tarkibida quyidagilar yoritiladi: tunnel trassasi va tunnelga kirish joylari (portal)ning rejada va kesimda joylashuvi, qoplamalar ko'ndalang kesimlarining o'lchovlari, konstruksiyasi, ash'yolari va qurilish usullarini asoslash; qurilish maydonchalari, yordamchi qorxonalar, turarjoy va madaniy-maishiy binolar, suv, elektrenergiya, tsement, to'ldirgichlar, transport aloqalari, hamda qurilish muddati va dastlabki qiymatini belgilash masalalarining hal etilishi. Bu hammasi tunnel quriladigan joyni batafsil o'rganish va variantlarni texnik-iktisodiy solishtirish (asoslash), ya'ni TIA, asosida bajariladi.

Ishchi chizmalar - loyiha topshirig'i asosida ishlanib, uning tarkibida quyidagilar yoritiladi: umumiy chizmalar (reja va kesimlar), detall (batafsil) chizmalar, zarur qurilish ash'yolari, konstruksiya va buyumlari, qurilish mexanizmlari va uskunalarining ruyhatlari.

Qurilishni tashqil qilish loyihasi loyiha tashqiloti tomonidan ishlab chiqiladi va quyidagilarni aks ettiradi: qurilishning bosh plani; qurilishni avj oldirish uchun zarur bo'lgan ob'ektlar ko'rsatilgan qurilish maydonining topografik plani; joyga bog'langan qurilish maydonchalarining sxemalari; yer usti va yer osti ishlarini mexanizatsiyalash sxemalari va tushuntirish xati.

Ishlarni bajarish loyihasi loyiha tashqiloti yoki qurilish tashqiloti tomonidan qurilishni tashqil qilish loyihasida ko'rsatilgan yechimlar asosida ishlanadi va quyidagilarni aks ettiradi: tunnel ishlarini bajarishning texnologik sxemalari va kalendar rejasi; qurilishni ash'yolar, konstruksiyalar, asbob-uskunalar, ishchi kuchi, energiya, transport vositalari bilan ta'minlash grafiklari, asosiy qurilish mashinalari va mexanizmlarining ish grafigi va tushuntirish xati.

Tayyorgarlik ishlari – bu ishlar tunnel qurilishi bo'yicha asosiy ishlarni bajarishdan oldin bajarilib, uning tarkibiga quyidagilar kiradi: qurilish joyiga boradigan yo'l qurish va elektrenergiya bilan ta'minlash; qurilishni ash'yolar bilan ta'minlaydigan bazalar (qalqonlar, yog'och tayyorlash va boshqalar) tashqil qilish;

gruntni to'qish joylarini aniqlash; quruvchilar uchun turar-joy muammosini hal qilish; shahar joylarida kommunikatsiyalarni ko'chirish va h.q

Qurilishning bosh rejasi – bu hujjat qurilishning hammasi uchun ham, har bir qurilish maydonchasi uchun ham tuzilib, unda doimiy tunnel inshootlari, shaxta naylari va qurilish maydonchalari, turar-joy binolari, ustaxonalar, tashqi tarmoklar va energo-ta'minot qurilmalari, qurilish joyiga boradigan yo'l, grunt to'kish joylari va boshqalarning joylashuvi ko'rsatilgan bo'lishi kerak

Ishlarni tashqil qilish grafigi – bu tunnel qurilish ishlarini aniqlash, tezlik bilan boshqarish va nazorat qilish imkonini beradigan muhim tashkiliy-texnik hujjatdir.

TSikl - bu davriy qaytariluvchi birmuncha ishchi jarayonlar katori bo'lib, ularning bajarilishi sun'iy bo'shliqdagi qazilayotgan joy (zaboy)ni o'tish bo'lagiga oldinga siljishini ta'minlaydi. Buning uchun kerak bo'lgan muddat tsikl muddati deyiladi. Qurilishni tashqil qilish loyihasi shunday tuzilishi lozimki, har bir sutkada, iloji bo'lsa har bir smenada butun sonli tsikl bajarilsin.

Fan/modul kodi TTLQE27(7)04		O'quv yili 2024-2025	Semestr 7	ECTS-kreditlar 4	
Fan/modul turi Tanlov		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Transport tonnellarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish	7-semestr 56 soat (28 ma'ruza, 28 amaliy)		7-semestr: 64 soat	120
2.	I. Fanning mazmuni: Fanni o'qitishdan maqsad - mavjud foydalanuvdagi avtomobil yo'llaridagi transport tonnellarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish texnologiyalarini talabalarga o'rgatish, hamda shunga mos bilim, ko'nikma va malakani shakllantirishdan iboratdir. Fanning vazifasi - avtomobil yo'llaridagi transport tonnellarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish texnologiyalarini tanlab amaliyotga joriy qilishdan iboratd. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Kirish. Tonnellarning vazifasi va ularning turlari. Tonnel ta'rifi. Vazifasi bo'yicha tonnel turlari. Yer yuzasiga nisbatan joylashuvi, chuqurligi va qurish usullari bo'yicha tonnel turlari. Tonnel sun'iy bo'shlig'i va uning qismlari. Tonnel qoplamasi.Tonnel yo'nalishini qidiruv ishlari. Tonnel yo'nalishini muhandis-geologik o'rganish vazifalari va bosqichlari. Gruntni muhandis-geologik tekshirish usullari. 2-mavzu. Tonnel qoplamalarining gabaritlari va ko'rinish shakllari. Yaxlit Tonnel qoplamalar konstruksiyalari. O'tish gabariti, temir yo'l, avtomobil yo'llari, metropoliten yurish va bekat tonnellarining o'tish gabaritlari, o'tish gabaritlarini aniqlashda qo'yiladigan qurilish, foydalanish va iktisodiy talablar. 3-mavzu. Yig'ma Tonnel qoplamalar turlari. Cho'yan va po'lat tyubingli qoplamalar. Temirbeton tyubinglardan va bloklardan yig'iladigan qoplamalar. Oldindan kuchlantirilgan (siqilgan) yig'ma qoplamalar. Yig'ma tonnel qoplamalariga qo'yiladigan talablar, yig'ma tonnel qoplamalarining vazifasi buyicha turlari, yig'ma tonnel qoplamalarining ashyosi buyicha turlari, chuyan tyubingli tonnel qoplamalari, po'lat tyubinglar va bloklardan yig'iladigan tonnel qoplamalari. 4-mavzu. Ochiq usulda quriladigan transport tonnelli konstruksiyalari. Shahar yer osti transport inshootlari konstruksiyalari. Ochiq usulda quriladigan transport tonnelli qismlari, ochiq usulda yaxlit temirbetondan quriladigan transport tonnelli konstruksiyalari, ochiq usulda yig'ma temirbetondan quriladigan transport tonnelli konstruksiyalari. 5-mavzu. Tog'bosimining miqdori hakidagi gipotezalar. Tog'bosimi xaqida tushuncha, tog' jinslarining kuchlanganlik holatini tadqiq qilish, birlamchi va ikkilamchi tog'bosimi, tog'bosimi miqdorini aniqlash bo'yicha gipotezalar. Tog'bosimini aniqlash bo'yicha Protod'byakonov M.M. gipotezasi. Tonnel qoplamalariga ta'sir qiluvchi yuklarning turlari.				

	6-mavzu. Tog'sun'iy bo'shlig'i qismlari va ularni qazish usullari. Sun'iy bo'shliq, uning turlari va qismlari, nay, uning qismlari, peshtoqoldi o'yig'idan ish maydonini kengaytirish, yo'laklar, ularning turlari, yo'laklar kengligi va balandligini aniqlash. Mexanik vositalar yordamida grunt qazish. Burg'ilash-portlatish usulida grunt qazish. 7-mavzu. Tonnellarni tog'usulida qurish. Tonnellarni tog'usulida qurish bosqichlari; tiralgan gumbaz usulida grunt qazish; kesimni to'la ochish usulida grunt qazish; tayanch yadro usulida grunt qazish; yaxlit yuza usulida grunt qazish. Yaxlit Tonnel qoplamalarini qurish 8-mavzu. Qalqon usulida Tonnel qurish texnologiyasini mohiyati. Qalqonning ta'rifi, vazifalari, turlari. qalqon usulida tonnel qurish tartibi, qalqonlar tasnifi, qalqon komplekslari. 9-mavzu. Tonnellarni ochiq usulda qurish. Tonnel qurish ishlarini tashqil qilish asoslari. Tonnellarni loyihalashda loyiha topshirigi va ishchi chizmalari bosqichlari, qurilishni tashqil qilish loyihasi, ishlarni bajarish loyihasi, tayyorlash ishlari, qurilish bosh rejasi, tsikl va tsikl vaqti. 10-mavzu. Tonnelni shamollatishning vazifalari va turlari. Tonnelli kesishuvining texnik holati va unda hosil bo'luvchi nuqsonlar. Tonnelni shamollatishning maqsadlari, tonnelni shamollatishda uglerod oksidi (SO) bo'yicha zarur xavo hajmini aniqlash, tonnelni shamollatishda issiqlik ajralishi bo'yicha zarur xavo hajmini aniqlash. 11-mavzu. . Tonnelli kesishuvning geologik sharoitlari va yoriqlar turlari. Tonnel trassasini muhandis-geologik o'rganishlar natijasida yoritiladigan masalalar. Tonnel quriladigan joyning geologik tuzilishi. Joyning muhandis-geologik xususiyatlari. Hidrogeologik sharoitlar. Umumiy masalalar. Tonnel trassasini muhandis-geologik o'rganish bosqichlari. Tonnelli kesishuvning hidrogeologik sharoitlari. 12-mavzu. Tonnel konstruksiyalariga seysmik ta'sirlar. Tonnel ekspluatatsion ishonchligiga konstruktiv yechimlar, qurilish va ekspluatatsiya jarayonlarining ta'siri. Seysmik ta'sirlar tonnel konstruksiyalariga tushuvchi maxsus yuklar guruhiga kiradilar. Shuning uchun, seysmik hududlarda tonnellarni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilishda bu ta'sirlarni inobatga olish zarur. 13- mavzu. Tonnellarni qurish va ekspluatatsiya qilishdagi avariya holatlari va risk tahlilining asoslari. Risk tahlilining asosiy aspektlari. riskning miqdoriy tahlili. 14- mavzu. Tonnelni ekspluatatsiyaga topshirishdagi zarur hujjatlar. Ekspluatatsiya qilinayotgan Tonnellar texnik hujjatlari. Tonnel pasporti, tonnel kartochkasi, tonnel kitobi, sun'iy inshoot ishi, halqa, ishchi jurnallar. III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar. Amaliy mashg'ulotlar kafedraning o'quv-laboratoriya xonalarida, har qaysi amaliy ishni bajarish bo'yicha ko'rsatma ishlab chiqiladi va talabalarga yetkaziladi. Talabalar amaliy mashg'ulotlarga nazariy jihatdan tayyorlangan holda kelishlari lozim. Amaliy mashg'ulotlarning barchasi tahsil olayotgan yo'nalishlarda mutaxassislik fanlari misolida o'tkaziladi va topshiriqlar bajariladi. 1-mavzu. Tonnel o'tish joyi rejasi va bo'ylama profilining geometrik elementlarini aniqlash.
--	--

Ushbu mashg'ulotni bajarishda talabalar mavjud transport tonneli bo'ylama uzunligi va ko'ndalang kesim o'lchovlari aniqlaydilar

2-mavzu. Taqasimon ko'rinishdagi yaxlit tunnel koplamlari asosiy o'lchamlarini aniqlash.

Talabalarga mazkur avtoyo'lda joylashgan tunnel uzunligi, radiusi va darajasi birlamchi ma'lumot sifatida taqdim etiladi. Talabalardan taqasimon ko'rinishdagi yaxlit tunnel qoplamasining asosiy o'lchovlarini tayinlash uchun shamollatish yo'laklari, suv-oqova ariqlarini ko'zda tutgan holda o'lchamlar tayinlash talab qilinadi

3-mavzu. Armaturalangan temirbeton tyubinglardan yig'iladigan tunnel qoplamasi asosiy o'lchamlarini aniqlash.

Bu mashg'ulotni bajarishda talabalar tomonidan tunnel qoplamasi temirbeton yig'ma elementlardan yig'ilib, qalqonsiz usulda, kichik ko'ndalang kesimdagi ilgarilovchi sun'iy bo'shlikdan foydalanadi.

4-mavzu. Aylana kurinishdagi yaxlit tunnel koplamlari asosiy ulchamlarini aniqlash.

Talabalar tomonidan tunnel inshootlarining gabariti o'lchamlarini va muhandis-geologik sharoitlarini o'rganadi.

5-mavzu. Ish xajmlari buyicha variantlarni solishtirish.

Ushbu mashg'ulotni bajarishda talabalar Bajargan ish xajmlari bo'yicha variantlarni solishtirish birma-bir tekshirib chiqiladi.

6-mavzu. Asosiy holatlar va Asosiy statik sxemalarni o'rganish.

Tunnel qoplamasiga ta'sir qiluvchi yuklar, joy rel'efi, tunnel joylashuv chuqurligi, muhandis-geologik sharoitlar va ishlarni bajarish usullariga bog'liq holda aniqlanadilar.

7-mavzu. Tog'jinsiga tiraluchi erkin gumbazning hisobiy sxemasini hisoblash.

Tunnel qurish tajribasida ko'p uchraydigan mimmetik sistema va yuklanishda, gumbaz ichidagi kesuvchi kuch va gumbaz yuqori qismi og'irlik markazida qo'yilgan eguvchi momentni hisoblash)

Amaliy mashg'ulotlar multimediya qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida, o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

IV. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar

O'quv reja bo'yicha laboratoriya ishlari ko'zda tutilmagan.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil topshiriqlari.

Mustaqil ta'lim topshiriqlarini tashkil etish shakli va mazmuni

Mustaqil ta'lim quyidagi shakllarda tashkil etiladi:

- mavzularni me'yoriy hujjatlar va o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- mavzular bo'yicha referat tayyorlash;
- amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;
- ilmiy maqola va tezislarni tayyorlash;
- fanning dolzarb muammolarini qamrab oluvchi loyihalar tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- amaliyotdagi mavjud muammolarning yechimini topish;
- o'rganilayotgan mavzu bo'yicha asosiy ilmiy adabiyotlarga annotatsiya yozish va

	boshqalar. Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, o'qitishning interfaol usullarini qo'llash talaba tomondan mustaqil tanlanadi. Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak. 1. Tonnel qurilishi tarixi. Tonnel qurilishining yutuqlari va kelajagi. Tonnellar qurilishi to'g'risida umumiy ma'lumotlar va ularni barpo etish usullari 2. Shahar sharoitida estakada va transport tonnellarini solishtirish SHahar avtotransport tonnellarini vazifalari. Chorrahalaridagi transport tonnellarining turlari. Avtotransport tonnelining konstruksiyasi. Magistrallardagi chorraha, tutashuv va tarqalish joylaridagi harakatni har xil sathda tashqil qilish. Magistrallar ayrim bo'laklarining o'tkazish qobiliyatini oshirish yoki tekislash. Ko'cha-yo'l tarmog'i reja tarkibini yaxshilash usullari. 3. Tonnel trassasini muxandis-geologik o'rga-nishlar natijasida yoritiladigan masalalar Tonnel quriladigan joyning geologik tuzilishi. Joyning muhandis-geologik xususiyatlari. Gidrogeologik sharoitlar. 4. Ko'prik va tonnel, tonnel va aylanib o'tish, dovon va tog' etagi tonnellarini solishtirish. Tepalik va chegara tabiiy to'siqlar. Suv oqimlari va havzalarni kesib o'tishda qo'prik va tonnelni solishtirish. Tepalik tabiiy to'siqdarni kesib o'tishda tonnellarining dovon cho'qqisida yoki tog'etagida joylashish holatlarini solishtirish VI. Kurs ishi bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar O'quv reja bo'yicha Kurs ishlari ko'zda tutilmagan.
3.	VII. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar) Avtomobil yo'llarida quriladigan sun'iy inshootlarning zamonaviy konstruksiyalari, ularni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish bilan bog'liq bilimlarni talabalarga yetkazib berish bu fanni o'rgatishdagi asosiy maqsaddir. Talabalar yo'l inshootlarining turlarini, qurish va foydalanish uslublarini bilishlari va ularni ish faoliyatida mustaqil to'g'ri hal qila oladigan bo'lishlari kerak. Avtomobil yo'llaridagi ko'prik va boshqa sun'iy inshootlar murakkab muhandislik konstruksiyalari bo'lib, ularni loyihalashda, hisoblashda maxsus bilim talab etadi. Hisobiy ishlarini bajarish orqali QMQ (qurilish me'yorlari va qoidalar), DST me'yoriy xujjatlar bilan ishlash, ularning mustaqil fikr yuritish qobiliyatlarini oshirish. Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. Talabalar "Transport tonnellarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish" fanini o'rganish jarayonida quyidagilarni bajara olishi lozim: - Avtomobil yo'l inshootlarining turlarini tahlil qila olishi; - Transport tonnellarini konstruksiyalarini loyihalash yo'llari va uslublarini bilishi ; - qurish uslublarini bilishlari va ularni shu faoliyatida mustaqil to'g'ri xal qila oladigan bo'lishlari ; - me'yoriy xujjatlar va standartlar bilan ishlash haqida <i>tasavvurga ega bo'lish</i>;

	- transport inshootlari va ularning elementlarini loyihalash va qurilishi bilan bog'liq bo'lgan funktsional (vazifali), texnikaviy, me'moriy-badiiy va iqtisodiy masalalar, transport qurilish inshootlari va elementlar turlarini loyihalashning fizika-texnikaviy asoslari, temirbeton konstruksiyalarni sinash usullari, transport inshootlariga seysmik ta'sirlar va ularning asoratlari <i>bilishi va ulardan foydalanish kerak</i>; - qurilish jarayonlaridagi ish harakatlarining tarkibini aniqlash, qurilish jarayonlarining texnologik xaritalarini bajarishdagi zarur bo'lgan texnikaviy vositalarni tanlash, temirbeton konstruksiyalarini hisoblashda va loyihalashda kompyuter dasturlaridan foydalanish, temirbeton konstruksiyalarini variantli loyihalash usullaridan foydalanish, amaliy va nazariy tadqiqotlar natijalarini rejalash va tahlil qilish, qurilish tashkilotlarining ishchi dasturlarda ko'rsatilgan texnikaviy manbalarini aniqlash, zilzila ta'sirlariga turli qurilish tizimlaridagi transport inshootlarini hisoblash va loyihalash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>; - qurilish ishlab chiqarishning asosiy qonunlari va vazifalarini ishlarni bajarishda ilg'or uslub va usullarni, qurilish majmua (kompleks)larini boshqarish tartibini, temirbeton qarshiligi nazariyasini, qurilish mahsulotlarining sifatini boshqarish tizimi <i>malakalariga ega bo'lishi kerak</i>.
5.	VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • interfaol pedagogik texnologiyalar va grafik organayzerlar • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar. • ma'ruzalar va real vaziyatga asoslangan amaliy ishlarni bajarish; • esse, tezis va maqola yozish; • vaziyatli topshiriqlarni (keys-study) yechish; • jarayonli – yo'naltirilgan ta'lim; • muhokamalarda ishtirok etish; • kichik guruhlarda ishlash; • loyiha ishi bajarish; • mustaqil ishlarni bajarish; • turli darajadagi testlarni echish; • so'rovnomalar o'tkazish. Mazkur fan bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi: - ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash); - davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish); - bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).
6.	IX. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.

7.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. N.T. Saydazimov "Avtomobil yo'llaridagi muhandislik inshootlari". Darslik. Toshkent, "Mashrab nashriyoti", 2021.
2. A.A. Ishanxodjaev, SH.SH. SHojalilov, T.Yu. Radjabov. "Ko'prik, transport tonnellari va sun'iy inshootlarni qurish". Toshkent, "Davir nashriyoti", 2012.
3. Salixanov S.S. "Transport inshootlarini loyihalash va qurish" Toshkent, 2018y. Darslik. "Kompleks Print" nashriyoti.
4. A.R. Qodirova, S.I. Xolmuxamedov, SH.SH. SHojalilov, T.Yu. Radjabov. "Avtomobil yo'llarida sun'iy inshootlar va aerodromlarda qidiruv va loyiha". Toshkent, "Davir nashriyoti", 2013.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. QMQ 2.05.05 - 96. Temir yo'l va avtomobil yo'llari tonnellari. Toshkent, O'zdatvarkitektqurilish, 1996.
2. Ishanxodjev A.A. "Transport tonnellarini loyihalash, qurish, ekspluatatsiya qilish" fanidan ma'ruzalar matni. Toshkent, TAYLQEI, 2017 yil, 80 bet.

Internet saytlari

1. www.ziynet.uz;
2. <http://www.most-spb.ru>.
3. <http://most.irk.ru/>
4. Google <http://www.google.com/>.
5. www.search.re.uz - O'zbekistonning axborotlarni izlab topish tizimi.
6. www.ictcouncil.gov.uz - Kompyuterlashtirishni rivojlantirish buyicha Vazirlar Maxkamasi muvofiq lashtiruvchi rengashining sayti.
7. www.ecsoman.edu.ru - Rossiya Federatsiya oliy o'quv yurtlarida o'qitilayotgan fanlar bo'yicha o'quv-uslubiy komplekslar.
8. www.uzapi.gov.uz - O'zbekiston matbuot va axborot agentligi
9. www.aci.uz - O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligi
10. www.UzInfoCom.uz - kompyuter va axborot texnologiyalarni rivojlantirish markazi - UzInfoCom
11. www.ddi.uz - "Raqamli rivojlanish tashabbusi" dasturi

Axborot manbalari

1. www.gov.uz - O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
2. www.uzavtoyul.uz - O'zbekiston Respublikasi avtomobil yo'llari davlat qo'mitasi portali.
3. www.doroga.ru;
4. www.avtodor.ru;
5. www.roads.ru;
1. www.Informavtodor.ru.

8	Namangan muhandislik-qurilish instituti tomonidan ishlab chiqilgan va institut ilmiy-uslubiy kengashining “___” _____ 2024 yildagi ___ sonli majlis bayoni bilan tasdiqlangan.
9.	Fan/modul uchun mas’ullar: N.Saydazimov - “Yo‘l muhandisligi” kafedrası dotsenti
10	Taqrizchi: D.Maxkamov - “Yo‘l muhandisligi” kafedrası dotsenti

№1; Fan bobi-1; Bo‘lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Yumshoq tog‘ jinslari uchun tunnel qurilishining tog‘ usulini necha guruxga bo‘lish mumkin?
4
5
1
2

№2; Fan bobi-1; Bo‘lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Yumshoq tog‘ jinslarida grunt qazish va qoplama qurish ishlari alohida bo‘laklarga ajratish kesim-ning ostki qismidan boshlanib, yuqorri qismida tugatiladigan usul- bu ...
Tayanch yadro usuli
Tiralgan gumbaz usuli
Yaxlit yuza usuli
Yarim yuza usull

№3; Fan bobi-1; Bo‘lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Po‘lat arali mustaxkamlash inshootlari qanday tog‘ jinslarini qazishda ko‘llaniladi?
Qoyatosh tog‘ jinslarida
Sochiluvchan tog‘ usulida
Magmatik tog‘ usulida
Metamorfik tog‘ usuli

№4; Fan bobi-1; Bo‘lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Er yuzasini o‘simliklardan tozalash, tog‘ usti oqava ariqlarni qurish, suv oqimlarini ko‘chirish va tagiga tosh yotqizish kabi ishlar tunnellar namlanishining oldini olish usullarining qaysi turkumiga mansub?
Er yuzasidan suv chetlatish
Er osti suvlarini drenajlash

Tunnel ichida suv chetlatish
Tayyorgarlik ishlari

№5; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Qazilayotgan joyni kavlash va mustahkamlash, gruntни yig'ishtirib olish, qoplama qurish va olg'a siljish uchun mo'ljallangan mexanizatsiyalashtirilgan qurilma va moslamalar bilan ta'minlangan agregat- bu...
Qalqon
Transportyor
Perfarator
Kompressor

№6; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Tyubinglarni yig'ish necha bosqichdan iborat?
6
7
8
5

№7; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

SHaxar sharoitlarida ochiq usulda tunnel qurishning qaysi usuli samaraliroq xisoblanadi?
Qudug usulda
Katlovon usuli
Qalqon usuli
Ochiq usuli

№8; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Fazoda joylashuviga qarab sun'iy bo'shliqlar qanday bo'ladi
Yotiq, qiya, tik
Yotiq, to'g'ri, egri
Tik, egri
Tik, to'g'ri

№9; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Eng to'g'ri kavlash usuli qanday sharoitlarga bog'liq holda amalga oshiriladi?
Zarur asbob-uskuna va mexanizmlarni tanlash, grunt xususiyatlari, qurilishning Muxandis-geolo- gik sharoitlariga
Temperpturaga, relʼefga
Gruntning turiga, relʼefga
Mashina mexanizmiga, ob-havo sharoitiga

№10; Fan bobi-2; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Qazilayotgan yuzadagi asosiy grunt massasini parchalash qanday shurning vazifasi hisoblanadi?
Ko'chirish shpurining
O'yoq, shpurining
Kontur shpurining
Ochiq shurning

№11; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Ko'chirish va kontur shpurlarining sun'iy bo'shliq, bo'ylama o'qiga proektsiyasi nima deb ataladi?
Shpur komplektining chuqurligi
Shpur komplektining balandligi
Shpurdan foydalanish koeffitsienti
Shpur kompleksining radiusi

№12; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Qo'l perforatorlari bilan qanday diametrdagi shpurlar burg'ilanadi?
34-38 mm
30-34 mm
10-20 mm
30-40 m5m

№13; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Ortish mashinalarini necha guruxga bo'lish mumkin?
3
2
5
4

№14; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Yumshoq tog' jinslarida grunt qazish ishlari tunnel kesimining yuqori qismidan pastga qarab, qoplama qu-rish esa ostki qismidan yuk, ortiga qarab qurish olib boriladigan usul- bu ...
Kesimni to'la ochish usuli
Tiralgan gumbaz usuli
Tayanch yadro usuli
Yarim yuza usuli

№15; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Eng ko'p tarqalgan mustahkamlash inshooti- bu ...
Yog'och mustahkamlash inshooti
Metall mustahkamlash inshooti

Temirbeton mustahkamlash inshooti
Beton mustahkamlash inshooti

№16; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Tunnellar namlanishining oldini olish usullari necha xil buladi?
4
6
8
5

№17; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Kichik qalkon diametrlari necha metrgacha bo'ladi
5,5
4
8

№18; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Bo'sh maydonlarda har hil kollektorlar, sayoz joylashgan bir va ikki yo'lli metropolitenning yurish va bekat tunnellari, yer osti piyoda yullari, tunneloldi va bekatoldi inshootlari, shuningdek, suvosti tunnellarini qurishda tunnel qurishning qaysi usulidan foydalaiiladi?
Ochiq usulda
Kotlovan usulidan
Transheya usulidan
Yopiq usulda

№19; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Muhandis-geologik sharoitlar va shaxar kurilishining xususiyatlariga qarab, kotlovan devorlari necha hilda bo'ladi?
3
6
4
5

№20; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Doimiy tunnel inshootlari, shaxta naylari va qurilish maydonchalari, turar-joy binolari, ustaxonalar, tashqi tarmoqlar qanday hujjatlar majmuasiga xos?
Qurilishning bosh rejasi
Texnik loyiha
Ishlarni bajarish loyihasi
Qurilishni tashkil qlish loyihasi

№21; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Sun'iy bo'shliqning yuqori gumbazsimon qismi nima deyiladi?
--

Kalotta
Shtrossa
Yulak
Nay

№22; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Tog' massivi harorati 1°S ga oshishiga keladigan chuqurlik qanday bosqichda xisoblanadi?
Geometrik bosqich
Aerotermik bosqich
Geologik bosqich
Termik bosqich

№23; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Tyubing bu
CHuyandan quyilgan, tunnel ichiga qaratilgan 4 ta yon devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan taxtaqobiq shaklidagi tayyor mahsulot
Yog'ochdan yasalgan, tunnel ichiga qaratilgan 4 ta devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan taxtaqobiq shaklidagi tayyor Mahsulot
Po'latdan yasalgan, tunnel ichiga qaratilgan 5 ta devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan taxtaqobiq shaklidagi tayyor mahsulot
Misdan quyilgan, tunnel ichiga qaratilgan 4 ta devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan taxtaqobiq shaklidagi tayyor mahsulot

№24; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Ulanish choklari bo'yicha qoplamalar necha turga bo'linadi?
4
7
9
2

№25; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Ochiq usulda quriladigan tunnel konstruksiyasi necha qisimdan iborat?
3
5
7

№26; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Odatda tekis, kamroq hollarda esa gumbazsimon qilib bajariladigan qism qaysi?
Ship qismi

Yon devor qismi
Asos qismi
Shtrossa qismi

№27; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Qoplamaga ta'sir etuvchi yuklar necha turda bir-biriga qo'shiladi?
3
5
6
2

№28; Fan bobi-1; Bo'lim-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Tunnelga berilayotgan havo yo'nalishiga qarab shamollatish sistemalari necha xil bo'ladi?
4
6
7
5

№29; Fan bobi-1; Bo'lim-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Yahlit temirbeton, yahlit presslangan qoplamalar uchun beton markasining sig'ilishga mustahkamligi kamida nechaga teng bo'lishi kerak?
V25
V50
V30
V15

№30; Fan bobi-1; Bo'lim-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Yaxlit temirbeton qoplamalar uchun o'rnatilgan antiseysmik deforma-tsion choklar orasidagi eng kam masofa qanchaga teng bo'lishi kerak?
40m
20m
5m
10m

№31; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Yumshoq nam va suvga to'yingan gruntlarni mexanik mustahkamli-gini va suv o'tkazmasligini ta'min-lashga asoslagan gruntni mustahkamlash usuli - bu ...
Gruntni muzlatib mustahkamlash
Grunt tamponovkasi
Gruntni kimyoviy mustahkamlash

Fizik mustahkamlash

№32; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Temiryo'l tunnellarining to'g'ri uchastkasida reper xar necha metrda qo'yilishi kerak?

20

10

30

40

№33; Fan bobi-1; Bo'lim-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Qiya joylashgan ulanish (sboyka)- bu ...

Bermsberg

Shtrossa

Nay

SHip

№34; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Kopressor stantsiyalarida 1m xavoni sovitish uchun zarur suvning o'rtacha sarfi qanchaga teng deb qabul qilinadi?
--

5*5,5 l

6+6,5 l

7+7,5 l

4*4,5 l

№35; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Gruntlarni burg'ilash-portlatish usulidan foydalanib qazishda gruntning mustahkamlik darajasi qanday bo'lishi kerak?

GU va undan yuqori

IV va undan past

N-SH

1-SH

№36; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Sun'iy bo'shliq perimetri bo'yicha grunt parchalash qanday shpurning vazifasi xisoblanadi?

Kontur shpurining

Ko'chirish shpurining

O'yiqlik shpurining

Ochiqlik shpurining

№37; Fan bobi-1; Bo'lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Elektrparma qanday burg'ilashda ishlatiladi?

Aylanma burg'ilashda

Oddiy burg‘ilash
Zarbali-burilma burg‘ilash
Tik burg‘ilash

№38; Fan bobi-1; Bo‘lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Og‘ir kolonkali perforatorlar bilan qanday diametrdagi shpurlar burg‘ilanadi?
42-46mm
42-60mm
34-55mm
10-20mm

№39; Fan bobi-1; Bo‘lim-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Tunnellarni loyixalash necha bosqichda bajariladi?
2
4
5
6

№40; Fan bobi-1; Bo‘lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Qurilishning bosh plani, qurilishni avj oldirish uchun zarur bo‘lgan ob‘ektlar ko‘rsatilgan qurilish maydoning topografik plani, joyga bog‘langan qurilish maidonchalari-ning sxemalari qanday loyixa majmuiga xos?
Qurilishni tashkil qilish loyixasi
Texnik loyixa
Ishchi chizmalar
Tayyorgarlik ishlari

№41; Fan bobi-1; Bo‘lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Ishlarni tashkil qilish grafigi qanday xujjat xisoblanadi?
Tashkiliy-texnik xujjat
Texnik loyixa
Qurilishning bosh rejasi
Ishlarni bajarish loyixasi

№42; Fan bobi-1; Bo‘lim-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Tabiiy to‘siqlar necha turkumga guruxlanadi?
2
3
5
4

№43; Fan bobi-1; Bo‘lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Xavo xarorati 1°S ga qamayishiga mos keladigan chuqurlik qanday bosqich xisoblanadi?
Aerotermik bosqich
Geologik bosqich
Termik bosqich
Algebrik bosqich

№44; Fan bobi-1; Bo'lim-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Yig'ilgandan so'ng yuk ko'taruvchi konstruktsiya sifatida ishlovchi tunnel konstruktsiyasi - bu ...
Doimiy qoplama
Ikkilamchi qoplama
Vaqtinchalik qoplama
Birlamchi qoplama

№45; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Yorilishbardoshligining birinchi kategoriyasiga qanday elementlar va konstruktsiyalar kiradi?
Temirbeton rezervuarlarning devorlari, bosimda ishlaydigan temirbeton trubalar.
Temirbeton basseymlar, oraliq va tom yopma plitalari.
Binoning temirbeton devorlari, rigellari va oraliq yopma panellari.
Ramalarning ustun va rigellari, ko'p doiraviy bo'shliqli oraliq yopma panellari.

№46; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Markaziy siqiluvchi elementlarda, xomutlar qanday vazifani bajaradi?
Bo'ylama armaturalarni egilishini oldini oladi
Bo'ylama armaturalar bilan birga siqiluvchi kuchlarni qabul qiladi
Bo'ylama armaturalar protsentini kamaytiradi.
Bo'ylama armaturalar protsentini ko'paytiradi

№47; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Nomarkaziy siqiluvchi elementlar hisobida quyidagi shart nimani bildiradi $\xi \leq \xi$?
Bo'ylama n kuchi bo'ylama armaturalardan tashqarida joylashganligini bildiradi
Bo'ylama n kuchi bo'ylama armaturalar oralig'ida joylashganligini bildiradi.
Elementning to'liq yuzasi siqilishga ishlashini bildiradi.

Siqiluvchi elementlarda tasodifiy ekstsentrizitet qanday qiymatga teng?
Quyidagi qiymatlarning: $1/3 h$ va $1/6 l$ kattasiga teng, lekin 1 smdan kam bo'lmasligi lozim.
Element uzunligining $1/600$ qismiga teng
Kesim balandligining $1/30$ qismiga teng.

Element uzunligining 1/500 qismiga teng, lekin 1 sm dan kam bo'lmashligi
№48; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;
№49; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;
Qanday element va konstruktiviyalar markaziy cho'zilishga ishlaydi?
Ravoqlarning tortqichlari; fermalarning ostki kamarlari va pasayuvchi xovonlari;
Oraliq plitalar; fermalarning ostki kamarlari va ustunlar
Fermalarning ostki kamarlari va yuqorilovchi xovonlari; rigellar
Fermalarning yuqorilovchi xovonlari va ustunlari; ravoqlarning tortqichlari
№50; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;
Konstruktiviyalarning yorilish bardoshligi deganda nima tushuniladi?
Deformatsiya va kuchlanish holatlarining 1 bosqichida yoriqlar paydo bo'lishiga qarshiligi
Deformatsiya va kuchlanishlar holatining sh bosqichida yoriqlarni ochilishiga qarshiligi
Deformatsiya va kuchlanishlar holatining 1 bosqichida yoriqlarning haddan tashqari ochilishlariga qarshiligi.
Deformatsiya va kuchlanishlar holatining sh bosqichida yoriqlar paydo bo'lishiga qarshiligi.
№51; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;
Markaziy cho'ziluvchi elementlarda quyidagi shart nimani bildiradi $n \leq n_{crc}$?
Elementda yoriqlar paydo bo'lmaydi
Elementda yoriqlar paydo bo'ladi
Elementda simmetrik armaturalash kerak
Elementda o'ta mustahkam armatura qo'llash kerak.
№52; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;
Normaga asosan nomarkaziy cho'ziluvchi elementlarda ichki zo'riqishlardan olingan m_{crc} momenti qanday aniqlanadi?
Yadro momenti usuli asosida
Siqiluvchi zonadagi betonning elastik ishlashi asosida
Siqiluvchi zonadagi betonning noelastik ishlashi asosida
Siqiluvchi zonadagi betonning elastik va plastik ishlashi asosida
№53; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;
Elementning qiya kesimida yoriqlar paydo bo'lishi bo'yicha bajariladigan hisobda quyidagi shart nimani bildiradi $\sigma_{mt} \leq \gamma_{bt} r_{bt,ser}$?
Qiya kesim yoriqbardoshligi yetarli
Qiya kesim yoriqbardoshligi yetarli emas.
Egri sterjenlar qo'llash lozim.
Xomutlar qadami oralig'ini kichraytirish lozim.

№54; fan bob-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Qanday element va konstruktsiyalar egilishga ishlaydilar?
Plitalar, chetda joylashgan ustunlar va rigellar.
Fermalarning xovonlari va kamarlari
Fermalar, to'sinlar va ravoqlar
Fermalarning ustunlari va oraliqdda joylashgan ustunlar.

№55; fan bob-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Po'lat qurilmalarini kaysi davrda o'zlashtirib rivojlanishi boshlangan?
19 asrning o'rtasidan
16 asrdan 17asrlar oralig'ida
17 asrdan 18asrning oralig'ida
20 asrning o'rtalaridan hozirgi davrgacha

№56; fan bob-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Qaysi elementlar asosida po'lat qurilmalarni hisoblash usuli rivojlandi?
Uch burchakli fermalar
Yog'och to'sinlar
Ko'p oraliqli to'sinlar
Egiluvchan ustunlar.

№57; fan bob-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Nomarkaziy cho'ziluvchi elementlarda quyidagi shart nimani bildiradi $m \leq m_{crc}$?
Elementda yoriqlar paydo bo'lmaydi
Elementda yoriqlar paydo bo'ladi
Elementni simmetrik ravishda armaturalash lozim
Elementda o'ta mustahkam armatura qo'llash kerak.

№58; fan bob-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbeton konstruksiyalar yoriqlar paydo bo'lishiga hisoblanayotganda qaysi bosqich asos qilib olinadi?
I bosqich
Ii bosqich
Iii bosqich
I va ii bosqich

№59; fan bob-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Beton siqilgan zonasining nisbiy balandligi va uning chegaraviy qiymatining qaysi munosabatida to'sinning sinishi beton siqilgan zonasidan boshlanadi?
№1
№2;

№3
№4;

№60; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Siqilgan elementlarda tasodifiy eksentrisitet "ye" qiymati nimaga teng qilib qabul qilinadi?
Keltirilgan qiymatlardan eng kattasiga
L/30
Keltirilgan qiymatlardan eng kichigiga
L/600

№61; fan bobi-2; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel yig'ma qoplamalarini oldindan kuchlantirish qanday maqsadlarda amalga oshiriladi?
Yig'ma qoplama qismlari bo'ylama tutashish joylaridagi tirqishlarning nam o'tkazmasligini ta'minlash; qoplama geometrik o'zgarmasligini ta'minlash va uni chuzilishi natijasida dars ketishdan asrash; beton va armatura sarfini kamaytirish.
Yig'ma qoplama qismlari bo'ylama tutashish joylaridagi tirqishlarning nam o'tkazmasligini ta'minlash; yig'ma qoplama qismlari bo'ylama tutashish joylaridagi tirqishlarning nam o'tkazmasligini ta'minlash;
Qoplama geometrik o'zgarmasligini ta'minlash va uni cho'zilishi natijasida dars ketishdan asrash;
Beton va armatura sarfini kamaytirish.

№62; fan bobi-2; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel qoplamalarini loyihalashda vaqtinchalik yuklar nimalardan iborat?
Avtomobil kolonnasining bosimi; qoplama ortiga yuboriladigan qorishma bosimi va boshqalar.
Qoplama ortiga yuboriladigan qorishma bosimi va boshqalar.
Temir yo'l bosimi
Qoplamalar

№63; fan bobi-2; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel qurilishida cho'yan tyubing nima?
Bu cho'yandan qo'yilgan, tunnel ichiga karatilgan to'rtta yon devor bilan o'rab olingan, tog' jinsiga yo'naltirilgan tsilindrik taxta-qobiq shaklidagi tayyor maxsulotdir.
Tog' jinsiga yo'naltirilgan tsilindrik taxta-qobiq shaklidagi tayyor maxsulotdir.
Yon devorlar aloxida tyubinglarni xalqada o'zaro maxkamlash va xalqalarni bir-biri bilan maxkamlanadi.

Qalkon domkratlarining bosimini yaxshi qabul qilish maqsadida har bir tyubing ichida bikrlilik devorlari yasaladi.

№64; fan bobi-2; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Tonneldagi aerotermik bosqich nima?	
Xavo xaroratining	1°s ga kamayishiga mos keladigan masofa bo'lib, 200 m ga teng;
Xavo xaroratining	1°s ga kamayishiga mos keladigan masofa bo'lib, 300 m ga teng
Xavo xaroratining	1°s ga kamayishiga mos keladigan masofa bo'lib, 400 m ga teng;
Xavo xaroratining	1°s ga kamayishiga mos keladigan masofa bo'lib, 500 m ga teng

№66; fan bobi-2; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnellarni loyihalashda birlamchi qoplamaning vazifasi nima?
Ichki ikkilamchi qoplamalar qurilishini talab qiluvchi, sun'iy bo'shlik devorlarini ushlab turish uchun foydalaniladigan tonnel konstruksiyasidir.
Qoplamalar qurilishini talab qiluvchi, sun'iy bo'shlik
Sun'iy bo'shlik devorlarini ushlab turish uchun foydalaniladi
Tonnel konstruksiyasidir.

№67; fan bobi-2; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnellarni loyihalashda ikkilamchi qoplamaning vazifasi nima?
Bu yoki namto'skichni saklovchi qobiq yoki birlamchi qoplama bilan saqlangan sirtqi namto'sqichi bo'lgan asosiy yuk ko'taruvchi tonnel konstruksiyasidir.
Qoplama bilan saqlangan sirtqi namto'sqich.
Asosiy yuk ko'taruvchi tonnel konstruksiyasidir.
Bu yoki namto'skichni saklovchi qobiq.

№68; fan bobi-2; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Transport tonnellarida xarakatni tashkil qilishning qanday turlari mavjud?
Kvartallarni aylanib o'tish yo'li bilan to'la beda bargi shaklidagi, halqasimon va romb shaklidagi chorraxa tonnelli
Kvartallarni aylanib o'tish yo'li bilan to'la beda bargi shaklidagi
T va u ko'rinishidagi tutashuv joylaridagi
Er osti va yer osti tonnelli, yer osti garajlarining turli xil konstruksiyalari

№69; fan bobi-2; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnellarni loyihalashda tog' bosimi nima?
Tog' bosimi - qoplamani o'rab turgan tog' jinslari (gruntning) o'nga faol ta'siridir.
Tog' jinslarining siquvchanlik ta'siri
Qoplamani o'rab turgan tog' jinslariga og'irligi
Tog' jinslarining kuchlanganlik qolatini tadqiq qilish

№70; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnellarni loyihalashda birlamchi tog' bosimi nima?
Tog' jinslarining qoplamaga elastik xolatdagi ta'siridir. Bu xolat elastiklik nazariyasi usullari yordamida o'rganilishi mumkin.
Tog' jinslarining qoplamaga elastik ta'siridir.
Elastiklik nazariyasi usullari yordamida o'rganiladigan bosim
Tog' jinslarining qoplamaga optimal ta'siri

№71; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida grunt ortish mashinalarining vazifalari nima?
Grunt ortish mashinalari sun'iy bo'shliqdan gruntni chiqarish-qazish vaqtining 40% gacha oladigan eng sermehnat jarayonlardan biridir. Bu jarayon gruntni transport vositalariga ortish va uni to'qish joyigacha tashishdan iborat. Yer osti sun'iy bo'shliqlari qazilayotgan joylarida grunt ortish ishlarini mexanizatsiyalashning asosiy yo'nalishi - bu har qanday sharoitda katta bo'lakli tog' jinslarini yig'ishtirib olishni ishonchli ta'minlaydigan ortish mashinalaridan foydalanishdir.
Bu jarayon gruntni transport vositalariga ortish va uni to'qish joyigacha tashishdan iborat.
Bu har qanday sharoitda katta bo'lakli tog' jinslarini yig'ishtirib olishni ishonchli ta'minlaydigan ortish mashinalaridan foydalanishdir
Er osti sun'iy bo'shliqlari qazilayotgan joylarida grunt ortish ishlarini mexanizatsiyalash

№72; fan bobi-1;bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida ortish mashinalarini necha guruhga bo'lish mumkin?
Gruntni bevosita vagonetkaga ortadigan bircho'michli ekskavator tartibida ishlaydigan yig'ishtirish apparatli ortish mashinalarigruntni to'xtab-to'xtab oldin transporterga, so'ng vagonetkaga ortish printsipida ishlaydigan mashinalar gruntni to'xtab-to'xtab oldin transporterga, so'ng vagonetkaga ortishprintsipida ishlaydigan mashinalar
Gruntni to'xtab-to'xtab oldin transporterga, so'ng vagonetkaga ortishda ishlaydigan mashinalar
Gruntni oldin transporterga, so'ng vagonetkaga ortish printsipida ishlaydigan mashinalar
Gruntni vagonetkaga ortadigan birkub ekskavator tartibida ishlaydigan ortish mashinalari

№73; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnellarni loyihalashda doimiy yuklar nimalardan iborat?
Tog' jinslarining bosimi; qoplama og'irligi; gidrostatik bosim va boshqalar.
Tog' jinslarining ulardagi kuchlanishlar elastiklik xolati chegarasidan tashqariga

chiqgan xolatda qoplamaga ko'rsatadigan ta'siridir
Ikkilamchi tog' jinslarining qisman buzilishi
Qoplamaga ikkilamchi ta'sir qiluvchi bosim

№74; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel doimiy qoplamaning vazifasi nima?
Bu yig'ilgandan keyin yuk ko'taruvchi konstruktsiya sifatida ishlovchi tunnel konstruktsiyasidir
Bu yig'ilgandan keyin yuk ko'taruvchi.
Tunnel konstruktsiyasidir.
Tonnellning uzunligi

№75; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel yig'ma temirbeton qoplamalari konstruktsiyalari qanday talablarni qanoatlantirishi kerak?
Qoplama elementlari - bloklar zavodlar yoki mahsus poligonlarda tashqi namto'sgich qatlamiga ega bo'lgan yuqori darajada mustaxkam, suv o'tkazmaydigan temirbetondan tayyorlanishi, bloklar silliq ichki yuzali va oddiy ko'rinishga ega bo'lib, qoplamani yig'ishda eng kam operatsiyalar sonini ta'minlashi lozim.
Qoplama elementlari - bloklar zavodlar yoki mahsus poligonlarda tayyorlanishi zarur.
Bloklar silliq ichki yuzali va oddiy ko'rinishga ega bo'lib, qoplamani yig'ishda eng kam operatsiyalar sonini ta'minlashi lozim.
Qoplamani yig'ish jarayoni to'la mexanizatsiyalashgan bo'lishi kera qoplama bloklarining o'zaro ulanishi ishchi boltlar orqali bo'lmasligi zarur.

№76; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel qurilishida burg'ilash-portlatish ishlaridagi portlatish vositalari nimalardan iborat?
Kapsula-detonatorlar; alanga o'tqazish shnurlari; oniy, qisqa sekinlashib va sekinlashib ta'sir ko'rsatadigan elektrdetonatorlar
Sekinlashib ta'sir ko'rsatadigan elektrdetonatorlar
Qisqa sekinlashib boruvchi vositalar
Ezlashuvchi elektrdetonatorlar

№77; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel qurilishida burg'ilash-portlatish ishlari optimalligi qanday parametrlar xisobiga ta'minlanadi?
Shpurlarni ratsional joylashtirish, pm turlari va miqdorini, zaryadlar konstruktsiyalari va portlatish usullarini to'g'ri tanlash bilan ta'minlanadi
Qazilayotgan joyni shpurlar yordamida amalga oshirish
Burg'ilash portlatish ishlarida parametрни optimal parametrlar asosida xisoblash
Tog' jinslarining bir tekis yoki yetarli darajada maqdalanishi

№78; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida burg'ilash-portlatish ishlari tsikli qanday jarayonlardan tashkil topadi?
Burg'ilash asbobini o'rnatish va shpurlar burg'ilash;shpurlarni pm bilan zaryadlash (zaboyka) va ularni portlatish;qazilayotgan joyni shamollatish;portlatilgan fazoni ko'zdan o'tkazish va konturini tekislash;qazilayotgan joydagi gruntni ortish va tashib chikish.
Qazilayotgan joydagi gruntni ortish va tashib chikish.
Portlatilgan fazoni ko'zdan o'tkazish va konturini tekislash;
Kovlanayotgan joydagi gruntni mashinaga ortishi;

№79; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel qurilishida gruntlar qaziluvchanlik darajasi ularning qanday hususiyatlariga bog'lik?
Kattiklik ya'ni qazuvchi asbobning kirib borishiga qarshilik ko'rsatish; yopishqoqlik ya'ni grunt massasidan bo'laklar uzilishga qarshilik; elastikli-ya'ni gruntlarning tashqi ta'sir natijasida deformatsiyalanishidan so'ng birlamchi holatiga qayta olish qobiliyati.
Elastikli-ya'ni gruntlarning tashqi ta'sir natijasida deformatsiyalanishidan so'ng birlamchi holatiga qayta olish qobiliyati.
Yopishqoqlik ya'ni grunt massasidan bo'laklar uzilishga qarshilik;
Deformatsiyalangan birlamchi holat

№80; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel qurilishida gruntlarni burg'ilash-portlatish usulidan foydalanib qazishda gruntning mustahkamlik darajasi qanday bo'lishi kerak?
Gu va undan yuqori
Iv va undan past
N-sh
1-sh

№81; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida ilgarilovchi sun'iy bo'shliq qanday maqsadlarda kaziladi?
Tonnel uzunligi 300 m dan ortiq bo'lgan hollarda muhandis-geologik va gidrogeologik ma'lumotlarni aniqlash, asosiy sun'iy bo'shliqni quritish va drenaj qurish, tashish yo'llarini joylashtirish, shamollatishni yaxshilash, yer osti geodezik asos yo'llarini o'tish va ish frontini kengaytirish uchun qo'shimcha qazish yuzalarini ochish
Tonnel uzunligi 200 m dan ortiq bo'lgan hollarda muhandis-geologik va gidrogeologik ma'lumotlarni aniqlash, asosiy sun'iy bo'shliqni quritish va drenaj qurish, tashish yo'llarini joylashtirish
Tonnel uzunligi 250 m dan ortiq bo'lgan hollarda muhandis-geologik va

gidrogeologik ma'lumotlarni aniqlash, yer osti geodezik asos yo'llarini o'tish va ish frontini kengaytirish
Tonnel uzunligi 100 m dan ortiq bo'lgan hollarda muhandis-geologik va gidrogeologik ma'lumotlarni aniqlash, asosiy sun'iy bo'shliqni quritish va drenaj qurish, shamollatishni yaxshilash

№82; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida yo'lak nima?
Bu yotiq yoki qiya joylashgan sun'iy bo'shliq bo'lib, u sun'iy bo'shliqni to'la kesimgacha kengaytirishga yoki boshqa yordamchi maqsadlarga mo'ljallangan bo'ladi
Bu yotiq yoki qiya joylashgan sun'iy bo'shliq .
Sun'iy bo'shliqni to'la kesimgacha kengaytirishi
Kengaytirishga yoki boshqa yordamchi maqsadlarga mo'ljallangan bo'ladi

№83; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida ishlarni tashkil qilish grafigi qanday xujjat xisoblanadi?
Muhim ahamiyatga ega tashkiliy-texnik xujjat
Texnik loyixa
Qurilishning bosh rejasi
Ishlarni bajarish loyixasi

№84; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida qazilayotgan joyni kavlash va mustahkamlash, gruntning yig'ishtirib olish, qoplama qurish va olg'a siljish uchun mo'ljallangan mexanizatsiyalashtirilgan qurilma va moslamalar bilan ta'minlangan agregat-bu...
Qalqon
Transportyor
Perforator
Kompressor

№85; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida qazilayotgan yuzadagi asosiy grunt massasini parchalash kanday shurning vazifasi xisoblanadi?
Mexanizatsiyalashtirilmagan, mexanizatsiyalashtirilgan va qisman mexanizatsiyalashtirilgan
Mexanizatsiyalashtirilmagan, mexanizatsiyalashtirilgan va aralash
Mexanizatsiyalashtirilgan va qisman mexanizatsiyalashtirilgan
Mexanizatsiyalashtirilmagan, mexanizatsiyalashtirilgan

№86; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnel qurilishida qalqon domkratlarining hisobiy kuchi qanday aniqlanadi?

Qalqonni siljitishdagi domkratlarga ta'sir qiladigan umumiy kuchni zaxira koeffitsientiga ko'paytirish yo'li bilan
Qalqonni siljitishdagi domkratlarga ta'sir qiladigan umumiy kuchni zaxira koeffitsientiga bo'lish orqali
Qalqonga ta'sir qiladigan umumiy kuchni zaxira koeffitsientiga ko'paytirish yo'li bilan
Qalqonni siljitishdagi domkratlarga ta'sir qiladigan umumiy kuchni seysmik koeffitsientiga bo'lish tufayli

№87; fan bob-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnell qurilishida qalqon qanday asosiy qismlardan iborat?
Pichoq va tayanch xalqasi,dum qismi,pardevorlar, qalqon domkratlari
Pichoq va tayanch xalqasi,dum qismi,pardevorlar
Asos xalqasi,dum qismi,pardevorlar, qalqon domkratlari
Pichoq va tayanch xalqasi, poydevorlar, qalqon domkratlari

№88; fan bob-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tonnell po'lat qoplamalarning cho'yan qoplamalarga nisbatan afzalliklari va nuqsonlari nimada?
Po'lat ham chuzilishga, ham siqilishga bir xil yaxshi ishlaydigan ashyodir. Shuning uchun po'lat tyubinglar chuyan tyubinglar bilan bir xil chidamlilikda ularga nisbatan ancha kichik kesimga egadirlar; po'lat qoplamalarning og'irligi chuyan qoplamaga nisbatan 2-2,5 baravar yengilroq bo'lishi mumkin, demak tyubinglarning o'lchovlarini oshirish va qurilish sur'atini tezlatish mumkin;po'lat qoplamalarning chidamliligi va suv o'tkazmasligi choklarni payvandlash (svarka qilish) yo'li bilan oshirilishi mumkin;
Qoplamalarning chidamliligi va suv o'tkazmasligi choklarni payvandlash (svarka qilish) yo'li bilan oshirilishi mumkin;
Po'lat qoplamalarning og'irligi chuyan qoplamaga nisbatan 2-2,5 baravar yengilroq bo'lishi mumkin, demak tyubinglarning o'lchovlarini oshirish va qurilish sur'atini tezlatish mumkin;
Po'lat ham chuzilishga, ham siqilishga bir xil yaxshi ishlaydigan ashyodir. Shuning uchun po'lat tyubinglar chuyan tyubinglar bilan bir xil chidamlilikda ularga nisbatan ancha kichik kesimga egadirlar;

№89; fan bob-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnell temirbeton yig'ma qoplamalar ulanish choklarining qanday turlari mavjud?
Bloklardan chikarilgan armaturalarni ulash yo'li bilan doimiy bog'lanishi ta'minlangan qoplamalar;qismlari vaqtincha bolt bilan bog'lanuvchi qoplamalar;vaqtinchalik yig'ib-ajratiladigan metall halqalik qoplama;aloxida bloklarni va qismlari vaqtincha bolt bilan bog'lanuvchi qoplamalar;
Bloklardan chikarilgan armaturalarni ulash yo'li bilan doimiy bog'lanishi ta'minlangan qoplamalar;

Qismlari vaqtincha bolt bilan bog‘lanuvchi qoplamalar;
Qismlari vaqtincha bolt bilan bog‘lanuvchi qoplamalar;

№90; fan bob-1; bo‘limi -2 ; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel temirbeton qoplamalari qanday guruxlanadi?
Ko‘ndalang kesimi to‘rtburchak egri chiziq shaklidagi bloklardan yig‘iladigan temirbeton qoplamalar: choklarning fazoviy bog‘lanishini ta‘minlaydigan murakkab shaklli bloklardan yig‘iladigan temirbeton qoplamalar.
Ko‘ndalang kesimi to‘rtburchak egri chiziq shaklidagi bloklardan yig‘iladigan temirbeton qoplamalar:
Choklarning fazoviy bog‘lanishini ta‘minlaydigan murakkab shaklli bloklardan yig‘iladigan temirbeton qoplamalar.
Bloklardan yig‘iladigan temirbeton qoplamalar.

№91; fan bob-1; bo‘limi -2 ; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel trassasidagi gidrogeologik sharoitlar qanday masalalarni yoritadi?
Er osti suvlarining sathi va tartibi, sarf bo‘lishi, yo‘nalishi, tezligi, sizib o‘tishi, „xarorati va kimyoviy tuzilishi
Er osti suvlarining baland va pasligi.
Er osti suvlarining tez sizib o‘tishi.
Xarorati va fizikaviy tuzilishi

№92; fan bob-1; bo‘lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel trassasidagi geologik tuzilish qanday masalalarni yoritadi?
Tonnel yo‘nalishi bo‘yicha joyning stratigrafiyasi, litologiyasi, gemorfologiyasi va tektonikasi
Tonnel yo‘nalishi aniqlangan joyning geologiyasi
Tonnel yo‘nalishi bo‘yicha joyning stratigrafiyasi.
Tonnel yo‘nalishi bo‘yicha joyning, litologiyasi, va tektonikasini

№93; fan bob-1; bo‘lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Tonnel trassasini izlanishda gidrogeologik qidiruv quduqdarining vazifalari nimalardan iborat?
Gidrogeologik qidiruv quduqlari - yer osti suvlarining debiti, satxi va kimyoviy tarkibini, tog‘ jinslari siziluvchanlik(filkragiya) koeffitsientini va qoplamaga ta‘sir etishi mumkin bo‘lgan tog‘ bosimining miqdorini aniqlashga xizmat qiladi.
Gidrogeologik qidiruv quduqlari bo‘ylama va ko‘ndalang geologik kesimlar tuzish uchun xizmat qiladi.
Qoplamaga ta‘sir etishi mumkin bo‘lgan tog‘ bosimining miqdorini aniqlashga xizmat qiladi
Qudurlari - yer osti suvlarining debiti, satxi va kimyoviy tarkibi uchun xizmat qiladi.

№94; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel trassasini izlanishda oddiy muxandis-geologik sharoitlar nima?
Oddiy muxandis-geologik sharoitlar - yer maydoni (t og' massivi)- ning bir jinsliliigi va joy rel'efining tekisligi, inshoot bir qatlamda joylashgan va tik tushgan qatlamga tik yo'nalgan xolda o'tadi.
Oddiy muxandis-geologik sharoitlar - yer maydoni rel'efining tekisligi, inshoot bir qatlamda joylashganligi.
Oddiy muxandis-geologik sharoitlar tik tushgan qatlamga tik yo'nalgan xolda o'tadi.
Oddiy muxandis-geologik sharoitlar osti suvlar tez xarakatlanishi.

№95; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Tunnel cho'yan qoplamasi nima?
Cho'yan qoplama - bu bir xil o'lchovdagi ketma-ket yig'iladigan va boltlar bilan o'zaro biriktirilgan xalqalardan tashqil topgan tsilindrsimon kuvurdir. Xar bir xalqa boltlar bilan o'zaro biriktirilgan aloxida tyubinglardan tashkil topadi.
Cho'yan qoplama - bu bir xil o'lchovdagi ketma-ket yig'iladigan qoplama.
Xar bir xalqa boltlar bilan o'zaro biriktirilgan.
O'zaro biriktirilgan aloxida tyubinglardan tashkil topadi.

№96; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Shaxar avtoransport tonnelleri qanday maqsadlarda quriladi?
Magistrallardagi chorraxa, tutashuv va tarqalish joylaridagi xarakatni xar xil satxda tashkil qilish, magistrallar ayrim bo'laklarining o'tqazish qobiliyatini oshirish yoki tekislash
Magistrallardagi chorraxa, tutashuv va tarqalish joylaridagi xarakatni xar xil satxda tashkil qilish;
Magistrallar ayrim bo'laklarining o'tqazish qobiliyatini oshirish yoki tekislash;
Er ostida joylashgan avtomobil to'xtash joylari, savdo markazlari, omborlar xosil qilish.

№97; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Qish oylarida tuproq ishlarini muddati nimaga qarab belgilanadi?
Iqlim sharoitga, grunt turiga, uni namligiga va muzlashiga
Iqlim sharoitga, grunt turiga,
Kalndardagi yillar soniga
Gruntni namligi va muzlashiga

№98; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Pardozlash ishlariga nimalar kiradi?
Yo'l poyini yuzasini tekislash, o'yma va ko'tarmalarni yon qiyaligini suv yuvib ketishdan saqlash, o'simlik qavatini qayta yotqazish
Yo'l poyini suv yuvio'dan saqlash ishlarini bajarish
O'simlik qavatini qayta yotqazish va uni mustahkamlash

Yo'lga ajratilgan mintaqani yuzo'asiga pardozi berish

№99; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Ko'pchish bo'yicha qanday gruntlar bo'ladi?
--

Ko'pchimagan, kuchsiz ko'pchish, ko'pchigan, judayam ko'pchigan va haddan tashqari ko'pchigan

Ko'pchimagan, kuchsiz ko'pchigan, ko'pchigan va judayam ko'pchigan
--

Kuchsiz ko'pchigan, ko'pchigan, judayam ko'pchigan va haddan tashqari ko'pchigan
--

Suglinok, qumli, ohak toshli va loysimon
--

№100; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Quyidagi shart bajarilganda metall to'sin o'zini qanday tutishi
--

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W_{n,\min}} > R_y \gamma_c$$

kerak/

To'sin sinadi

Mastahkamlik ta'minlanadi

Plastik deformatsiyalar taraqqiy etishi sodir bo'ladi

To'sin turg'unligi ta'minlanadi

№101; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Qadimda o'rta osiyoda zilzilabardoshlikni oshirish uchun tebranish so'ndirgichi sifatida poydevor bilan devor orasiga nima qo'yilgan?
--

Qamish qatlami yotqizilgan

Yupqa yog'och taxta qo'yilgan

Rezina qatlam yotqizilgan

Bir qator g'isht terilgan

№102; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Betonga uzoq vaqt mobaynida doimiy yuklar ta'sir etganda unda vujudga keladigan noelastik deformatsiya nima deb ataladi.

Betonning tob tashlashi

Betonning shishishi

Betonning kirishishi

Beton relaksatsiyasi

№103; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Yoriqbardoshlikning qaysi toifasida konstruksiyalarning suv o'tkaz-masligini ta'minlash kerak?

I – toifasida

Ii- toifasida

Iii – toifasida

I va ii toifalari

№104; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbeton konstruksiyalar yoriqlar ochilishiga yoki deformatsiyaga hisoblanayotganda qaysi bosqich asos qilib olinadi?
Ii bosqich
I vaii bosqich
Iii bosqich
I bosqich

№105; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Siqilishda mustahkamlik bo'yicha beton sinfini belgilaydigan xarakteristikasini kursating
B
F
W
B_t

№106; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Egiladigan elementlar sinishgacha nechta kuchlanish holati bosqichini bosib o'tadi?
3 ta
2 ta
5-ta
4-ta

№107; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Yoriqbardoshlikning qaysi toifasida konstruksiyalarning suv o'tkaz-masligini ta'minlash kerak?
I-toifasida
. Ii- toifasida
Iii – toifasida
Iva ii toifalari

№108; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Betonga uzoq vaqt mobaynida doimiy yuklar ta'sir etganda unda vujudga keladigan noelastik deformatsiya nima deb ataladi.
Betonning tob tashlashi
Betonning shishishi
Betonning kirishishi
Beton relaksatsiyasi

№109; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Yukning hisobiy qiymati bilan me'yoriy qiymati orasidagi farq qanday koeffitsient yordamida hisobga olinadi?

Ishonchlik koeffitsienti
Ish sharoiti koeffitsienti
Mustaxkamlik koeffitsienti
Dinamik koeffitsient

№110; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Binolar olovbardoshligi bo'yicha necha darajaga bo'linadi?
5-darajaga
4 darajaga
3-darajaga
6 darajaga

№111; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Hisoblashning qaysi usuli aniq usul hisoblanadi?
Chegaraviy holat
Ruxsat etilgan kuchlanish
Birinchi va uchinchi
Sindiruvchi-kuch boyicha

№112; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Qaysi materialdan mustahkamligi yuqori va nisbatan yengil konstruktsiya hosil bo'ladi?
Metall
Yog'och
Temirbeton
Tosh va g'isht

№113; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Dunyoda qaysi inshoot ilk bor yaratilgan yirik minorasimon metall qurilma hisoblanadi?
Parijdagi effel minorasi
Moskvadagi ostankino teleminorasi
Tokio teleminorasi
Toshkent teleminorasi

№114; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Keltirilgan po'lat markalarni ichida eng sifatligini aniqlang?
Vst 3 sp 5
Vst 3 gps 5
Vst 3 ps 6-2
Vst 3 kp 2

№115; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Po'lat tarkibida uglerod miqdori 0,22% oshib ketsa qaysi xususiyatlariga

ta'sir ko'rsatadi?
Mustahkamligi oshadi, plastikligi kamayadi va payvandlash imkoniyatlari pasayadi
Payvandlash imkoniyati kamayadi.
Mustahkamligi va plastikligi oshadi
Shakl o'zgartirishligi va zanglashga qarshiligi oshadi

№116; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Nega po'lat tarkibida fosfor miqdori 0,045% gacha chegaralangan?
Chunki po'lat sovuq haroratda mo'rt bo'lib qolish xavfi bor
Chunki po'lat rangi o'zgarib qolishi xavfi bor
Po'latni narhi oshib ketmasligi uchun
Po'latni shakl o'zgartirishligi ko'payib ketishligi sababli

№117; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Nega po'lat tarkibida oltin gugurt miqdori 0,055 gacha chegaralangan?
Chunki po'lat issiq haroratda mo'rt bo'lib qolish xavfi bor
Chunki po'lat sovuq haroratda mo'rt bo'lib qolish xavfi bor
Po'latni shakl o'zgartirishligi ko'payib ketishligi sababli

№118; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Po'latni oquvchanligi bo'yicha hisobiy qarshiligi qaysi harf bilan belgilangan?
R_v
R_{un}
R_{yn}
R_u

№119; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Po'latni muvaqqat qarshiligi bo'yicha hisobiy qarshiligi qaysi harf bilan belgilangan
R_u
R_{un}
R_v
R_{yn}

№120; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Yuklarni birgalikda ta'sir etishligini etiborga oluvchi koeffitsient qaysi harf bilan belgilangan?
ψ
γ_f
γ_s
γ_p

№121; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Yuk bo'yicha ishonchli koeffitsient qaysi harf bilan belgilangan?
γ_f
γ_s
γ_p
$\gamma_{\omega f}$

№122; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Nega kam ligerlangan po'latlar tarkibida kremniy miqdori 1% gacha chegaralangan?
Zanglashga qarshiligi va payvandlash imkoniyatlari kamayib ketmasligi uchun
Shakl o'zgartirishligi oshishi sababli
Po'latning narhi oshib ketmasligi uchun
Zanglashga qarshiligi kamayib ketishligi sababli.

№123; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Nega mis miqdori po'latlarda 0,7% gacha chegaralangan?
Po'lat tez qarib qolishini oldini olish uchun
Payvandlash va zanglashga qarshiligi imkoniyatlari pasayishligi sababli
Zanglashga qarshiligi kamayib ketishligi sababli
Mustahkamligini pasaytirishligi sababli.

№124; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Konstruktsiyalarda ishlatiladigan metallarning asosiy mexanik hossalari nima kiradi?
Metallni mustahkamligi, elastikligi va plastikligi
Metallni shakl o'zgarishi va rangi
Metallning narhi va og'irligi
Metallni zanglashi va shakli.

№125; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Metall mustahkamligi nima?
Metallni ta'sir etuvchi kuchlarga qarshilik ko'rsatish darajasi.
Metallning shakli o'zgarishi
Metallning elastikligi va plastikligi oshib ketishi

№126; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Metallning elastikligi nima?
Metallning dastlabki shaklini tiklab olish xususiyati
Metallning elastikligi va plastikligi pasayib ketishi
Metallning og'irligi oshib ketishi
Metallni kuchlarga qarshilik ko'rsata olmasligi.

№127; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Metallning plastikligi nima?
Metallning kuch ta'siridan so'ng deformatsiyalangan holatda qolishi hususiyati
Metallni dastlabki mo'rt holatga kelishi
Metallning og'irligi oshib ketishi
Metallni kuchlarga qarshilik ko'rsata olmasligi

№128; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Konstruktsiyalarni chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblash usulida nechta chegaraviy holatlar mavjud?
Birinchi va ikkinchi chegaraviy holatlar
Bitta chegaraviy holat
Birinchi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi chegaraviy holatlar
Chegaraviy holatlarning soni cheksiz.

№129; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Konstruktsiyalarni birinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashning maqsadi nima?
Konstruktsiyaning mustahkamligini ta'minlash
Konstruktsiyaning optimal narhini bilish
Konstruktsiyani og'irligini oshirib
D) chegaraviy holatlarning turlarini belgilash.

№130; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Konstruktsiyalarni ikkinchi guruh chegaraviy holatlar bo'yicha hisoblashning maqsadi nima?
Konstruktsiyani haddan tashqari deformatsiyalanishidan saqlash
Konstruktsiyaning mustahkamligini taqqoslash
Konstruktsiyani og'irligini chegaralash
Chegaraviy holatlarning turlarini belgilash

№131; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Po'latni mustahkamligini oshirish bo'yicha asosiy yo'nalishlari?
Yuqori sifatli texnologiyalar bilan yangi markalar yaratilishi orqali
Po'latni sovuq holatda mustahkamligini oshirish yo'llari
Po'latni qizdirib va sovitish orqali mustahkamligini oshirish yo'llari
Atom panjarasini ideal darajaga yetkazish orqali

№132; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Material bo'yicha ishonch koeffitsientiga qarab aniqlang. Qaysi po'lat markasi ishonchliroq ishlaydi
$\gamma_m = 1,025$
$\gamma_m = 1,1$

$\gamma_m = 1,05$
$\gamma_m = 1,15$

№132; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Qaysi o'lcham sanoat binoni foydali balandligi deyiladi?
Poldan tom konstruktsiyani pastki qismigacha bo'lgan o'lchami
Poldan kranni pastki qismigacha o'lcham
Poldan kran rel'sni tepa qismigacha
Poldan tom konstruktsiyani tepa qismigacha

№133; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Egilishga qanday elementlar va konstruktsiyalar ishlaydi?
Plitalar, rigellar va to'sinlar.
Oraliqda joylashgan ustunlar; fermalarning ustunlari va xovonlari
Oraliqda joylashgan ustunlar va ravoqlar
Ravoqlar, poydevorlar, tayanchlar

№134; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Markaziy siqilishga qanday elementlar va konstruktsiyalar ishlaydi?
Oraliqda joylashgan ustunlar, fermalarning ustki kamarlari.
Chetda joylashgan ustunlar, fermalarning ostki kamari.
Plitalar, fermalarning pasayuvchi xovonlari va ustunlari
Rigellar, tomyopmalar va fermalar

№135; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbetonning texnik-iqtisodiy afzalliklari nimada?
Mahaliy materiallarni ko'plab ishlatish mumkunligi, olovbardoshligi, chidamliligi, mustahkamligi
Tovush o'tkazmasligi;
Issiqlikni yaxshi o'tkazishi;
Siqilish va cho'zilishga yaxshi ishlashi;

№136; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiya deganda nimani tushunasiz?
Beton va armaturada oldindan so'n'iy zo'riqishlar hosil ilishni;
Armaturani qizdirib uzaytirishni;
Beton klassini oshirishni;
Betonni so'n'iy qotirilganini

№137; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Betonning asosiy sifat ko'rsatkichlari qaysilar?
Siqilish va cho'zilishdagi mustahkamligi bo'yicha sinfi, sovuqqa bardoshligi, suv o'tkazmasligi, zichligi, o'zkuchlanish bo'yicha markalari

Siqilishdagi mustahkamligi bo'yicha sinfi, cho'zilishdagi mustahkamligi bo'yicha sinfi, sovuqqa bardoshligi bo'yicha sinfi, suv o'tkazmasligi bo'yicha sinfi, zichligi bo'yicha sinfi, o'zkuchlanish bo'yicha sinfi
Siqilishdagi va cho'zilishdagi mustahkamligi bo'yicha sinfi, sovuqqa bardoshligi, suv o'tkazmasligi, zichligi, o'zkuchlanishi bo'yicha markalari
Siqilishdagi va cho'zilishdagi mustahkamligi bo'yicha markasi, sovuqqa bardoshligi, suv o'tkazmasligi, zichligi, o'zkuchlanishi bo'yicha sinflari

№138; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Betonning sovuqqa chidamliligi bo'yicha betonning markasi f200 deganda nimani tushunasiz?
Suvga to'yingan holda 200 tsikl muddatga erishishga chidamliligini.
Temperatura 0 gradusdan past bo'lganda 1 kv. Sm yuzasi 200 kg yukni ko'tara olishini;
Minus 200 gacha temperaturaga chidamliligini;
Plyus 200 gacha temperaturaga chidamliligini

№139; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Armaturaning temirbetondagi asosiy vazifasi?
Cho'ziluvchi kuchlanishlarni qabul qilishi va siqilish zonalarni kuchaytirish;
Betonning siqilishdagi hisobiy qarashligini oshirish;
Betonning cho'zilishdagi normativ va hisobiy qarshiligini oshirish
Konstruktsiyaning tan narxini pasaytirish.

№140; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbetonning mustahkamligi va konstruktiv samaradorligi nima bilan ta'minlanadi?
Betonning siqilishga va armaturaning cho'zirishga qarshiligi yuqori bo'lgani bilan;
Betonning va armaturaning so'vuqbardoshligi bilan;
Betonning cho'zirishga va armaturaning siqilishga qarshiligi yuqori bo'lgani bilan;
Beton va armaturaning yong'inga chidamliligi bilan.

№141; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Armaturaning reologik xususiyatlari nimalardan iborat?
Tobtashlashi va relaksatsiyasi.
Ligerlovchi qo'shimchalar bo'lishi;
Plastikligi
Mo'rtligi va payvanlanishi

№142; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Qaysi sinfdagi armaturalar oldindan zo'riqtirilgan armatura sifatida ishlatiladi?
A-iv, a-v, a-vi, at-iv, at-v, at-vi, b-ii, b _p -ii, k-7;
A-i, a-ii, a-iii, a-iv, a-v;

B-i, b-ii, b _p -i, b _p -ii;
A-i, a-ii, a-iii.

№143; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Temirbetonni oldindan zo'riqtirishni asosiy mohiyati nimadan iborat?
Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan materiallarni qo'llashga imkon beriashidan, darzbardoshligi ortishidan.
Kirishish-qisqarish deformatsiyalari va toptashluvchi deformatsiyalari kamayishidan;
Betonni chegaraviy deformatsiyalari ko'payishidan;
Konstruktsiya ustivorligi oshishidan;

№144; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Qaysi sinfdagi armaturalar o'tamustahkam armatura turiga kiradi?
a-iv, a-v, a-vi;
A-i, a-ii, a-iii;
B-i, s-ii;
Ar-i, ar-ii, ar-iii.

№145; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Temirbeton konstruktsiyalarining karroziyabardoshligi nimalarga bog'liq?
Beton zichligi va muhitning agressivlik darajasiga;
Suv o'tkazuvchanligiga;
Sovuqbardoshligiga;
Bog'lovchining oz va ko'pligiga;

№146; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Armatura bo'yicha ishonchlilik koeffitsienti nimaga bog'liq?
Armatura klassiga
Beton klassiga
Kuchlanish holatiga
Deformatsiyaga

№147; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Beton bilan armatura birgalikda ishlashi uchun kanday omillar asosiy hisoblanadi?
Beton bilan armaturaning o'zaro yaxshi tishlashishi, ularning temperatura ta'sirida chiziqli kengayish koeffitsientlarining yaqinligi va yetarli ximoya qatlamining mavjudligi
Po'latning legirlanligi va betonning g'ovakligi
Betonning plastikligi va armaturalarning elastikligi

№148; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Bir xil tarkibli betonning "kub" mustahkamligi tomonlari 15x15x15 sm

bo'lganda “r” deb qabul qilinsa, sinashda tomonlari 10x10x10 sm bo'lganda qaysi “r” qabul qilinadi?
1,12 r deb
0,7 r deb
R deb
2,0 r deb

№149; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Temirbeton konstruksiyalarini loyixalashda va hisoblashda nima uchun betonlarning prizmatik mustahkamligidan foydalaniladi?
Konstruksiya elementlarining shakli prizma shakliga yaqin bo'lganligi uchun;
Betonlarning prizmatik mustahkamligi ularning kub mustahkamligidan yuqori bo'lganligi uchun
Betonlarning prizmatik mustahkamligi ularning kub mustahkamligi bilan bir xilda bo'lganligi uchun;
Beton og'ir bo'lganligi uchun

№150; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Loyixalarda v20, v25 yoki v30 belgilar ko'rsatilgan bo'lsa nimani anglatadi?
Betonning siqilishga bo'lgan mustahkamligi sinfini
Betonning qir qilishga bo'lgan mustahkamligini
Betonning og'ir beton ekanligini;
Betonning suv o'tkazuvchanligini;

№151; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Betonning suv o'tkazmaslik bo'yicha markasi w10 bo'lsa, bu betondan yasalgan temirbeton plotina (to'g'on) necha metr chuqurlikdagi suvni to'sishga yaroqli?
V. 100 metr
0,010 metr;
1 metr
1000 metr

№152; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Ishchi armaturalar sifatida at-iii, at-iv va at-v armaturalar qabul qilingan bo'lsa, armatura karkaslari qaysi usulda bajariladi?
Armaturalarni o'zaro ingichka simlar bilan bog'lab;
Armatura o'zaro elektrod yordamida payvandlab;
Armaturalarni o'zaro gazli payvandlab;
Istalgan usulda;

№153; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Ko'ndalang kesimining o'lchamlari 40x20 sm bo'lgan, temirbeton to'sindagi ishchi armaturalar ko'ndalang kesimining yuzasi ($a_s = 2 \text{ cm}^2$) to'sini armaturalash foizi ($\mu\%$) qanchani tashqil etadi?
D. 2,5%;
S. 8%;
0,4%;
20%;

№154; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Betonning suv o'tkazmaslik bo'yicha markasi w10 bo'lsa, bu betondan yasalgan temirbeton plotina (to'g'on) necha metr chuqurlikdagi suvni to'sishga yaroqli?
100 metr;
1 metr;
D. 1000 metr
0,010 metr;

№155; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Ishchi armaturalar sifatida at-iii, at-iv va at-v armaturalar qabul qilingan bo'lsa, armatura karkaslari qaysi usulda bajariladi?
Armaturalarni o'zaro ingichka simlar bilan bog'lab;
Armatura o'zaro elektrod yordamida payvandlab;
Armaturalarni o'zaro gazli payvandlab;
Istalgan usulda;

№156; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbeton elementlarning yorilishga turg'unligi qaysi usulda tekshiriladi?
Ii-chegaraviy xolat bo'yicha;
I-chegaraviy xolat bo'yicha;
I va ii-chegaraviy xolat bo'yicha;
Ruxsat etilgan zo'riqish bo'yicha;

№157; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbeton elementga k-19 rusumli armatura qo'yilgan bo'lsa nimani tushunasiz?
Ishchi armatura sifatida yuqori mustahkamlikdagi 19 simdan iborat po'lat arqon qo'llanilganini;
D. Montaj armaturalar sonini;
Korroziyaga chidamli raqami 19 bo'lgan po'lat armaturanini;
Ishchi armatura sifatida diametri 19 mm bo'lgan, korroziyaga chidamli armatura qo'llanilganini

№158; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Ikki tomonlama armaturalangan temirbeton to'sinlar deganda nimani tushunasiz?
Agar to'sinning cho'zilgan va siqilgan qismiga ishchi armaturalar qo'yilsa;
Agar to'sinning cho'zilgan qismiga ikki xil diametrli armatura qo'yilsa;
Agar to'sinning cho'zilgan qismiga ishchi va siqilgan qismiga montaj armaturalar qo'yilsa;
Agar to'sinning cho'zilgan qismidagi armaturalar soni ikkitadan ko'p bo'lsa;

№159; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Temirbeton to'sinlarning og'ma kesimi bo'yicha mustahkamligi ko'ndalang kuchlar (q) ta'siriga hisoblansa, nimalar aniqlanadi?
Ko'ndalang armaturalar diametri, qadami va to'sining o'lchamlarini yetarliligi;
To'sindagi ishchi armaturalar miqdori;
To'sindagi montaj va ishchi armaturalar diametri;
Ishchi armaturalarning diametrini aniqlash uchun;

№160; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun materiallar epyurasi quriladi?
Ishchi armaturalarning nazariy kesilish nuqtalarini va haqiqiy uzunliklarini aniqlash uchun;
Ko'ndalang armaturalarni qadamini aniqlash uchun;
To'sindagi ko'ndalang kuch miqdorini aniqlash uchun;
Kuch miqdorini aniqlash uchun;

№161; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Egiluvchi elementlardagi tik kesim bo'yicha mustahkamligini hisoblashda qaysi armaturalar tanlanadi?
Bo'ylama armatura
Qiya armatura
Ko'ndalang armatura
Ko'ndalang va bo'ylama armatura

№162; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Ustunlardagi ko'ndalang armatura sterjenlari orasidagi masofa nimalarga bog'liq?
Ko'ndalang armatura sterjenining diametriga
Elementning egiluvchanligiga;
Ta'sir etayotgan yukka
Qiya kesimlar mustahkamligiga

№163; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Nomarkaziy siqiluvchi elementlarning buzilish harakteri nimaga bog'liq?
Bo'ylama kuch eksentrisitetining qiymatiga
Betonning sinfiga
Armaturaning sinfiga;

Bo'ylama kuchning kattaligiga;

№164; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Qanday element va konstruktsiyalar nomarkaziy cho'zilishga ishlaydi?

Planda to'g'ri to'rtburchakli rezervuarlar devori; xovonsiz fermalarning ostki kamarlari.

Fermalarning ostki kamarlari va pasayuvchi xovonlari; planda doiraviy shakldagi rezervuarlar devori

Rama rigellari; fermalarning ustunlari va yuqorilovchi xovonlari
--

Ravoqlarning tortqichlari; to'sinli moment oraliq yopma plitalari

№165; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Qanday elementlar va konstruktsiyalar yorilish bardoshligining birinchi kategoriyasiga kiradi?

Bosimda ishlaydigan temirbeton trubalar; temirbeton rezervuarlarning ustun va rigellari; ko'p bo'shliqli
--

Oraliq yopma panellari

Oraliq va tom yopmalar; rigellar; temirbeton basseymlar

Ramalarning ustun va rigellari; ko'p bo'shliqli oraliq yopma panellari
--

№166; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Egilishdagi kuchlangan-deformatsiya holati nechta?

3 ta

4 ta

5 ta

2 ta

№167; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Temirbetonni hisoblash usullari nechta?
--

3 ta

5 ta

4 ta

2 ta

№168; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Chegaraviy holatlari nechta?

2 ta

3 ta

4 ta

5 ta

№169; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Chegara holatning 1 va p grupp bo'yicha hisoblashdan maqsad nima?
--

Mustahkamligini ta'minlash
Yuk ko'tarishini kamaytirish
Yoriqbardoshligini kamaytirish
Olovbardoshligini ta'minlash

№170; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Hisobiy to'la yuk qanday aniqlanadi?
$Q = g + v$
$Q = g + v_n$
$Q = g - v$
$Q = g_n + v_n$

№171; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Chegara holatlari bo'yicha hisoblashda qanday koeffitsientlar qo'laniladi?
$\Gamma_f, \gamma_n, \gamma_s, \gamma_{s2}, \gamma_b, \gamma_{d2}, C, S$
$\Gamma_f, \gamma_n, \gamma_s, \gamma_b$
$\Gamma_f \gamma_s \gamma_n$
$\Gamma_s \gamma_n \gamma_b C, S$

№172; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Betonni hisobiy qarshiligi qanday aniqlanadi?
$R_b = \frac{R_{bh}}{\gamma_{bc}}$
$R_b = \frac{R_{bh}}{\gamma_n}$
$R_b = \frac{R_{bh}}{\gamma_s}$
$R_b = r_{bh} \gamma_f$

№173; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Armaturani hisobiy qarshiligi qanday aniqlanadi.
$R_s = \frac{R_{sn}}{\gamma_s}$
$R_s = r_{sh} \gamma_{si}$
$R_s = r_{sh} \gamma_s$
$R_s = \frac{R_{sn}}{\gamma_s \gamma_{si}}$

№174; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Sterjenli armaturani me'yoriy qarshiligi qanday aniqlanadi.
$R_{sn} = \sigma_y$

$R_{sn} = \sigma_u$
$R_{sn} = \sigma_s \gamma_s$
$R_{sn} = \sigma_s$

№175; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Simli armaturani me'yoriy qarshiligi nimaga teng.
$R_{sn} = \sigma_{0,2}$
$R_{sn} = 0,8 \sigma_n$
$R_{sn} = \sigma_u$
$R_{sn} = \sigma_y$

№176; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Betonni siqilgan qismini chegaraviy nisbiy balandligi nima va qanday aniqlanadi?
$\Xi_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$
$R_{sn} = 0,8 \sigma_u$
$R_{sn} = \sigma_u$
$\Xi_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}}$

№177; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Kuchlangan-deformatsiya holatini iii bosqichi qachon va qanday sodir bo'ladi.
Elementni sinishi natijasida
Yoriqlar hosil bo'lganda
Dars ketganda
Egilganda

№178; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Egilishga ishlaydigan elementlar qaysilar
To'sin, plita
Ustun
Ferma ustuni
Arka

№179; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Egilishga ishlaydigan elementlarni 1 gruppaga chegara holati bo'yicha mustahkamlik shartlari
$M \leq r_b b h (h_0 - 0,5 x)$
$M \leq m_{per}$
$M \leq r_b b x$

$M \leq r_c a_c$

№180; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-2;

Yakka armaturali to'g'ri to'rtburchak kesimli elementlarda ishchi armatura yuzasi qanday aniqlanadi.
$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_o}$
$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_o^2}$
$A_s = \frac{M}{R_s}$
$A_s = m r_b X$

№181; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Egiluvchi elementni ishchi balandligi qanday aniqlanadi?
$H_o = \sqrt{\frac{M}{A_o R_b b}}$
$H_o = \frac{M}{A_o R_b}$
$H_o = a_o r_b b$
$H_o = \frac{M}{A_o}$

№182; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

To'sin to'la balandligi nimaga teng (yordamchi)
$H = (\frac{1}{10} \div \frac{1}{20})l$
$H = (\frac{1}{6} \div \frac{1}{8})l$
$H = (\frac{1}{25} \div \frac{1}{30})l$
$H = (\frac{1}{4} \div \frac{1}{5})l$

№183; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

To'sin enichi?
$(0,3-0,5) h$
$B = (0,8-0,6) h$
$B = 0,7 h$
$B = 0,2 h$

№184; fan bobi-1; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

To'sinli plitalari bo'lgan qovurg'ali yaxlit yopmalarda plita qalinligi qancha?
$H_s = 50 - 100 \text{ mm}$
$H_s = 20-40 \text{ mm}$
$H_s = 120 \text{ mm}$
$H_s = 150 \text{ mm}$

№185; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-2;

Armaturalash foizi armatura sinfi oshishi bilan o'zgaradimi?
O'zgarmaydi
Oshadi
Kamayadi
O'zgaradi

№186; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Beton himoya qatlamini asosiy vazifasi nimadan iborat?
Armaturani tashqi muhit ta'siridan asraydi
Armaturani havodan asraydi
Armaturani yopib turadi
Armaturani element ichida qoldiradi

№187; fan bobi-1; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Armaturalash foizi plitalarda qancha?
$M = 0,3 \div 0,6 \%$
$M = 0,1 \div 0,2 \%$
$M = 1 \%$
$M = 0,8 \%$

№188; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Beton tarkibi uni mustahkamligiga ta'sir etadimi?
Ta'sir etadi
Ta'sir etmaydi
O'zgarmaydi
Yo'q

№189; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Armaturalash foizi to'sinlarda qancha?
$M = 1 \div 2 \%$
$M = 0,01 \div 0,2 \%$
$M = 0,6 \div 0,8 \%$
$M = 0,3 \div 0,5 \%$

№190; fan bobi-1; bo'lim-4; qiyinchilik darajasi-3;

Plitalarni armaturalash uchun ishlatiladigan armatura sinflari
$V_I-1, v-II$

A-i
A-ii
A-iv, b _p -ii

№191; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tavr shaklidashi kesimlar hisobida quyidagi shart nimani bildiradi? $M \leq R_{\text{bet}} f^1 h f^1 (h_0 - 0,5h f^1)$
Neytral o'q tokchadan o'tishini bildiradi
Neytral o'q qobirg'adan o'tishini bildiradi
Hisobda tavr shaklning qobirg'a yuzasi hisobga olinishi lozimligini bildiradi?
Hisobda qo'sh armaturali kesim olish lozimligini bildiradi?

№192; fan bobi-1; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Tavr shakldagi kesimlarda quyidagi shart nimani bildiradi: $x \leq h f^1 ?$
Hisobda to'g'ri to'rtburchak shaklli kesim olinishini bildiradi.
Hisobda tavr shaklli kesim olinishini bildiradi
Hisobda tavr shaklning qobirg'a yuzasi hisobga olinadi
Hisobda qo'sharmaturali kesim olinishini bildiradi

№193; fan bobi-3; bo'lim-1; qiyinchilik darajasi-3;

Markaziy siqilishga qanday elementlar va konstruktsiyalar ishlaydi?
Fermalarning ustki kamarlari, ustunlari va yuqorilovchi xovonlari; oraliqda joylashgan ustunlar
Fermalarning ustki kamarlari, chetda joylashgan ustunlar
Oraliqda joylashgan ustunlar, fermalarning ustunlari va pasayuvchi xovonlari
Oraliqda joylashgan ustunlar; fermalarning ustki kamarlari; ustunlari va pasayuvchi xovonlari

№194; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Qanday element va konstruktsiyalar nomarkaziy siqilishga ishlaydi?
Xovonsiz fermalarning ustki kamarlari; chetda joylashgan ustunlar
Fermalarning ostki kamarlari; chetda joylashgan ustunlar
Xovonsiz fermalarning ustki kamarlari; oraliqda joylashgan ustunlar
Xovonsiz fermalarning ustki kamarlari; oraliqda joylashgan ustunlar.

№195; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Nima sababdan beton elementga armatura joylashtiriladi.
Yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish uchun
Konstruktsiya deformatsiyasini oshirish uchun
Beton oquvchanligini (polzuchesti) kamaytirishga
Siqilgan zonani mustahkamligini oshirish uchun

№196; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-3;

Konstruktsiyani qanday holati chegara holati deyiladi.
Konstruktsiya tashqi yuklarni ko'tara olmay qolsa
Konstruktsiya cho'zilish zonasidan singanda
Konstruktsiya siqilish zonasidan singanda
Yoriqlar hosil bo'lsa

№197; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Neytral o'q nima, uni qanday aniqlanadi?
$X = \frac{R_s A_s}{R_b b}$
$X = \frac{R_s}{R_b}$
$X = \frac{R_s}{R_b b}$
$X = \xi_r h$

№198; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Armaturalash foizi nomarkaziy siqiluvchi elementlarda qancha?
$M \% = 0,5 \div 1, 2 \%$
$M \% = 0$
$M \% = 2 \div 3 \%$
$M \% = 0,2 \div 0,4 \%$

№199; fan bobi-3; bo'lim-2; qiyinchilik darajasi-2;

Asosiy to'sin balandligi me'yor bo'yicha qancha bo'lishi kerak?
$(h = \frac{1}{8} \div \frac{1}{15})l_1$
$(h = \frac{1}{20} \div \frac{1}{30})l_1$
$(h = \frac{1}{20} \div \frac{1}{25})l_1$
$(h = \frac{1}{16} \div \frac{1}{20})l_1$

№200; fan bobi-3; bo'lim-3; qiyinchilik darajasi-3;

Siqiluvchi elementlarda ishlatiladigan beton sinflari kam bo'lmasligi kerak.
$> b 15$
$> b 20$
$> b 30$
$< b 15$

Asosiy darsliklar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning qarorlari va farmoishlari: 2017 yil 14 fevraldagi “Yo‘l xo‘jaligini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni Vazirlar Mahkamasini majlislarida ko‘rilgan masalalar
2. 2."O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida" O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti SH. Mirziyoevning Farmoni loyihasiga asosan 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishlari bo‘yicha HAKAKATLAR STRATEGIYASI
- 3.SalamaxinP.M. i dr. "Injenernye soorujeniya v transportnom stroitelstve". Uchebnik v dvux knigax. Kniga-2 M.Izdat.tsentr. "Akademiya" 2007-272s.
- 4.Rashidov T.R., Ishanxodjaev A,A. "Seysmostoykost tunnelnyx konstruksiy metropolitena melkogo zalojeniya" «Tashkent», Fan, 1993, 136s.
5. QMQ 2.05.05 - 96. Temir yo'l va avtomobil yo'llari tonnelliari. Toshkent, O'zdavarxitektqurilish, 1996.
6. Ishanxodjev A.A. "Transport tonnelliariini loyiihalash va qurish" fanidan ma'ruzalar matni. Toshkent, TAYI, 2013 yil, 80 bet.

9.2 Qo'shimcha axborot manbaalari

1. "Transportnoe stroitelstvo" soha jurnali (Moskva sh.)
2. "Metrostroy" soha jurnali (Moskva sh.)
3. www.Xilinxplanahead.
4. www.Construct.org
5. www.MADI.ru

10.Fanni o'zlashtirishning ta'minlovchi vositalari

Tashkiliy-texnologik yechimini optimal tanlovchi dasturiy mahsulotlar.
CorelDraw, AutoCAD, MathCAD, Power Point, Mowter maker.

11. Material-texnik ta'minoti

11.1. Kompyuter sinf, kompyuterlar.