

**O'ZBEKISTON OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**«QURILISH» FAKULTETI
«QURILISH MATERIALLARI BUYUMLARI VA KONSTRUKSIYALARI
ISHLAB CHIQARISH» KAFEDRASI**



**«AERODROMLARNI LOYIHALASH QURISH VA EKSPLUATASIYA
QILISH ASOSLARI» FANIDAN**

**MA'RUZALAR MATNI
(1- qism)**

5340800 «Avtomobil yollari va aerodromlar»

bakalavr ta'lim yo'nalishlari uchun



NAMANGAN- 2015 y.

**O'ZBEKISTON OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK PEDAGOGIKA INSTITUTI**

« QURILISH » FAKULTETI

**« QURILISH MATERIALLARI BUYUMLARI VA KONSTRUKSIYALARI
ISHLAB CHIQRISH » KAFEDRASI
«AERODROMLARNI LOYIHALASH QURISH VA EKSPLUATASIYA
QILISH ASOSLARI » FANIDAN**

**M A' R U Z A L A R M A T N I
(1- qism)**

5340800 «Avtomobil yollari va aerodromlar»

bakalavr ta'lim yo'nalishlari uchun

Tuzuvchilar: t.f.n. dots. S.I. Xolmuhamedov
kat.o'qit. B.B.Hasanov

Taqrizchi: t.f.n. dots R.Ahmedov

Tasdiqlandi:

Kafedra majlislar bayonnomasi

Kaf. mudiri: t.f.n. dots. A.Alinazarov

Fakultet uslubiy kengash bayonnomasi №1, 2015y.

«QURILISH» fakulteti dekani: dots.A.Tuhtabaev

Yangi davlat ta'lim standartiga asosan tuzatilgan va qayta ishlangan nashr

M U N D A R I J A:

Ma'ruza № 1. KIRISH. HAVO TRASSASI VA FUQARO AVIATSIYASI AEROPORTLAR	4
Ma'ruza № 2. AEROPORTLARNING REJAVIY ECHIMLARINI ASOSLASH	7
Ma'ruza № 3. AERODROMNING UCHISH POLOSALARINI LOYIHALASH	11
Ma'ruza № 4. AERODROMLARNING UCHISH-QO'NISH TASMALARI VA AEROPORTLARNING O'TKAZUVCHANLIK QOBILIYATI	18
Ma'ruza № 5. : RULLASH YO'LLARI VA PERRONNI, HAVO KEMALARI TO'XTASH JOYLARINI LOYIHALASH	23
Ma'ruza № 6. AEROPORTLARNI REJALASHNI UMUMIY ASOSLARI VA AEROPORTNI TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH HUDUDI NI BOSH REJASI	29
Ma'ruza № 7. AEROPORTLARNING ATROF MUHITINI MUXOFAZA QILISH	33
Ma'ruza №8. AERODROMLARNI VERTIKAL REJALASHGA QO'YILADIGAN TALABLAR	37
Ma'ruza №9. AERODROMLARNING GRUNT YUZALARINI VERTIKAL REJALASHNI LOYIHALASH	45
Ma'ruza №10. AERODROMLARNING SUN'IY QOPLAMALARINI VERTIKAL REJALASHNI LOYIHALASH	58
Ma'ruza № 11. TUPROQ ISHLARI HAJMINI ANIQLASH. AERODROMNI VERTIKAL REJALASH LOYIHASINI RASMIYLASHTIRISH	66
Ma'ruza № 12. UCHISH MAYDONI GRUNTINING SUV REJIMI VA SUV QOCHIRISH VA DRENAJ TADBIRLARI	75
Ma'ruza № 13. AERODROMLARDA SUV QOCHIRISH VA DRENAJ TIZIMLARI.	79
Ma'ruza № 14. SUN'IY QOPLAMALARNING TURLARI	95
Ma'ruza № 15. BIKR QOPLAMALAR	100
Ma'ruza № 16. BIKIR BO'LMAGAN QOPLAMALAR	108
Ma'ruza № 17. HAVO KEMALARINING AERODROM QOPLAMALARIGA TA'SIRI	113
Ma'ruza № 18. AERODROMLARNING BIKIR BO'LMAGAN VA BIKIR QATLAMLARI MUSTAXKAMLGINI HISOBLASH	122

1 MA'RUZA.

MAVZU: KIRISH. HAVO TRASSASI VA FUQARO AVIATSIYASI AEROPORTLARI.

Reja:

1. Kirish. Aeroportning qismlari va ularning vazifasi.
2. Havo trassalari, aeroportlar va aerodromlarni tasniflash.
3. Aeroportdagi transport amallari va texnologik jarayonining umumiy tavsifi.

Tayanch soʻzlar va iboralar:

Aeroport, uning qismlari va vazifalari, aeroport va aerodromning turkumlanishi, havo trassasi, uning turkumlanishi, transport operatsiyalari, texnologik jarayon

1. Kirish. Aeroportning qismlari va ularning vazifasi.

Havo aloqalari – havo kema (HK) larining havo hududida uchishi- havo trassalari, mahalliy havo yoʻllari va tayinlangan yoʻnalishlarda bajariladi.

Havo trassasi yer yuzasi ustidan, maxsus yoʻlak koʻrinishida oʻtadi. Havo trassasi, mahalliy havo yoʻllari va yoʻnalishlarining eni, yoʻnalishi, hamda uchishlar balandligi, uchish xavfsizligi talablari va tegishli tashkilotlarning manfaatlari asosida belgilanadi.

Havo trassalari va mahalliy havo yoʻllari havo kemalarining xavfsiz uchishlarini ta'minlaydigan radionavigatsiya va boshqa vositalar bilan jihozlanadi. Ularda aviatsiya iqlimiy bayonlar boʻlib, uchish uchun zarur boʻlgan fizik-geografik va iqlimga oid ma'lumotlar beriladi.

Havo kemalariga xizmat koʻrsatish uchun passajirlarni yuklar va pochталarni tashish uchun, hamda boshqa maqsadlarda, aeroport va aerodromlar quriladi. Aeroport – inshootlar majmuasi boʻlib, aerodrom, aerovokzal va er usti inshootlari va maxsus uskunalar bilan tashkil topgan boʻlib, havo kemalarini joʻnatadi, qabul qiladi va ularga xizmat koʻrsatadi. Aeroportda boshqarishning avtomatik sistemasi, statsionar va koʻchma mexanizatsiya vositalari, muhandislik va aloqa kommunikatsiyalari, passajirlar tashishga xizmat qiladigan texnologik uskunalar boʻladi.

Aerodrom – aeroportlarning asosiy qismi boʻlib, yer (gidroaerodrom uchun suv uchastkasidan) uchastkasidan iborat boʻlib, u havo kemalarining uchishi, qoʻnishi, rullanishi va ularga xizmat koʻrsatilishiga moʻljallangan maxsus uskunalar bilan jihozlanadi. Aerodrom chegaralari atrofida, aerovokzalga yondoshadigan perronda, passajirlarni havo kemasiga oʻtkazish, undan tushirish ishlari, passajirlarni aerovokzaldan havo kemasiga tashish yoki piyoda oʻtkazish, yuklar, bagaj va pochтani ortish-tushirish ishlari bajariladi. Aerodromga aerodrom oldi joyi yondoshgan boʻlib, uning tepasidagi havo boʻshligʻida havo kemalari manevr xarakatlarini bajaradi. Aerodrom ustidagi havo hududi va unga yondoshgan joyning reja va balandlik boʻyicha belgilangan chegaralariga “aerodrom rayoni” deyiladi.

Xizmat koʻrsatish-texnikaviy hududi (XTH) – aeroportning aerodromga yondoshgan qismi boʻlib, u yerda ma'muriy-jamoaviy, ishlab chiqarishga oid va yordamchi bino va inshootlari joylashadi.

Aeroport hududida vertolyotlar uchun koʻtarilish va qoʻnish maydonlari qurilib jihozlanishi mumkin, bunda qoʻnish uchun band boʻlmagan tasmlar ajratiladi va yon tomondan toʻsiqlar qoʻyiladi. Vertolyotlar bilan passajirlar va yuklar tashish uchun vertolyot maydonchasi yoniga maxsus bino quriladi yoki aeroport binosidan maxsus joylar ajratiladi.

2. Havo trassalari, aeroportlar va aerodromlarni tasniflash.

Tasniflash – bir-biriga bogʻliq tushunchalar (ob'ektlar) oʻrtasidagi aloqalarni oʻrnatuvchi tizimli yondoshuv va ularni muayyan belgilariga qarab guruxlarga, razryadlarga, toifalarga ajratishdir. Bunda koʻrilayotgan tushunchalarning belgilari va xususiyatlaridan kelib chiqib, ularning oʻrtasidagi qonuniy bogʻlanishlariga urgʻu beradi. Masalan, aeroportlarni tasniflash uchun eng xos boʻlgan belgi – passajirlarni tashish hajmi, aerodromlar uchun esa - uchish polosalarining oʻlchamlari, ularning vazifasi va boshqalar hisoblanadi. Barcha tasniflar singari, havo trassalari, aeroport va aerodromlarni tasniflash ham, ularga boʻlgan umumlashgan ekspluatatsiya va boshqa talablarni ishlab chiqish imkonini beradi, bunda ularning u yoki bu gurux va klassga tegishli ekanligi e'tiborga olinadi, hamda ilmiy-texnikaviy tizimlash uchun zarur hisoblanadi.

Havo trassalari halharo, magistral va mahalliy (mahalliy havo yoʻllarida) turlarga boʻlinadi.

Shuningdek, halqaro aeroportlarga halqaro havo trassalarida uchadigan havo kemalarini qabul qiladigan va uchiradigan, mamlakatimiz va chet ellarning yirik shaharlarini birlashtiradigan aeroportlar kiradi. Magistral aeroportlar mamlakatimizning yirik ma'muriy va madaniy markazlarini tutashtiradigan (respublika va viloyat ahamiyatidagi) havo trassalari bo'ylab asosiy tashishlarni bajaradi.

Mahalliy aeroportlarga o'lka, viloyat markazlari, tumanlar markazlarini va alohida ovullarni tutashtiruvchi yirik aholi punktlari, tashuvlarining aksar hajmini mahalliy havo yo'llarida bajaradigan aeroportlar kiradi.

Aviatashish hajmlarini klasslar bo'yicha bo'lish (guruhlash) aeroportlarni ko'p yillik ekspluatatsiya qilish tajribalariga, havoda tashishlarni tashkil etish va ta'minlashga, hamda istiqboldagi o'zgarishlarga asoslaniladi. Aeroportlarning bunday tasniflanishi 1.1-jadvalda berilgan.

1.1- jadval

Aeroport toifasi	Passajirlar tashish yillik hajmi, ming kishi	Passajir HKning har bir guruhi bo'yicha yillik xarakat jadalligi				Aeroportlarda HK ning yillik uchish-qo'nish jadalligi, ming
		I	II	III	IV	
I	7000-10 000	11-17	36-47	10-15	-	57-79
II	4000-7000	3-10	23-31.5	16-24.5	-	42-66
III	2000-4000	-	14-29	12-21	4-10	36-54
IV	500-2000	-	2-11	7-16	6-13	15-40
V	100-500	-	2-0	2-7	3-6	5-15

Izoh: HK qatnovi jadalligining katta qiymatlari tashuvlarning eng yuqori hajmiga, kichik qiymatlari kichik hajmiga mos.

1.2-jadval

XK ning guruhlari salonning passajirlar sig'imi va XK ning massasiga qarab tasniflanadi (1.2.jadval) 1.2-jadval HK ning guruhi	Passajirlar sig'imi, kishi	XK ning massasi, t
I	160 ortiq	100 ortiq
II	70-20	45-100
III	30-70	10-45
IV	10-30	10 gacha

Aerodromlar aeroportlarga qaraganda ko'proq belgilar asosida tasniflanadi. Asosiy belgilar – uchish-qo'nish tasmasi (UQT) ning o'lchamlari va yuk ko'tarish qobiliyati (me'yoriy yuklama). Shularga qarab aerodromlar **A,B,V,G,D,E** klasslariga bo'linadi.

Uchish tasmalari (UT) ning (standart sharoitlarda), chekka va yon xavfsizlik tasmalari, aerodrom oldi hududlarning o'lchamlari fuqaro aerodromining ekspluatatsiyaga yaroqlilik me'yorlari asosida belgilanadi. Odatda, aeroport klassi nufuziga ko'ra aerodrom klassi bilan bir-biriga to'g'ri kelishi kerak. Masalan, I klass aeroporti A klass aerodromiga, II klass aeroporti B klass aerodromga ega bo'lishi lozim. Ayrim hollarda, ijtimoiy-iqtisodiy yoki davlat ahamiyatidagi zaruriyatga ko'ra, bunday moslik bo'lmasligi mumkin.

Ekspluatatsiya vazifasiga ko'ra aerodromlar quyidagi turlarga bo'linadi:
trassa aerodromlari (aeroportlarning aerodromlari) - havo trassalari yoqasida joylashgan aerodromlar bo'lib passajirlar, yuklar va pochtani tashiydigan transport HK ni ekspluatatsiya qilishga mo'ljallangan;

xalq xo'jaligida ishlatiladigan aerodromlar – xalq xo'jaligining turli sohalarida aviatsiya ishlarini bajarishda ishlatiladi: qishloq xo'jaligi (dalalarga kimyoviy ishlov berish, aviatsiya bilan urug'lik sepish), o'rmon xo'jaligi (yong'inni aniqlash maqsadida qo'riqlash, o't o'chirish), aerofotos'yomka, ekspeditsiyalarga xizmat (geologiya-qidiruv) baliqchilik va hayvon ovlash), qurilish (baland inshootlardagi konstruksiyalarni montaj qilish) aholiga tibbiy va sanitariya xizmatlarini ko'rsatish va h.k.:

zavod aerodromlari - aviazavodlar va aviata'mirlash korxonalaridan chiqariladigan HK larini sinov uchirishlariga xizmat qiladi;

o'quv aerodromlari – HK ning o'quv uchishlari uchun xizmat qiladi.

Aerodromlarni sutka davomida ekspluatatsiya qilish vaqtiga qarab, tunu-kun va kunduzi xizmat qiladigan turlari bo'ladi.

Joylashuviga va foydalanishiga qarab aerodromlarni quyidagi turlari bor:

bazaviy – HK larini bazalash va buning uchun zaruriy inshootlarga ega; uchish va tayinlash, oraliq va zahira aerodromi bo'lishi mumkin; HK lari uchish va tayinlash aerodromlaridan berilgan yo'nalish bo'yicha uchishni boshlaydilar yoki tugatadilar, ortish yoki tushirish ishlarini bajaradilar, uchishdan oldingi yoki keyingi texnik xizmatdan o'tadilar;

oraliq berilgan yo'nalish bo'yicha uchayotgan HK si qisqa muddatli to'xtashi (jadvalga muvofiq) uchun;

zahira uchishlar rejasida ko'rsatilgan va agar manzil aerodromda qo'nish mumkin bo'lmasa, uchish oldidan yoki uchish davomida tanlash uchun.

Dengiz sathidan balandligiga va relief tavsifiga qarab "tog'lik", ya'ni past-baland relefli, nazorat nuqtasidan 25 km radiusda 500 m va undan ortiq nisbiy balandlikka ega joydagi aerodrom bo'ladi; dengiz sathidan 1000 m va undan baland joylashgan va nisbatan tekis erlarda joylashgan "tekis" aerodromlar ham bo'ladi.

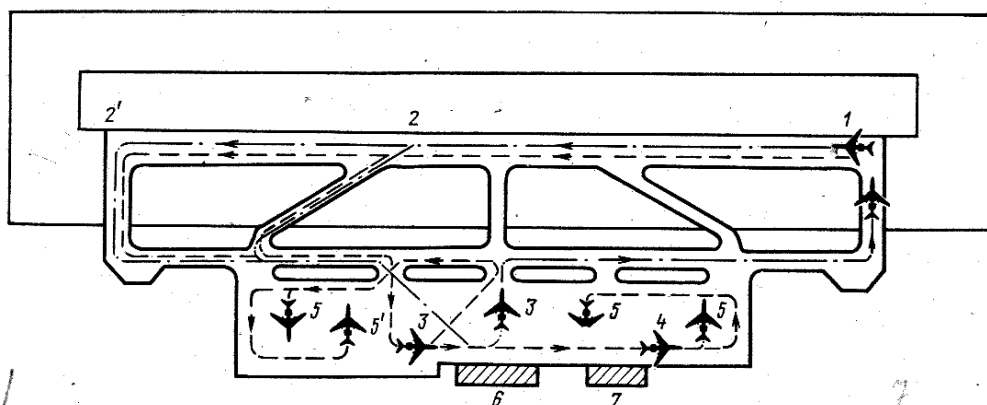
3. Aeroportdagi transport amallari va texnologik jarayonining umumiy tavsifi.

Aeroport ishining texnologik jarayoni bir-biri bilan boqliq uch yo'nalishni qamrab oladi: passajirlar va bagajlarni tashish; yuklar va pochta tashish; HK lariga texnik xizmat ko'rsatish. Bunda moddiy-texnika ta'minoti muhim o'rin tutadi.

Aeroportdagi texnologik jarayonlarni o'rganayotganda HK ning harakati qanday tashkil qilinganiga e'tibor berish zarur: havo kemalari uchish-qo'nishni UQT ning ikkala uchidan boshlashi mumkin. Bu, HK larining halqa sxema bo'yicha harakat yo'nalishini belgilab beradi, o'z navbatida, aeroport elementlarining umumiy rejasiga, texnologik binolar va inshootlarni joylashtirishga ta'sir etadi.

Aeroportlarda HK lari harakatining texnologik sxemasi (1.1– rasm), turli transport va mexanizatsiya vositalarining harakati, passajirlar va yuklar oqimi quyidagi talablarni kafolatlashi lozim: passajirlar va aeroport xodimlarining hudud bo'ylab harakat xavfsizligini: passajirlar, yuklar, pochta va HK larining aeroportda eng qisqa vaqt bo'lishi; HK lari maxsus avtotransport va mexanizatsiya vositalarining bir-biri bilan eng kam miqdorda to'qnash kelishi va yo'l kesib o'tishi; passajirlarning piyoda yurish yoki ularni bortga oziq-ovqat, bagaj, pochta va yuklar tashib berish yo'lining eng qisqa bo'lishi.

Zamonaviy aeroportlardagi barcha texnologik jarayonlar mexanizatsiya va avtomatlashtirish vositalaridan foydalangan holda bajariladi. Ularning samaradorligi aeroport transport ishining muhim ko'rsatkichlaridan hisoblanadi.



1.1-rasm. Aeroportlarda havo kemalari harakatining texnologik sxemasi (qo'nish kursi Sh– F):
1 –qo'nish; 2-2¹-3 perronga rullash yo'li; 3-4 –perrondan yuk omboriga rullash yo'li; 4-5-5¹ yuk ombordan TJ ga rullash yo'li; 6 -aerovokzal; 7 –yuk ombori,
8 -havo kemalar yo'li; 9 -tranzit HK yo'li.

Passajirlarga xizmat ko'rsatish uchish vaqtida HK ning bortida, uchishdan oldin va keyin ko'rsatiladigan xizmatlardan iborat; aeroport (aerovokzal) da uchib ketadigan, kelib qo'nadigan, tranzitli, transferli passajirlar, kuzatuvchi va kutib oluvchi odamlar bo'ladi. Transfer passajir ko'rilayotgan aeroportga bir reys bilan kelib, boshqa reys bilan uchishni davom ettiradi; tranzit passajir esa bir reys bilan kelib, o'sha reysda uchishni davom ettiradi.

HK sining bortida passajirga xizmatlar uchish davomiyligiga qarab ratsionga muvofiq ovqat berishni, madaniy-oqartiruv tadbirlarni (gazeta, jurnal, radio, televidenie va b.) qamrab oladi. Bunday xizmatlar texnologiyasi uchish joyidan boshlanadi. Bularga bilet sotish va turli ma'lumotlar bilan ta'minlash, passajirlarni HK larga o'tkazish uchun aerovokzalga etkazib kelish kabi ishlar ham kiradi. Passajirlarning bir qismi shahar jamoa transporti (avtobus, trolleybus, elektropoezd, taksi avtomobillar)dan ham foydalanadi.

Yuklarni qabul qilish va jo'natish. Yuklar ikki usulda tashiladi: maxsus yuk HK larida va passajir HK larida. Bunday tashishlar uchun yuk perroni, yuk hovlisi, omborlari, pochta yuklamalari bo'limi va yordamchi inshootlar bo'lishi kerak.

Yuklarni perrondan HK lariga ortish yoki tushirish tijorat asosida bajarilishi mumkin. Yuk hovlisi yuklarni jo'natuvchidan qabul qilib va oluvchiga yuborish uchun mo'ljallangan.

Passajir HK siga o'tirishdan oldin topshiradigan bagajga xizmat ko'rsatish, asosan, uning egasi ketayotgan aeroportga yo'naltirishdan iborat. Bunda HK siga yuklaydigan saralash va markazlash tizimini hisoblash uchun bir passajirga to'qri keladigan bagajning o'rtacha oqirligi muhim ahamiyatga ega.

Havo kemalariga xizmat ko'rsatish. havo kemalariga texnik xizmat ko'rsatish, uchishga tayyorlash yoki uchishdan keyin qabul qilish amallarining ketma-ketligi va bajarilish usullari reys turi (uchish punktidan chiqish yoki qo'nish punktiga kelish) ga qarab, reglamentli ishlarning texnologik ko'rsatmalaridan kelib chiqadi.

Texnik xizmat – passajirlar va yuklar tashishda transport ishining zaruriy samaradorligini ta'minlash uchun HK larini ekspluatatsiya qilish jarayonida amalga oshiriladigan texnikaviy va tashkiliy tadbirlar majmuasidir. Texnik xizmat muayyan qoidalar asosida bajariladi; u qoidalar har qaysi tur HK siga tegishli reglamentlarda ko'rsatiladigan xizmatlar tizimini hosil qiladi.

Texnik xizmat ko'rsatish tizimida ikkita muhim bo'lakni ajratish mumkin: profilaktika va ta'mirlash; bular HK sini ekspluatatsiya qilish shartlarini hisobga oladi va profilaktika ishlari ro'yxatidan iborat bo'lib, ularni bajarish davriyligini ko'rsatadi. Reglamentlar HK lariga profilaktik, tezkor va davriy texnik xizmatlar ko'rsatishni ko'zda tutadi. Profilaktik texnik xizmat rejali tartibda bajariladi va HK sining holati qandayligidan qat'iy nazar uning konstruktiv elementlari va qismlarining ishlash qobiliyatini tekshiradi. Tezkor texnik xizmatlar HK si perronda qisqa muddatli turganida, uchish oldidan va uchishdan keyin ko'rsatiladi. Davriy texnik xizmat HK sining holatiga qarab yoki ma'lum vaqt uchganidan keyin ko'rsatiladi.

Nazorat savollari:

- 1. Havo trassasi deganda nimani tushunasiz va u qanday tavsiflanadi?**
- 2. Aeroport qanday qismlardan tashkil topgan?**
- 3. Aerodrom qanday asosiy elementlardan tashkil topgan va ularning vazifasi nimadan iborat?**
- 4. Aeroportdagi transport operatsiyasining texnologiya jarayoni qanday asosiy talablarga javob berishi kerak?**

2 MA'RUZA.

MAVZU: AEROPORTLARNING REJAVIY ECHIMLARINI ASOSLASH.

Reja:

- 1. Aeroportning bosh planiga va texnik xizmat hududlariga talablar.**
- 2. Aeroportning vaziyatlar rejasi.**
- 3. Aerodromoldi hudud va havodan kirib kelish tasmalari.**

Tayanch soʻzlar va iboralar:

Bosh reja, talablar, texnik - iqtisodiy koʻrsatkichlar, model algoritmi, bosqichlar, imorat - inshootlar, matematik programmalash, bosqichlar, tafsilotli reja, tafsilotlar, aeroport sxemasi, aerodrom oldi hududi, chegaralanish, oʻlchami.

1. Aeroportning bosh planiga va texnik xizmat hududlariga talablar.

Bosh reja – aeroport loyihasining eng muhim qismi hisoblanadi va joʻqrofiy oʻrmini koʻrsatadi, shuningdek, reja va hududni obodonlashtirish kompleks echimlarini, binolar, inshootlar, transport kommunikatsiyalari, muhandislik tarmoqlari, havodagi harakatlarni boshqarish, radionavigatsiya va qoʻnish tizimlari uskunalarning joylashuvini, ijtimoiy-maishiy xizmatning tashkil qilinishini aks ettiradi.

Bosh rejada bir-biri bilan bogʻliq boʻlgan texnologik, shaharsozlik, arxitektura-qurilishi, sanitariya va gigiena, ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy masalalar qanday hal qilinganligi koʻrinib turadi.

Aeroport bosh rejasining tarkibi quyidagi omillar bilan aniqlanadi: aerodrom uchish tasmalarining joylashuvi, shahar tomonidan kirib kelinishi, bino va inshootlarning qurilish xarakteri, aeroport ichidagi yoʻllar, transport yoʻllari, maydonlar sxemasi, yondoshib keladigan temir yoʻl va avtomobil yoʻllarining trassalangan ish shartlari, asosiy muhandislik kommunikatsiyalari, qurilish uchastkalarining tabiiy sharoitlari. Bosh reja loyihalashga berilgan topshiriqqa asoslab ishlab chiqiladi. Topshiriqda boʻlajak aeroportning klassi, demak yillik tashish hajmi, harakat jadalligi, roʻyxatdagi HK parki, aeroport ekspluatatsiyasining texnologik xususiyatlari koʻrsatiladi. Bosh reja loyihasi quyidagi talablarga javob berishi lozim:

aeroportning bino va inshootlari HK larining muntazam uchishlari va xavfsizlik shartlarni bajarish sharti bilan berilgan oʻtkazuvchanlikni taʼminlash;

passajirlarga xizmat koʻrsatishda, HK lariga texnik xizmat koʻrsatishda, uchishlarni tashkil etish, aeroport zonasida havodagi harakatlarni boshqarishda ishlab chiqarish, ekspluatatsiya qilish va uchish jarayonlariga taaluqli zamonaviy texnologiyalarni joriy etish;

aeroportning kelajak 25-30 yilda boʻladigan taraqqiyotini hisobga olgan holda, aviatsiya texnika va uskunalarini rivojini eʼtiborga olish;

texnologik jarayonlar va aeroport elementlarining oʻzaro boqliqligini yagona tizimli uslubiyat asosida loyihalab, aeroportning hamma binolari va inshootlarini texnologik kompleks rejalashtirish;

binolar va inshootlar joylashishining iqtisodiy samaradorligini, ularni zichroq oʻrnatish, blokirovkalash, transport va muhandislik kommunikatsiyalarini qisartirish evaziga taʼminlash;

aeroport bosh rejasi va shaharsozlik masalalarining yagona arxitektura-qurilish echimlarini, “shahar-aeroport” tizimi rejali echimining organik boqliqlik asosida, binolarni loyihalashda estetik meʼyorlarga rioya qilgan holda taʼminlash;

aeroportni qurish va ekspluatatsiya qilish jarayonlarida atrof muhitni tiklash va boyitish yoʻli bilan himoyalash;

inshootlar oraliqida meʼyoriy masofalar (sanitariya va yonqinga qarshi) qoldirish, hududdan tejamli foydalanish;

aeroport hududini obodonlashtirish, u yerda transport va passajirlar harakatini tashkil etish, xodimlarga ijtimoiy-maishiy xizmatni taʼminlash;

Aeroportning bosh rejasi topografiya qoidalari bilan 1:5000 miqyosda (texnik-iqtisodiy tahlil boshichida) va 1:2000 miqyosida (ishchi xujjatlarni tayyorlash bosqichida) ishlab chiqiladi. Unda quyidagilar koʻrsatiladi: mavjud, qayta koʻriladigan, buzib tashlanadigan, loyiqalanadigan binolar va inshootlar; havodagi harakatni boshqaradigan, radionavigatsiya va qoʻndirish obʼektlari; hamma turdagi yoʻllar; ajratilgan yondosh erlar, hudud; binolar va inshootlarning toʻsiqlari; koʻkalamzorlashtirish va obodonlashtirish elementlari, hududning zahira uchastkalari. Bosh rejada shamollar yoʻnalishini koʻrsatuvchi diagramma ham beriladi.

Bosh rejaga tushuntirish matni ilova qilinadi. Unda quyidagi maʼlumotlar koʻrsatiladi: aeroport joylashadigan er uchastkasiga qisqacha tavsif; bosh rejani komponovka qilish, transport, muhandislik tarmoqlari, fuqaro mudofaasi boʻyicha qabul qilingan muhandislik echimlarini

asoslash; asosiy ko'rsatkichlar (aeroport uchun ajratilgan yer maydoni, qurilishlar zichligi). Bulardan tashqari aeroportning vaziyatlar rejasi, vertikal planirovka loyihasi, muhandislik tarmoqlarining jamlanma rejasi ham qo'shiladi.

Aeroport XTQ ini rejasiga quyidagi talablar qo'shiladi:

texnologik jarayonlarni aniq tashkil etish va qurilishlarni hudud bo'ylab ohilona taqsimlash; aeroportda ishlovchilar uchun qulay va xavfsiz sharoitlar yaratish akustik holatlarni hisobga olgan holda atrof muhitni muxofaza qilish;

passajirlar yo'lini, bagaj, yuklar olgan holda atrof muhitni muhofaza qilish; passajirlar yo'lini, yuklar va pochta yuklarini tashish yo'lini iloji boricha kamaytirish; passajirlar, aeroport xodimlari va maxsus transport vositalari xavfsiz harakat qilishini ta'minlash; ayrim binolar va inshootlarni rivojlantirish imkonini ta'minlash (zahira yer uchastkalari tomon kengaytirish yoki qayta qurish);

yer uchastkalaridan tejamli foydalanish va kapital mablaqlarning eng katta samarasini ta'minlash.

Bu talablarni amalda bajarish uchun XTQning bosh rejasida quyidagilar ko'zda tutiladi:

bino va inshootlar bo'yicha qabul qilingan loyqa echimlarining aeroport ishi texnologiyasiga, quvvati va o'tkazish qobiliyatiga mosligini dalillash va asosiy xarajatlarni iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari bilan muvofiqlashtirish;

binolar va inshootlarning ixtisoslashganligi, ularning texnologik va transport aloqasi, sanitariya-gigiena va yonqin xavfsizligi talablari, qurilish navbati asoslarida aerodrom hududini zonalarga ajratish;

XTQ ichida ishlab chiqarish bilan boqliq, transport va muqandislik aloqalari oqilona bo'lishini ta'minlash; bunda yondosh aqoli punkti va XTQ ning aloqa yo'llari, aeroport va aqoli punktining kelajakdagi rivoji e'tiborga olinadi;

inshootlar oralig'ida bo'sh masofa me'yorlariga rioya qilish, qudud maydonidan oqilona foydalanish;

qurilish uchastkasini obodonlashtirish va shovqin darajasi me'yordan oshmasligini ta'minlash;

Havodagi harakatni boshqaruv (HHB), radionavigatsiya va qo'ndirish vositalarini joylashtirish; bunda xizmat qiluvchi xodimlar va maqalliy aqolini yuqori chastotali nurlanishdan muqofaza qilishni ta'minlash;

muqandislik kommunikatsiyalari tarmoqlarini trassalash, optimal yotqizishni kompleks qal qilish;

bino va inshootlar qurilishini va ekspluatatsiyaga ishga tushirilishini komplekslar va navbatlar bilan amalga oshirish imkoniyati;

atrof-muqit muxofazasi bo'yicha kompleks talablarga rioya qilish.

Bosh rejani loyiqalashda XTQ ni aerodrom chegarasiga, asosiy kommunikatsiyalar tarafiga joylashtirish lozim; bunda muqandislik kommunikatsiyalar qisqa bo'lishini, yer uchastkasidan oqilona foydalanishni ta'minlash kerak.

Birinchi klass aeroportlarning bosh rejasini loyiqalashda XTQ ning arxitektura-qurilish echimi bitta yoki ikkita uchish-qo'nish tasmasi (UQT) qurishni ko'zda tutishi kerak.

Ikki yoki undan ortiq uchish tasmasi, individual loyiqalanadigan binolari va inshootlari bor bo'lgan, qalqaro va klassi yo'q aeroportlarni loyiqalashda er uchastkasining o'lchamlari loyqa asosida aniqlanadi.

2. Aeroportning vaziyatlar rejasi.

Aeroportning bosh rejasini loyiqalashda inshootlarni joylashtirish bo'yicha loyiqaviy echimlarni joyning vaziyatlari elementlari: aqoli punktlari, sanoat korxonolari, transport va muqandislik kommunikatsiyalari, relef va boshqa omillar bilan moslashtirish lozim.

Shuningdek, aerodrom tashqarisiga olib chiqilgan radionavigatsiya va qo'ndirish inshootlarining aeroportda tutashuvchi transport yo'llari va muqandislik tarmoqlarining aeroportga boqlanish masalalarini qam qal qilish kerak. Bu maqsadlarda bosh reja kompleksida vaziyatlar rejasi ishlab chiqiladi. U kartografiya qoidalari bilan 1:25000 – 1:100000 miqyoslarda tuziladi. Vaziyatlar rejasida (1a-rasm) aqoli punkti, uning kelajakda kengayish chegaralari, aeroportning joylashuvi, qavodan kirib kelish tasmalari ko'rsatiladi.

а)

б)

Масштаб

Горизонтал
Вертикал

1:100000
1:5000

Түсінік сурет

1:200

1:60

11900

0
2000

Дорожаларының жинақталуына және ауысуына
Түсінік суреті

Түсінік суреті

Ер жазығы белгіленген

Түсінік суреті

Түсінік суреті

Масштаб

Километрлер

150
125
100
75

300

60,0
65,0
75,0
85,0
100,0
110,0
120,0
130,0
140,0
150,0

1

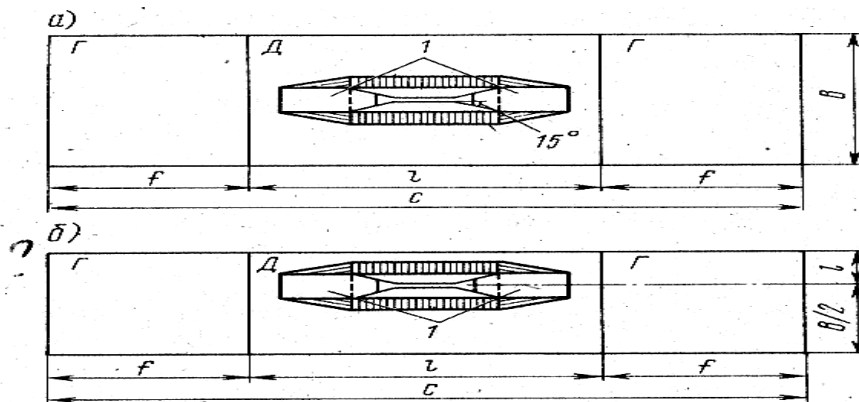
300
1700
2000
2000
2000
2000
2000
2000

0 2 4 6 8 10 12 14

1 –aerodrom; 2-BPRM, 3 –DPRM; 4 –havodan kirib kelish tasmasi; 5 –loyihalanayotgan YuET; 6 –avtomobillar kirib keladigan yo‘l; 7 –temir yo‘l bilan kirib kelish; 8 –XTH.

Aerodromoldi hudud – aerodromga yondoshgan yerlar bo'lib, ularning tepasidagi havoda HK lari manevr harakatlarini bajaradilar. U yerlarda tabiiy va sun'iy to'siqlarning (tepaliklar, tog'lar, o'rmon massivlari va binolar, inshootlar) balanddagi gorizontal va qiyalama shartli tekisliklar bilan cheklanadi. Bunday tekisliklar cheklovchi tekisliklar deya ataladi va ularning ko'rsatkichlari me'yorlarda ko'rsatiladi; o'lchamlari va qiyaliklari HK larining texnik tavsiflariga qarab belgilanadi va aerodromning klassiga qarab me'yorlanadi.

10



2.2. – rasm. Aerodromoldi hududlari bir tomonda (b) va ikki tomonida (a) bo'lgan aerodrom sxemasi.
1 –havodan kirib kelish polosalari; G –eng chekka qismlar; D – o'rtqa qism; aerodromoldi hududning eni– V, uzunligi– S; E –o'rtqa qismning uzunligi; G' –eng chekka qismining uzunligi.

Aerodrom oldi hudud elementlarining o'lchamlari aerodrom klassiga bog'liq. $V=25...40$ k $G=25...30$ km $D=20...60$ km. Bundan: $S=100$ va undan ortiq, eni esa umumiy uzunlikning 1/3 ulushiga teng.

Eng chekka qismlardagi to'siqlarning balandligi ruxsat etilgandan ortiq bo'lsa, u qismlarning bittasidan yo ikkalasidan voz kechish mumkin, lekin HK lari qo'nish uchun kirib kelishi xavfsiz bo'lishi kerak. Qo'shni aerodromlarning joylashish sharoitlari va to'siqlar mavjudligida aerodromoldi hudud uchish polosasi o'qiga nisbatan bir tomonda bo'lishi mumkin. (2.2 b – rasm). Bunday holda HK larining xavfsiz uchish-qo'nish sxemalari ishlab chiqiladi.

Nazorat savollari:

1. Aeroport bosh rejasining loyihaviy xulosalariga qanday talablar qo'yiladi?
2. Aeroport bosh rejasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va undagi imorat va inshootlarni joylashtirishni sifat mezonini nimadan iborat?
3. Aeroportning tafsilotli rejasi nima maqsadda ishlab chiqiladi?
4. Havodan kelish tasma-sining o'lchamlari va uchish tasma-sini bo'ylama yo'nalishida to'siqlar balandliklarini chegaralashga qo'yiladigan talablar qanday aniqlanadi?

3 MA'RUZA.

MAVZU: AERODROMNING UCHISH POLOSALARINI LOYIHALASH

Reja:

1. Uchish polosalarining elementlari va ularning vazifalari.
2. Uchish-qo'nish tasmalarining uzunligini aniqlash.
3. Standart hisobiy sharoitlarda havo kemasining ko'tarilish uchun zarur bo'lgan uchish polosasi uzunligini aniqlash.
4. Uchish-qo'nish tasmasi enini tayinlash.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Uchish tasmasi qismlari, o'lchamlari, vazifasi, standart va hisobiy sharoitlar, UT uzunligi, uchish sxemasi, qo'nish sxemasi, hisobiy holat, uchishni davom ettirish, uchishni to'xtatish, SUQT, GUQT, o'lchami, yo'nalishi.

1. Uchish polosalarining elementlari va ularning vazifalari.

Uchish polosasi (UT) – aerodromning bir qismi bo'lib, havo kemalarining uchishi va qo'nishi uchun mo'ljallangan; **uchish-qo'nish tasmasi (UQT)**, xavfsizlikning chekka tasmasi (**XChT**) va **yonlama tasmasi (XYoT)** dan tashkil topadi. Aerodromda bir yoki bir nechta UT bo'lishi mumkin.

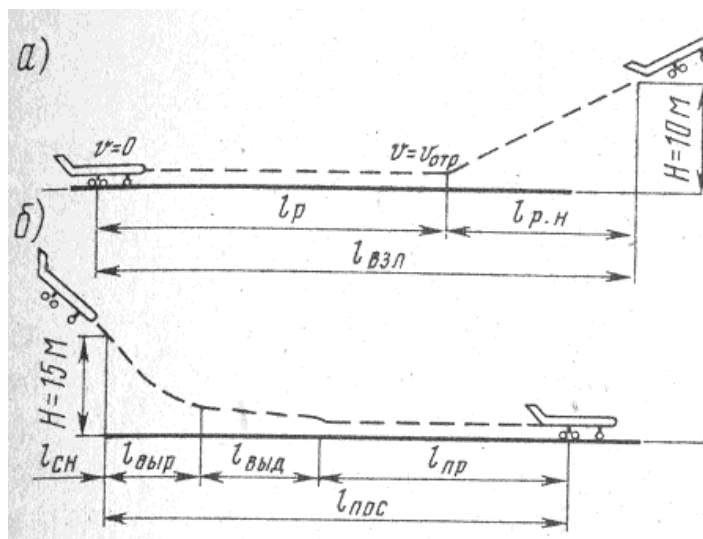
Ko'tarilish deganda HK sining harakati tezlashgandan boshlab, havoda xavfsiz tezlikka erishgunicha bo'lgan masofa tushuniladi; u ikki bosqichdan iborat (3.1. a – rasm): HK sining UQT

sida tezlashuvi va ko'tarila turib tezlanish olishi. Yugurib borish (tezlanish) HK sini yerdan uzib oladigan ko'taruvchi kuch hosil qiladi. Tezlik ma'lum darajaga otgach, uchuvchi xujum burchagi (ugol ataki) ni ko'paytirib oldingi g'ildiragini yerdan uzib oladi va keyingi tezlanish asosiy tayanch g'ildiraklar ustida kechadi. Yerdan uzilishda qanotlarda hosil bo'lgan ko'taruvchi kuch og'irlik kuchidan birmuncha ortiq bo'ladi va samolyot havoda ucha boshlaydi. Keyingi tezlanish va ko'tarilish, 10m balandlikkacha, traektoriya gorizontiga qiyalama to'g'ri chiziq bo'ylab tekis tezlanma harakatdan iborat.

Yugurib borish uzunligi (dлина razbega) deganda HK si start joyidan boshlab yerdan uzilgunicha o'tgan masofa tushuniladi. Ko'tarilish distantsiyasi – gorizont tekislikdagi yo'l bo'lib, HK qo'zg'algan nuqtadan boshlab, 10 m balandlikka ko'tarilgan nuqtagacha oraliqda yotadi; bunda HK keyingi ko'tarilish uchun yetarli va xavfsiz tezlikka erishgan bo'lishi kerak.

Qo'nish havodagi samolyot glissadaga kirib sekinlashganidan boshlab, to'liq to'xtamaguncha o'tgan masofadan iborat (3.1.b – rasm). HK si qo'nishga kirganidagi harakat traektoriyasi quyidagi uchastkalardan iborat: Qo'nishdan avvalgi pasayish (glissada bo'ylab pasayish), parashyutlanish, qo'nish va yugurish.

Glissada bo'ylab 15 metrgacha pasayish va keyingi 6-10 metrgacha (to'g'rilanib olish balandligigacha) pasayish qiyalama traektoriya bo'ylab to'g'ri chiziqli harakatdan iborat. To'g'rilanib olish uchastkasida HKsi egri chiziqli traektoriya bo'ylab harakat qiladi va asta-sekin gorizontaal rejimga o'tadi. UQT siga 1 metr qolganda to'g'rilanib olish tugaydi. Keyin tutib turish (vo'derjivanie) uchastkasi boshlanadi; u UQT sidan 0.5 – 0.25 metr balandlikkacha davom etadi. Shundan so'ng samolyot tezligi shu darajagacha pasaytiriladiki, natijada qatnovlardagi ko'tarilish kuchi og'irlik kuchidan kamayib, parashyutlanish (yerga tushib ketish) ro'y berib, g'ildiraklar UQT sining yuzasiga tegadi. Xuddi shu ondagi samolyot tezligining gorizontaal tashkil etuvchisini "qo'nish tezligi" deb ataladi. Shu ondan boshlab qo'nishning so'nggi bosqichi "yugurish" boshlanadi. Yugurib borish uzunligini kamaytirish maqsadida aerodinamik qarshilik ko'rsatiladi (qanotning interseptorlari chiqariladi, dvigatelning revers kuchi ulanadi, g'ildiraklardagi avtomat tormoz ishga tushiriladi), natijada samolyotning kinetik energiyasi so'ndiriladi.



3.1.- rasm. XK uchish va qo'nish sxemasi

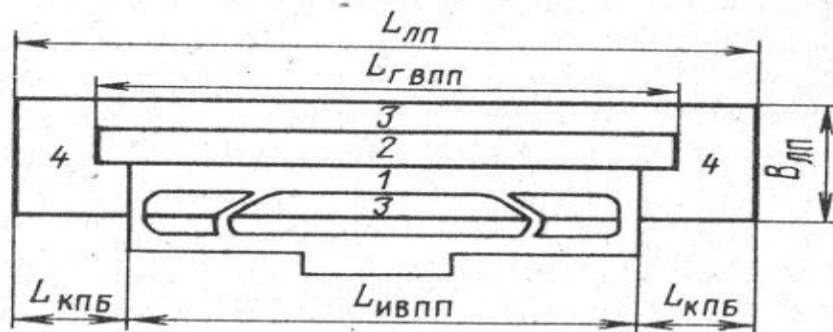
l_p -tezlanish uzunligi, l_{rn} -ko'tarilish tezligi uzunligi, l_{vzl} -uchish distantsiyasi, l_{sn} -glissada bo'yicha pastlanish, l_{vbl} -muvozanatlanish uzunligi, l_{vbl} -ushlanish uzunligi, l_{pr} -yugurish uzunligi, l_{pos} -qo'nish distantsiyasi

Yugurib borish uzunligi deganda samolyot yerga tekkandan boshlab to'liq to'xtaguncha o'tilgan yo'l tushuniladi.

Qo'nish distantsiyasi - samolyot qo'naётganda UQT si ostonasidan 15m tepalikda o'tayotgan ondan boshlab, yugurish oxiri (to'liq to'xtash) gacha o'tilgan yo'lining gorizontaal proektsiyasi uzunligidir.

Uchish tasmasi (UT) qoidaga muvofiq, uchish-qo'nish amallarini ikki tomonlama bajarish imkoniga ega bo'lishi lozim. Ayrim hollarda bir yo'nalishli bo'lishi mumkin.

Uchish tasmasi quyidagi elementlardan iborat (3.2. – rasm).



3.2.-rasm. Uchish tasmasi elementlari

1 – sun'iy qoplamali uchish-qo'nish tasmasi (IVPP- SUQT); 2 – gruntli uchish – qo'nish tasmasi (GVPP- GUQM); 3 –xavfsizlikning yonlama tasmasi (BPB-XYoT); 4 – xavfsizlikning chekka tasmasi (KPB- XChT).

Uchish – qo'nish tasmasi (UQT) – UT sining bir qismi bo'lib, HK ko'tarilishi va qo'nishi uchun maxsus quriladi; sun'iy qoplamali (SUQT) va gruntli (GUQM) bo'ladi. Trassali aerodromlarda ikkalasi bo'ladi. UQT chegaralaridagi uchish va qo'nish distantsiyasining havodagi bo'shlig'i, HK larini boshqarishda me'yordan oqishlar bo'lganda tasmaning zahirasi o'rniga o'tadi. Bir UT da bir yoki bir nechta UQT si bo'lishi mumkin.

Chekka xavfsizlik tasmasi (ChXT) – uchish tasmasining UQT si uchlaridagi maxsus uchastka bo'lib, samolyot bexosdan tasmasidan chiqib ketganda xavfsizlikni ta'minlaydi.

Yon xavfsizlik tasmasi (YoXT) – UQT ning yoniga tutashgan uchastka bo'lib, samolyot tasmasidan yon tomonga chiqib ketganda kerak bo'ladi.

Erkin zona (EZ) – UT ning bir qismi bo'lib, ChXT ga tutashadi va ko'tarilish distantsiyasining havo uchastkasida HK sining xavfsizligini ta'minlaydi. Samolyotning bitta dvigateli ishdan chiqqanda davom ettirilgan balandlash distantsiyasi uzilib qolgan ko'tarilish distantsiyasidan katta bo'lganda hosil bo'ladi.

ChXTQEZ yig'indi, xususiy ChXT (EZ yo'q bo'lsa) uzunligidan UQT uzunligining yarmisigacha bo'lgan oraliqda o'zgaradi.

Havodagi harakatni boshqarish (HHB) HK lari uchishlarini rejalashtirish, muvofiqlashtirish, bevosita boshqarish va belgilangan rejimga rioya qilinayotganini nazorat qilish kabi tadbirlar majmuasidan iborat. Bunda asosiy qo'llanma vazifasini o'taydigan hujjat fuqaro aviatsiyasida uchishlarni bajarish bo'yicha ko'rsatmalar (FAUBK) hisoblanadi.

Aerodrom atrofida havodagi harakatlarni boshqarish vositalarini bayon etarkanmiz, aerodromda HHB ob'ektlarining umumiy joylanish sxemasini ko'rib chiqamiz.

Aerodrom atrofida havodagi harakatlarni kirib kelish dispetcherlik punkti (KDP), ko'tarilishi va qo'nish zonasida qo'ndirish tizimining dispetcherlik punkti (QTDP), shuningdek, start dispetcherlik va meteokuzatuv punkti (SDP) bajaradilar. HHB ob'ektlari (3.1. – jadval) radionavigatsiya va qo'ndirish ob'ektlarining A,B,V toifa aerodromlarda umumiy joylashuv sxemasi 3 – rasmda berilgan.

Radionavigatsiya va aloqa xizmatlari uchish metereologik va markaziy dispetcherlik punktlari , dispetcherlik buyruqlari punkti (DBP) da joylashadi.

3.1 – jadval

Uskunalar	Ifodalanishi		Soni
	O'zbek	Rus	
			1
Start dispetcheri va meteokuzatuv punkti	SDP	SDP	2
Trassani kuzatish lokatori	TKL	ORLT	1
Aerodromni kuzatish lokatori	AKL	ORLA	1
Qo'ndirish lokatori	QRL	PRL	1
Uchish maydonni kuzatish lokatori	UML	OLP	1
Meterologik radiolokatorlar	MRL	MRL	1
Yaqin navigatsiyaning radiotexnik tizimi	YaNRT	RSBN	1

Uzoqdagi radiomarkerli radiostantsiya	URMR	DPRM	2
Yaqindagi radiomarkerli radiostantsiya	YaRMR	BPRM	2
Kurs radiomayog'i	KRM	KRM	2
Glissada radiomayog'i	GRM	GRM	2

SDP da turib havo kemalari UQT sidagi harakatlari kuzatiladi, shuningdek uchish-qo'nish rayonidagi meteovaziyat haqida axborot to'plab, qayta ishlanadi va DBP ga uzatiladi.

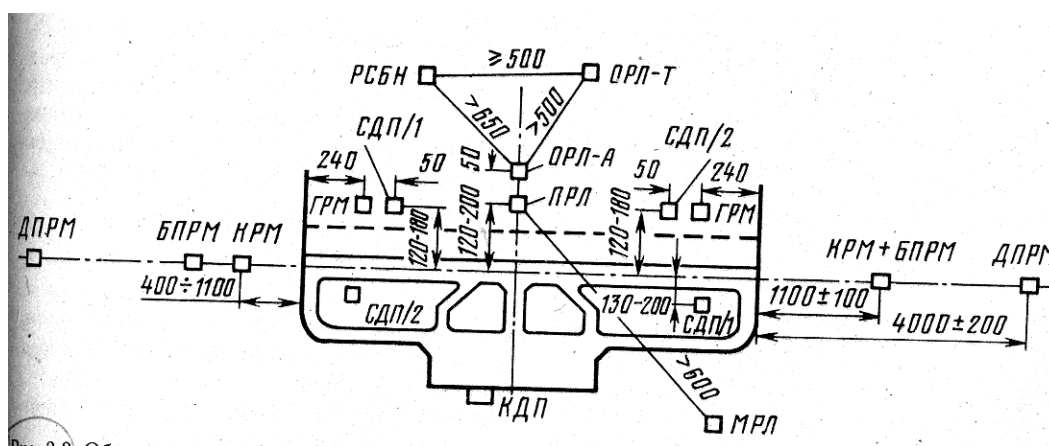
Havoda (trassa) dagi va aerodrom rayonidagi samolyotlarni kuzatish va nazorat qilish uchun TKL va AKL qo'llanadi. Qo'nish chizig'iga rioya qilish va glissadadagi holatni tutib turishni nazorat qilish uchun QRL ishlatiladi.

HHB va 30km radiusdagi aerodrom rayonida nazorat qilish, shuningdek, yerdan beriladigan buyruqqa asosan samolyotlar qo'nishga kirishini boshqarish uchun kuzatuv-qo'ndiruv radiolokatori (KQRL) xizmat qiladi.

MRL radiolokatorlarning ta'sir doirasidagi meteovaziyatni baholaydi, momaqaldiroq, jala, yomg'ir, qor va bulutlarning xarakteri va o'lchamlarini aniqlaydi.

UML 50 metrdan pastdagi samolyotlarni ularning UQT si va RY dagi harakatlarini kuzatish, shuningdek, erda, IKAO bo'yicha III toifa ko'rinish sharoitlaridagi harakatlarini nazorat qilish uchun mo'ljallangan.

Kurs va glissada radiomayog'lari (KRM, GRM) ning antennalari bo'shliqda, bir vaqtning o'zida ikkita nurlanish diagrammasini hosil qiladi. Ikkala diagramma kesishgan joyda samolyotning lapanglash kursi va glissada rejasi ko'rinadi. Uchuvchi shunga qarab HK sining bort sistemalarini qo'nish jarayoniga moslab boshqaradi.



3.3 -rasm. A,B,V klass aerodromlarda HHB,radionavigatsiya va qo'ndirish ob'ektlarining joylashish sxemasi.

2. Uchish-qo'nish tasmlarining uzunligini aniqlash.

Samolyotning ko'tarilishi. Yugurib borish uzunligi va ko'tarilish distantsiyasining uzunligi HK sining ko'tarilishini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlar hisoblanadi. HK sining ko'tarilish sifatlariga uning konstruktiv va ekspluatatsion omillari, uchuvchining mahorati ta'sir etadi. Yugurish uzunligi HK sining to'g'ri chiziqli, o'rtacha tezlanish (jsr) bilan tezlanuvchan harakati orqali aniqlanadi.

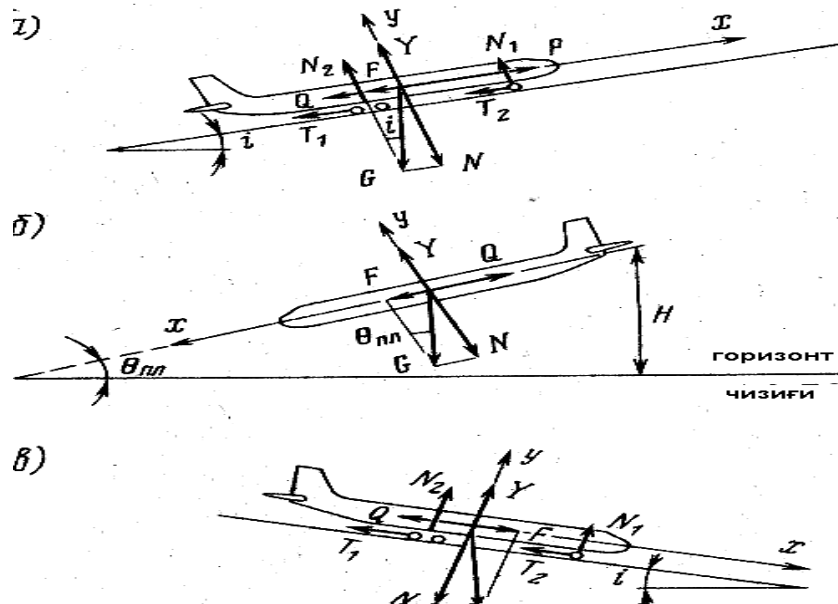
$$l_{\text{razb}} = \frac{v_{\text{omp}}^2}{2j_{\text{cp}}} \quad (3.1)$$

bu erda v_{otr} -samolyot yerdan uzilgandagi tezlik.

Yerdan uzilgandagi tezlik:

$$v_{\text{otr}} = \sqrt{\frac{2mq}{2Sc_{\text{yomp}}}} \quad (3.2)$$

Yoki $\rho = R/RT$ ni hisobga olganda :



3.4 - rasm. Havo kemasi yugurib borganda (a), muvozanatlashda (b) va tezlikni so'ndirishda (v) unga ta'sir etuvchi kuchlar. m - HK sining ko'tarilish massasi; q - erkin tushish tezlanishi; ρ - havoning zichligi; S - qanot yuzasi; $c_{u_{otr}}$ - yerdan uzilishda samolyot qanotini ko'tarish kuchi koeffitsienti ρ - atmosfera bosimi; R - gaz doimiysi; T - havoning absalyut harorati.

(3.1) formulaga (3.2) ni joylab quyidagini hosil qilamiz:

$$I_{razb} = \frac{mqRT}{PSc_{yomp}j_{cp}}, \quad (3.3)$$

Tezlanish qiymati HK si yugurayotganda unga ta'sir etayotgan kuchlarga bog'liq (3.4 a - rasm): og'irlik kuchi G , g'ildiraklarning ishqalanish kuchi T , ro'paradan qarshilik qilayotgan aerodinamik kuch Q , aerodinamik ko'taruvchi kuch Y , dvigatelning o'rtacha tortish kuchi R_{sr} . Samolyot yugurib borganda bu kuchlarning qiymati o'zgaradi, natijada tezlanish qiymati ham o'zgaradi.

Samolyotning qo'nishi. Qo'nish distantsiyasining uzunligi, samolyotning muvozanatlash va tezlikni so'ndirish uzunliklari orqali aniqlanadi.

N balandlikdan boshlab muvozanatlash uchastkasining uzunligi

$$I_{plan} = N / \tan \theta_{plan}, \quad (3.4)$$

bu erda; θ_{plan} - HKsining lapanglash burchagi.

Muvozanatlash kuchlar sxemasi (3.4. b rasm) orqali quyidagi ifodalarni topish mumkin:

$$Q = G \sin \theta_{plan} = c_x \frac{\rho v^2}{2} S$$

$$Y = G \cos \theta_{plan} = c_y \frac{\rho v^2}{2} S \quad (3.5)$$

bulardan:

$$\tan \theta_{plan} = \frac{c_x}{c_y} = \frac{1}{K} \quad (3.6)$$

bu erda; K - HK sining aerodinamik sifati.

Shunda muvozanatlash uchastkasining uzunligi:

$$I_{plan} = NK \quad (3.7)$$

Yugurib borish kabi tezlikni so'ndirish uzunligi ham qo'nish tezligi v_{pos} va o'rtacha tormozlanish tezlanishi - $j_{T,CP}$ orqali aniqlanadi:

$$l_{prob} = \frac{v_{noc}^2}{2j_{T,CP}} \quad (3.8)$$

Qo'nish tezligi qo'nish oldidagi ko'taruvchi kuch bilan og'irlik kuchining tenglik shartidan kelib chiqadi:

$$v_{pos} = \sqrt{\frac{2m_{noc}g}{\rho c_{ynoc}S}} \quad (3.9)$$

Tormozlash tezlanishi HK si yurganda unga ta'sir etadigan kuchlar (3.4v - rasm), ro'paradan qarshilik kuchi Q va g'ildiraklarning ishqalanish kuchi $T_q T_1 Q T_1$ ga bog'liq. Bular yurish jarayonida o'zgaradi. Samolyot tezligi kamayganda Q ning kamayishi harakat tezligining kvadratiga proporsional bo'ladi. Ishqalanish kuchi T , g'ildiraklarning UQT yuzasida ishqalanish koefitsientiga va HK sining UQTsiga tik tushgan og'irlik kuchiga bog'liq.

T quyidagicha hisoblab topiladi:

$$T = (m_{pos}g - Y) f_{priv} \quad (3.10)$$

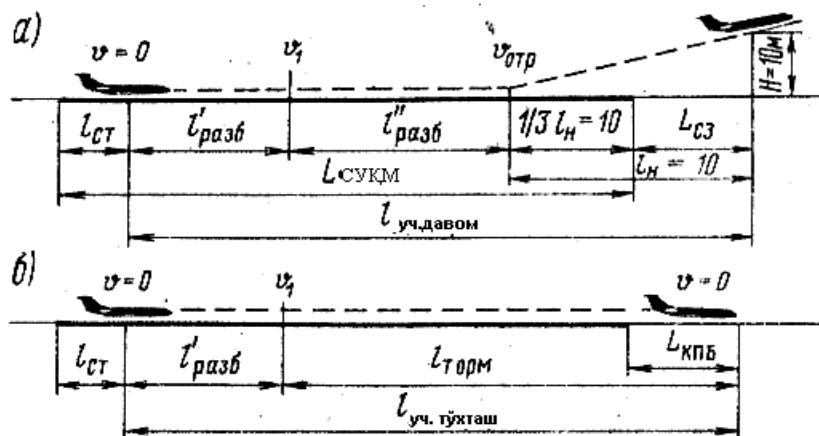
bu erda m_{pos} - HK sining qo'nish massasi; f_{priv} - keltirilgan ishqalanish koefitsienti; u samolyot g'ildiraklarining yurishning birinchi uchastkasida tebranib ishqalanish va oxirgi uchastkasida tormozlanish koefitsientlarini tavsiflaydi. (f_{priv} ilashish koefitsientiga yaqin).

Tezlik pasaygan sari T uzluksiz oshib boradi, chunki ko'tarish kuchi avval kamayib, oldingi tayanch tushirilgach, sakrab-sakrab ko'payadi.

3. Standart hisobiy sharoitlarda havo kemasining ko'tarilish uchun zarur bo'lgan uchish polosasi uzunligini aniqlash.

Hozirgi paytda, aeroportlarni loyihalash amaliyotida UQT va UT ning zaruriy uzunliklarini hisoblash uchun HK si ko'tarilish jarayonida bir dvigateli ishlaymay qoladigan holat qabul qilingan. Fuqaro aviatsiyasining ikki va undan ortiq dvigateli, hamma reaktiv havo kemalaridagi bitta dvigatel ishlaymay qolsa ham kema ko'tarilishda davom eta oladi.

Dvigatellardan biri ishlaymay qolganda uchuvchi qabul qiladigan qarorga bog'liq ikki holat bo'lishi mumkin (5 - rasm) ko'tarilishni davom ettirish va to'xtatish. Birinchisida uchuvchi ishlab turgan dvigatellarning butun imkoniyatini ishga solib, yo'nalishda uchishni davom etadi va ko'tarilish bosqichini oxiriga etkazadi («davom ettirilgan ko'tarilish»). Ikkinchi holatda uchuvchi o'z qo'lida bo'lgan hamma vositalarni (aerodinamik tormozlash, tortish reversi va b.) tezlikni so'ndirishga qaratadi («to'xtatilgan ko'tarilish»). Uchuvchining vaziyatga reaksiyasi davomiyligi dvigatel ishlaymay qolgan ondan boshlab bir qarorga kelguncha o'tgan vaqt bo'lib, shartli ravishda 3 sekund qabul qilingan.



3.5 - rasm. Davom ettirilgan (a) va to'xtatilgan (b) ko'tarilish sxemalari.

UQT va UT uzunliklarini belgilashda yuqorida ko'rilgan holatlarni tahlil qilish uchun «qaror qabul qilish tezligi» degan tushuncha kiritiladi. Ya'ni, yugurish tezligi v_1 ; bunda dvigatellardan biri ishlamay qolsa, ko'tarilishni bexatar davom ettirish ham, to'xtatish ham mumkin. Uchuvchi bu tezlikni bilsa, muayyan ko'tarilish sharoitlarida uzil-kesil qarorga kelishi osonlashadi. Dvigatel v_1 dan kichik tezlikda ishlamay qolsa, ko'tarilishni to'xtatish haqidagi qarorga kelinadi. Chunki bunday vaziyatda dvigatelning tortish kuchi va tezlik kam bo'ladi, ko'tarilishni oxiriga etkazish uchun yugurish uzunligi va ko'tarilish distantsiyasini ancha ko'paytirishga to'g'ri keladi. Shuning uchun ko'tarilishni to'xtatish qarori HK sini UT ning mavjud o'lchamlarida xavfsiz to'xtatishga kifoya qiladi.

Dvigatel v_1 dan katta tezlikda ishlamay qolsa, ishlab turgan dvigatellarning quvvati ko'tarilishni distantsiyaning qolgan qismida davom ettirib, nihoyasiga etkazishga kifoya qiladi.

Grunтли UQT sini hisoblash xususiyatlari. Havo kemasi gruntli yuzada harakatlanganda g'ildiraklarga tushadigan qarshilik SUQT siga qaraganda sezilarli o'zgaradi. Bunga gruntning mustahkamligi har xil darajada, ayniqsa, namgarchilik paytida bo'lishi sabab bo'ladi. Gruntда g'ildirak izlari hosil bo'lib, gruntning qarshilik koeffitsienti ortadi, natijada ko'tarilish distantsiyasini uzaytirishga to'g'ri keladi.

Grunтли UQT sining uzunligini aniqlashda gruntning ko'paygan qarshiligini hisobga olish uchun tuzatish koeffitsienti kiritiladi:

$$L_{GUQM} = L_{SUQT} k_f \quad (3.11)$$

bu yerda; L_{SUQT} – SUQT sining § 3.4 va § 3.7 da berilgan usul bilan hisoblangan uzunligi; k_f - tuzatish koeffitsienti; HK sining gruntда yugurish distantsiyasi sun'iy qoplamadagiga qaraganda necha marta ko'pligini ko'rsatadi, u quyidagicha hisoblanadi:

$$k_f = \frac{\frac{P_{cp}}{G} - 0,07}{\frac{T}{G} - 0,77 \frac{g_{z.n}}{\sigma_m \xi} - 0,44} \quad (3.12)$$

bu yerda; $G_{gl} = P_k/DV$ - HK si asosiy tayanch g'ildiraklarining solishtirma yuklanganligi; K_k - asosiy tayanch g'ildirakka tushgan yuklama; D, V – aviag'ildirak pnevmatik shinasining tashqi diametri va profili eni; P - gruntning mustahkamlik parametri – g'ildirak yuklamasidan plastik deformatsiya chegarasi; m – g'ildiraklar grunt yuzasida tebranganda pnevmatikadagi deformatsiyani hisobga oladigan koeffitsient; « P » ga qabul qilinadi; P - pnevmatikadagi haqiqiy va normal bosimlar farqini hisobga oladigan koeffitsient; « P » ga qarab aniqlanadi.

(3.12) formula taxminiy bo'lib, dastlabki hisoblarda ishlatiladi.

Hisoblar ko'rsatishicha, aksariyat HK lari uchun K_f 1.15 dan oshmaydi, ya'ni gruntда yugurish uzunligi sun'iy qoplamalardagiga qaraganda o'rta hisobda 10 % ko'p bo'lar ekan. Shunday qilib,

$$L_{GUQM} = 1,1 L_{SUQT} \quad (3.13)$$

4. Uchish-qo'nish tasmasi enini tayinlash.

UQT sining zaruriy enini, aerodromni loyihalashda xisoblab topish uchun ikki usul qo'llanadi: analitik va hisobiy-statistik. Birinchisida, HK sining UQTsida harakatlanish matematik modelidan foydalaniladi va turli tasodifiy va qonuniy omillar ta'siri hisobga olinadi. Ikkinchisida, amaldagi uchish-qo'nish jarayonlarida HK sining UQT si o'qidan qancha oqib ketgani haqida ma'lumotlar to'planib ishlov beriladi.

UQT sining eng kichik enini nazariy asoslab bergan olim F.Ya.Spasskiy bo'lgan (1946y). Uning usuli HK sining ko'tarilishini UQT si chegaralarida tugatish talabi asosida qurilgan. Bunda

HK si yugurayotganda UQT si o'qiga nisbatan 100 siljishiga ruxsat berilishi, shuningdek HK si yerdan uzilish onidan boshlab ko'tarilishi tugashigacha o'tgan vaqtda shamol ta'sirida surilib ketishi hisobga olinadi. Keyinchalik (1946 y.) o'sha olim UQT si eniga ta'sir etadigan omillarni quyidagicha aniqlab berdi: HK si ko'tarilish jarayonida yugursa ham, qo'ngandan keyingi tezlik so'nishda ham UQT si o'qi bo'ylab yo'nalishini yondan bo'ladigan ta'sirlarga qaramay saqlab qolish xususiyati; qo'nayotganda UQT si o'qiga nisbatan qo'nish aniqligi.

Keyingi tadqiqotlarda aerodromlarni loyihalashda UQT si enini turli rusumdagi HK lari uchun hisoblashning yangi-yangi talablari ishlab chiqildi.

Havo kemasi yurishni boshlagan dastlabki kezlarda UQT sining o'qiga parallel xarakatlanadi. Keyin tasodifiy ta'sirlar tufayli samolyotning bo'ylama o'qi to'satdan, yo'nalishga nisbatan 4 burchakka oqib ketadi. Natijada, samolyot qoplama chetiga yonlamasiga surilib ketadi (QV₂). Bu surilish shassining oldingi tayanch qildiraklari yerga tekkunicha, ya'ni uchuvchi berilgan yo'nalishni tutib turish uchun yangi boshqarish vositasiga ega bo'lmaguncha ortib boradi.

UQT si enini hisoblash uchun quyidagi ifoda hosil qilindi.

$$V_{UQT} = 2 (\Delta V_1 + \Delta V_2 + c) + V_{sh} \quad (3.14)$$

bu yerda; c- SUQT si qoplamasining chetidan asosiy tayanch g'ildiraklargacha bo'lgan ruxsat etiladigan eng kam masofa, m; V_{sh} - tashqi pnevmatik g'ildiraklar gabariti bo'yicha shassi o'lchamli (izlar oralig'i), m.

Nazorat savollari:

1. Uchish-qo'nish tasmasining uzunligiga qanday omillar ta'sir etadi?
2. UT o'lchamlarini aniqlash uchun standart va hisobiy sharoitlar deganda nimani tushunasiz?
3. UQT uzunligini aniqlash uchun qanday hisobiy holatlardan foydalaniladi?
4. Gruntli UQTning kengligi qanday aniqlanadi?

4 MA'RUZA.

MAVZU: AERODROMLARNING UCHISH-QO'NISH TASMALARI VA AEROPORTLARNING O'TKAZUVCHANLIK QOBILIYATI

Reja:

1. Aeroportlarning o'tkazish qobiliyatini baholashga tizimli yondoshish.
2. UQTning hisobiy o'tkazish qobiliyatini baholash bo'yicha umumiy qoidalar.
3. Yakka UQTning o'tkazish qobiliyati.
4. Ko'p tasmali aerodromlarning o'tkazish qobiliyati.

Tayanch so'zlar va iboralar:

O'tkazish qobiliyati, aeroport, turlari, hisobiy qoidalar, yakka UQT, ko'p tasmali.

1. Aeroportlarning o'tkazuvchanlik qobiliyatini baholashda tizimli yondoshish.

Havo yo'llarida tashishlar muttasil ortib borayotgan, ko'p o'rinli yangi HK lari ekspluatatsiya qilinayotgan va tashish muddatlari qisqarishi zarur bo'lgan sharoitlarda aeroportlarning samarali faoliyati uchun etarlicha o'tkazuvchanlik qobiliyati bo'lishi kerak. «O'tkazish qobiliyati» deganda ma'lum qajmdagi ishni bajarish uchun mavjud texnik imkoniyatlar tushuniladi. Bu imkoniyatlar HK larining soni, vaqt birligi (soat, sutka, yil) ichida tashiladigan yuklar va passajirlar soni bilan o'lchanishi mumkin. Bunda xizmat ko'rsatish va xavfsizlik darajalari talab etiganidek bo'lishi kerak.

Aeroportning o'tkazuvchanlik qobiliyati kelayotgan va ketayotgan passajirlar, yuklar, HK lari oqimini o'zidan o'tkazib turgan elementlari va qismlariga bog'liq. Aeroportning

o'tkazuvchanlik qobiliyatini belgilaydigan inshootlardan biri UQT sidir. Qolgan elementlarning o'tkazuvchanligi shunga moslanadi.

Aerodromlarga nisbatan olganda UQT larining nazariy, amaliy va hisobiy o'tkazuvchanlik qobiliyatlari ko'riladi.

Nazariy o'tkazuvchanlik qobiliyati, deganda UQT sida, vaqt birligida bajarish mumkin bo'lgan ko'tarilish-qo'nish amallarining eng ko'p soni tushuniladi, albatta, xavfsizlik to'la ta'minlanish sharti bilan. Bu holda uchish va qo'nishlar ketma-ket uzluksiz xamda ruxsat etilgan eng kam vaqt oraliqlarida bajariladi, deb faraz qilinadi.

Amaldagi o'tkazuvchanlik qobiliyati aerodromning haqiqiy o'tkazuvchanligini bildiradi va amaldagi vaqt oraliqlari asosida hisoblab topiladi. Bu vaqt oraliqlari esa turli-tuman tasodifiy omillar ta'sirida UQT laridagi harakatning uzluksizligi va bir tekisda kechishini buzadi, natijada nazariy o'tkazuvchanlikka nisbatan pastroq natija beradi.

HK lari uchish va qo'nish uchun optimal miqdorda navbat kutishi hisobga olingan o'tkazuvchanlik «hisobot» deyiladi.

2. UQT larining hisobiy o'tkazuvchanligini baholash bo'yicha umumiy qoidalar.

Aerodrom-aeroportning o'tkazuvchanligini ta'minlaydigan asosiy qismidir. O'tkazuvchanlik quyidagi omillarga bog'liq: ekspluatatsiyadagi HK larining turi; ularning uchish rejimi; aerodrom planirovkasi va o'lchamlari, uning uzunligi, UQT larining soni va joylashuvi; magistral va tutashtiruvchi rullash yo'llarining (RY) darajasi; havodagi harakatni boshqarish va qo'ndirish vositalari; aeroport rayonida ruxsat etilgan shovqin darajasining cheklanishi; HK larining ko'tarilish-qo'nish tavsiflari; navigatsiya tizimining bort uskunolari imkonlari, metereologik sharoitlar; aerodromning joylashuv balandligi va boshqalar. Bu omillarning hammasi birgalikda HK lari bajaradigan ko'tarilish-qo'nish amallari oralig'idagi ruxsat etilgan eng kam vaqtni va u orqali UQT sining o'tkazuvchanligini belgilaydi. Bu oraliqlar HK larining uchish tartibiga ham bog'liq; tartib vizual kuzatuv ostida uchish qoidalaridan (VKU) yoki asboblardan kuzatuvda uchish qoidalaridan (AKU) dan iborat. Ko'tarilish-qo'nishning oldinma keyin amallari orasidagi eng kam vaqtni aniqlashda quyidagi shartlar hisobga olinishi lozim.

HK si rullash qo'lida kutish joyidan startga o'tishni avvalgi HK si yugurishni boshlagan yoki UQT siga qo'ngan onda boshlashi mumkin.

HK si shiddat bilan yurishni UQT si oldingi samolyotlardan bo'shagandan keyingina boshlashi mumkin.

Uchishni asboblarga qarab bajarish oldin ko'tarilgan samolyot tayinlangan balandlikka chiqqandan keyingina amalga oshiriladi.

Asboblarga qarab uchish va uzluksiz radiolokatsiya nazoratida glissada bo'yicha pasayib kelayotgan samolyotlar orasidagi eng kam masofa 5 km.dan kam bo'lmasligi kerak; bunday nazorat bo'lmagan holda glissada ichida faqat bitta samolyot bo'lishi mumkin. Vizual kuzatuv tartibi bilan uchishda HK lari orasidagi eng kam masofa 2 km bo'lishi kerak.

Ko'tarilgan yoki qo'ngan HK si UQT sini, qo'nishga kirib kelayotgan samolyot ikkinchi davraning xavfsiz balandligiga etgunicha bo'shatib qo'yishi kerak.

Ketma-ket uchishlar yoki qo'nishlar orasidagi, shuningdek yakkayu yagona UQT da bajariladigan uchish va qo'nish orasidagi eng kam vaqt oralig'i 45 sekunddan kam bo'lmasligi kerak.

Uchish yoki qo'nish amallarini bajarishda UQT sining bandlik davomiyligi uchishning quyidagi qoidalarini hisobga olgan holda topiladi:

ko'tarilishda UQT sining bandlik vaqti HK si kutish joyidan startga chiqishidan boshlab, UQT sining ko'ndalang yuzasidan (torets) o'tgunicha (VKU qoidasida) yoki ma'lum balandlikka (Nuchish) ga chiqqunicha (AKU qoidasida) aniqlanadi. Ko'rsatilgan balandlik, doira bo'ylab aylanish tezligi 300 km/soat bo'lganda 200m qabul qilinadi, tezlik 300 km/soat gacha bo'lsa - 100m olinadi;

Qo'nishda UQT sining bandlik vaqti qaror qabul qilish balandligidan o'tgan ondan boshlab, rullash yo'lidan borib, UQT ining yon chegarasiga etib, keyin yurib ketgunicha aniqlanadi.

Zamonaviy ekspluatatsiya amaliyoti ko'rsatishicha, HK sini bajariladigan startga olib chiqish va uning startda turishi, undan oldin uchgan yoki qo'ngan samolyotning yakuniy harakatlari bilan to'la yoki qisman bir vaqtga to'g'ri kelishi mumkin. Keyingi yillar amaliyotida bajariladigan startda to'xtamasdan uchish usuli qo'llanayapti, bu UQT sini kam band qiladi.

UQT ni uchish yoki qo'nish operatsiyalarini bajarishdagi bandlik vaqti quyidagi uchishni bajarish qoidalarini inobatga olib hisoblanadi:

- uchishdagi UQT ni bandlik vaqti XK ni kutish joyidan yurishni boshlab, ijroiya startigacha va vizual uchish qoidalarini bo'yicha uchishda H balandlikni egallaguncha bo'lgan vaqtgacha aniqlanadi. Ko'rsatilgan balandlik aylana bo'yicha uchish tezligi 300km/soat dan ortiq bo'lganda 200m.ga teng, aylana bo'ylab uchish tezligi 300km/soat gacha bo'lganda 100 m.ga teng deb qabul qilinadi ;

- HK qo'nishda UQT bandlik vaqti xulosa qabul qilish balandligiga tegishli bo'lgan uchish balandligini egallash vaqtidan to UQT yon chetidan YUBY ga yurgizib o'tib va u bo'ylab keyingi harakatigacha hisoblanadi.

HK ni uchishda UQT bandlik vaqti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$T_{uch} = t_{yu.b} + t_{s.t} + t_{yur.b} + t_{b.e.} \quad (4.1)$$

bu yerda; $t_{yu.b}$ - ijroiya startiga yurib borish vaqti ;

t_{st} - HK li startda turish va dvigatel tyagasini uchishga etarli bo'lguncha vaqti; $t_{yur.b}$ - HK ni yugirib borish vaqti; $t_{b.e}$ - tezlanish va belgilangan balandlikni egallash vaqti.

HK ni qo'nishda UQT ni bandlik vaqti:

$$T_{kun} = t_{rej} + t_{yu.k} + t_t \quad (4.2)$$

bu yerda; t_{rej} -XK ni xulosa qabul qilish balandligidan qo'nish vaqtigacha bo'lgan rejalashtirish vaqti;

$t_{yu.k}$ -XK yugirib kelish vaqti (qo'nishdan to UQT o'qi bilan to'g'rilanish vaqtigacha);

t_t - XK ni UQT yon chegarasiga to'g'rilanish vaqti.

HK larini ketma-ket uchish-qo'nish operatsiyalari orasidagi minimal vaqtli oraliq quyidagi hisobiy sharoitlardan eng kattasidek aniqlanishi kerak:

ketma-ket uchishlar orasi;

ketma-ket qo'nishlar orasi;

qo'nish va keyingi uchish orasi;

uchish va keyingi qo'nish orasi.

3. Yakka UQTning o'tkazish qobiliyati.

Aerodromni o'tkazish qobiliyati hisobiga yakka UQTni o'tkazish qobiliyati asos qilib olingan.

XK uchish-qo'nish operatsiyasini bajarishda ketma-ket uchish orasi $P_{u.o.}$, qo'nish orasi $P_{q.o.}$ yoki uchish va qo'nish $P_{u.o.}$ va $P_{q.o.}$ almashishi quyidagi sodda ifodalar orqali aniqlanadi:

$$P_{u.o.} = \frac{K_{u.o.}}{\Delta t_{u.o.}}; \quad P_{q.o.} = \frac{K_{q.o.}}{\Delta t_{q.o.}}; \quad P_{u.q.q.u} = \frac{2K_{u.q}}{\Delta t_{o.q} + \Delta t_{q.u.}}, \quad (4.3)$$

bu yerda; $K_{u.o.}$, $K_{q.o.}$, $K_{u.q.}$ - XKni uchish-qo'nish operatsiyasini to'xtab oliso'qini optimal vaqtini hisobga oluvco'qi koeffitsientlar;

Δt - tegishli operatsiyalar orasidagi haqiqiy vaqtli oraliq (UQ-uchish-qo`nish; QU-qo`nish-uchish).

Aerodromda bir-biridan uchish-qo`nish tasniflari bo`yicha farqqanuvchi XK laridan foydalanilgani uchun turli XK orasidagi minimal ruxsat etilgan vaqtli oraliq bir-biridan farqq qilishi mumkin. Shuning uchun amalda turli turdagi XK dan foydalanilganda UQT ni o`tkazish qobiliyatini baholash masalasi tez-tez vujudga keladi. Bu masalani etarli darajadagi aniqlik bilan turli turdagi XK ni rejalashtirilgan harakat jadalligi orasidagi sonli nisbatlaridan kelib chiqib hal etiladi:

$$P = \sum_{i=1}^n P_i \rho_i \quad (4.4)$$

bu yerda;

P_i - faqat I turdagi XKdan foydalanildi deb hisoblangan UQTni o`tkazish qobiliyati;

ρ_i - umumiy harakat jadalligida i turdagi XK harakat jadalligi ulushi;

n - XK turi soni.

Yakka UQT ni o`tkazish qobiliyatini aniqlashda XK ni uchishi va qo`nishi almashinuvini asosiy holat deb qabul qilish lozim. Bunda UQT ni ikki yo`nalishda ishlashi mumkinligini hisobga olish, shuningdek UQTga (uning ikki oxiri bilan) birlashtiruvchi YUBY tutashish sonini inobatga olish lozim.

4. Ko`p tasmali aerodromlarning o`tkazish qobiliyati.

Aerodromni o`tkazish qobiliyatini oshirishni hamma qabul qilgan usuli - bitta yoki ikkita qo`shimcha parallel UQT larini qurish. Aeroportni o`tkazish qobiliyatiga qo`shimcha UQT ni ta'sir darajasi asosan UQT orasidagi masofaga, obi-havo iqlim sharoitiga, UQT dan foydalanish usuli va havo harakatini boshqarish tizimlarini qabul qilingan turiga bog`liq.

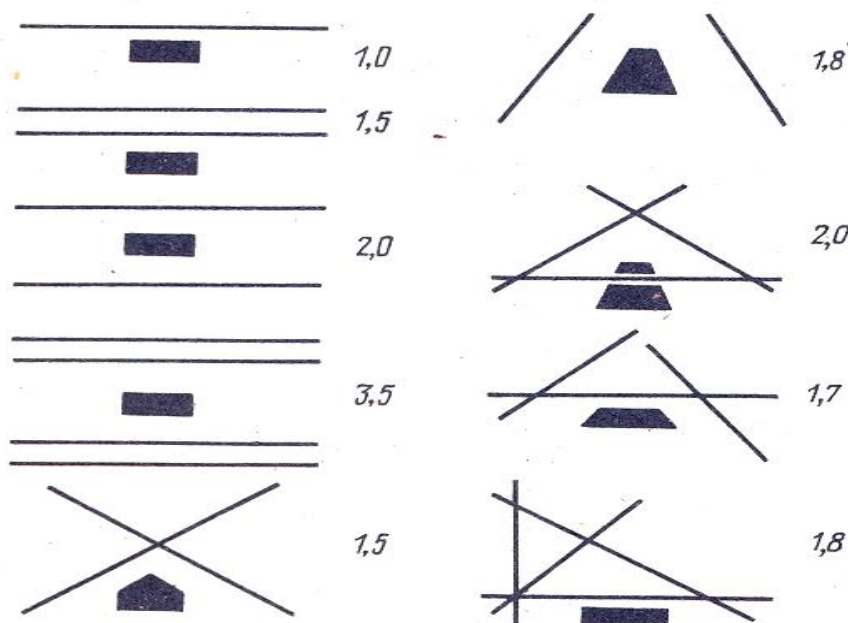
Yirik aeroportlarda o`tkazish qobiliyatini oshirish uchun asosan bir neco`ta UQT quriladi. Bunda UQT lari foydalanish tasnifi bo`yicha bog`liq bo`lmagan va bog`liq, maxsuslashtirilgan va maxsuslashtirilmagan bo`lishi mumkin.

Tasma bir vaqtda navbatma-navbat uchish va qo`nish tartibida foydalanilib xavfsizlikni ta'minlansa UQT **bog`liqsiz** hisoblanadi.

Bir vaqtda uchish ishlari ikkala UQT da vaqti bo`yicha samolyotlar uchishida tegishli bog`liqlik hisobga olingandagina ruxsat etiladigan UQT bog`liq hisoblanadi.

Maxsuslashtirilgan UQT bir turdagi uchish operatsiyalarini bajarish uchun, ya'ni faqat uchish yoki qo`nish uchun ko`zda tutiladi. Aralash harakat, ya'ni bir vaqtda uchish va qo`nish bajariladigan UQT **maxsuslashtirilmagan** deb yuritiladi.

Mutaxassislarning izlanishlari shuni ko`rsatidiki, aerodrom bosh rejasini tuzilishini mumkin bo`lgan turlaridan biri juft parallel to`rtta tasmalar orasidagi markazda aerovokzal joylashgan aerodrom eng ko`p o`tkazish qobiliyatiga ega ekan.



4.1-rasm. UQT turli tizimini o'tkazish qobiliyati shartli birlikda ko'rsatilgan.

Ikki parallel bog'liqsiz(4.1-rasm,a), ya'ni har biri bir biriga bog'liq bo'lmagan xolda uchish uchun ham,qo'nish uchun ham foydalaniladigan UQTni hisobiy o'tkazish qobiliyati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_2 = 2P_{ya} \quad (4.5)$$

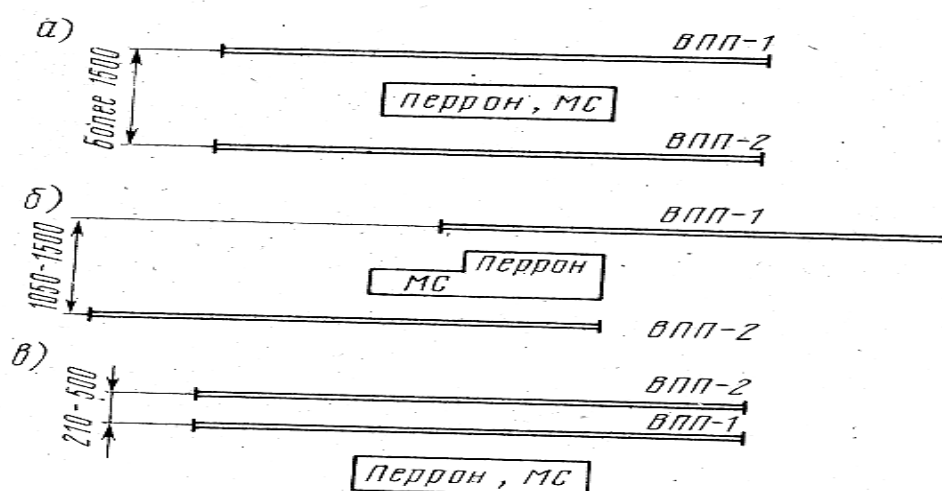
bu yerda P_{ya} - yakka UQT ni o'tkazish qobiliyati.

Ikkita parallel bog'liqsiz maxsuslashtirilgan(rasm 4.1,b) UQT- tasmalardan biri faqat XK ni uchishi, boshqasi faqat qo'nish uchun ishlaganda,uning o'tkazish qobiliyati ikki qiymatning eng kichigidek aniqlanadi:

$$P_2 = \begin{cases} 2P_{u.o} \\ 2P_{q.o} \end{cases} \quad (4.6)$$

Bu yerda P_2 - ikki UQT XK harakatini aralash tasnifini hisobga olgandagi o'tkazish qobiliyati;

$P_{u.o.}, P_{q.o}$ - ketma -ket uchish yoki qo'nish tartibida ishlovchi yakka UQTni o'tkazish qobiliyati.



4.2-rasm. Ikki tasmali aerodromlar sxemasi: a-bog'liqsiz UQT; b-bog'liq maxsuslashtirilgan UQT.

UQT bog'liq maxsuslashtirilgan parallel bo'lganda (4.2-rasm,v), ikki UQTDan bir vaqtda va maxsus foydalanish XKlarini bitta UQTDan uchishlari uchish xavfsizligini inobatga olganda, boshqa UQTga XKi qo'nishi bilan vaqt davomida bog'liq bo'lishi kerak bo'lgan sharoitda mumkin. Uchishni bunday tashkil etilganda ikki UQT xizmat ko'rsatuvchi «uchish - qo'nish» turidagi operatsiyani bajarish uchun ko'zda tutilgan bitta asbob deb qaraladi.

Nazorat savollari:

- 1. Aeroportni o'tkazish qobiliyatini baholashga tizimli yondoshishdan maqsad nima?**
- 2. Yakka UQTning o'tkazish qobiliyati qanday aniqlanadi?**
- 3. Aerodromga bog'liq ravishda qanday o'tkazish qobiliyatlarini aniqlanadi?**
- 4. XK uchishi va qo'nishida UQTni bandlik vaqti qanday aniqlanadi?**

5 MA'RUZA.

MAVZU: RULLASH YO'LLARI VA PERRONNI, HAVO KEMALARI TO'XTASH JOYLARINI LOYIHALASH

Reja:

- 1. Rullash yo'llari, perronlar va TJ larini rejalashga bo'lgan umumiy talablar.**
- 2. Rullash yo'llari tarmog'ini rejalash.**
- 3. Rullash yo'llarining eni va ular orasidagi masofa.**
- 4. Aerodromda havo kemalari turish joylari sonini aniqlash.**
- 5. Havo kemalarini turish joylariga qo'yish.**
- 6. Passajir perronlarini tanlash**
- 7. Maxsus maydonchalar.**

Tayanch so'zlar va iboralar:

Yurgizib borish yo'lakchasi, turlari, vazifasi, kengligi, perronlar, turlari, to'xtab turish joylari, soni, o'lchami, HKni joylashtirish, maxsus maqsadlardagi maydonchalar, turlari, vazifalari.

1. Rullash yo'llari, perronlar va TJ larini rejalashga bo'lgan umumiy talablar.

Muhandislik kommunikatsiyalari tizimi (rullash yo'llari, perron, turish joylari) HK larining aerodromdagi funktsional-texnologik jarayonlarni bajarish samarasini va eng katta o'tkazuvchanlikni ta'minlashida muhim ahamiyatga ega. HK lari rullash yo'llaridan yuradi: qo'ngandan so'ng SUQT sidan perronga, turish joylariga va maxsus maydonchalarga o'tadi; uchish uchun - teskari yo'nalishda jarayon ro'y beradi. Odatda RY ining eni bitta HK siga mo'ljallab quriladi, demak HK lari ro'parama-ro'para yurishi yoki biri ikkinchisini aylanib o'tishi mumkin emas, shuning uchun bunday imkoniyatlarga ega bo'lgan rullash yo'llari tizimi quriladi.

Rullash yo'llari vazifasiga ko'ra magistral, tutashtiruvchi va yordamchi turlarga bo'linadi. Magistral rullash yo'llari (MRY), qoidaga ko'ra, SUQT si bo'ylab joylashadi va uning bir boshidan ikkinchisiga qisqa masofa bilan borish imkonini beradi. Tutashtiruvchi RY lari SUQT sini MRYP bilan bog'laydi. Tutashuv HK si yurishni to'xtatishi mo'ljallangan joylarda bo'ladi, u erdagi SUQT ning qolgan qismiga ko'tarilish uchun o'tadi.

Yordamchi RY lari turish joylari va maxsus maydonchalarni MRYP lari va perron bilan tutashtirishga xizmat qiladi.

SUQT siga ulanadigan tutashtiruvchi RY ning soni va joylashuvini, qoidaga ko'ra, variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash yo'li bilan topiladi. Bunda, qatnov cho'qqisiga chiqqan paytda SUQT harakatning berilgan jadalligini va o'tkazuvchanlikni ta'minlashi kerak.

RY lari tizimini loyihalashda quyidagi talablar e'tiborga olinishi zarur:

HK larini, transport va mexanizatsiya vositalari tez va xavfsiz harakatlanishini ta'minlashi;

HK larining harakat yo'nalishi to'g'ri chiziqli bo'lishi lozim; yo'l o'zgarganda burilish radiusi berilgan tezlikni pasaytirmaydigan va xavfsiz bo'lishi kerak; RY larning burilishlari iloji boricha kam bo'lsin;

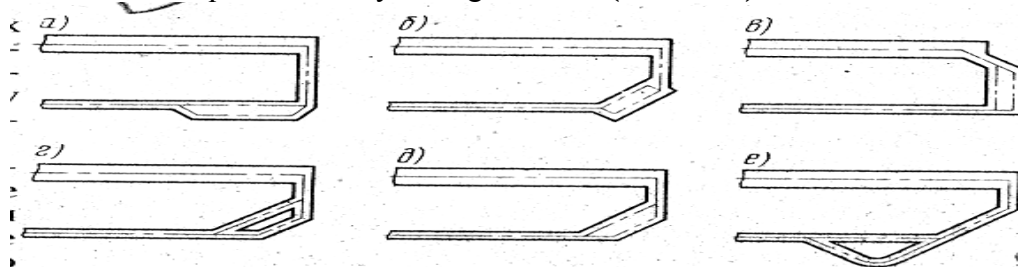
aerodrom elementlari orasida eng qisqa masofalarni ta'minlashi va har bir zonadan eng ko'p foydalanishni ta'minlashi zarur;

RY ning sun'iy qoplamalari mustahkamlik jihatdan SUQT ning uchlaridagi qoplama singari bo'lishi kerak (A uchastkalar guruhi);

Tamg'alar va uskunalarni rullash belgilari bilan ta'minlash;

Quyi toifa aerodromlarda, masalan D toifa yoki xalq xo'jaligi uchun ishlaydigan aerodromlarda magistral va SUQT ning uchlarida tutashtiruvchi RY ni qurmaslik mumkin. Bunday holda SUQT ning chekka qismlarida xavfsiz burilish uchun qoplama eni kengaytirilib HK si SUQT ning o'qiga tez moslanib olinishi lozim.

Magistral RY larning tutash joylarida, SUQT ning boshlanishida, uning yon qirrasidan kamida 30-60 m narida startoldi maydonchalari quriladi; HK larini unda to'xtatib, dvigatel ishlashi tekshirib olinadi; shuningdek, bajariladigan startga chiqish uchun kutib turiladi, HK si shatakda bo'lsa, shatakchidan chiqarib olinadi yoki unga olinadi (5.1 - rasm).



5.1 - rasm. Aeroportda startoldi maydonchalarining joylashish sxemasi

a - Domodedovo, Oxar-Chikago, Deyton (AQSh); b - Gatvik-London (Angliya); v - Dallas (AQSh), Istanbul (Turkiya); g - Orli va Ruassi (Frantsiya); d - Sxipxol (Gollandiya); e - Ruzine (Ruminiya).

Perron - aerodromning muhim elementi, uchish maydonining bir qismi; HK lari, passajirlarni o'tkazish va tushirish, bagaj, pochta va yuklarni ortish - tushirish maqsadida joylashtirish va boshqa tur xizmatlarni bajarish uchun mo'ljallangan. Perronlar passajirlar uchun va yuklar bo'ladi. Aerovokzal va perron orasida ko'pincha aviaperron bo'ladi; u yerda passajirlar to'planadi.

Aerodrom kompleksida muhim o'rin tutadigan element turish joylari (TJ) dir; ular perron yoki maxsus maydonchalarning bir qismi hisoblanadi. U yerda HK lari turadi va ularga turli xizmatlar ko'rsatiladi. HK lari yakka-yakka yoki guruh-guruh bo'lib turishi mumkin.

2. Rullash yo'llari tarmog'ini rejalash.

To'g'ri loyihalangan va oqilona joylashtirilgan RY lari HK larining aerodromdagi harakatlarini eng yaxshi tarzda tashkil qilish, xavfsizlikni ta'minlagan holda kam vaqt sarflash imkonini beradi.

Havo kemalari rullashdagi eng katta ekspluatatsiya tezligi magistral va tutashtiruvchi RY larda 8,3 ...13,8 m/sek (30...50 km/soat), yordamchi RY larda - 2,8 ...13,8 m/sek (10...50 km/soat). RY larida burilishlar bo'lsa, havo kemalarining tezligi sezilarli pasayadi. Masalan, 900 burchak ostida 3-4 ta burilish bo'lsa, tezlik 25-30% kamayadi.

HK larining harakat jadalligi oshgan sari, ularning RY laridagi tezligini ko'paytirish zarur bo'ladi. Biroq xavfsizlik, passajirlar qulayligi degan talablar bu tezlikni cheklab turadi. HK lari SUQT sidan tezkor RY iga o'tishida 22...28 m/sek (80...100 km/soat) bo'lishi mumkin.

HK larining harakat jadalligi soatiga 15 ta ko'tarilish-qo'nish amallariga teng bo'lganda SUQT sining uchlariga tutashadigan magistral RY va tutashtiruvchi RY quriladi. Jadallik soatiga 25 amal bo'lganda tutashtiruvchi RY, SUQT ga 900 ostida bo'lishi kerak. Jadallik 25 amaldan ortib ketsa, shunday tutashtiruvchi RY ni qurish kerakki, SUQT dan tushib kelayotgan HK lari 22...28 m/sek (80...100 km/soat) dan ham ortiq tezlikda harakat qila olsun.

Magistral RY lari odatda SUQT ga parallel yotqiziladi, shunda uning uzunligi minimal bo'ladi.

SUQT da RY da havo kemalari mustaqil harakat qilsa, xavfsizlik shartidan kelib chiqib, bu yo'l bilan polosa oralig'i uzoqroq bo'lishi kerak. Bu shart quyidagi shart bajarilishini talab qiladi:

$$l_{m.r.} = N/\operatorname{tg} \beta = 10H \quad (5.1)$$

bu yerda; H - magistral RY da harakatlanayotgan HK sining balandligi;
 $\operatorname{tg} \beta$ - xavfsizlikning yonlama polosasida xavfsizlik chizig'ining qiyaligi, me'yor bo'yicha 1:10(0,1).

Tezkor tutashtiruvchi RY mavjud bo'lganda uni UQT dan uzoqlashtirish, MRYS ga chiqayotganda tezlikni odatdagi 5,5...8,3 m/sek (20...30 km/soat) gacha pasaytirish imkonini berishi kerak. Bunda o'rtacha sekinlashuv 1 m/sek 2 atrofida bo'lishi kerak.

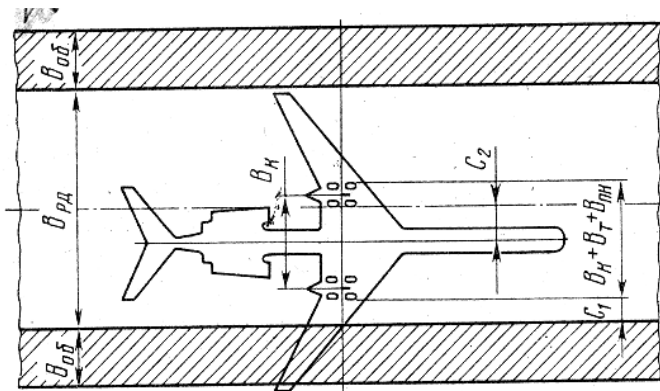
3. Rullash yo'llarining eni va ular orasidagi masofa.

Rullash yo'llari eni rullash xavfsizligi sharoitidan kelib chiqib belgilanadiki, bunda HK si yo'ldan tashqariga chiqib ketmasligi va yo'l qoplamasining chetlarini buzmasligi lozim. Bu yo'llarda tezlik shunday bo'lishi kerakki, ko'tarish kuchining engillatuvchi ta'siri kam bo'lsin. Rullashda harakat yo'nalishi RY ning tamg'ali o'q chizig'iga mo'ljallanadi. Biroq bunday harakatga kuchli shamol, qoplamaning notekisliklari, oldingi tayanchni boshqarish ishlarining xususiyatlari, uchuvchining harakatlari ta'sir etadi va sinusonda egri chizig'iga yaqin traektoriyada kechadi.

Loyihalashda RY eni 2.05.08-97 QMQ ning talablari va aerodrom klassi asosida qabul qilinadi. Muayyan turdagi HK si uchun RY ning zaruriy enini belgilashda shundan kelib chiqiladiki HK si harakatlanganda g'ildiraklar oldingi izlardan oqib ketadi. Bundan tashqari, qoplama chetini buzmaslik sharti hisobidan bir oz zaxira qoldiriladi. Bu shartdan kelib chiqib (5.2. - rasm) RY ning eni quyidagi formuladan topiladi:

$$V_{rd} = V_k + V_t + V_{pn} + 2(S_1 + S_2) \quad (5.2)$$

bu yerda: V_k - shassi izlari orasi (koleyasi); V_t - o'sha, shassi aravachasida; V_{pu} - pnevmatik shina eni; S_1 - asosiy tayanchdagi tashqi g'ildirakdan RY chetigacha bo'lgan ruxsat etilgan eng kam masofa (qoplama chetlarining mustahkamlik shartidan topiladi); S_2 - rullash jarayonida asosiy tayanch markazining RY ning o'q chizig'idagi oqishining statistika bilan asoslangan hisobot qiymati.



5.2. - rasm. RY ning enini aniqlash uchun hisobiy sxema.

Turli yuklamalar qoplama chetining mustahkamligini hisoblab topilgan S_1 va S_2 parametrlarning qiymatlari va XK sini rullashda o'q chizig'idagi oqishlarning (tajriba o'lchamlar) statistik qayta ishlangan qiymatlari 5.1 - jadvalda keltirilgan.

5.1.-jadval

HK guruxlari	HK turi	S_1 m	S_2 m
I	Il-62, Il-86, Il-76	1,7	2,5
II	Tu-154, Tu-134, YaK-42	1,2	2,0
III	YaK-24, YaK-40	0,5	1,5
IV	L-410, An-28	0,5	1,0

HK sini o'z dvigateli kuchi bilan yurgizib rullaganda issiq gaz oqimlari ta'sirida RY ning yonidagi grunt uchastkalar buzilishi oldini olish va dvigatel soplosiga grunt zarralari kirib qolish ehtimolini yo'qotish maqsadida RY ning ikki chetidagi grunt mustahkamlanadi va uning eni quyidagicha aniqlanadi (5.4 - rasm).

$$V_{ob} = 0,5V_{str} + 0,33S_2 - 0,5V_{rd} \quad (5.3)$$

Bu yerda; V_{str} - rullash rejimida issiq oqim maydonining hisobiy eni; uni nazariy (hisoblab) jihatdan belgilab, tajribada tekshiriladi; qiymati turli xil HK lari uchun; $Tu - 154$, $Tu - 134 - 18m$, $Il - 86-50m$.

4. Aerodromda havo kemalari turish joylari sonini aniqlash.

Aerodromning rejaviy echimlari ko'p jihatdan HK larining turish joylari (TJ) soniga bog'liq. TJ ning zaruriy soni quyidagi omillarga bog'liq: Qatnov ko'p bo'lgan paytda HK larining harakat jadalligi; hisobdagi HK lari soni; kelayotgan va ketayotgan HK lari oqimining tavsifi; muayyan turdagi HKga TJ da xizmat ko'rsatish davomiyligi; qatnov ko'p paytlarda HK lari manevrda bo'lgani sababli hamma TJ lari 100% band bo'lmasligi.

Perronning gabarit o'lchamlarini dalillash uchun hisobiy vaqt ichida harakatdagi HK lari tarkibini aniq bilish kerak. Passajir perrondagi TJ lari soni HK larining kutilayotgan soniga xizmat ko'rsatish uchun yetarli bo'lishi lozim. Ayniqsa, hamma keng va eng uzun fyuzelyajli HK lari birinchi navbatda TJ bilan ta'minlanishi kerak.

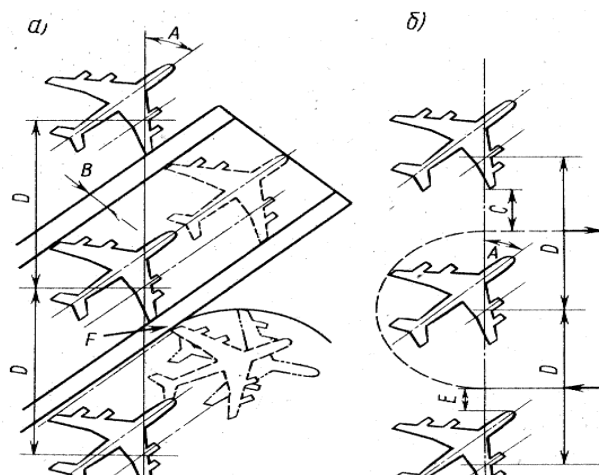
Keyingi yillarda TJ sonini hisoblab topishda yalpi xizmat nazariyasi (navbatlar nazariyasi) degan matematik usul qo'llanayapti. Bu - quyidagi holatlardan kelib chiqadi. Aeroportda HK larining harakati doimo muntazam emas. Shu sababdan perron ham muntazam band bo'lmaydi. HK larining kelib qo'nishi vaqtlari ham tasodifiy omillar ta'sirida o'zgarib turadi, ilgari tuzib qo'yilgan jadval 100 % aniq bajarilmaydi. HK larining qo'nish oraliqlari, ularga xizmat ko'rsatish davomiyligi ham tasodifiy omillar ta'sirida o'zgaradi.

5. Havo kemalarini turish joylariga qo'yish.

Turish joylari (TJ) ning geometrik o'lchamlari quyidagi omillarga bogliq: HK sining gabarit o'lchamlari; ularni TJ ga qo'yish sxemasi; TJ ga kirish va undan chiqish usullari; HK lari binolar, inshootlar va TJ ga qo'yilgan uskunalar oralig'idagi masofa.

Havo kemalari passajir perronidagi joylarga odatda o'z dvigatelining kuchi bilan kirib, chiqishda yo o'z kuchi bilan, yo shatakchi yordamida chiqadi. O'z kuchi ostida rullash, odatda, manevr uchun maydon cheklanishi kam bo'lgandagina mumkin. Og'ir reaktiv HK larini perrondan olib chiqish uchun shatakchi ishlatiladi. Aerovokzal binosiga yoki o'tkazish galereyasiga yondashgan TJ dan rulni orqaga, oldinga burib, chiqish, odatda, 1800 gacha burilishni talab qiladi. Shuning uchun hisobdagi HK sini burish radiusi va o'lchamlari TJ larining o'lchamlariga ta'sir etadigan asosiy omil bo'ladi. TJ dan rullanib chiqishning ikki usuli bor. Bittasi ikkita TJ o'rtasidan to'g'ri chiziq bo'ylab chiqish (5.3. a - rasm), ikkinchisi HK burilib o'z TJ ga perependikulyar turib oladi, keyin rullanib chiqadi (5.3. b - rasm). Ikkinchisida zaruriy maydon xiyol kichikroq bo'lsa ham kifoya.

Ko'p hollarda TJ dan chiqishda shatakchi yordamida ma'lum masofaga olib chiqiladi, keyin o'z kuchi bilan yuradi. Bu usulning yaxshi tomoni shuki, HK larini joylashtirish qulay va kam maydon talab qilinadi.

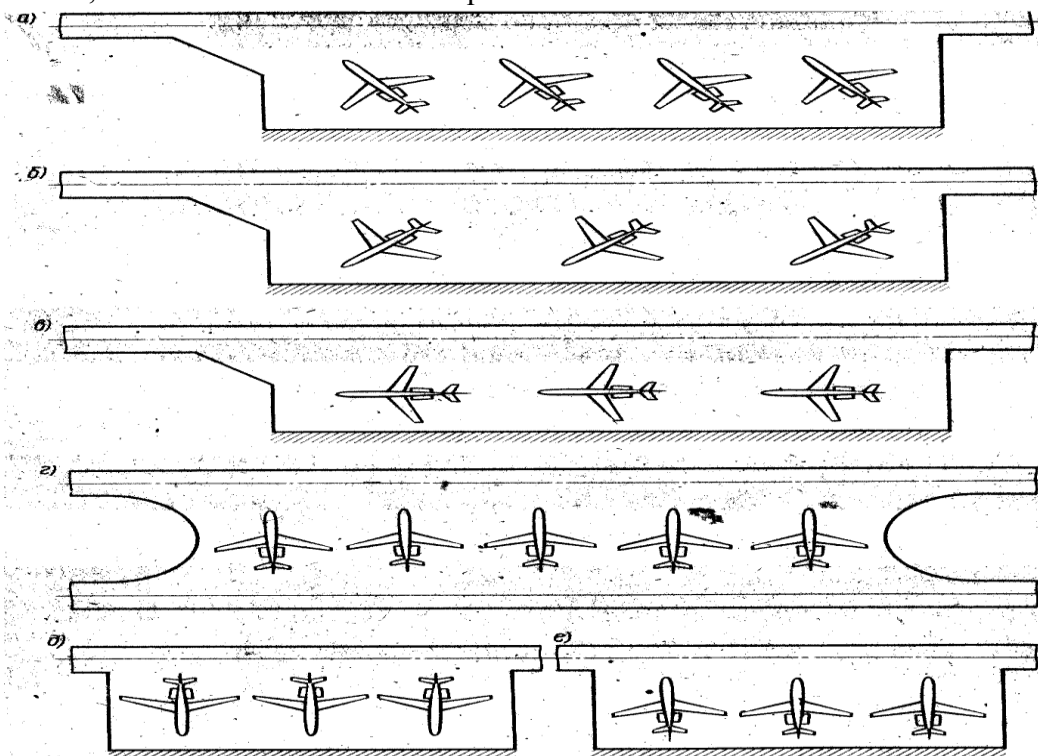


5.3. - rasm. HK larini TJ dan rullab chiqarish: to'g'ri chiziq bo'ylab (a), dastlab burib olib (b).

Hozirgi vaqtda dunyo amaliyotida HK larini perronlar va TJ lariga qo'yishning quyidagi usullari qo'llanadi.

«Tumshug'i oldinda, rullash o'qiga qiya» (5.4. a - rasm). Bunday usulda HK lari TJ ga o'z kuchi bilan kiradi va chiqadi. Dvigatelning quvvati nisbatan kichik bo'lganida rulni orqaga burish mumkin, chunki tezlik kam va HK ning massasi yonilg'i sarfi sababli pasayadi, shovqin va gaz-havo oqimlarining ta'siri kamayadi. HK ni oldinga yurgizganda gaz-havo oqimi binolar tomonga yo'naladi, maxsus himoya to'siqlari o'rnatish kerak bo'ladi.

«Tumshug'i ichkarida, rullash o'qiga qiya» (5.4. b - rasm). Joylashning bu usulida HK sini o'z kuchi bilan TJ ga olib kiriladi, chiqishda shatakchidan foydalaniladi. Agar yon tomondagi TJ bo'sh bo'lsa, HK o'z kuchi bilan ham chiqishi mumkin.



5.4. - rasm. Samolyotlarni joylash usullari

Shunday qilib, qatnov cho'qqisiga chiqanda HK larini shatakchi tortib yuradi, boshqa payt o'z dvigateli kuchi bilan yuradi. Bunday joylash usulida shovqin kam bo'ladi, chunki HK o'z kuchi bilan TJ dan chiqayotganda burilmaydi va unga kirayotganda issiq gaz-havo oqimlari binolardan chetga yo'naladi. HK ning oldingi eshigi aerovokzal binosiga yaqin turadi. HK ni TJ dan shatakchi yordamida orqaga itarib chiqarilganda, sun'iy qoplama maydoni, oldingi usulga qaraganda kamroq talab qilinadi.

«Rullash o'qiga parallel». Bu usulda kattaroq - passajir perroni kerak bo'ladi; joydan chiqarishda esa yuqori chastotali shovqin va reaktiv gaz-havo oqimi qo'shni TJ ga qaratiladi. Bu

usulda shatakchi kuchidan ham foydalaniladi. HK ni bino fasadiga parallel joylashtirganda oldingi va orqa eshiklarni ko'chmas trap yordamida galereya bilan ulash mumkin. (5.4. v - rasm).

«**Ikkita RY o'rtasiga joylash**». HK larini ikkita parallel RY o'rtasiga, bortlari bilan yonma-yon joylashtirish ochiq ko'p qatorli perron paydo bo'ladi. TJ ga kirish, chiqish oddiy, biroq passajirlar va xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun xavfsizlik talablariga to'la javob bermaydi, chunki ularning yo'l haqlari, maxsus avtotransport va mexanizatsiya vositalari yo'li bilan kesishadi (5.4. g - rasm).

«**Tumshug'i bilan ichkariga**». Bu usulda HK TJ ga o'z kuchi bilan kiradi, chiqishda esa shatakchi tortib, dvigatelni ishga tushiradigan joygacha olib boradi. (5.4. d - rasm). Bu usul dunyo amaliyotida ko'p qo'llanadi. Usul «Tumshug'i bilan ichHKari, burchak ostida» usuli kabi afzallikka ega, lekin bunda sun'iy qoplamali maydon kamroq talab etiladi.

«**Tumshug'i bilan ichkariga**» (aerovokzalga) va «Tumshug'i bilan tashkariga». (aerovokzaldan) sxemalarning farqi shundaki, birinchisi ancha qulay, chunki passajirlar eshigi aerovokzalga yaqin turadi. Ikkinchisi shovqin va reaktiv oqim ta'sirini kamaytiradi, chunki HK bu erda burilayotganda kam massaga ega bo'ladi va kamroq maydon talab qilinadi (5.4.e - rasm).

6. Passajir perronlarini tanlash

Bosh yo'nalishning UQT siga nisbatan perron shunday joylashtiriladi:

UQT ga nisbatan markaziy zonada yoki startlar tez-tez bo'lib turadigan siljigan holda (bitta yoki bir-biriga yaqin, parallel ikkita UQT si bo'lgan aerodromlarda);

UQT lari orasida (tasmalari bitta yoki bir nechta, lekin bir-biridan kamida 1 km olis bo'lgan aerodromlarda).

Bitta UQT li aerodromlarda HK ni rullash yo'lini kamaytirish maqsadida perron va TJ ni UQT bo'ylab, uzunasiga joylashtiriladi.

Ekspluatatsiya amaliyotida ko'rinishicha, perronlar va saqlash TJ larini bir-biriga yaqin qurish maqsadga muvofiq. Perron va TJ larni bir-biridan ayricha joylashning qator kamchiligi bor. Bulardan asosiysi - qoplama yuzasidan unumli foydalanilmaydi. Kunduzgi harakat jadalligi katta, perrondagi TJ lar band, saqlash TJ lari esa bekor yotadi. Tungi soatlarda perron bo'shab qoladi va HK lari TJ larda to'planadi. Shu tarzda sutka davomida perron yoki TJ larning qandaydir qismi doim bekor yotadi.

Perronlarni loyihalaganda yoki aerovokzalga yaqin (binosiga tutash), yoki undan uzoqroq joylashtiriladi. Keyingi holatda passajirlar TJ ga maxsus avtotransport bilan tashiladi.

Passajirlarni HK ga o'tkazishni tashkil etishga qarab, perronlar bir pog'onali va ikki pog'onali bo'ladi. Birinchisida passajirlar perron sathida yurib chiqadilar. Ikkinchisida passajirlarning yurib chiqishi va HK ga o'tirishi aerovokzalning ikkinchi qavati sathida yoki teleskopik trapning maxsus inshootida kechadi.

7. Maxsus maydonchalar.

Aeroport yoki aerodromda turli vazifalarni bajaradigan maxsus maydonchalar bo'ladi: aviadvigatellar ishga tushiriladigan; angaroldi; ishlar nihoyasiga yetkaziladigan; og'ishlar bartaraf etiladigan; gazlar yo'qotilib, moylanadigan (aviatsiya kimyoviy apparatlarini ham); perron mexanizatsiyasi va maxsus avtotransport uchun.

Aviadvigatellar ishga tushiriladigan maydonchalar HK ning perrondan startga o'tish yo'lida joylashadi; yonilg'ini tejash maqsadida SUQT ning uchiga yaqin joylashtiriladi; bunda to'siqlarga bo'lgan cheklash, radiotexnika vositalarning barqaror ishlashini ta'minlash, shovqin va radionavigatsiya tizimining o'ta yuqori chastotali nurlanishiga bo'lgan talablar bajarilishi kerak. Bunday maydonchalar perron yaqinida ham joylanishi mumkin.

Aviadvigatellar ishga tushiriladigan maydonchalarda bir vaqtning o'zida turadigan HK lar soni bir soatda uchib ketadigan HK lari soni orqali aniqlanadi.

HK si angaroldi maydonchada, unga kirishdan oldin to'xtaydi. Bu maydonchalar angar darvozasi tarafida bo'ladi, TJ va ishlar nihoyasiga etkaziladigan maydonchalar bilan rullash yo'llari vositasida tutashadi.

Ishlar nihoyasiga yetkaziladigan maydonchalarda dvigatelning ishi tekshiriladi, HK ga davriy texnik xizmat ko'rsatilishi oldingi dastlabki va keyingi yakuniy ishlar, nazorat tekshiruv

ishlari bajariladi. Bu maydonchadagi TJ lar soni angardagi joylar soniga teng bo'ladi; angar yaqiniga (50m va undan nari) quriladi va angar maydonchasiga tutashadi yoki u bilan RY vositasida tutashadi.

Nazorat savollari:

- 1.Yurgizib borish yo`lakchalari, perronlar va to`xtab turish joylarini rejalashtirishga qanday talablar qo`yiladi?**
- 2.Perronlar va to`xtab turish joylaridagi turish joylari soni qanday aniqlanadi?**
- 3.Perronlarda va TTJ ida XKlarni joylashtirishni qanday uslublarini bilasiz?**
- 4.To`xtab turish joylarining geometrik o`lchamlari nimaga bog`liq?**

6 MA'RUZA.

MAVZU. AEROPORTLARNI REJALASHNI UMUMIY ASOSLARI VA AEROPORTNI TEXNIK XIZMAT KO`RSATISH HUDUDI NI BOSH REJASI

Reja:

- 1. Aeroport rejasini loyihalash tamoyillari.**
- 2. Aeroportlarni rejalashning printsipl sxemalari.**
- 3. Aeroportning MTH ni zonalash va bino inshootlarini guruhlash tamoyillari.**

Tayanch so`zlar va iboralar:

Rejalashtirish asoslari, aeroport, bosh reja, sxemalar, TXKX vazifasi, mintaqalash, imorat va inshootlar, passajir, yuk tashishga xizmat, aviatsiya-texnika bazasi, guruhi, vazifasi, joylashtirish.

1. Aeroport rejasini loyihalash tamoyillari.

Zamonaviy aeroportning binolari, inshootlari, transport yo'llari, muhandislik kommunikatsiyalari va uskunalari, uchirish va qo'ndirish vositalarini joylashtirish uchun katta er uchastkasi (400...500 gektar va undan ortiq) kerak. Shuning uchun aeroportni rejalash, ya'ni hamma elementlar va inshootlar joylashtirilgan bosh rejasini ishlab chiqish o'ta muhim ish hisoblanadi, transport ishining texnologik jarayonlarini samarali bajarish shunga bog'liq bo'ladi.

Aeroportni rejalash HK larining havodagi harakatlari to'g'risida qabul qilingan sxemalar va tashkiliy tadbirlarga asoslanadi, ya'ni aerotoriyani zonalar bo'yicha rejalash hisobga olinadi. Masalan, UT larini shahar (aholi punkti) yoki baland to'siqlarga nisbatan mo'ljallash va joylashtirish HK larining qabul qilingan qo'nish va chiqish sxemalaridan kelib chiqadi. O'z navbatida, bu sxemalar, shuningdek UT ning yo'nalishi shamollar rejimidan kelib chiqadi. UT ni murakkab metereologik sharoitlarda esadigan shamolga qarshi (yoki ozgina og'dirib) mo'ljallab qurish uchishlar xavfsizligi va muntazamligini oshiradi, bunda, albatta UT «ostona»lari bo'sh bo'lishi lozim.

Aeroportni rejalash uchish ekspluatatsiya ishlari yuksak darajada qulay texnologiyalarga zamonaviy arxitektura-rejaviy yechimlariga mos bo'lishi kerak.

Aeroportlarning bosh rejasini ishlab chiqishda vertikal rejalashning tejamliligiga ham e'tibor qaratish kerak, ya'ni joy rel'efini gruntini qirqib yoki to'ldirib tuzatish, UT, RY, TJ va perronlarning nishablarini, binolar va inshootlar quriladigan maydonlarni me'yorga keltirish. Bir vaqtning o'zida suv qochirish, drenaj va suv bosishdan himoyalash masalalari ham hal qilinadi.

Bosh rejani ishlab chiqishda optimal variantga erishish uchun ma'lum tamoyillarga amal qilinadi. Bu tamoyillar umumiy bo'lib, UTning joylashuvi va aeroportning barcha hududini rejalashga doir asosiy va hal qiluvchi masalalarni qamrab oladi.

2. Aeroportlarni rejalashning printsipl sxemalari.

Aeroport joylashadigan yerdagi muayyan vaziyat bilan tabiiy iqlim sharoitlar amalda bir xil bo'lmaydi. Shu sababdan loyihalashning hamma holatlariga mos keladigan namunaviy bosh reja ishlab chiqish mumkin emas. Lekin turli toifadagi aeroportlar uchun bosh rejaning taxminiy sxemalari bor. Ularni har bir muayyan holat uchun moslashtirib, aeroportning asosiy vazifasini optimal vaziyatda bajarishni ta'minlaydigan xususiy bosh reja tayyorlanadi.

Bosh rejasini ishlab chiqishda ko'pincha bir tasmali aerodrom shakli tanlanadi. U shamollar yuklamasi katta bo'lganda qatnovlar jadalligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Jadallik juda

yuqori bo'lsa, bir-biriga parallel, yoki shamol kuchi yetarli bo'lmasa, bir-biriga burchak ostida qurilgan ikki tasmasi yoki ko'p tasmasi (bir-biriga parallel yoki b.) aerodrom quriladi.

Bosh rejani ishlab chiqishning asosiy tamoyili loyihalanayotgan aeroport hududini bajaradigan vazifalariga ko'ra zonalarga ajratish hisoblanadi. Bunda uchish tasma (UT) lari asosiy element, rejalarining kompozitsion markazi-aerovokzal, passajirlar perroni va vokzaloldi maydon bo'ladi. Demak, aeroportning rejaviy echimi UT lari va aerovokzalning joylashuvi bilan bog'liq.

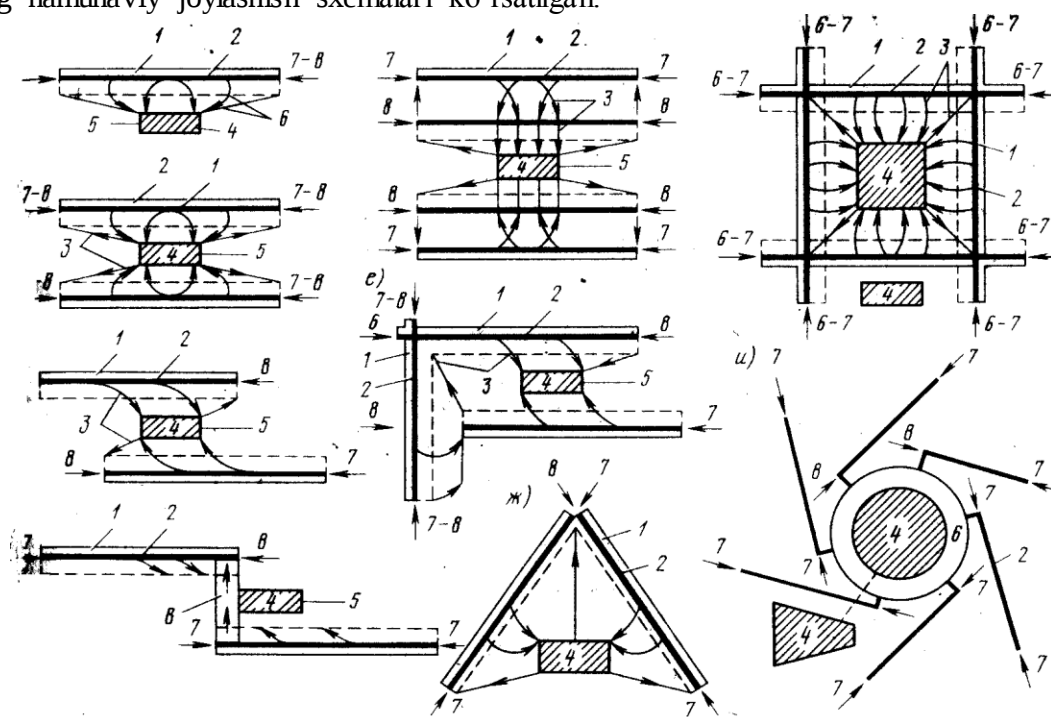
Umumiy holda bosh rejada quyidagilar aniq ko'rsatiladi: HK larining uchishi, qo'nishi, rullash, saqlash va ularga xizmat ko'rsatish vazifalarini bajaradigan aerodrom; passajirlar, yuklar va pochtaga xizmat qiladigan HK lariga texnik xizmat qiladigan va yordamchi binolar va inshootlar joylashgan ma'muriy-texnik hudud (MTH); alohida inshootlar o'rnatilgan uchastkalar.

Aeroportning arxitektura rejasi tarkibi UT ning joylashuvi bilan ham, MTHning qurilish tavsiflari bilan qam aniqlanadi. Keyingisiga quyidagilar kiradi: alohida binolar va inshootlar, maydonlar va transport yo'llarining shakli; shahar tomondan transport vositalarining kelishi; aeroport yonidagi yerlarning tabiiy sharoitlari.

Har bir klassdagi aeroport qabul qilingan texnologiya bo'yicha normal ishlashini bajara olishi uchun binolar va inshootlar ro'yxati o'z xususiyatiga ega bo'ladi: nomenklaturasi, o'lchamlari, blokirovka darajasi va h.k. Bunday ro'yxat aeroportni texnologik loyihalash me'yorlarida beriladi.

Binolar va inshootlar, aerodrom elementlari va alohida inshootlar orasidagi masofalar QMQ talablari va texnologik loyihalash me'yorlari (TLM) asosida qabul qilinadi.

MTH ning UT ga nisbatan joylashuviga qarab, aeroportni asosiy rejalar sxemasi 4 xil bo'lishi mumkin: frontal, orolchaga o'xshash, ichkari joylashgan va urinma tangentsial; UT ning soni bo'yicha - bir tasmasi va ko'p tasmasi bo'ladi. 6.1 - rasmda bir va ko'p tasmasi aeroportlarda MTHning namunaviy joylashish sxemalari ko'rsatilgan.



6.1. -rasm. MTH va UT ning o'zaro joylashuvi va aloqadorligi.

1 - GUQM; 2 - SUQT; 3 - rullash yo'llari; 4 - MTH; 5 - transport yo'li; 6-7 - ko'tarilish va qo'nish yo'nalishlari; 8 - TJ.

6.1. - rasmda MTH frontal joylashgan, bir tasmasi aeroport sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxemada har yo'nalish bir xil uchish va qo'nish soniga, rullash yo'li uzunligiga ega deb faraz qilinadi.

Uchish va qo'nish jadalligi vizual uchishlarda soatiga 41 HK dan, asboblarga qarab kuzatishda - 37 dan ortiq bo'lsa, bitta tasma etarli emas. Bunda ikki tasmasi aeroport qabul qilindi, MTH ichkariga joylashtiriladi (6.1 b,v - rasmlar) va urinma shaklda bo'ladi (6.1g - rasm). 6.1b - rasmdagi sxema, shamol rejimi ikkala yo'nalishda bo'lsa ham uchishlar amalga oshirilaveradi deb faraz qiladi. Bunda rullash yo'li 6.1a - sxemadagi kabi bo'ladi.

Agar bitta UT faqat qo'nishga, ikkinchisi – faqat ko'tarilishga xizmat qilishi zarur bo'lsa, 6.1v,g sxemalari bo'yicha bosh reja tuziladi. Bunday rejalashning, ayniqsa, 6.1g ning asosiy afzalligi shundaki, ko'tarilishda ham, qo'nishda ham rullash yo'li kam bo'ladi. Kamchiligi ham bor: zarurat tug'ilganda ko'tarilish va qo'nishni qarama-qarshi yo'nalishlarda bajarishga to'g'ri keladi. Ya'ni uchish SUQT ning perrondan olisdagi uchidan, qo'nish – eng yaqin uchidan bo'ladi. Bu holatlarda RY sezilarli ortadi.

Aeroportlarda birvarakayiga 4 ta parallel tasmalar qurish zarurati tug'ilib qolishi mumkin. Bunda MTH ichkariga joylashtiriladi. Shunda ikkita tasma uchishga xizmat qilsa, qolgan ikkitasi qo'nishga xizmat qiladi (6.1. d – rasm). Bu, HK ni rullashga halaqitlarni yo'qotadi. Biroq shuni ham hisobga olish kerakki, MTH ga yaqin uchish tasmasi chetdagiga qaraganda ko'p ishlatiladi, chunki shunda rullash yo'li qisqaradi, boshqa tasmani kesib o'tish bo'lmaydi.

Ba'zi aeroportlarda shamolning yo'nalishi barqaror bo'lsa ham, ba'zan o'zgartirib turadi. Shuning uchun yilning hamma davrida uchishlar jadalligini va xavfsizligini ta'minlash maqsadida asosiy tasmalarga perpendikulyar o'tgan qo'shimcha tasma ham qurish zarur bo'ladi. (6.1. e – rasm). Bunda MTH ichkariga yoki yarimorol shaklida joylashtiriladi.

Turli yo'nalishda joylashgan ikkita UT bo'lishini talab qiladigan shamol rejimida (6.1. j – rasm) MTH ichkari quriladi. Shunda kuchsiz shamol bo'lganda ikkala tasmadan uchish va qo'nish uchun foydalanish mumkin.

MTH ni orol ko'rinishida joylaganda, u uchish maydonining o'rtasida bo'ladi va rejalashning yadrosi bo'lib turadi (6.1. z – rasm). Uning atrofida UT va RY o'tadi.

Ko'p tasmali aeroportlarni urinma shaklda rejalash ancha progressiv. Shamol yo'li turli yo'nalishlarda UT lari qurishni taqazo etadi (6.1. i – rasm). Bu sxemada HK larning ko'tarilishi hamma vaqt MTH tomonidan boshlanadi, qo'nishi – MTH tomonga bajariladi. Shunda XK ni rullashga va magistral RY qurishga zarurat bo'lmaydi.

3. Aeroportning MTH ni zonalash va bino inshootlarini guruhlash tamoyillari.

MTH ning bosh rejasini loyihalash alohida binolar va inshootlarni, ma'lum belgilarina ko'ra, guruhlariga birlashtirishdan boshlanadi. Keyin yer uchastkasi guruhlar o'rtasida taqsimlanadi, ya'ni zonalashtiriladi.

Zonalash (tirish) – aeroport bosh rejasini tuzishning asosiy tamoyillaridan biri quyidagicha zonalash mavjud: ishlab chiqarishga munosabati (funktional yoki texnologik), zararlilik (sanitariya) darajasi, yong'in va portlash xavfliligi, transport vazifalari. Bularning bari tekislik bo'yicha gorizontal zonalashga kiradi. Vertikal zonalash (asosan, qavatlar soni, blokirovka qilish) va hammasidan qurama zonalash ham bo'ladi.

Ishlab chiqarishga munosabati yokiunktional zonalash binolar va inshootlarni ishlab chiqarish (texnologik) jarayonlarning yagonaligi tamoyili asosida guruhlashtirishni ko'zda tutadi. Bunda sanitariya va yong'inga qarshi talablar ham hisobga olinadi. Qator hollarda, loyihalanadigan ob'ektlar soni ko'paysa, zonalash ham murakkablashadi. Bunday holda yirik zona ichida qo'shimcha guruhlar ajratiladi.

Zararlilik (sanitariya) darajasi bo'yicha guruhlashda hududdan aeroport atrofidagi aholi punktlariga etkaziladigan zararlarning soni, sifati va tavsiflari, shuningdek MTH dagi bir ob'ektning boshqa ob'ektga ta'sirlari hisobga olinadi.

Aeroportning atrofga ko'p zararliklar yetkazadigan bino va inshootlari turar joylardan, passajirlar binosidan olisroqda, shamol yo'nalishlari, joy rel'efi va boshqa omillarni hisobga olgan holda qurilishi kerak. Zarur bo'lganda himoyalovchi sanitariya zonasi quriladi.

Yong'in va portlash xavfi bo'yicha zonalash o'tga chidamsiz materiallar, YoMM va zaharli moddalar omborlarini shunday joylash kerakki, shamol ulardan chiqadigan zararli moddalarni passajir binolari va MTH ning ba'zi binolaridan boshqa tomonlarga uchirib ketsin va iloji boricha relfning (YoMM ombori) quyi sathidan o'tsin. Shuningdek, bino va inshootlar oralig'idagi masofalar me'yorlariga to'g'ri kelsin.

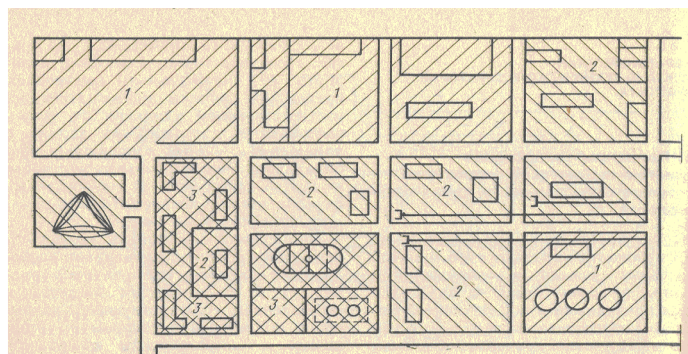
Transport bo'yicha zonalash xizmat ko'rsatayotgan transportning bir xilligi tamoyili asosida, yuk oborotini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Funktional zonalash MTH ning bosh rejasini oqilona hal qilishda an'anaviy loyihalash usullarini qo'llaganda ham, zamonaviy matematik usullar va kompyuterlarni qo'llaganda ham

zarur. Bunaqa zonalash MTH ning o'zi, strukturasi, aloqalari va xususiyatlari haqida yaxlit tasavvur olish imkonini beradi, loyiha echimlarining tejamkorligini oshirish, tashish texnologiyalarini takomillashtirish imkonini beradi.

MTH ning bino va inshootlarini funktsional zonalashda quyidagi zonalarini ajratib ko'rsatish mumkin: ma'muriy – jamoa, ishlab chiqarish va yordamchi. Bular 6.1 – rasmda batafsil ko'rsatilgan.

Ma'muriy jamoa zonaga aeroport boshqaruv binosi, axborot hisoblash markazi, profilaktoriy, o'quv – texnik blok, tibsanzism, xodimlar oshxonasi, sport inshootlari, aeroport xodimlarining shaxsiy avtomobillari uchun turish joyi va boshqa ob'ektlar kiradi. Bu zonaning binolari va inshootlari aeroportga kirib keladigan avtomobil yo'li yaqinida MTH ga kirish joyidan to'planadi; ular aeroportning boshqa ob'ektlari bilan transport va piyoda orqali yaxshi bog'langan bo'lishi kerak. Sanitariya nuqtai nazaridan va odamlar bilan yuklar oqimi iloji boricha kamroq kesishib o'tishi shartidan kelib chiqib, MTH ga kirish joyi YoMM ombori, yuk omborlari va aviataxnik bromlar omborlariga olib boradigan yo'llar bilan kesishmasligi lozim.



6.2 – rasm. Ma'muriy-texnik hududni zonalash.

1 – ishlab chiqarish zonasini; 2 – yordamchi zona; 3 – ma'muriy-jamoa zona.

Ishlab chiqarish zonasiga passajirlar, bagaj, yuklar, pochta va HK lari oqimiga xizmat ko'rsatish, aviatsiya yonilg'isini qabul qilish, saqlash va tarqatish bilan bog'liq binolar va inshootlar kiradi. Ularning boshqalardan ajralib turadigan xususiyati shuki, aerodrom bilan funktsional aloqador. Shuning uchun passajir va yuk komplekslari passajirlar va yuk perronlariga, aviatsiya-texnika bazasining bino va inshootlari–HK larini saqlash TJ lariga yaqin joylashtiriladi.

Aytilgan oqimlarga xizmat ko'rsatish texnologik jarayonlari turli tuman bo'lishini hisobga olib, bino va inshootlarni yanada maydaroq guruhlariga ajratish maqsadga muvofiq.

Ishlab chiqarish zonasining bino va inshootlariga quyidagilar kiradi: QQB, radionavigatsiya qo'ndirish ob'ektlari (DBP) start dispetcherlik va meteokuzatuv punkti (SDP), uzoqdagi va yaqindagi radiomarkerli radiostantsiya (URMR va YaRMR), kurs radiomayog'i (KRM), glissada radiomayog'i (GRM), antennalar maydoni va b.

passajirlarga xizmat qiladigan binolar va inshootlar (aerovokzal, mehmonxona, passajirlar va bagaj paviloni, borda oziqlantirish sexi, vokzaloldi maydon va b);

yuklar va pochta tashishi binolari va inshootlari (ombor, hovli, yuk aerovokzali, radioaktiv va maxsus yuklar, portlovchi moddalar omborlari, maxsus pochta tashuvlari va b.);

texnik xizmat ko'rsatadigan binolar va inshootlar (angarlar korpusi, bosh mexanik sexining korpusi, issiq va zararli ishlab chiqarish tsexi, texnik brigadalar binosi, maxsus avtotransport maydonchasi va b.);

aviayonilg'i bilan ta'minlovchi ob'ektlar (YoMM ni sarflash omborlari, markaziy quyish stantsiyasi, avtomobillarga yonilg'i quyish stantsiyalari).

Bino va inshootlarni bunday guruhlariga ajratish MTH ning bosh rejasini oqilona ishlab chiqarish imkonini beradi, ayni paytda sanitariya, texnologik va yong'inga qarshi talablar hisobga olinadi.

Nazorat savollari:

- 1. Aeroportning bosh rejasini ishlab chiqishda qanday talablar qonitir qilishi kerak?**
- 2. Texnik xizmat ko'rsatish hududi ni UTga nisbatan joylashishini qanday sxemalari mavjud?**
- 3. Aeroportni bosh rejasini loyihalashda qanday turdagi mintaqalashlar inobatga olinadi?**
- 4. Qanday imorat va inshootlar ma'muriy-jamoat va yordamchi vazifadagi guruhga kiradi?**

7 MA'RUZA.

MAVZU. AEROPORTLARNING ATROF MUHITINI MUXOFAZA QILISH

Reja:

- 1. Atrof muhitni muxofazalash bo'yicha umumiy talablar.**
- 2. Aviatsiya shovqinlari darajasini baholash va me'yorlash.**
- 3. Aeroport atrofidagi aviatsiya shovqinini baholash usullari.**
- 4. Shovqindan himoya qilish bo'yicha muhandislik – qurilish va ekspluatatsiya tadbirlari.**
- 5. Elektromagnit nurlanish bilan kurash.**
- 6. Atrof yerlarni yer yuzida oqadigan suvlar bilan ifloslanishdan saqlash.**

Tayanch so'zlar va iboralar:

Atrof muhit, talablar, shovqin, baholash uslublari, himoyalash, shovqin, ekspluatatsion, qurilish, himoyalash, oqova suvlar.

1. Atrof muhitni muxofazalash bo'yicha umumiy talablar.

Atrof muhitni muxofazalash odamlar va kelajak avlod manfaatlari yo'lida tabiiy muhitni asrashga yo'naltirilgan tadbirlar majmuasini o'z ichiga oladi. Loyihalanayotgan aeroport atrofidagi muhitni asrash mahalliy tabiiy sharoitlarni saqlash yoki nazorat ostida o'zgartirishga qaratilgan qator tadbirlarni bajarishdan iborat. Fuqaro avtiyasining faoliyati atmosferani, tuproq va suv havzalarini ifloslantirish bilan atrof muhitga salbiy ta'sir qiladi. HK larini, erusti inshootlarini va aeroportning texnik sistemalarini ekspluatatsiya qilganda atrof muhitga eng ko'p salbiy ta'sir etadigan omillar quyidagilar: aviatsiya shovqini, tovush to'lqinlari (tovushdan tez HK lari uchganda), dvigatellardan chiqadigan zararli moddalar, radiotexnik vositalarning elektromagnit nurlanishi, aeroport hududidan chiqadigan ifloslangan oqavalar.

Aeroport qurilishi hamma vaqt atrof muhitni muvozanatdan chiqaradi. Hududni qurilishga tayyorlash: daraxtlar, butalar kesiladi, botqoq quritiladi, natijada suv o'tkazmaydigan sun'iy qoplamalar yer osti suvlar sathini va yer yuzasidagi suvlarning oqib ketish rejimini buzadi. Shu sabablarga ko'ra, tabiatni asrash tadbirlari shovqinlardan, yuqori chastotali nurlanishlar ta'siridan himoyalashga, atmosfera va atrof yerlar ifloslanishi oldini olishga tuproq eroziyasiga, ayrim uchastkalarni suv bosishiga yo'l qo'ymaslikka aeroport atrofidagi flora va faunani saqlashga qaratiladi.

Grunt abadiy muzlagan quduqlarda joylashadigan aerodromlarni loyihalayotganda termokarst, termoeroziya, ko'pchish, muzdan yorilish, muz qoplash va aerodromni qurish va ekspluatatsiya qilish bo'yicha kriogen jarayonlarga yo'l qo'ymaydigan tadbirlar ko'zda tutiladi.

Aeroportlarni loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilishda atrof muhitni asrash muammolarini hal qilish uchun bir vaqtning o'zida turli omillar ta'sirini hisobga olish, sarflar va yo'qotishlarni, kamchilik va afzalliklarni aniqlash kerak.

2. Aviatsiya shovqinlari darajasini baholash va me'yorlash.

Havo yo'llarida tashishlar jadalligi HK larining massasi o'sib borayotganligi, reaktiv passajir samolyotlarning dvigateli hosil qiladigan shovqinlarni pasaytirish muammosini yuza chiqaradi. Bunday shovqinlar aeroport yaqinidagi aholi va aerodrom xodimlari sog'lig'iga yomon ta'sir qiladi. Shuning uchun aeroportlarni loyihalashda bino va inshootlarning tejamkorligi qanchalik muhim bo'lsa, shovqinni pasaytirish ham shunchalik ahamiyatga ega.

Shovqin darajasi. Shovqin kuchi, tovush to'liqlari 1 sek ichida to'liq yo'nalishiga perpendikulyar bo'lgan 1 sm² yuzadan olib o'tadigan quvvat bilan o'lchanadi. Shovqin kuchi I tovush to'liqlari hosil qiladigan atmosfera bosimidan quyidagicha o'zaro bog'langan:

$$I = P_{zv} / \rho a \quad (7.1)$$

bu yerda; ρ – muxit zichligi; a – shu muhitda tovush tezligi. Bitta chastota tovushning kuch darajasi – L detsibel (dB) bilan o'lchanadi va quyidagicha ifodalanadi:

$$L = 10 \lg (1/I_0) \quad (7.2)$$

bu yerda; I_0 – eshitilish chegarasida ($L=0$ da) tovush kuchi.

Reaktiv dvigatellardan chiqadigan shovqinlar – havoning pala-partish tebranishlari bo'lib, turli jadallik va chastota (tezlik) bilan tebranadigan tovushlardan iborat. Odam shovqinni qabul qilishi individual bo'ladi va har doim ham aniq akustik ko'rsatkichlar bilan tavsiflab bo'lavermaydi. Shuning uchun qabul qilinadigan shovqinni aniq baholash maqsadida RN (inglizcha "qabul qilinadigan shovqin") so'zlaridan olingan birligi kiritilgan; dB bilan o'lchanadi.

Turboreaktiv dvigatel shovqinning umumiy darajasini maxsus jadvallar asosida RN birligiga o'tkaziladi. Biroq bunda, shovqin bir xil qabul qilinish sharti bo'lganligiga qaramay, shovqinning davomiyligi odamning asabini buzishi hisobga olinmaydi. Bundan tashqari shovqin spektridagi diskret tonlar ham hisobga olinmaydi; ular ham odamning asabini buzadi. Bu omillarni hisobga olish uchun "EPN" ("samarali PN" degani) birligi qabul qilingan.

Shovqinning ruxsat etilgan me'yorlari. Odam qulog'i qabul qiladigan shovqinlar diapazoni juda katta: $L = (0...140)$ ERN dB. Bu shovqin jadalligi 10^{14} marta o'zgarishiga to'g'ri keladi. Qabul qiladigan chastotalar $f=40 \div 11000$ Gs bilan cheklanadi. Hamma shovqin ham odamni charchatavermaydi, 80 EPN dB dan yuqori darajasi charchatadi. Ayniqsa, chastotasi $f=2000 \div 5000$ Gs bo'lgan $L > 110$ EPN dB diapazonli shovqinlar odamga qattiq ta'sir qiladi. Zamonaviy reaktiv dvigatellardan chiqadigan shovqinlarning chastota diapazoni $f = 50 \div 10000$ Gs bo'ladi.

Aviatsiya shovqinining ruxsat etilgan darajasi GOST 17228-87da ko'rsatilgan. Shunga o'xshash me'yorlar AQSh, Angliya va qator boshqa mamlakatlarda qabul qilingan. Qabul qilingan me'yorlardagi ruxsat etilgan shovqin darajasi HK sining ko'tarilishi massasi orqali ifodalanadi (chunki passajir samolyotlarning yuk ko'tarishga tayyorligi taxminan bunday).

ko'tarilganda va qo'nishga kirganda:

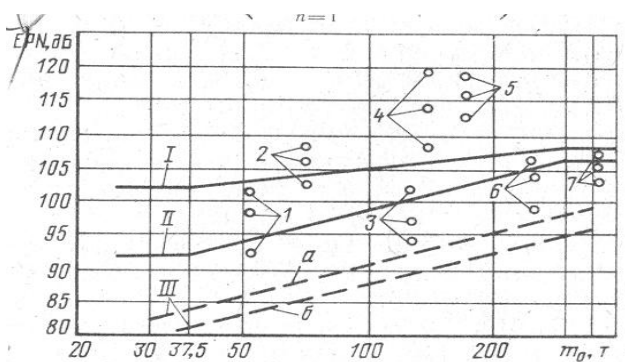
$$L = 6,6 \lg m_0 + 91,6 \text{ EPN dB}$$

balandlikka erishganda:

$$L = 16,6 \lg m_0 + 65,8 \text{ EPN dB}$$

bu yerda; m_0 – HK ning ko'tarilish massasi, t.

HK ning ko'tarilish massasi ham bo'lsa, shovqin bo'yicha talablar qat'iyilashadi. Bu kichik samolyotlar tez-tez uchishi bilan izohlanadi. Ko'tarilish massasi 37.5 shuningdek 350 t dan ortiq bo'lganda shovqinning ruxsat etilgan darajasi doimiy qabul qilinadi (7.1. – rasm).



7.1. – rasm. Shovqinning ruxsat etilgan darajasi me'yorlanadi va ayrim samolyotlar shovqinining amaldagi darajasi.

I – uchganda va qo'nishga kirganda; II – tepaga ko'tarilayotganda; III aerodinamik shovqin; a – qanotlar mexanizatsiyasi va shassi chiqarilgan; b – uchayotganda; 1 – DS-9-30; 2 – “Boing 707” – 100; 3-A-300V; 4-“Boing-707”; 5-“Konkord”; 6-DS-2-10;7-“Boing-747”

Shuni ta'kidlash lozimki, osmondagi reaktiv samolyotning shovqini 10EPN dB ga pasaysa, yerdagi kuzatuvchiga 50% kamaygandek tus oladi. Amaldagi me'yorlarga muvofiq Rossiya va IKAO a'zolari bo'lgan mamlakatlarda HK ni sertifikatlash uchun shovqinni EPN dB bilan o'lchash shart. PN dB dan EPN dB ga o'tkazish maxsus hisoblar bilan bajariladi.

3. Aeroport atrofidagi aviatsiya shovqinini baholash usullari

Aeroport yaqinidagi vaziyatni baholashda bir nechta usulda foydalaniladi; ular bir-biridan dastlabki ma'lumotlari va ularni umumlashtirish darajasi bilan farq qiladi. Usullarni quyidagi 4 guruhga ajaratish mumkin:

- 1) ma'lum traektoriyalardan va har bir traektoriyasi ustidagi har bir rusum HK dan (bu HK lari ko'rilayotgan aeroportda ekspluatatsiya qilinayotganlar) chiqadigan shovqin darajasiga qarab;
- 2) shovqinlar bo'yicha guruhga qarab umumlashtirilgan namunaviy traektoriyalar va baholanishlarga qarab;
- 3) turli guruh HK lari uchun shovqinning namunaviy umumlashtirilgan konturlariga qarab; bunda traektoriyalar bo'yicha ma'lumot talab etilmaydi, bir guruh HK dan boshqasiga o'tishda shovqin konturining raqami o'zgaradi;
- 4) yuzalarga qarab; borilgan HK ning shovqin konturi yuzasi bo'yicha qurilishlarni cheklash zonasining chiziqli o'lchamlarini aniqlash mumkin (umumlashmalar shunga imkon beradi).

Aeroport atrofidagi akustik vaziyatni baholash uchun quyidagilar zarur:

joyning berilgan nuqtasida shovqinning ekvivalent va eng katta darajasini aniqlab, tanlangan uchastkaning qurilish uchun yaroqliligini bilish, shovqinning zararli ta'sirini pasaytirish darajasini belgilash;

yangi aeroportni, uning atrofida turar joy binolarini joylashtirish masalasini hal qilishda, shuningdek aviatsiya ta'sirini aniqlashda, aeroport atrofidagi chegaralar zonasini aniqlash.

Bu masalalarni hal qilishda quyidagi dastlabki ma'lumotlardan foydalaniladi:

aeroport bosh rejasini va atrofining sxemasi, unda HK ning ko'tarilish va qo'nishga kirish trassalari ko'rsatilgan bo'lishi lozim;

sutkalik qatnov jadalligi eng ko'p bo'lganda har bir tur HK si bo'yicha ko'tarilishlar va qo'nishlar soni; bu ma'lumot har qaysi trassa bo'yicha, kunduzgi va tungi uchishlarga oid bo'lishi va aeroportning kelajakda rivojlanishini ham hisobga olgan bo'lishi kerak.

4. Shovqindan himoya qilish bo'yicha muhandislik – qurilish va ekspluatatsiya tadbirlari.

Shovqindan himoya qilish bo'yicha maxsus tadbirlar va obodonlashtirishlar qilinmasa, ma'muriy-texnik binolarning katta qismi me'yordan ortiq aviatsiya shovqiniga duchor bo'ladi. Masalan, HK sutka ichida 175 marta ko'tarilganda, dvigatellarni ishlatib ko'rishda chiqqan tovushlarning ekvivalent darajasi HK si SUQT dan ko'tarilganda 93 dBA va 102 dBA ga etadi. TJ an'anaviy joylashgan bo'lsa, dvigatelni ishga tushirganda MTH 85 dBA shovqinli zona ichida qoladi.

Aviatsiya shovqinlari bilan kurash usullarini 3 guruhga ajratish mumkin:

1) tashkiliy-texnik tadbirlar; bunga HK larini shatakka olish, dvigatelni ishga tushirib tekshiradigan maydonchalarni aeroportning MTH dan, aholi punktidan iloji boricha uzoqroqdan tanlash, tabiiy to'siqlardan (joy rel'efi, o'simliklar va b.) foydalanishlar kiradi.

2) muhandislik-texnik tadbirlar: bunga HK dvigateliga shovqinni so'ndiradigan soplo kiygazish, maxsus ko'chma yoki statsionar shovqin so'ndirgichlardan foydalanish, to'suvchi inshootlar va shovqin so'ndiradigan angarlar qurish kabilar kiradi;

3) uchish va qo'nishdagi shovqinlarni pasaytirishning ekspluatatsion yo'llari, bunga uchishning maxsus usullari, shovqin jihatdan beozorroq UQT ni tanlash, uchish yo'nalishini tanlash kabilar kiradi.

Muhandislik texnik tadbirlar tovushli to'sish va so'ndirish samarasidan foydalanishga qaratiladi. Tovushni to'sish asosan yopiq maydonlar (angar)da va ochiq maydonlarda qo'llanadi (qaytaruvchi va yutuvchi to'siqlar qo'yiladi). Tovushni so'ndiruvchi sistemalar dvigatelning gaz-havo oqimlariga ta'sir qiladi (oqimni bo'lib yuborish, tezligini kamaytirish) yoki tovush quvvatini turli qoplamalar yordamida yutadi. Bular asosan bino ichida qo'llanadi. Aeroport atrofida shovqin tufayli qurilishlarni cheklash. LA EKV va LA ko'rsatkichlarining qiymatlariga qarab aeroport atrofidagi hududlarning shovqin tufayli qurilishga yaroqliligini ko'rsatadigan 4 ta zona belgilangan. (8.1 - jadval).

7.1. – jadval

Sutka vaqtlari	Shovqinning ruxsat etilgan darajalari, dBA, zonalarida			
	A	B	V	G
Kun	$L_{Aekv} \leq 60$, uchishlarda $L_{Aekv} \leq 55$ dvigatelni tekshirganda $L_A \leq 80$	$61 \leq L_{Aekv} \leq 65$ $81 \leq L_A \leq 85$	$61 \leq L_{Aekv} \leq 65$ $81 \leq L_A \leq 85$	$L_{Aekv} > 65$ $L_A > 85$
Tun	$L_{Aekv} \leq 50$, uchishlarda $L_{Aekv} \leq 45$ dvigatelni tekshirganda $L_A \leq 70$	$51 \leq L_{Aekv} \leq 55$ $71 \leq L_A \leq 75$	$51 \leq L_{Aekv} \leq 55$ $76 \leq L_A \leq 80$	$L_{Aekv} > 60$ $L_A > 80$

A zonasida aviatsiya shovqini sanitariya me'yorlariga va turarjoylar quriladigan hududlar uchun QMQ II – 12.77 ning talablariga mos keladi. Bu zonada shovqin sharoitlari bo'yicha har qanday turar joy va jamoa binolari qurilishi mumkin (kasalxona va poliklinikadan tashqari).

B zonasida aviatsiya shovqinlari darajasi GOST 22283-88 ning talablariga mos keladi. Bunda binolarning tashqi to'siqlarini kuchaytirilgan holda to'sib qurish ruxsat etiladi.

V zonasida aviatsiya shovqinlari kunduz kuni GOST 22283-88 ning talablariga mos, tunda – shu GOSTda belgilanganidan 5 dBA ortiq bo'lishi mumkin. Imorat ichini tovushdan to'sish talablari saqlanib qoladi.

G zonada shovqin tufayli turarjoy va jamoa binolarini qurish ta'qiqlanadi.

Tovushni so'ndiradigan va undan himoya qiladigan to'siqlar. Bunday uskunalar murakkab va qimmatbaho qurilish va texnik konstruksiyalardan iborat. Ularga shovqin to'suvchi tizimlar (shovqin so'ndiradigan angar-boks, ko'chma va statsionar to'siqlar) yoki tovushni yutadigan gaz oqimlari (ko'chma va statsionar so'ndirgichlar) kiradi. Angar va statsionar yoki ko'chma so'ndirgichdan iborat kompleks 40-45 dBA tovushni so'ndiradi.

Ko'chma so'ndirgich va ekrandan iborat kompleks kichkina, qulay, dvigatel soplosiga nisbatan oson o'rnatish mumkin, shovqinni 20 dBA gacha pasaytiradi. Reaktiv dvigatellarning shovqinini so'ndirish va pasaytirish quyidagi tamoyillarga asoslanadi: gaz-havo oqimi tezligini kamaytirish; dvigateldan chiqayotgan gaz-havo oqimini bir nechta bo'laklarga ajratib tashlash; reaktiv oqimga dvigatel soplosi yaqinidan turib yonlamasiga oqim yuborish (boshlang'ich uchastkani qisqartiradi, akustik quvvatni qirqadi); oqimning aralashish zonasini tovush yutadigan ekran bilan to'sish; aralashish zonasiga tezlatkichlar: to'r, ilma-teshik silindr, konuslar, labirint konstruksiyalar o'rnatish.

5. Elektromagnit nurlanish bilan kurash.

Aerodrom hududiga radiolokatsiya stantsiyasi va boshqa radiotexnik vositalar o'rnatganda xodimlar. Passajirlar, mahalliy aholini o'ta yuqori chastotali elektromagnit nurlanishdan himoyalashni ko'zda tutish kerak. Bunday maqsadda radiotexnik vositalar bilan qudud chegarasida sanitariya himoya zonasi hosil qilinadi. Bu zonaning o'lchamlarini radiotexnika ob'ekting vazifasi, ishchi chastotasi, peredatchiklarning soni va quvvati, antennalar turi va yerdan balandligi, joy relegiga qarab, hisoblab topiladi.

Hududdan oqilona foydalanish va unda turli ob'ektlarini joylashtirish uchun sanitariya himoya zonasi ikkita "kichik zona" ga ajratiladi: "kuchaytirilgan rejimli" va "cheklovchi".

Birinchisiga radioob'ektning texnik hududi kiradi. Agar bu "kichik zona" texnik hududdan katta bo'lsa, uning tarkibiga qo'shimcha tarzda yon-atrof hududlar ham kiradi va uning chegaralari hisoblab topiladi. Bu kichik zonaning tashqi chegarasida elektromagnit energiya darajasi ishlab chiqarish uchun ruxsat etilgan chegaraviy darajadan oshmasligi kerak. "Cheklovchi" "kichik zona" "kuchaytirilgan rejimli" kichik zonaga tutashgan hududdan iborat. Uning ichki chegarasidagi

elektromagnit energiya darajasi ishlab chiqarish uchun ruxsat etilgan chegaraviy darajadan, tashqi chegarasidagi esa – aholi punktlari uchun ruxsat etilgan chegaradan oshmasligi kerak.

Ayrim hollarda chegaraviy kichik zona ichida ilgari mavjud turarjoy binolarni qoldirish mumkin, lekin bunda imorat ichida nurlanish darajasini ruxsat etilgandan kam kamaytiradigan choralarni ko'rish kerak.

6. Atrof yerlarni yer yuzida oqadigan suvlar bilan ifloslanishdan saqlash.

Aeroport hududi yuzalaridagi oqavalarni chiqarish shartlarini va tozalash darajasi suvdan foydalanish va uni muxofazalash organlari tomonidan aniqlanadi. Bunda quyidagi mahalliy omillar e'tiborga olinadi: suv xavzalarining joylashuvi va tavsifi: aerodrom yaqinida ifloslantiradigan boshqa ishlab chiqarishlar va manbalarning mavjudligi. Har bir muayyan sharoitda yer usti oqavalarni tozalash usuli va darajasi tegishli qoida asosida belgilanadi (yerusti suvlarni oqava suvlardan muxofaza qilish qoidalari).

Yerusti oqavalarning asosiy manbai HK ga texnik xizmat ko'rsatish uchastkasi, aerodrom texnikasi va transport vositalari serqatnov uchastkalar hisoblanadi. Serqatnov uchastkalarga **aviatsiya texnika bazasi (ATB)**, angaroldi va ishni nixoyasiga etkazish maydonchalari, HK ni yuvish va muzlashga qarshi ishlov beradigan maydonchalar, maxsus avtobaza, YoMM omborlari, perron, vokzaloldi maydon kiradi.

Aerodromning oqava suv drenaj tizimida bir nechta "tashlama" bo'ladi. Qaysi "tashlama"da oqava suvlar manbai ko'p bo'lsa, ana shularni birinchi navbatda tozalash va zararsizlantirish inshootlari bilan jihozlash kerak. A,B va V toifa aerodromlarda mahalliy sharoitga qarab oqava suv – drenaj tarmoqi quriladi; erusti oqavalari suv havzalariga tushishidan oldin zararsizlantirilishi kerak.

Aerodrom xududidan chiqadigan ifloslantiruvchilar asosan yomg'ir suvi bilan chiqadi. Yomg'ir oqavalari davriy bo'lgani, ularning tozalash inshootlaridagi miqdori va tarkibi keskin o'zgarib turishi sababli ularni yig'adigan katta hajm (idish yoki hovuz) o'rnatish kerak. Shunda ulardagi neft mahsulotlar aralashmasini ajratib olish mumkin.

Nazorat savollari:

- 1.Aviatsiya shovqini darajasini baholash va me'yoriylashni qanday usullarini bilasiz?**
- 2.Aeroport atrofi hududi ni qurilishga yaroqliligini aniqlovchi qanday mintaqalarini bilasiz?**
- 3.Shovqindan himoyalashni qanday ekspluatatsion va muxandis qurilish tadbirlarini bilasi?**
- 4.Aeroportning atrof joylari yuzadagi oqava suvlar bilan ifloslanishdan qanday himoyalalanadi?**

8 MA'RUZA.

MAVZU. AERODROMLARNI VERTIKAL REJALASHGA QO'YILADIGAN TALABLAR

Reja:

- 1. Vertikal rejalashni loyihalash xaqida umumiy tushunchalar.**
- 2. Aerodrom yuzasi rel'efiga talablar.**
- 3. Rel'efni tasvirlash va aerodromning vertikal rejasini loyihalash usullari.**

Tayanch so'zlar va iboralar:

Vyertikal rejalashtirish, maqsad, rel'ef, tasniflar, aerodrom elementlari, talablar, rel'efni tasvirlashi, uslublar.

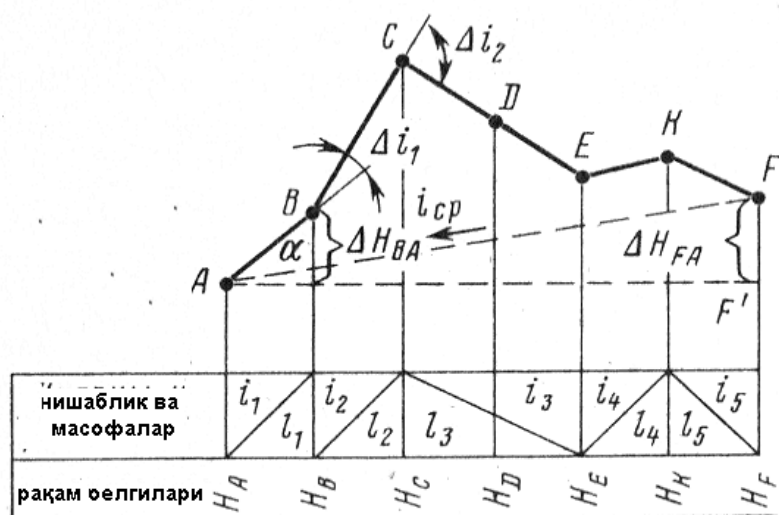
1. Vertikal rejalashni loyihalash xaqida umumiy tushunchalar.

Yer yuzasida cho'qqilar (tizmalar-suvbo'lgichlar), tepaliklar, jarliklar (taloveglar), o'rkachlar, chuqurliklar bo'lsa HK lari uchishi va qo'nishiga yaramaydi, shuning uchun rel'efni tuzatish talab etiladi. HK lari uchun qulay va xavfsizquchish-qo'nish imkonini beradigan gorizontall yuza hosil qilish uchun juda ko'p yer qazish ishlarini bajarish kerak, bu esa ko'p kuch va mablag' talab qiladi. Bunday tekis yuza suv qochirish ishlariga noqulay. Shuning uchun uchish maydoni qandaydir darajada nishablik ham bo'lishi lozim, shunda HK lari xavfsiz uchadi, qo'nadi, rullanadi,

oqava suvlar ham yaxshi chiqib ketadi. Bunday loyihalash uchun vertikal rejalash masalalarini suv qochirish tizimi bilan birga hal qilish kerak.

Aerodrom rel'efining asosiy tavsiflari quyidagilar: yuzaning o'rtacha nishabligi i_r ; yuzaning xususiy nishabligi i -yuzaning siniqligi i_i -a loyixalash qadami; yuzaning egrilik radiusi R ; ko'rinish masafasi l_{vid} .

Uchastkaning profil bo'ylab o'rtacha nishabligi deb uchastkaning boshi va oxirining raqam belgilari farqi ΔH ni uning uzunligiga nisbatiga aytiladi.



8.1 – rasm. Aerodrom yuzasi uchastkasining profili

Masalan, nuqtaning sathi F , A nuqtaniki – H_A bo'lsa (8.1 – rasm), birinchisining ikkinchisidan balandligi $\Delta H = H_F - H_A$ bo'ladi. Ikkovining oraliq masofasi L bo'lsa, uchastkaning o'rtacha nishabligi:

$$I_{o,r} = \frac{H_F - H_A}{L} = \frac{\Delta H}{L}$$

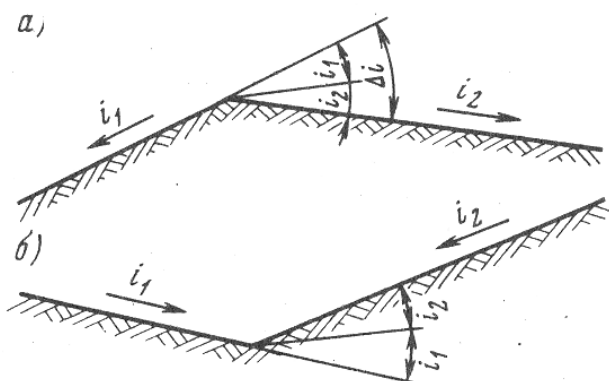
O'rtacha nishablik SUQT ga nisbatan topiladi va polosaning ikkala uchini tutashtiruvchi shartli chizig'ning qiyaligini ko'rsatadi.

Xususiy nishablik deb profilning ikki yonma-yon siniqlari orasidagi qiyalikka aytiladi, u ham yuqoridagi tartibda aniqlanadi;

UT ning o'qi yo'nalishidagi xususiy nishablikni bo'ylama nishablik, o'qqa perpendikulyar yo'nalishdagi ko'ndalang nishablik deyiladi. UT ning ikki uchida esa ko'tariluvchi va pasayuvchi bo'ylama nishabliklar bor.

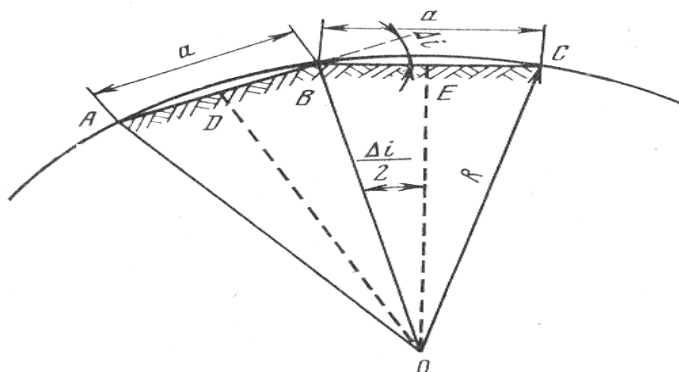
Pasayuvchi nishablik uchish tasmasining uchidagi qirrasi (ko'ndalang yuzasi) ga tomon yo'naladi, unga teskari yo'nalgan esa – ko'tariluvchi nishablik deyiladi.

Yuzaning siniqi qo'shni uchastkalarining siniqlari i_1 , i_2 ning yig'indisi yoki ayirmasi bilan o'lchanadi; agar i_1 va i_2 lar bir-biriga teskari yo'nalgan bo'lsa – yig'indi bilan, bir yo'nalishda bo'lsa ayirmasi bilan aniqlanadi. (8.2 a,b – rasmlar).



8.2. – rasm. Uchish tasmasi yuzasidagi siniqlarning turlari.

Loyihalash qadami profilning yonma-yon ikki sinig'i orasidagi eng qisqa masofani bildiradi (8.3–rasm). Loyihalashning eng kichik qadami me'yorlashtirilgan bo'lib, nivelirlaydigan to'ring kvadrati tomoniga teng va 40 m deb qabul qilingan.



Yuzaning egrilik radiusi uchish maydoni elementlari yuzasining egriligini ko'rsatadi. Uchish tasmasi, odatda egri chiziqli yuzaga ega bo'ladi; nishablarining kata-kichikligi va yo'nalishi turlicha. Nishablik yo'nalishining o'zgarishi HK ning uchish va qo'nishini murakkablashtiradi. Masalan, HK bo'ylamasiga qabariq profilli tasmadan ko'tarilayotganda, kerakli tezlikka erishmayoq profil singan joyda o'z-o'zidan ko'tarilib ketishi mumkin; keyin g'ildiraklari bilan pastlab ketgan yuzaga zarb bilan uriladi. HK bo'ylamasiga botiq profilli UT da harakatlanayotganda, nishablikning yo'nalishi o'zgargan joyda qattiq qarshilikka uchraydi, shassiga tushayotgan yuklama ham ortib ketadi. Demak, UT dagi nishabliklar bir-biri bilan keskin tushmagan bo'lishi kerak. Qo'shni nishabliklarning ravon tutashganligi yuzaning vertikal tekislikdagi ruxsat etilgan egriligi chegaralarida ta'minlanadi.

Yuzaning egriligini yon radiusi bilan tavsiflash qabul qilingan; bu yoy profilning siniq nuqtalaridan o'tgan bo'ladi (8.3 - rasm). Egrilik radiusi R , loyihalash qadami «a» va yuza sinig'i ΔI ko'rsatkichlari orasidagi boshlanishni topamiz. Buning uchun aerodrom uchastkasining bo'ylama profilini ko'rib chiqamiz (8.3. -rasm). Undagi A,V va S nuqtalar nivelirlovchi to'r kvadratlarining cho'qqilarini bildiradi. Bu nuqtalardan R radius bilan aylana chizig'ini o'tkazamiz markazi O nuqtada. Loyihalash qadami o'zgarmas bo'lganda: $a=AB=BC$, AOB va BOC uchburchaklari teng yonli va bir-biriga teng. O nuqtadan OD va OE perpendikulyarlar tushirib, V- Δ i nuqtadagi siniqni ifodalab topamiz:

$$\angle DOE = \Delta i \alpha \angle DOB = \angle BOE = \frac{\Delta i}{2}$$

BOE uchburchakdan quyidagini aniqlash mumkin:

$$\sin \frac{\Delta i}{2} \approx \operatorname{tg} \frac{\Delta i}{2} = a/(2R)$$

Aerodromlarga ajratiladigan uchastkalar profilining sinig'i katta bo'lmaydi, shuning uchun $\Delta i/2 \approx \Delta i/2$

Bundan $\Delta i/2 = a/(2R)$ va egrilik radiusi

$$R = a / \Delta i$$

bu ifoda botiq yuzaga ham taaluqli. Unga egrilikning eng kichik vertikal radiusi ifodasini qo'yib, profilning loyihalashning berilgan qadamiga to'g'ri keladigan, ruxsat etilgan eng katta qiymatini hosil qilamiz.

$$\Delta i_{\max} = a / R_{\min}$$

Ko'tarilish-qo'nish amallarining bajarilish xavfsizligi UQT dagi ko'rinish orqali aniqlanadi.

Ko'rish masofasi HK ni uchirish va qo'ndirishda va UT da qo'qqisidan to'siq paydo bo'lganda uchuvchi tomonidan xavfsizlik chegarasini ko'rish imkonini beradi. Amaliyotdan ma'lumki, UQT ning bo'ylama profili quyidagi o'zaro ko'rinishchanliklarni ta'minlashi lozim: A,B,V,G,D toifa aerodromlarda SUQT yuzasidan 3 m tepadagi va oralaridagi masofa SUQT uzunligining yarmidan kam bo'lmagan ikki nuqtani E toifa aerodromda SUQT yuzasidan 2m tepadagi va oralaridagi masofa yarmidan kam bo'lmagan ikki nuqtasini;

SUQT ning bo'ylama profili, shuningdek KRM antennasi radiomayoc sistemasi (RMS) ning tayanch nuqtasidan ko'rinib turish talabini qondirishi lozim; bunda loyihaga muvofiq RMS ning toifasi ham e'tiborga olinadi.

RY ning bo'ylama profili uning yuzasini 3m tepadagi va 300metr masofadagi istalgan nuqtadan bimalol ko'rish imkonini berishi kerak (A,B,V,G,D klass aerodromlar uchun). E klass aerodromlarda - 2 m tepadagi va 250 m masofadagi istalgan nuqtadan.

2. Aerodrom yuzasi rel'efiga talablar.

Relefning asosiy tavsiflari shunday tanlanadiki, HK lari yugurish, o'tish, rullash amallarini xavfsiz bajarsin va suv turib qolmasligi uchun kerakli nishablik bo'lsin. Aerodrom rel'efiga ma'lum talablar qo'yiladi. Ularga ko'ra aerodrom yuzasi eng ko'p va eng kam nishablik belgilanadi.

Atmosfera yog'inlari sekin oqib ketsa, grunt ortiqcha namlanib qoladi, natijada HK g'ildiraklariga etarlicha qarshilik qilolmaydi. Shuning uchun Rossiya evropa qismidagi shimoliy va markaziy mintaqalarining o'rtacha gruntli sharoitlarida aerodrom gruntli elementlarining nishabligi 0,005 dan kam bo'lmashligi lozim. Og'ir qum tuproqli va tuproqli gruntlarda nishablikni 0,007 ga ko'tarish mumkin. Engil suvni yaxshi o'tkazadigan qumoq, qumli va mayda tishli gruntlarda 0,002 ...0,003 gacha kamaytirish mumkin.

Yog'ingarchilik asosan qishda bo'ladigan va ko'p namlanmaydigan cho'lli va yarimcho'l rayonlarda (O'rta va Quyi Povolje, Ukrainaning janubiy rayonlari) aerodrom nishabliklarini kichkina tanlash mumkin.

Aerodromda eng katta nishablikni me'yorlash asosida (8.1 – jadval) HK larini xavfsiz uchirish, qo'ndirish, rullash va grunt yuzasi yuvilib ketmaslik sharti yotadi.

Aerodrom gruntli yuzalarining ruxsat etilgan eng kichik egrilik radiusi R_{min} 8.2 – jadvalda berilgan.

UQT, RY, TJ va perronlari sun'iy qoplamali bo'ladigan yuzalar rel'efiga talablar chim qoplamali UT ning rel'efiga qaraganda, ancha yuqori. Chunki ularda og'ir va ko'tarilish-qo'nishda tezligi katta HK lari harakat qiladi.

Qoplamalarning chetlariga ochiq tarnovlar yotqizilsa, suv yaxshi oqib ketishi uchun bo'ylama nishablik kamida 0,0025-0,0030 bo'lishi kerak. Ochiq tarnovlar bo'lmasa, qoplama chetini bo'ylama nishablik qilmasdan loyihalash mumkin. Bunda, qoplama yuzasidagi suv gruntga yoki grunt ariqchalarga bimalol oqib tushishi kerak (ko'ndalang nishablik hisobiga). Grunt ariqchaning tubi kamida 0,005 nishablikka ega bo'lishi kerak.

Aerodromning turli elementlarida sun'iy qoplamalar yuzasining eng katta nishabligi 8.3 - jadvalda ko'rsatilganidan katta bo'lmashligi, bo'ylama yo'nalishdagi egrilik radiusi esa 8.4. – jadvalda berilganidan kam bo'lmashligi kerak.

8.1. –jadval

Nishablik	Aerodrom toifalari bo'yicha gruntli elementlar nishabligining ruxsat etilgan eng katta qiymati		
	A,B, V	G,D	E

Bo'ylama -GUQM uchastkasida:			
o'rtacha	0,020	0,025	0,030
uchidagi pasayadigan	0,020	0,025	0,025
uchidagi ko'tariladigan	0,008	0,015	0,015
Ko'ndalang - GUQM (ko'ndalang profili bir va ikki nishabli)	0,020	0,025	0,025
Bo'ylama - XChP uchastkalarida:			
pasayadigan	0,020	0,025	0,030
ko'tariladigan	0,008	0,015	0,020
Ko'ndalang - XUP, profili:			
bir nishabli	0,020	0,025	0,025
ikki nishabli	0,030	0,030	0,030
Bo'ylama – XYoP:			
o'rtada	0,020	0,025	0,030
pasayadigan uchida	0,020	0,025	0,030
ko'tariladigan uchida	0,008	0,015	0,015
Ko'ndalang - XYoP	0,025	0,030	0,030
Bo'ylama va ko'ndalang – RY	0,020	0,025	0,030
Bo'ylama - TJ guruhi	0,020	0,020	0,025
Ko'ndalang - TJ guruhi	0,015	0,015	0,025
Ko'ndalang - gruntli chekkalar:			
SUQT, perronlar va TJ guruhi	0,025	0,025	0,025
RY va maxsus maydonchalar	0,030	0,030	0,030

Izohlar: 1. Bo'ylama nishabliklarni belgilayotganda GUQM va XYoP uchlaridagi uchastkalar uzunligini GUQM ning 1/6 hissasiga teng olinadi.

2. UT si chegaralarida joylashgan RY ning yuzasi.

UT ning yuzasi bilan ravon tutashib ketishi va bo'ylama ham ko'ndalang nishablikka ega bo'lishi kerak; shuningdek, UT ning tegishli gruntli elementiga ruxsat etilganidan ko'p bo'lmagan vertikal egrilik radiusga ega bo'lishi kerak.

3. GUQM ning uchlaridagi uchastkalar bo'ylama nishabligi bo'lishi kerak (ko'tariluvchi yoki pasayuvchi)

8.2-jadval

Aerodrom elementi	Aerodrom klasslari bo'yicha elementlarning bo'ylama yo'nalishida vertikal egrilikning eng kichik radiusi (m):			
	A	B,V	G,D	E
GUQM	10 000	10000	6000	6000
XYoP va XChP	6000	6000	4000	4000
RY:				
Magistral	6000	6000	4000	3000
va tutashtiruvchi yordamchi	3000	3000	3000	2500

Loyihalash qadami 40m bo'lganda qo'shni nishabliklarning ruxsat etiladigan farqi quyidagicha:

$R_{\min}, m$	10 000	8000	6000	4000	3000
Δi	0.004	0.005	0.006	0.010	0.013

8.3 –jadval.

Nishablik	Aerodrom klasslari bo'yicha sun'iy qoplamali elementlar nishabligining ruxsat etilgan eng katta qiymati			
	A,B,V	G	D	E
Bo'yлама – SUQT uchastkalarida o'rtacha uchlarida	0,0125 0,008	0,015 0,015	0,015 0,015	0,020 0,015
Ko'ndalang – SUQT	0,015	0,015	0,020	0,020
Bo'yлама - RY:				
Magistral va tutashtiruvchi	0,015	0,025	0,025	0,020
Yordamchi	0,020	0,030	0,030	0,030
Ko'ndalang - RY	0,015	0,020	0,020	0,020
Bo'yлама va ko'ndalang - perronlar, TJ va maxsus maydonchalar	0,010	0,010	0,010	0,020
Bo'yлама - SUQT uchiga tutashuvchi boshqariladigan uchastkalar	0,008	0,015	0,015	-
Ko'ndalang - o'shalar	0,015	0,015	0,020	-
Ko'ndalang - SUQT ning mustahkamlana-digan perron, TJ va maxsus maydonchalar chetlari, RY chetlari (UT dan chetdagi)	0,025	0,030	0,030	0,030
SUQT ning o'rtacha bo'yлама nishabligi	0,010	0,010	0,010	0,017

Izohlar. 1. Bo'yлама nishabliklarni belgilayotganda SUQT ning uchidagi uchastkalar uzunligini SUQT ning 1/6 hissasiga teng olinadi.

2. SUQT ning uchidagi uchastkalarining nishabligi bir yo'nalishda bo'lishi kerak (ko'tariladigan yo pasayadigan)

3. RY va uning chetlari nishabligi (UT chegarasidagi qismi) UT dagiga mos bo'lishi kerak.

4. SUQT ning o'rtacha bo'yлама nishabligi, uning ikki uchi sathlari ayirmasini uzunligiga nisbati bilan hisoblanadi.

5. Mavjud aerodromlarni qayta qurishda jadvalda keltirilgan raqamlarni ko'pi bilan 20 % o'ttirish mumkin.

Qo'shni nishabliklarning bo'yлама yo'nalishdagi farqi (40 metrlik qadamda) quyidagicha:

$R_{\min}, m$	30000	20000	10000	6000	3000
Δi	0.0013	0.0020	0.0040	0.0060	0.0130

8.4.-jadval

Aerodrom klassi	SUQT bo'yлама yo'nalishdagi egrilik radiusi, m	Aerodrom klassi	SUQT bo'yлама yo'nalishdagi egrilik, radiusi, m
A	30.000	V	20.000
B	20.000	G, D	10.000
Aerodrom klassi	Radius krivix poverx-nosti IVPP, m	E	6.000

Suv tez oqib ketishi uchun qoplamaning eng kichik ko'ndalang nishabligi eng kam bo'yлама nishablikdan ancha katta, ya'ni 0,008 dan 0,015 gacha olinadi. Biroq gruntli UT yoki xavfsizlik tasmasini qoplama bilan kesib o'tiladigan uchastkalarda eng kichik ko'ndalang nishabliklarni kichikroq olish kerak. Bu o'sha uchastkalardagi uchish ishlarini qiyinlashtirmaslik uchun kerak.

3. Rel'efni tasvirlash va aerodromning vertikal rejasini loyihalash usullari.

Vertikal rejalash lozim bo'lgan yer uchastkasi relefini tasvirlash uchun gorizontallar va raqamli belgilar (sathlar) usullari qo'llanadi. Gorizontallar usulida tabiiy yuza, uning rejasiga chizilgan ko'plab gorizzontal kesimlarning chiziqlari bilan tasvirlanadi. Gorizontallar ingicHKa va ravon egri chiziqlardan iborat. Sonli belgilar usulida yuza belgilar tizimi bilan tasvirlanadi. Buning uchun aerodrom hududi o'lchamlari 40x40 metr bo'lgan kvadratlar (to'rlar) ga ajratiladi. Ular UT ning o'qiga parallel bo'lishi kerak.

Re'efni tasvirlash usullari va tarkibi aeroportni loyihalash bosqichlariga bog'liq. Quyidagi bosqichlar qabul qilingan: loyihani texnik-iqtisodiy dalillash (TID), loyiha ishchi hujjatlar TID bosqichida vertikal rejalarni loyihalashda gorizontallar usuli, ishchi loyiha va ishchi hujjatlarni tayyorlashda - gorizontallar va raqamli belgilar usullaridan foydalaniladi.

Yer yuzasini tasvirlashning asosiy usullari va loyihalash bosqichlariga muvofiq holda aerodromlarni vertikal rejalashning gorizontallar va raqamli belgilar asosida loyihalash usullari ishlab chiqilgan.

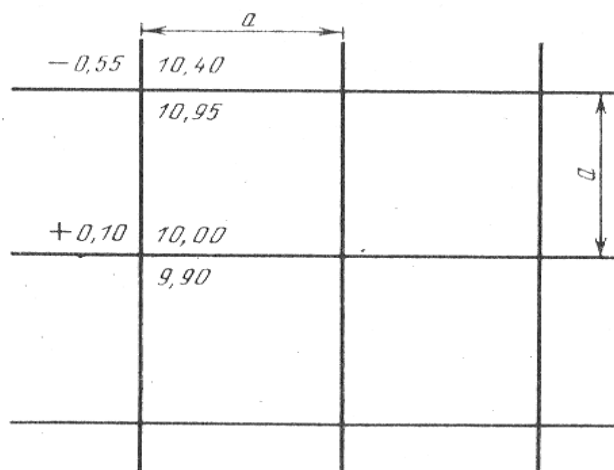
Gorizontallar usulida rejaga, texnik talablarga javob beradigan yuzalar loyiha gorizontallari ko'rinishida chiziladi. Bu usulning afzalligi shundaki, aerodrom hududining rel'efi haqida to'liq tasavvur hosil qiladi. Lekin loyihaning raqam belgilarini ko'rsata olmaydi, shuning uchun faqat TID bosqichida qo'llanadi.

Raqamli belgilar loyihani amalga joriy qilish uchun kerak. Bu usulning g'oyasi shuki, talab etiladigan yuzaga mos loyiha belgilari analitik yo'l bilan nivelirlovchi to'r kvadratlarning uchida aniqlanadi, keyin ular bo'lish ishlarida naturaga chiqariladi. Usulning asosiy kamchiligi – rel'ef tasvirida ko'rinmasligi va qiyinligi. Shuning uchun aerodromlarni vertikal rejalashda faqat raqamli belgilar bilan tasvirlash kam qo'llanadi. Odatda, aerodrom yuzasi ham gorizontallar, ham belgilar bilan tasvirlanadi.

Quyida bir necha ta'rif keltiramiz:

Mavjud (tabiiy yuza). U naturadagi gorizontallar va loyiha raqam belgilari bilan tavsiflanadi. Loyihaviy gorizontallar ravon qalin chiziqlar bilan ko'rsatiladi, belgilar esa yer belgisi ustidagi kvadratlarning uchiga yoziladi. Berilgan nuqtadagi yuzaning loyiha belgisidan naturadagi belgining ayirmasi ishchi belgi deyiladi; u ayrim nuqtalarda qazish chuqurligini yoki to'kish balandligini bildiradi. Birinchisi «minus», ikkinchisi - «plyus» ishorasi bilan ifodalanadi. Ishchi belgilar rejada kvadratlarning uchlariga nisbatan s'yomkani nivelirlash yo'li bilan aniqlanadi, mavjud va loyiha yuzalarining belgilari yozib qo'yiladi (8.5 - rasm).

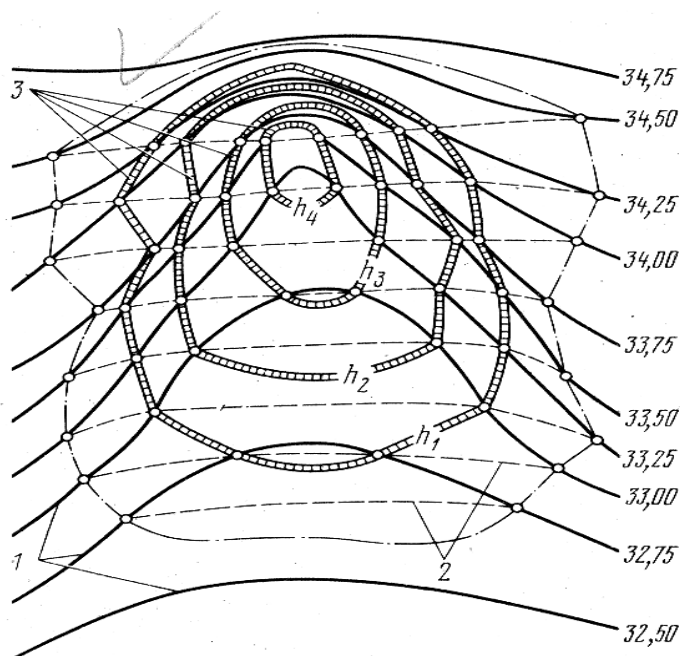
Aerodrom yuzasining bir xil yer belgilari va loyiha belgilari bo'lgan nuqtalari «nul ishlar» nuqtasi deyiladi. Vertikal rejalashda bu ishlar shtrix punktir chiziqlar bilan ko'rsatiladi. Ularning izochiziqlari qaziladigan va tuproq to'kiladigan uchastkalar bilan cheklanadi.



8.5– rasm. Yuzani kvadrat uchlarida belgilash namunasi.

Bir xil belgilarga ega bo'lgan naturadagi gorizontallar va loyiha, gorizontalli, «bir ismli» deb ataladi. Loyiha yuzasidan, vertikal bo'yicha bir xil masofalarda turadigan nuqtalarning geometrik o'rinlari «izoyuzalar» deb ataladi. Mavjud yuzaning izoyuzalar bilan kesishgan chiziqlari «izochiziqlar» deyiladi. Naturadagi gorizontallarning gorizontallar kesimiga qoldiqsiz bo'linadigan

belgilar qo'yilgan bilan kesishgan nuqtalarni tutashtiruvchi izochiziqlar tegishli chuqurliklarning izochizqlari deyiladi. (8.6. - rasm). Yuzalari aerodromlar yuzasi rel'efi talablariga javob bermaydigan uchastkalar «nuqsonli joylar» deyiladi. Balandligi va uzunligi katta bo'lmagan ayrim notekisliklar «mikrorel'ef» lar deyiladi. Bunday notekisliklarning balandligi hamma vaqt gorizontallar kesimining balandligidan kichik bo'ladi.



8.6 – rasm. «Nul ishlar» chizig'i va bir xil chuqurliklar izochizqlari.
1 - yer gorizontallari; 2 -loyiha gorizontallari; 3 - ishchi chuqurliklarning izochizqlari
($h_1 = 0,25\text{m}$; $h_2=0,5\text{m}$; $h_3=0,75\text{m}$; $h_4=1\text{ m}$)

Aerodromni vertikal rejalash loyihasi ko'plab dastlabki ma'lumotlar asosida olib boriladi: aerodromning loyihaviy yuzasiga me'yoriy talablar (nishabliklarga, SUQT, GUQM, RY, TJ va b.) aerodromning 1:5000 va 1:2000 miqyoslarda chizilgan bosh rejasini sxemasi; unda aerodrom hududining tashqi chiziqlari, uchish maydoni, xavfsizlik tasmalari, SUQT, RY, TJ, perronlarning joylashuvi ko'rsatiladi; uchastkaning 1:5000 miqyosidagi tipografik s'yomkasi; rel'efi har 0,5 metrdagi gorizont kesim tasvirlangan bo'lishi kerak (TPD uchun); uchastkaning 1:2000 miqyosidagi topografik s'yomkasi, rel'efi nivelirlash to'ri kvadratlarning uchida belgi bilan va har 0,25 m dagi gorizont kesimi bilan (ishchi loyiha uchun) tasvirlangan bo'lishi kerak. Aerodrom yuzasining yon-atrof joylar bilan tutashuvi, suvlarni chiqarib yuborish kabi masalalarni hal qilish uchun topografik s'yomka rejasiga o'sha yon-atrof joylar ham kiritilishi kerak. Buning uchun 1:25000-1:100000 miqyosidagi topografik kartalardan foydalanish mumkin. Topografik s'yomki rejasiga aerodrom konturlari tushiriladi; muhandis-geologik va gidrogeologik qidiruvlar ma'lumoti, gruntlar tavsifi, o'simliklar zichligi; erosti suvlari yaqin uchastkalar bo'yicha batafsil ma'lumot berilishi kerak; iqlimga oid ma'lumotlar; bunda atmosfera yog'inlari miqdori, ularning yil bo'yi taqsimlanishi, grunt muzlaydigan chuqurlik ko'rsatiladi; kareklar va kovalerlarni joylashtirish mumkin bo'lgan joylar haqida ma'lumot; aerodrom qoplamalarining qalinligi va konstruksiyasi.

Nazorat savollari:

1. Aerodrom yuzasini loyihalashdan asosiy maqsad nima?
2. Aerodrom rel'efini asosiy xarakteristikalar va ular qanday tavsiflanadi?
3. Yer yuzasi rel'efini tasvirlashning qanday usullarini bilasiz?
4. SUQT va YUBY da ko'rinish masofasi qanday bo'lishi kerak?

9 MA'RUZA.

MAVZU. AERODROMLARNING GRUNT YUZALARINI VERTIKAL REJALASHNI LOYIHALASH

Reja:

1. Aerodromlarning gruntli yuzalarining gorizontallar bilan tasvirlangan rejalashda nuqsonli uchastkalarni aniqlash.
2. Aerodromlarning grunt yuzalarini gorizontallar usuli bilan vertikal rejalashni loyihalash.
3. Rel'efni tasvirlash va aerodromning vertikal rejasini loyihalash usullari.

Tayanch soʻzlar va iboralar:

Gruntli yuzalar, nuqsonli qismlar, ularni aniqlash, qo'yilish poletikasi, vazifasi, uni qurish, nuqsonlarni to'g'rilash, gorizontallar, sonli balandlik belgilari.

1. Aerodromlarning gruntli yuzalarining gorizontallar bilan tasvirlangan rejalashda nuqsonli uchastkalarni aniqlash.

Rel'efni gorizontallar tushirilgan rejada tasvirlash ishida aerodrom yuzasining asosiy tavsiflari sifatida nishabliklar va egriliklar birinchi o'ringa chiqadi. 9.1- rasmda uchish maydonidagi qiyalikning I-I yo'nalish bo'yicha profili keltirilgan. Kesuvchi gorizont tekisliklar orasidagi hgor masofa «gorizontallar kesimi» deyiladi; u har bir topografik reja uchun o'zgarmas kattalik. Rejadagi qo'shni gorizontallarning oraliq masofalari - d_1, d_2, d_3, d_4 «joylashmalar» deyiladi.

Gorizontallar orasidagi yuzaning nishabligi gorizont kesimining joylashmaga nisbati bilan hisoblanadi.

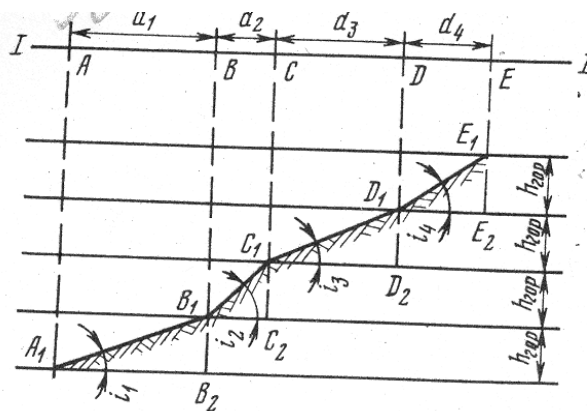
$$i_1 = h_{gor} / d_1, \quad i_2 = h_{gor} / d_2, \quad i_3 = h_{gor} / d_3, \quad i_4 = h_{gor} / d_4 \quad (9.1.)$$

Gorizontallar kesimi o'zgarmas bo'lganda qo'shni ikki gorizont orasidagi joylashmaga ular orasidagi ma'lum bir nishablik to'g'ri keladi. Formuladan ko'rinadiki, nishablik qancha katta bo'lsa, gorizontallar orasidagi joylashma shuncha kichik bo'ladi va aksincha: nishablik kichik bo'lsa, joylashma katta bo'ladi. Ruxsat etilgan eng kichik joylashma, ruxsat etilgan eng katta nishabli - i_{max} ga to'g'ri keladi.

Mavjud yuzalar odatda, egri chiziqli bo'ladi. Masalani soddalashtirish uchun uni ikkita qo'shni gorizontallar bilan cheklangan va ular orqali aniqlanadigan yassi elementlardan tashkil topgan deb qaraladi. Shundan kelib, chiqib gorizontallar joylashgan joylarda siniqlar hosil bo'ladi, deb faraz qilinadi. Yuzaning egri bo'ylama profilning siniqligi darajasi bilan tavsiflanadi. Rasmdagi I - I yo'nalishi bo'ylab siniqlik quyidagi ifodadan aniqlanishi mumkin (rasm 9.2.).

$$\begin{aligned} \Delta i_B &= i_2 - i_1 = h_{gor} / d_2 - h_{gor} / d_1; \\ \Delta i_C &= i_3 - i_2 = h_{gor} / d_3 - h_{gor} / d_2 \end{aligned} \quad (9.2.)$$

- 1) Bu formuladan ko'rinadiki, qo'shni joylashmalar orasidagi farq qancha katta bo'lsa, yuzaning siniqligi ham katta bo'ladi.
- 2) Yuzaning egriligi haqida nafaqat turli gorizontallarning qo'shni joylashmalarining birlashmalariga qarab, balki rejadagi gorizontallarning o'zidagi egriliklariga qarab ham fikr yuritish mumkin. Gorizont qancha egri bo'lsa, bo'ylama profil ham shunaqa bo'ladi.
- 3) Aerodromning gruntli yuzasi rel'efiga qo'yiladigan talablarni qondirmaydigan uchastkalar «nuqsonli» deb yuritiladi, ularni qidirib topish esa «saralash» deyiladi.
- 4) Gruntli UT ning relefiga bo'ladigan hamma talablar, bir tomondan, ruxsat etilganidan ortiq nishablikka yo'l qo'ymaslikdan iborat bo'lsa, ikkinchidan - loyiha yuzaning egriligini cheklashga qaratilgan. Shuning uchun topografik rejadan nuqsonli uchastkalar topiladi. Ular quyidagilar bilan tavsiflanadi:
- 5) nishabliklari ruxsat etilmaydigan darajada, ya'ni ($i_{zem} > i_{max}$ yoki $i_{zem} < i_{min}$) 2) yuzaning egriligi me'yordan tashqarida (qiyaliklarda, suv bo'lgichlarda, vodiylar, cho'qqilar oralig'ida, $R < R_{min}$)



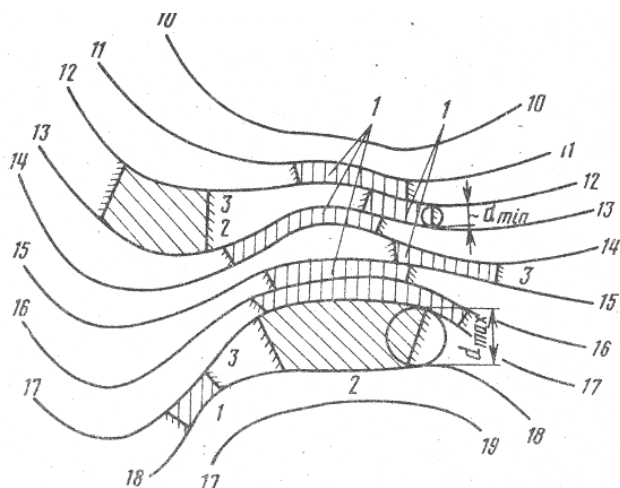
Topografik rejada mavjud yuzaning gorizontallari joylashuviga qarab, nuqsonli uchastkalar aniqlanadi. Yuzaning nishablari va egriligini eng kerakli yo'nalishlarda: asosiy ko'tarilishlar va qo'nishlar chizig'i va yonbag'ir chiziqlar bo'ylab aniqlanadi. Ruqsat etilmaydigan qiyalikka ega nuqsonli joylarni aniqlash uchun eng katta va eng kichik nishablikka to'g'ri keladigan va topografik reja miqyosida bo'lgan joylashmalar aniqlanadi.

$$d_{\max} = \frac{h_{\text{zop}} 1000}{i_{\min} m}$$

$$d_{\min} = \frac{h_{\text{op}} 1000}{i_{\min} m} \quad (9.3.)$$

bu erda: $d_{\max}$ va $d_{\min}$ - gorizontallarning joylashmalari, 10-3m; h_{gor} - gorizontallarning kesimining balandligi, m; m - miqyos asosi; $i_{\max}$ va $i_{\min}$ - talablarga mos keladigan eng katta va eng kichik nishabliklar.

Nishabliklarni tekshirish va nuqsonli joylarni aniqlash uchun doira shakldagi shaffof andozalardan foydalanish tavsiya etiladi. Doiraning diametri (9.3) formuladan topiladi. Nuqsonli joylarning chegaralarini aniqlash uchun andozani qo'shni gorizontallar orasida surib harakatga keltiriladi. Doiralar va gorizontallar kesishgan nuqtalar nuqsonli joylarning chegarasi bo'ladi (9.2 - rasm).



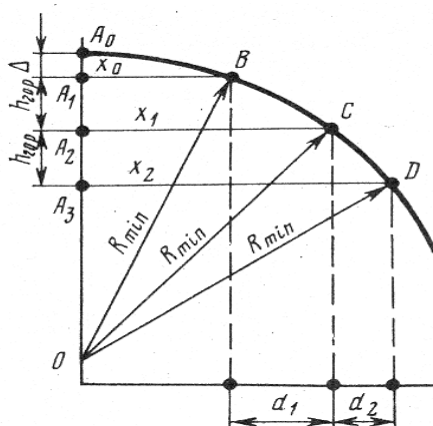
9.2. - rasm. Nugsonli uchastkalar

- 1 - ruxsat etilmaydigan eng katta nishabliklar; 2 - ruxsat etilmaydigan eng kichik nishabliklar;
3 - uchastkalar chegarasi.

Egriligi ruxsat etilmaydigan darajada bo'lgan nuqsonli joylarni topib, tuzatish uchun K.K.Skidanenko taklif etgan paletkadan foydalaniladi. U rel'efni loyihalash masalalarni grafik yo'l bilan hal qilish imkonini beradi. Paletka yordamida relefni saralash va yuzani loyihalash prinsipi quyidagicha. Mavjud yuza gorizontallari joylashmalarining ixtiyoriy to'plami maqbulmi, yo'qmi bilish uchun rejadagi joylashmalarni egrilik radiusi ruxsat etilgan darajada bo'lgan va oldindan

qurilgan joylashmalar to'plami bilan taqqoslab chiqish kerak. Shunda egriligi nomaqbul uchastkalar ko'zga tashlanib qoladi va ularni tuzatish mumkin, yoki mumkin emasligini ham qal qilish mumkin. Mavjud relefning joylanmalar o'rniga paletkadagi joylanmalar qabul qilinadi. Shunday qilib, ruxsat etilmaydigan egrilikni tuzatish shundan iboratki, rejadagi gorizontallar suriladi, natijada yangi joylanmalar egrilik radiusi $R_{\min}$ ruxsat etilgan darajadagi loyihaviy yuzaga mos keladi.

Egriligi haddan ziyod bo'lgan uchastkalarni paletka yordamida saralash, va tuzatish usuli sodda, hammabop shuning uchun aerodromlarning vertikal rejasini loyihalashda keng qo'llanadi. Bu usul joylashmalarining tanlangan xuddagi shartli sinish nuqtasidan boshlab, ruxsat etilgan eng katta nishablikkacha (ma'lum egrilik radiusi va gorizontallar kesmalarining o'lchamlarida) o'zgarishlari qonuniyatini tahlil qilishga asoslanadi. Joylashmalar paletkasini tuzish uchun suvbo'lgichdan birinchi, ikkinchi va keyingi gorizontallargacha masofani aniqlaydigan analitik ifodadan foydalaniladi. Paletkani tuzish uchun yuzaning ruxsat etilgan eng kam egrilik radiusi $R_{\min}$, gorizontallar kesimi h_{gor} , joy rejas miqyosi 1:m dan foydalanib $x_0, x_1, x_2, \dots, x_p$ sonlar qatori hisoblab topiladi. Bu sonlar loyiha profilning vertikal o'qidan tegishli gorizontalling nuqtasigacha bo'lgan masofalarni bildiradi.



9.3. - rasm. Joylashmalarining egrilik radiusi va gorizontallar kesimiga qarab o'zgarishi.

$$\begin{aligned}
 x_0 &= \frac{10^3}{m} \sqrt{OB^2 - OA_1^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{R_{\min}^2 - (R_{\min} - \Delta)^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min} \Delta - \Delta^2} ; \\
 x_1 &= \frac{10^3}{m} \sqrt{OC^2 - OA_2^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{R_{\min}^2 - [R_{\min} - (\Delta + h_{zop})]^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min}(h_{zop} + \Delta) - (h_{zop} + \Delta)^2} \\
 x_2 &= \frac{10^3}{m} \sqrt{OD^2 - OA_3^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{R_{\min}^2 - [R_{\min} - (2h_{zop} + \Delta)]^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min}(2h_{zop} + \Delta) - (2h_{zop} + \Delta)^2} \quad (9.4)
 \end{aligned}$$

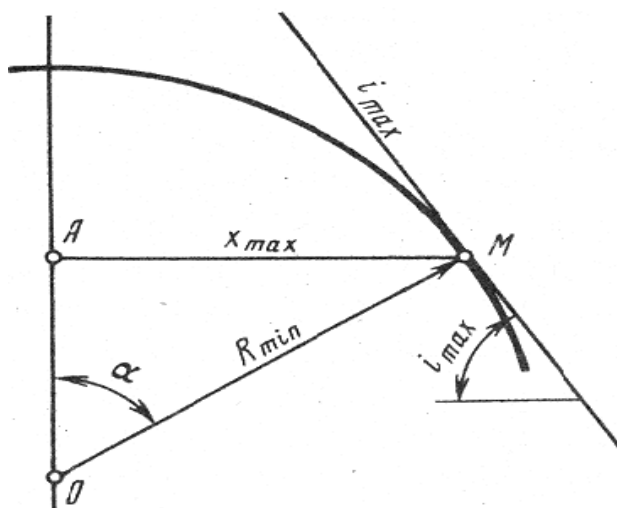
Umumiy holda n - tartibli gorizontalgacha bo'lgan masofa quyidagi formuladan topiladi:

$$x_n = \frac{10^3}{m} \sqrt{R_{\min}^2 - [R_{\min} - (nh_{zop} + \Delta)]^2} = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min}(nh_{zop} + \Delta) - (nh_{zop} + \Delta)^2} \quad (9.5)$$

Ildiz ostidagi ifodaning ikkinchi hadi birinчисiga nisbatan juda kichikligi uchun tashlab yuborib, quyidagini hosil qilamiz:

$$x_n = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min}(nh_{zop} + \Delta)} \quad (9.6)$$

bu yerda; $R_{\min}$ - ruxsat etilgan eng kichik egrilik radiusi, m - suvbo'lagich sinish nuqtasining birinchi gorizontaldan balandligi, m; h_{gor} - gorizontallar kesimining balandligi, m; n - suvbo'lagichdan eng chekkadagi gorizontalgacha gorizontallar soni.



9.4. - rasm. Urinma va doira chiziqning ruxsat etilgan eng katta nishabligiga to'g'ri keladigan nuqtani aniqlash sxemasi.

9.4 - rasmdan ko'rinadiki, «x» oshgani sari yonbag'irning qiyaligi kattalashadi. Biroq xp har qancha katta bo'lishi mumkin emas. Nishablik eng katta qiymati $i_{\max}$ ga etgan joy M nuqta bilan belgilangan. Bu nuqtaning ortida gorizontallar orasidagi joylashmalar uchish maydonidagi eng kichik miqdordan kichik bo'lolmaydi.

$$d_{\min} = \frac{10^3 h_{\text{cop}}}{i_{\max} m} \quad (9.7)$$

Paletka abstsissa o'qini cheklovchi «x» ning chegaraviy qiymati OAM uchburchakdan aniqlanishi mumkin (9.4 - rasm)

$$\frac{AM}{OM} = \frac{x_{\max}}{R_{\min}} = \sin \alpha \approx \tan \alpha \approx i_{\max} \quad (9.8)$$

$$x_{\max} = \frac{10^3}{m} R_{\min} i_{\max}$$

Shunday qilib, x_t larni, ular qiymati $x_{\max}$ ga teng yoki undan ortiq bo'lmaguncha hisoblab berilaveradi. Keyingi nuqtalarning paletkadagi holati $d_{\min}$ ni qo'yib topiladi.

Joylashmalar paletkasini tuzishni quyidagi misolda ko'rib chiqamiz: reja miqyosi 1:2000, gorizontallar kesimi $h_{\text{gor}}=0,25$ m, egrilikning eng kichik radiusi $R_{\min} = 6000$ m, ruxsat etilgan eng katta nishablik $i_{\max}=0,02$; $x_{\max}$ ni topamiz:

$$x_{\max} = \frac{10^3}{m} R_{\min} i_{\max} = \frac{6000 \cdot 0,02 \cdot 1000}{2000} = 60 \text{ mm}$$

$d_{\min}$ ni topamiz:

$$d_{\min} = \frac{10^3 h_{\text{cop}}}{m i_{\max}} = \frac{0,25 \cdot 1000}{2000 \cdot 0,02} = 6,2 \text{ mm}$$

ning turli qiymatlari uchun x ning qiymatlarini quyidagi formuladan topib, jadval tuzamiz (9.1 - jadval):

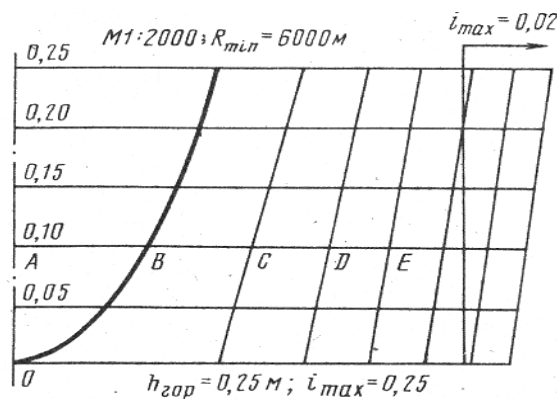
$$x = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min}(nh_{\text{top}} + \Delta)} = \frac{10^3}{2000} x \sqrt{2 \cdot 6000(0,25n + \Delta)} \quad (9.9)$$

Paletkani tuzish uchun ordinata o'qi bo'ylab ning qiymatlarini qo'yib, gorizontali chiziqlar tortiladi. Bu chiziq'larga x_1 ning jadvaldagi qiymatlari, ikki tomonlama qo'yib chiqiladi. Bir nomli n kesimlarning xosil bo'lgan nuqtalari h_{gor} bir-biri bilan egri chiziqlar vositasida tutashtiriladi. Paletkani mumga tush bilan chiziladi (9.5 - rasm).

9.1-jadval

Δ, m	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
0,00	0,00	27,4	38,7	47,4	54,8	61,3	67,5
0,05	12,2	30,0	40,6	49,0	56,2	62,5	68,7
0,10	17,3	32,4	42,4	51,0	57,5	63,7	69,9
0,15	21,2	34,6	44,1	52,0	58,7	64,9	71,1
0,20	24,5	36,7	45,8	53,4	60,0	66,2	72,4
0,25	27,4	38,7	47,4	54,8	61,3	67,5	73,7

Ilova: x_0, x_1 -o'lchamlari millimetrd

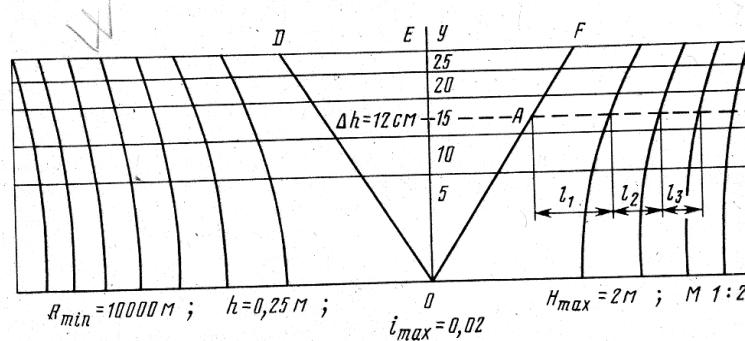


9.5. - rasm. Joylashmalar paletkasining umumiy ko'rinishi.

Paletkani tuzishda ba'zan ordinata o'qi bo'ylab qo'yiladi. Paletkaning birinchi shoxlari abstsissalarini topiladi:

$$X_0 = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R\Delta} = \frac{10^3}{m} \sqrt{\Delta} \sqrt{2R}, \quad (9.10)$$

Bunday tuzishda paletkaning birinchi shoxlari to'g'ri chiziqlardan, boshqa shoxlari - boshqacha ko'rinish kasb etadi (9.6. -rasm)



9.6. - rasm. Joylashmalar paletkasi (oraliqlar masofada)

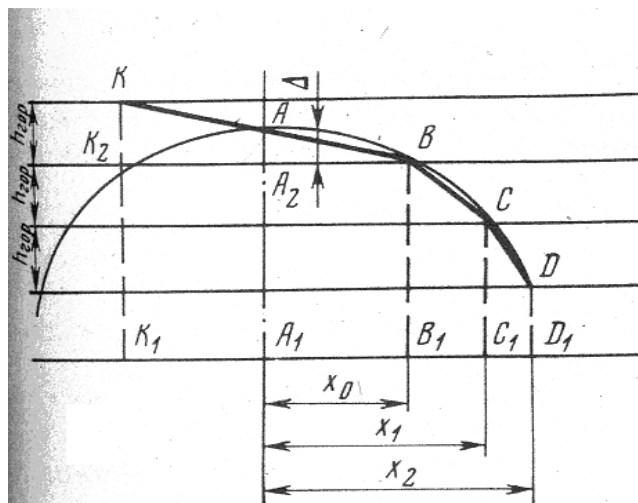
Paletkalardan ko'rinadiki, ikki qo'shni gorizontallar orasidagi joylashmaga ruxsat etilgan eng kichik va eng katta joylashma to'g'ri kelar ekan; ular birgalikda yuzaning ruxsat etilgan egriligini ta'minlaydi. Masalan, CD joylashmaga ruxsat etilgan eng kichik (DE) va eng katta (VS) joylashmalar to'g'ri keladi. (9.5 - rasm)

Nishabliklari eng kichik va joylashmalari bu paletkaga tushmagan relefda bu grafik usuldan foydalanish uchun paletkaga ikkita qo'shimcha egri chiziq tushiriladi; ular yordamida qo'shni

gorizontallar orasidagi joylashma, paletkadagi joylashmalarning eng kattasidan ham yuqori bo'lganda, yuza egriligini loyihalash mumkin. Qo'shimcha egri chiziqlar paletkaning gorizontall chiziqlarida qo'shni gorizontallarga mos keladigan maqbul joylashmalarni ko'rsatadi (Qo'shni joylashmalarga bog'liq holda).

Paletka qo'shimcha egri chiziqlar tushirish uchun KK_2B va AA_2B uchbu HKlarning o'xshashligidan kelib chiqadigan formuladan foydalaniladi (9.7 – rasm):

$$KK_2 \neq AA_2 = K_2B / A_2B \quad \text{yoki} \quad h_{zop} / \Delta = K_1B_1 / x_0 \quad (9.11)$$



9.7. - rasm. Joylashmalar paletkasining qo'shimcha shoxlari abstsissasini aniqlash sxemasi

bundan topamiz

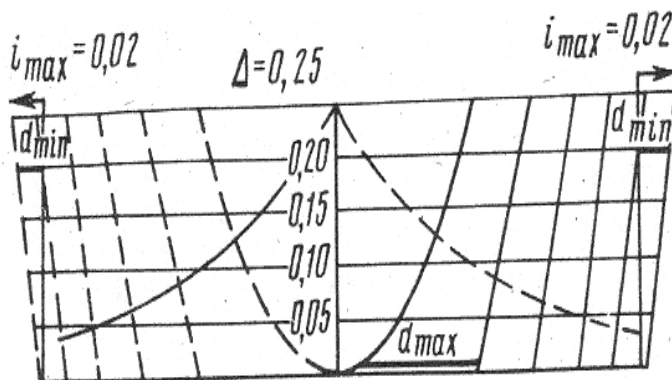
$$K_1B_1 = \frac{h_{zop}}{\Delta} x_0 \quad (9.12)$$

9.3 - rasimga muvofiq yozamiz:

$$x_0 = \frac{10^3}{m} \sqrt{2R_{\min} \Delta} \quad (9.13)$$

(9.13) ni (9.11) ga qo'yib joylashmani topamiz:

$$K_1B_1 = \frac{10^3 h_{zop}}{m} \sqrt{\frac{2R_{\min}}{\Delta}} \quad (9.14)$$

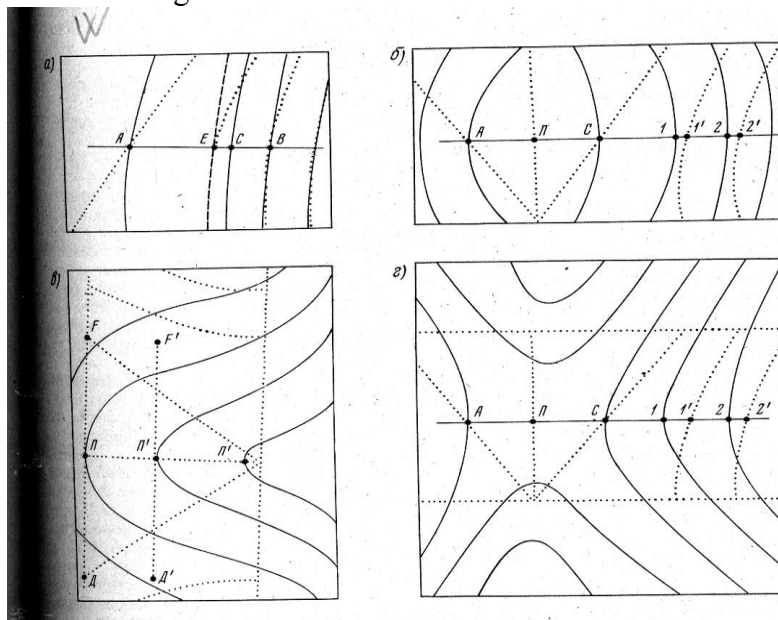


9.8 -rasm. Qo'shimcha egri chiziqlar kiritilgan joylashmalar paletkasi.

Bu formula yordamida ning tegishli qiymatlari uchun mos keladigan eng katta joylashmalarni hisoblab topish mumkin. Shuni hisobga olish kerakki, chapdagi qo'shimcha egri chiziq o'ng paletkaga, o'ngdagisi - chap paletkaga tegishli (9.8 - rasm.)

Paletkadan har qanday relfni tuzatish uchun foydalanish mumkin: yonbag'irlar, suv bo'lgichlar, talveglar, past-balandliklar, egarsimon joylar.

Paletka yordamida egriligi nomaqbul nuqsonli uchastkalarni, rejadagi gorizontallarning joylashuvini paletka bilan taqqoslab aniqlanadi. Saralash uchun paletkani tekshirilayotgan uchastkaga qo'yib, ikkita qo'shni joylashma taqqoslanadi. Plandagi nuqsonli uchastkalarni topish namunasi 9.9 - rasmda ko'rsatilgan.



9.9 – rasm. Joylashmalar paletkasi yordamida egriligi nomaqbul nuqsonli uchastkalarni aniqlash sxemasi. a - gorizontallarning joylashmalari keskin o'zgaradigan yonbag'ir; b – past-balandlik yoki yopiq pasayish; v - suv bo'lgichli yoki talveqli uchastka; g – egarsimon uchastka (paletka punktir chiziqlar bilan ko'rsatilgan).

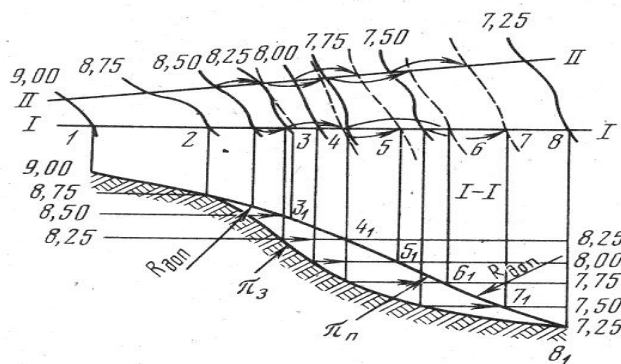
Gorizontallarning joylashmalari keskin o'zgaradigan nuqsonli uchastkalarni aniqlash uchun paletkadan qanday bir juft joylashma topish kerakki, ularning yig'indisi (AB) rejadagi tekshirilayotgan ikki joylashmaning yig'indisiga teng bo'lsin (9.9 a - rasm). Shunda, agar rejadagi joylashmalar (AE va BC masofalar) dan keskinroq o'zgarsa, tekshirilayotgan joylashmalar nuqsonli bo'ladi.

2. Aerodromlarning grunt yuzalarini gorizontallar usuli bilan vertikal rejalashni loyihalash.

Gorizontallarni loyihalash usuli gorizontallarni shunday siljitish va tuzatishga asoslanganki, hosil bo'ladigan yuza rel'efi 9.2 da bayon etilgan talablarga javob bersin. Tuzatishda shunga erishish kerakki, loyiha gorizontallarining joylashmalari ilgari, nishabliklarni saralashda hisoblab topilgan $d_{\max}$ va $d_{\min}$ qiymatlar chegarasidan chiqmasin va paletka shKalasidagiga qaraganda keskin o'zgarmasin. Gorizontallarni o'z joyidan bir yoki ikki tomonga surish mumkin. Bir tomonga surganda rel'efni ko'tarma yoki qazish bilan tuzatish kerak; ikki tomonga surganda - bir tarafda ko'tarma qilish, ikkinchi tarafda -qazish lozim. Relfni tuzatishda shunisi ma'qul, chunki ishlar hajmi ancha kamayadi. Ishni shunday gorizontaldan boshlash kerakki, uni surganda qazish va ko'tarma qilish ishlarining hajmlari taxminan teng bo'lsin. Bunday gorizontalni uchastkadagi eng xarakterli kesimning vertikal profilini aniqlayotganda topiladi.

Nuqsonli uchastkalarining egriligini tuzatishda paletkadan foydalaniladi, lekin vertikal va loyihaviy yuza tuzilmaydi.

Yonbag'irlardagi rel'eflarni tuzatish alohida yo'nalishlar bo'yicha amalga oshiriladi. Misol tariqasida 10.10 – rasmda uchish polosasi yonbag'rining bir qismi berilgan; undagi gorizontallar kesimi har 0,25 metrda. I -I yordamchi chiziqqa qarab, 8,25; 8,00 va 7,75 gorizontallar bir-biriga yaqinligini ko'rish mumkin. Ular orasidagi joylashmalar ruxsat etilgandan kam deb faraz qilaylik. 8,25 - 8,00 va 8,00 -7,75 gorizontallari orasidagi joylashmalarining farqi ko'rinib turibdi. Shuningdek, nishabliklarning algebralik ayirmasi ruxsat etilganidan ko'p bo'lgani uchun saralash paytida, yuza ruxsat etilganidan ortiq egri ekanligi aniqlandi deb faraz qilamiz. Shunday qilib, yonbag'ir nomaqbul nishablik va egrilik bilan tavsiflanadi.



9.10 -rasm. UT yuzasidagi nuqsonli uchastka rejasi va profili (ko'tarma qilib tuzatiladi)

P_3 - yer yuzasi; P_p - loyihaviy yuza; I - I va II-II - yordamchi chiziqlar. Rejada loyiha gorizontallar punktir chiziqlar bilan er yuzasi gorizontallari – sidiq'ga chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

Rel'ef yuzasini tuzatish uchun quyidagi dastlabki ma'lumotlar qabul qilinadi:

$$i_{\max} = 0,020; i_{\min} = 0,005;$$

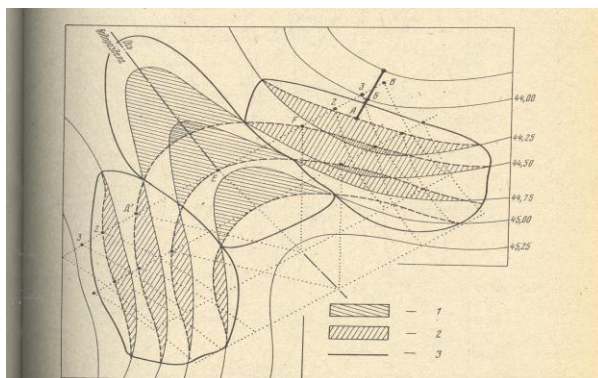
$R_{\min} = 6000$ m va kalka qog'ozga paletka chiqiladi. Paletkani nuqsonli uchastkaga qo'yib, dastlabki juft gorizontallarni (8,75 va 8,50) tanlaymiz; shunday tanlash kerakki, ular orasidagi masofa paletkadagi joylashmalar bilan mos kelsin. Keyin paletkadan maqbul joylashmalarni topografik rejaga ko'chiramiz. Ko'rinadiki, yuzaning egriligini tuzatish uchun bu gorizontallarni raqam belgisi kichik gorizontallar tomonga surish kerak, natijada ko'tarma qilish zarurati kelib chiqadi. Xuddi shu tarzda II - II yordamchi chiziq bo'ylab maqbul joylashmalar quramiz (9.10 - rasm). Topografik rejada loyiha joylanmalarni ko'rsatadigan nuqtalardan loyiha gorizontallar o'tkazamiz. Ular bilan tavsiflanadigan loyiha yuza ruxsat etilgan nishablik va egrilikka ega bo'ladi.

To'lqinsimon gorizontalli uchastkada rel'efni tuzatish. (tolvegli va suvbo'lgichli uchastkalar)da gorizontallarning to'lqinlanishi shu darajagacha kamaytiriladiki, rejadagi birismli gorizontallarning shoxlari orasidagi masofa paletkadagi D vatarga aniq mos kelsin (9.6 - rasm), yonbag'ir rel'efini tasvirlovchi qo'shni gorizontallarning joylashmalari paletkadagiga qaraganda keskin o'zgarmasin ($h=h^1$ bo'lgan xolatda)

Gorizontallarning to'lqinlanishini pasaytirish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi: 1) gorizontallarning tarmoqlari orasini ochish; 2) gorizontallarning siniq nuqtalarini surish; 3) tarmoqlar orasini ochishni siniq nuqtalarni surishni birlashtirish.

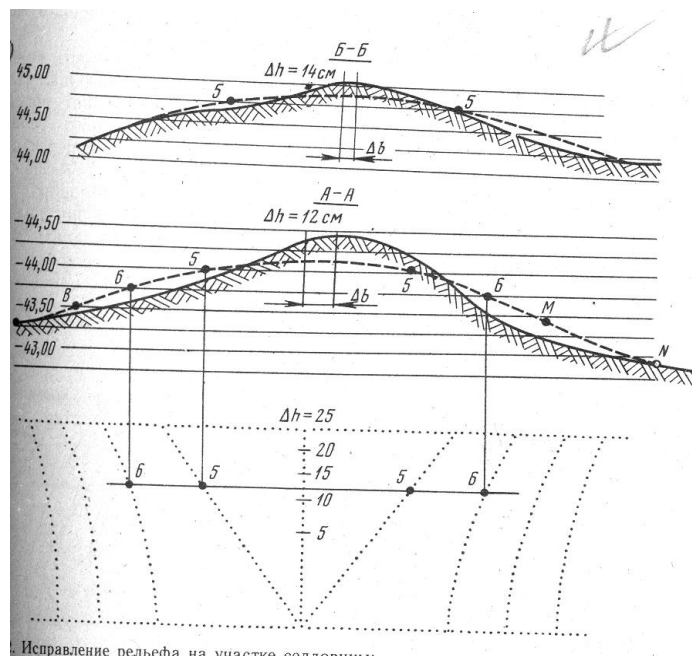
Uchinchi usul afzalroq, chunki bunda yer qazish ishlari turli ishoralarga ega bo'ladi. To'lqinlanishlarni tuzatish shunday bajarilishi kerakki, tuproq qazish va ko'tarma qilish hajmlari bir xil bo'lsin.

Gorizontaal profil deganda mavjud va loyihaviy gorizontallar orasidagi yuza tushiriladi (9.11 - rasm).



9.11. - rasm. To'lqinsimon gorizontalli uchastkada rel'efni to'g'rilash.

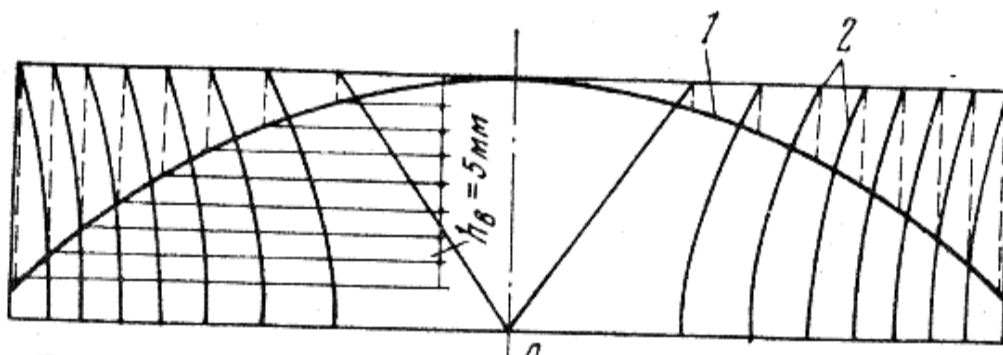
Egarsimon uchastkada rel'efni to'g'rilashdan oldin yerning tabiiy yuzasi ko'ndalang kesimini qurib, unga loyiha yuzaning chiziqlarini tushirish maqsadga muvofiq (9.12 - rasm).



9.12-rasm. Egarsimon uchastkada rel'efni to'g'rilash.

Bunda qaziladigan profil yuzasi ko'tarma profil yuzasiga teng kelish sharti bajarilishi lozim. Loyiha yuzaning $I/R_{\min}$ egrilikdagi egri chiziqli qismini masshtabli egri chiziq lekalosi yordamida ko'ndalang kesimga tushiriladi. Bu - $R_{\min}$ radiusli egri chiziqning grafik tasviri bo'lib, ko'ndalang kesim qurilayotganda gorizont va vertikal masshtablar hisobga olinadi. Masshtabli egri chiziq joylashmalar paletkasi yordamida quriladi (9.2 – rasm).

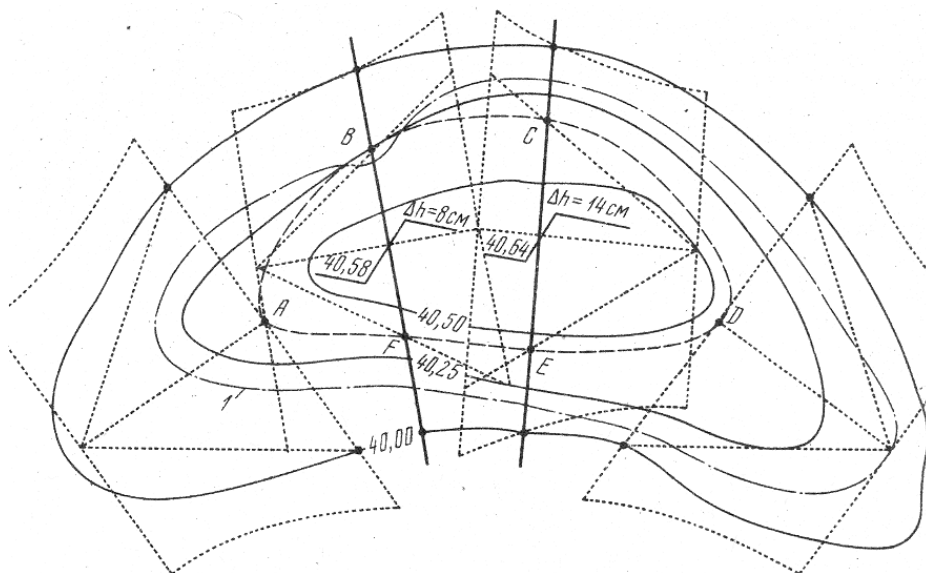
Rasmdagi h_3 tabiiy yuzasining vertikal profilini tuzishda qabul qilingan vertikal masshtabdagi gorizontallar kesimi. Lekaloni masshtabli egri chiziq shakli bo'yicha shaffof materialdan (organik shisha) qirqib olinadi. Tuzilgan ko'ndalang kesim va undagi loyiha yuzaning chiziqlari yordamida quyidagilar aniqlanadi: Qirqilgan gorizontallar soni va ularning raqamli belgilari; loyiha rel'efning suvbo'lgichi chiziqlarini surilishi ; loyiha profilidagi sonish nuqtasining qo'shni gorizontaldagi balandligi h . Rejaning ko'rilyotgan kesimida loyiha gorizontallarning holati paletka yordamida aniqlanadi. Bunda plan ustiga qo'yilgan paletkaning ordinata o'qi qiymatiga suriladi. Loyiha gorizontallarning raqam belgilari ko'ndalang kesim orqali aniqlanadi. Qo'shni kesimlardagi loyiha gorizontallarning holati shunday yo'l bilan aniqlanadi.



9.13-rasm. Masshtabli egri chiziq qurish

Baland-past uchastkalarda relefni tuzatish ham yuqorida aytilgan usullar bilan amalga oshiriladi. Tepalikning cho'qqisi quyidagicha tuzatilishi mumkin: paletka yordamida va mavjud rel'efning ko'ndalang profili qurmasdan; ko'ndalang profilni qurib. Birinchisini bir nechta nuqsonli gorizontallar bo'lganda qo'llash kerak. Bunda suv ayirgich uchastkalardan boshlab cho'qqining loyiha gorizontali tuzish bilan tugatiladi. Buning uchun rejadan bir necha nuqta topiladi (9.14– rasm, A,B,C,D,E,G' nuqtalar); gorizont shu nuqtalardan o'tgan bo'lishi kerak. Rasmda nuqtalar o'rni paletka yordamida, tepalikni qazib yo'qotish misolida topilgan. Ikkinchisi tepalik uchastkasida nuqsonli gorizontallar ko'p bo'lganda qo'llanadi.

Rel'efni tuzatish tejamli bo'lishi uchun tepalikni qirqish hajmi tuproqni qaergadir to'kish hajmi bilan teng bo'lishi kerak.



9.14 – rasm. Tepalikni joylashma paletkasi yordamida to'g'rilash

3. Aerodromlarning grunt yuzalari vertikal rejasini raqamli belgilar usuli bilan loyihalash.

Raqamli belgilash usuli bilan vertikal rejalarini, loyihalash kvadratlar to'ri uchlaridagi belgilarni shunday tuzatishdan iboratki, xususiy nishabliklar, ularning qo'shgan kvadratlarning tomonlari yoki diagonallari bo'yicha o'lchangan algebraik farqlari (yuza egriligining tavsifi) ruxsat etilgan me'yorlardan chiqib ketmasin. Yer yuzasi nishabligini belgilar usuli bilan loyihalanganda kvadratlarning qo'shni uchlaridagi belgilar farqi topiladi, eng katta va eng kichik nishablikka tegishli ruxsat etilgan farq bilan taqqoslanadi va agar yerning raqamli belgilari nishabliklar bo'yicha me'yorlarni qoniqtirmasa to'g'rilanadi. Uchlaridagi nivelirlovchi setka uzellarining raqamli belgilar H_1 va H_2 ma'lum bo'lganda yuzaning nishabligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$I = \Delta H / a \quad (9.15)$$

bu yerda $H = H_2 - H_1$ – yer belgilarining kvadrat diagonali yoki tomoni bo'yicha farqi, ya'ni kvadrat uchidagi nuqtaning qo'shnisidan balandligi; a – nivelirlovchi to'r kvadratining tomoni uzunligi.

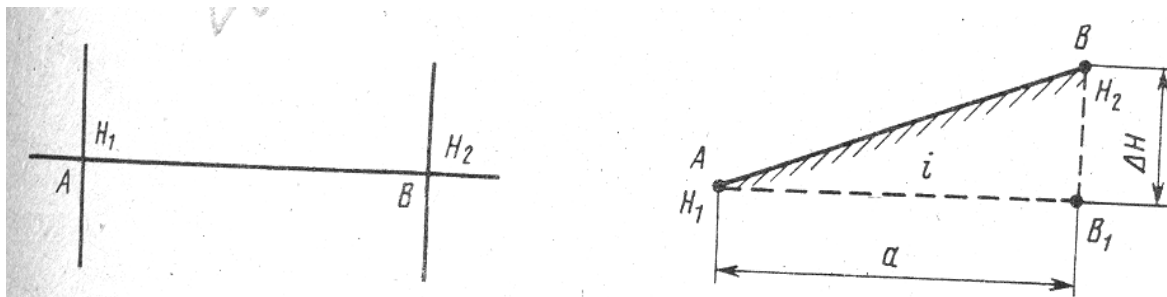
Formuladan ko'rinadiki, Nq ai. Bundan kelib chiqadiki, “ a ” ning qiymati doimiy bo'lsa, N nishablikka to'g'ri proporsional tarzda o'zgaradi. Belgilar farqi to'rdagi qo'shni uchlar orasidagi nishablikni ham ko'rsatadi. Ruxsat etilgan nishabliklar i_{min} bilan i_{max} oralig'ida bo'ladi. Yuza nishabligini raqam belgilar usuli bilan to'g'rilashda avval nivelirlovchi to'r planida kvadratlar tomonidagi qo'shni nuqtalar belgilarining farqi N_i topiladi. Eng kam va eng ko'p nishabliklarga mos ruxsat etilgan farqlar aniqlanadi:

kvadrat tomonlari uchun

$$\Delta H_{min(max)} = i_{min(max)} a \quad (9.16)$$

diagonallar uchun

$$\Delta H_{min(max)} = i_{min(max)} a \sqrt{2} \quad (9.17)$$



9.15 – rasm. Yuzaning raqam belgilari farqini aniqlash uchun reja va profil.

Keyin kvadratning har bir tomonidagi qo'shni nuqtalarning belgilarining farqlari $N_{\min}$ va $\Delta N_{\max}$ bilan taqqoslanadi. Agar

$$\Delta H_i < \Delta H_{\max} \text{ va } \Delta H_i > \Delta H_{\min} \quad (9.18)$$

bo'lsa, kvadratning tekshirilayotgan tomoniga mos yuzaning nishabligini o'zgartirmasdan shunday qoldirish mumkin. Kvadratning tomonlari bo'yicha mavjud nishablikni quyidagi formuladan topish mumkin.

$$i = \Delta H_i / a \quad (9.19)$$

Agar yuqoridagi shartlar bajarilmasa kvadrat uchlarining belgilarini tegishli miqdorga o'zgartirish lozim. Bu ishni uch usulda bajarish mumkin.

$\Delta N > \Delta N_{\max}$ holatni ko'rib chiqamiz.

1 – usul. Uymani qilish. O'zgartirish taqqoslanayotgan ikki belgidan H_2 kattasini h_2 qu miqdoriga kamaytirishdan iborat. Shunda V uchdagi loyihaviy belgi quyidagicha bo'ladi:

$$N_{pr} = N_2 - \Delta y \quad (9.20)$$

“A” uchning belgisi o'zgarishsiz qoldiriladi. Rel'ef tuzatilgandan keyin A va B uchlar belgilarining farqi H ga, loyiha yuzaning nishabligi $i_{\max}$ ga teng bo'ladi.

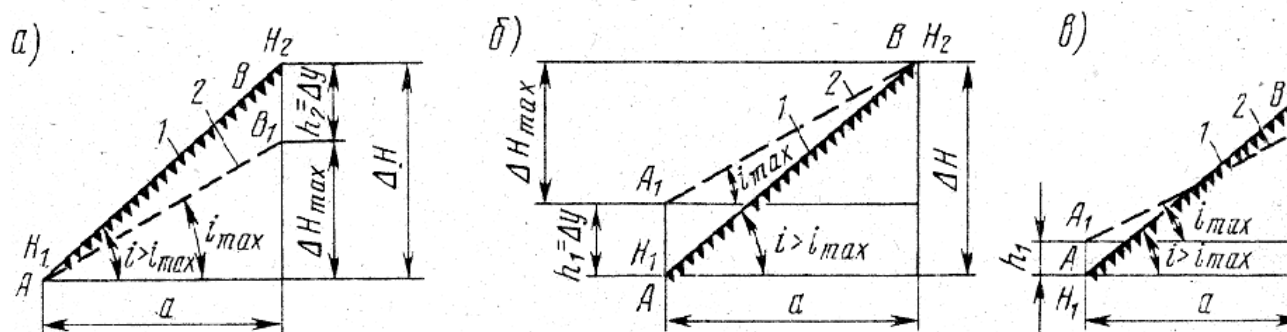
10.16 a – rasmdagi sxemaga rioya qilib, u ni topamiz:

$$(H_2 - \Delta y) - H_1 = \Delta H_{\max} \quad (9.21)$$

$$\Delta y = (N_2 - N_1) - \Delta N_{\max} = \Delta H - \Delta H_{\max} \quad (9.22)$$

ΔH ning qiymati nivelirlovchi s'yomkadan olinadi va quyidagi hisob bajariladi:

$$\Delta H_{\max} = i_{\max} a \quad (9.23)$$



9.16 – rasm. Nishabligi $i > i_{\max}$ bo'lgan uchastkani belgilar usuli bilan tuzatish.
1 – mavjud yuza; 2 – loyihaviy yuza.

2 – usul. Ko'tarma qilish. O'zgartirish taqqoslanayotgan ikki belgidan biri H_1 ni $h_1=y$ qiymatgan ko'paytirishdan iborat. Bu holda V uchning belgisi o'zgarmaydi, A niki u ga ortadi. Tuzatish kiritilgandan keyin A va V uchlarning belgilari, 1 – usuldagi singari, $H_{\max}$ va loyihaviy yuzaning nishabligi $i_{\max}$ bo'ladi.

Quyidagi formuladan u ni topamiz (9.16 b – rasm).

$$H_2 - (H_1 + \Delta y) = \Delta H_{\max} \quad (9.24)$$

Bundan

$$\Delta y (H_2 - H_1) - \Delta H_{\max} = \Delta H - \Delta H_{\max} \quad (9.25)$$

3 – usul. Uyma va ko'tarma qilish. O'zgartirish taqqoslanayotgan ikki belgidan kichigi N_1 ni h_1 ga ko'paytirish va kattasi N_2 ni h_2 ga kamaytirishdan iborat. Sxemaga (10.16. v – rasm) rioya qilib yozamiz:

$$(H_2 - h_2) - (H_1 + h_1) = \Delta N_{\max} \quad (9.26)$$

bu erda; h – kiritilayotgan kuzatishlar yig'indisi $\Delta h = h_1 + h_2$ tuzatishlar yig'indisi quyidagicha

$$h_1 + h_2 = \Delta H - \Delta H_{\max} \quad (9.27)$$

$h_1 = h_2$ deya qabul qilgan, qazish va to'kish ishlari teng bo'ladi. h_1 ning turli qiymatlariga turli hajmdagi qazish ishlari to'g'ri keladi.

Nishablari ruxsat etilgan eng kam me'yordan kichik uchastkalarni loyihalash $\Delta H < \Delta H_{\min}$ holatdagiga o'xshash. Agar $\Delta H > \Delta H_{\min}$ bo'lsa, qo'shni uchlardagi natura belgilar shunday tuzatilishi kerakki, ularning ayirmasi Δy ga o'zgarib, $\Delta H_{\min}$ ga teng bo'lsin

$$\Delta H_{pr} = \Delta H + \Delta y = \Delta H_{\min} \quad (9.28)$$

Tuzatish quyidagi ifodadan topiladi:

$$\Delta y = \Delta H_{\min} - \Delta H \quad (9.29)$$

Yer yuzasi belgilariga kerakli tuzatish – Δy ni kiritish yuqoridagi kabi 3 usul: qazish, ko'tarish va qazish – ko'tarish bilan amalga oshiriladi (9.17 a – rasm).

Uyma hal qilinsa (9.17 a – rasm)

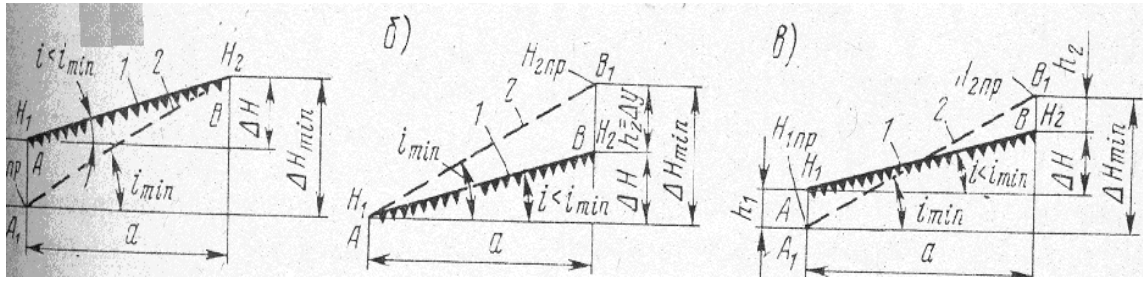
$$\Delta H_{\min} = H_2 - (H_1 - \Delta y) = \Delta H + \Delta y \quad (9.30)$$

Ko'tarma qilinsa (9.17 b – rasm):

$$(H_2 + \Delta y) - H_1 = \Delta H_{\min} = \Delta H + \Delta y \quad (9.31)$$

Qisman uyma, qisman ko'tarma tuzatilganda:

$$h_1 + h_2 = \Delta H_{\min} - (H_2 - H_1) = \Delta H_{\min} - \Delta H \quad (9.32)$$



9.17 – rasm. Nishablari $i < i_{min}$ bo'lgan uchastkalarni tuzatish 1 – mavjud yuza; 2 – loyiha yuza.

Rel'efni nivelirlovchi to'r chiziqlari bo'yicha tekshirishdan tashqari, diagonal yo'nalishda ham tushiriladi. Bu holda (9.18) formuladan foydalaniladi.

Yer yuzasi egriligini raqamli belgilar usuli bilan loyihalaganda qo'shni kvadratlarning tomonlari bo'yicha ortiqlikning algebraik farqi aniqlanadi va u egrilikning eng kichik radiusiga tegishli ruxsat etilgan farq bilan taqqoslanadi. Agar ular me'yorga to'g'ri kelmasa raqamli belgilar tuzatiladi. Ortiqlikning ruxsat etilgan algebraik farqi quyidagi ifodalar yordamida aniqlanadi: 9.18 – rasmdagi sxema uchun

$$\Delta i = i_1 - i_2 = \frac{\Delta H_1}{a} - \frac{\Delta H_2}{a} = \frac{\Delta H_1 - \Delta H_2}{a} \quad (9.33)$$

Demak, umumiy holda

$$\Delta H_n - \Delta H_{n+1} = a(i_n - i_{n+1}) \quad (9.34)$$

Ma'lumki, qo'shni uchastkalardagi nishablikning algebraik farqi (qarama-qarshi nishabliklar yig'indisi va bir tomon nishabliklar ayirmasi) egrilik radiusi va qo'shni uchastka uzunligi bilan bog'liq:

$$i_n - i_{n+1} = a/R_{min} \quad (9.35)$$

Bu formulani oldingisiga qo'yib topamiz:

$$\Delta H_n - \Delta H_{n+1} = a \frac{a}{R_{min}} = \frac{a^2}{R_{min}} \quad (9.36)$$

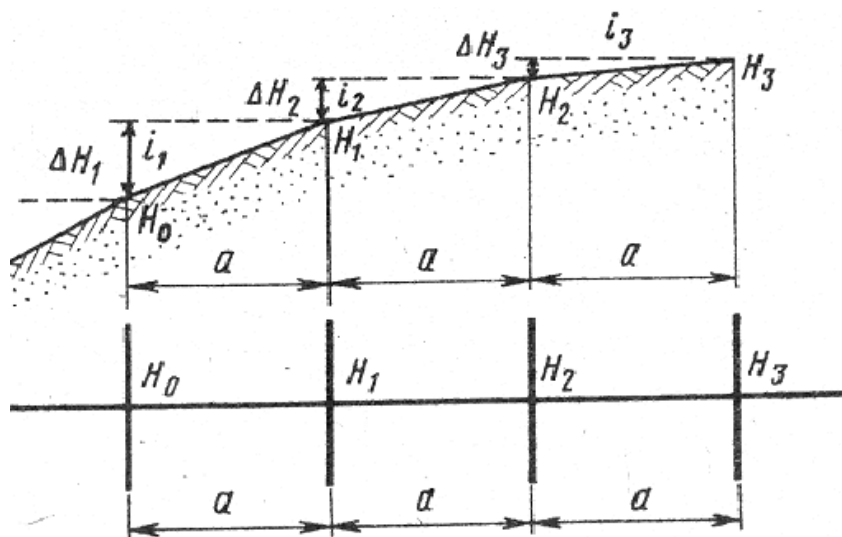
Shunday qilib kvadratlarning tomoni bo'yicha ortiqlikning ruxsat etilgan farqi quyidagi formuladan aniqlandi:

$$\Delta^2 H_n = \Delta H_n - \Delta H_{n+1} \leq \frac{a^2}{R_{min}} \quad (9.37)$$

yoki

$$\Delta^2 H_n = \Delta H_n - \Delta H_{n+1} \leq a(i_n - i_{n+1}) \quad (9.38)$$

bu yerda; a – nivelirlovchi to'r kvadrati tomonining o'lchami; R_{min} – yuza egriligining ruxsat etilgan eng kichik radiusi; $i_n - i_{n+1}$ – kvadratlarning ikki qo'shni tomonlari nishabligining ruxsat etilgan algebraik farqi ΔH_n – kvadrat uchlaridagi belgilar farqi (ortiqligi) $\Delta H_n = \Delta H_n - \Delta H_{n+1}$ – ikki qo'shni kvadratning tomonlari bo'yicha ortiqlikning algebraik farqi (bu yerda va keyin ham Δ ga tegishli “2” raqami kvadratga ko'tarishni emas, belgilarning “ikkinchi farqi” ni yoki “ortiqlikning farqi” ni anglatadi)



9.18–rasm. Turli nishablikdagi tutash uchastkalarining profili va plani
($\Delta H_1 = H_1 - H_0$; $\Delta H_2 = H_2 - H_1$; $\Delta H_3 = H_3 - H_2$).

Ortiqliklarning ruxsat etilgan eng katta algebraik farqi egrilikning eng kichik radiusiga bog'liq holda (rejaning nivelir to'ri kvadratining tomoni $a=40$ m bo'lganda), quyidagi qiymatlarga ega:

$R_{\min}, \text{m}$	10000	8000	6000	4000	3000	2000
$\Delta^2 H_n, \text{m}$	0.16	0.20	0.27	0.40	0.53	0.80

Nazorat savollari:

1. Aerodromning qanday qismlari nuqsonli hisoblanadi?
2. Yuzalarning ruxsat etilmagan qiyalikli va egrilikli qismi qanday aniqlanadi?
3. Ruxsat etilmagan qiyalikli qismlar gorizontallar uslubi bilan qanday to'g'rilanadi?
4. Ruxsat etilmagan egrilikli qismi gorizontallar uslubi bilan qanday to'g'rilanadi?
5. Ruxsat etilmagan qiyalikli va egrili yuzalar sonli balandlik belgilari uslubida foydalanilganda qanday to'g'rilanadi?

10 MA'RUZA.

MAVZU. AERODROMLARNING SUN'IY QOPLAMALARINI VERTIKAL REJALASHNI LOYIHALASH

Reja:

1. Sun'iy qoplamalarni vertikal rejalashni loyihalash xususiyatlari.
2. Qoplama yuzasining balandlik holati va ko'ndalang profili.
3. Qoplamalarning bo'ylama profilini loyihalash.
4. Sun'iy qoplamalar yuzasini loyihalash.
5. Sun'iy qoplamalar qismlari yuzasi rel'efini tuzish.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Vyertikal rejalashtirish, sun'iy qoplama, xususiyatlari, maqsad, ketma-ketlik, bosqichlar, ko'ndalang kesim, bo'ylama kesim, balandlik holatlari.

1. Sun'iy qoplamalarni vertikal rejalashni loyihalash xususiyatlari.

Sun'iy qoplama – aeroportning asosiy inshootlaridan biri, aeroportning ekspluatatsiya va texnik imkoniyatlari ko'p jihatdan unga bog'liq.

SUQT ning yuzasiga bo'ladigan talablar GUQM yuzasiga qo'yiladiganlarga qaraganda ancha qat'iy. Masalan, HK ning ko'tarilish va qo'nish sharoitlarini yaxshilash va qoplama

maydonini qisqartirish uchun SUQT da ruxsat etilgan eng katta bo'ylama nishablikni GUQM ga qaraganda ancha kam olinadi. SUQT yuzasi egriligining eng kichik radiusi esa GUQM dagiga qaraganda ancha katta bo'lishi mumkin.

Qoplamalarning ishlash sharoitini yaxshilash va yuzaning kerakli darajadagi tekisligini ta'minlash uchun qoplamalarni yomg'ir va erigan suvlardan himoyalash chegaralarini ko'rish zarur. Sun'iy qoplamalarning vertikal rejasini loyihalash vazifasi rel'ef loyihasini ishlab chiqishdan iborat bo'lib, bu rel'ef HK ning xavfsiz ko'tarilishi va qo'nishini, qoplamalarning turg'unligi va uzoq xizmat muddatini va echimlarning tejamkorligini ta'minlashi lozim. Bularning bariga nishabliklar, egriliklar va UT da ko'rinuvchanlikka bo'lgan talablarga rioya qilish bilan erishiladi (10.2).

Sun'iy qoplamalar konstruksiyasining barqarorligi va uzoq xizmat qilishi uchun ularning chetlari yon-atrofdagi yer yuzalaridan balandroq qilib ishlanadi, shunda suv bosishdan, ho'l bo'lib qolsa, tez quriydi. Sun'iy qoplamalardan atmosfera yog'inlari tez tushib ketishi uchun rel'efga bo'ylama va ko'ndalang yo'nalishlarda ma'lum shakl beriladi.

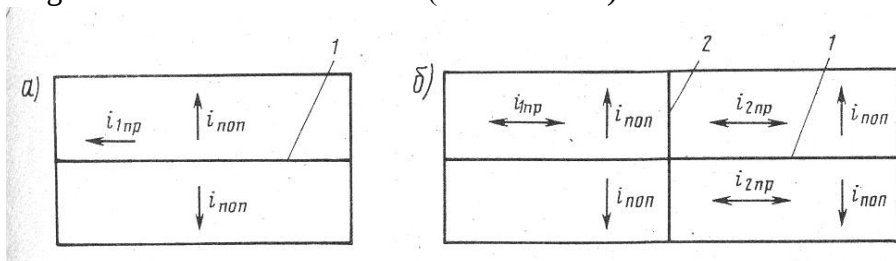
Sun'iy qoplamalarni vertikal rejalashning tejamkorligi yer qazish ishlari hisobiga bo'ladi; bunda loyihaviy yuzani mavjud yuzaga iloji boricha yaqinlashtirishga harakat qilinadi.

Qoplamalarning hisobiy mustahkamligini ta'minlash va qimmatbaho qurilish materiallaridan foydalanish qoplama konstruksiyalari qalinligiga aniq rioya qilishni taqazo etadi. Bunga raqamli belgilarni naturaga chiqarish bo'yicha taqsimlash ishlarini aniq bajarish bilan erishish mumkin. Bu talabni to'liq qondirish sharti shuki, qoplama yuzasi tekislik bo'lishi kerak. Biroq, zamonaviy aerodromlarda UT ning uzunligi 2500-3000m va undan ortiq bo'ladi, sun'iy qoplama yuzasini yaxlit bir tekislik qilib bajarib bo'lmaydi, unda to'liqlanish albatta bo'ladi. Bunday sharoitda sun'iy qoplamaning yuzasini alohida-alohida tekislikka shunday taqsimlash kerakki, har biridagi bo'ylama va ko'ndalang nishabliklar o'zgarmas bo'lsin, shunda sun'iy qoplama yuzasi mavjud yuzaga eng ko'p yaqinlashgan bo'ladi.

Shunday qilib, aerodrom qoplamalari yuzasini loyihalaganda, uchish maydonining egri chiziqlardan iborat gruntli uchastkalari relefini loyihalashdan farqli ravishda fazoda turlicha qiyaliklar bilan joylashgan alohida-alohida tekisliklarning birikishidan iborat deb qabul qilinadi. Qoplamalarni qurish ishlarini normallashtirish shartlaridan kelib chiqib alohida tekisliklar uzunligini iloji boricha katta, enini esa beton yotqizuvchi agregat eniga karrali olish kerak. HK larini ekspluatatsiya qilish va birinchi navbatda, SUQT yuzasi juda tekis bo'lishi shartlaridan kelib chiqib, siniq chiziqlar, ya'ni alohida tekisliklar kesishgan chiziqlar orasini iloji boricha kattaroq olish kerak.

Sun'iy qoplamalar yuzasini loyihalashda uchraydigan har qanday holatni alohida tekisliklar tizimining birikmasi deb tasavvur qilish mumkin. Bu tekisliklar sun'iy qoplamaning hamma yuzasi bo'yicha siniq, lekin uzluksiz yuzalar birikmasini hosil qiladi. Qoplama yuzasini hosil qilishda tekisliklarni joylash usullarini ko'rib chiqamiz.

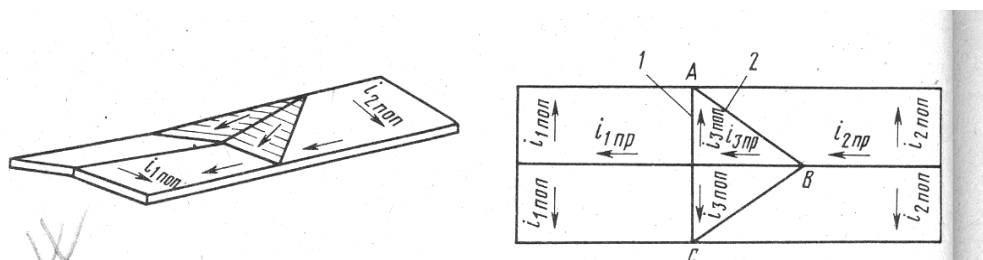
Eng oddiy holat – bo'ylama va ko'ndalang nishabliklari doimiy ikki tekislikning tutashuvi. Bu tekisliklar qoplama o'qi bilan ustma-ust tushadigan chiziq bo'yicha tutashib, ikki nishabli simmetrik qoplama hosil qiladi (10.1 a – rasm). Shunday qilib qoplama yuzasi ikkita tekislik bilan hosil bo'ladi. Qoplamaning bo'ylama nishabligini o'zgartirish uchun uning o'qiga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq atrofida aylantirish kerak. Bu chiziqning qoplama tekisligi ichidagi qismi "ko'ndalang" deb ataladi. Bunday holda ikki nishabli ko'ndalang profilli qoplamaning uchastkasi to'rtta tekislikning tutashuvidan hosil bo'ladi. (10.1 b – rasm).



10.1 – rasm. Ikki nishabli ko'ndalang profil yuzasi uchastkalarining tutashuvi.

a – o'zgarmas bo'ylama va ko'ndalang nishabliklar bilan; b – o'zgarmas ko'ndalang nishablik va turli bo'ylama nishabliklar bilan; 1 – qirra; 2 – "ko'ndalang"

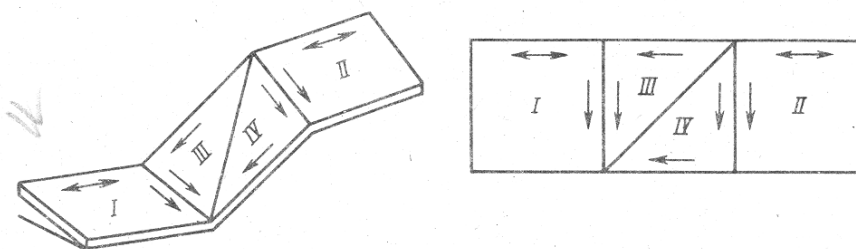
Ko'ndalang nishabliklari har xil bo'lgan ikki nishabli ko'ndalang profilning yuzalari uchastkalari bir-biri bilan tutashganda, asosiy tekisliklar orasidagi yuzalar sidiq'a bo'lib ketishi uchun kamida yana bitta tekislik - to'ldiruvchi tekislik hosil qilish kerak. Bunda "ko'ndalang"lardan tashqari AB va BS to'g'ri chiziqlari paydo bo'ladi, ularni "diagonal" deyiladi. Ular rejada qoplama o'qiga bir muncha burchak bilan joylashadi.



10.2 – rasm. Ko'ndalang nishabliklari har xil bo'lgan ikki nishabli ko'ndalang profil yuzasini hosil qiluvchi tekisliklarning joylashuvi.

1 – ko'ndalang; 2 – diagonal.

10.3 – rasmda tasvirlangan uchastka o'zaro tutashgan bir qancha tekisliklardan iborat. Qoplama yuzasi sidiq'a bo'lishini ta'minlash maqsadida ikkita asosiy tekislik – I va II orasida ikkita to'ldiruvchi tekislik III va IV ni hosil qilish kerak.



10.3 – rasm. Sun'iy qoplama yuzasi tekisliklarining tutashuvi (to'ldiruvchi tekislik ikkita)

Keltirilgan misollardan ko'rinadiki, sun'iy qoplamalarning loyihaviy yuzasini tuzishning hamma yo'llari, bir-biri bilan birikib siniq chiziq va uzluksiz yuza hosil qiladigan tekisliklar tizimi sifatida taqdim qilinishi mumkin. Sun'iy qoplamalarning loyihaviy yuzasini aerodrom uchastkasining mavjud yuzasi xarakteriga qarab loyihalash kerak. Bunda butun uchish maydoni rel'efi hisobga olinadi va SUQT ning shunday loyiha profili bilan balandlik holati tanlanadiki, ular sun'iy qoplama dan ham, uchish maydonidan ham suvlarni uzoqlashtirishni ta'minlasin.

Rel'ef aslida tekis bo'lsa, loyihalashni sun'iy qoplama dan boshlash kerak, chunki uchish maydonini vertikal rejalash asosan shunga bog'liq. Mavjud rel'ef murakkab va pastu baland bo'lsa, avval nishabliklar va egriliklarning me'yorlariga binoan re'lefni tuzatish (yuqorida keltirilgan usullar bilan) kerak, shundan keyingina sun'iy qoplamalar loyihalanadi.

Sun'iy qoplamalarni vertikal rejalashda ikkita masala hal qilinadi: loyiha yuzaning balandlik holati belgilanadi va loyiha yuzaning rejasi tuziladi.

2. Qoplama yuzasining balandlik holati va ko'ndalang profili.

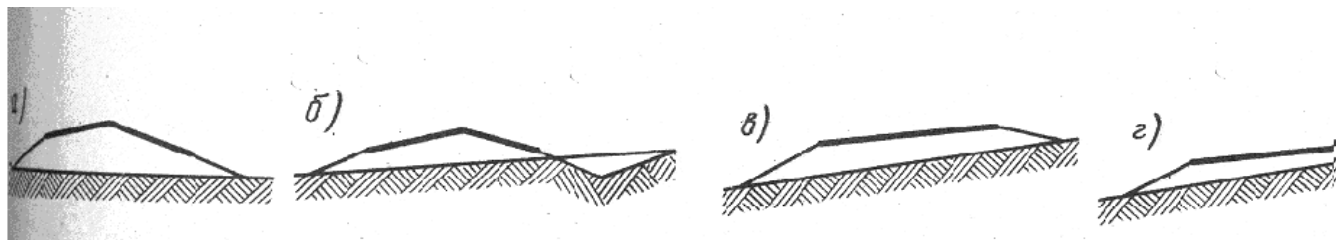
Qoplamalar yuzasidan suvni qochirish uchun ko'ndalang profilga ahamiyat beriladi. Bu – bir tomonga yoki ikki tomonga nishab qilish demakdir, ya'ni ko'ndalang profil bir nishabli yoki ikki nishabli qilib quriladi. Ko'ndalang nishablik sun'iy qoplama konstruksiyasi va profilning turiga qarab tanlanadi. Yuzada notekisliklar qancha ko'p bo'lsa, suvning oqib ketishi shunchalik yomonlashadi. Shuning uchun g'adir-budir yuzalarda (masalan, chaqir tishli, grunt va chaqir toshli, grunt va mayda toshli) ko'ndalang nishablik katta olinadi. Ko'ndalang nishablik, shuningdek, qoplama yuzasidan suvni qochirish usuliga ham bog'liq. Bir nishabli qoplama da qiyalik ancha uzun bo'ladi (qoplama qirrasidan ariqqacha), shuning uchun ko'ndalang nishablik katta bo'lishi kerak.

Ikki nishabli qoplamada, qiyalik kaltaroq, suv o'tadigan masofa kichik, tez oqib ketadi, demak ko'ndalang nishablik ham kamroq bo'lsa kifoya qiladi.

Ko'ndalang nishablikni tanlayotganda HK ko'tarilishi va qo'nishi uchun qulaylikni ham unutmaslik kerak.

SUQT da ko'ndalang nishablik RY, TJ va perronlardagiga qaragada kichikroq bo'ladi.

Ko'ndalang profil turini tanlayotganda quyidagi qoidalarga amal qilish zarur. SUQT ning ko'ndalang profili ikki nishabli va qirra simmetrik joylashgan bo'lgani ma'qul. (10.4. a – rasm).

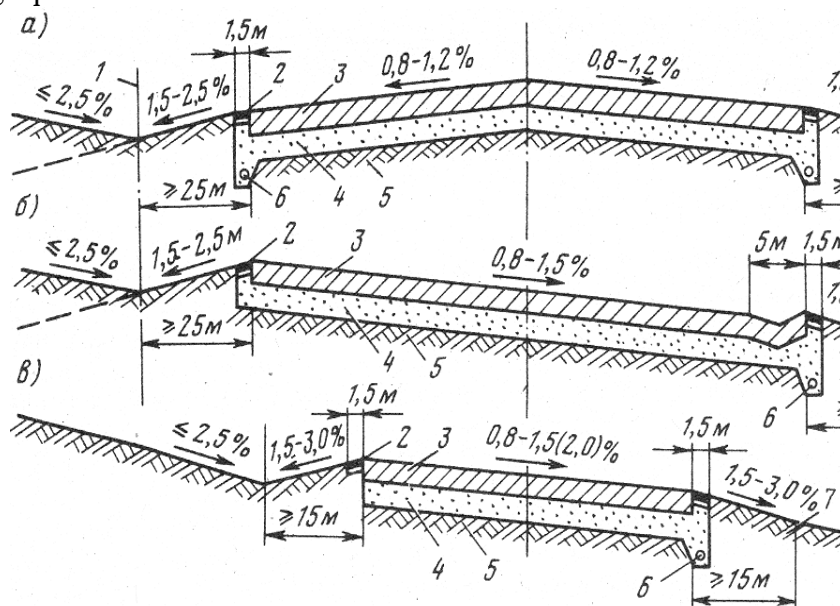


10.4 – rasm. Sun'iy qoplamalar ko'ndalang profilning turlari a, b – ikki nishabli; v, g – bir nishabli

Agar mavjud yuza nishabligi 0.01 dan ortiq bo'lsa, bir nishabli SUQT qurish ruxsat etiladi.

Nishabligi katta qiyalik yerda ikki nishabli qoplama qurilsa, pastki chetini ancha ko'tarish lozim. Tepa tomonida esa gruntli tarnov quriladi, shunda qoplama yuzasini suv bosmaydi. UT chegaralarida gruntli tarnov qilish uchun uni texnik-iqtisodiy dalillash va gidrogeologik, gidrologik va muhandis-geologik sharoitlar hisobga olinishi kerak (10.4 b – rasm). Joyning ko'ndalang nishabligi katta bo'lsa, bir nishabli profil tanlash maqsadga muvofiq (10.4 v – rasm). Ko'ndalang nishablik kattalashsa, ko'tarma qilish ishi ko'payadi. Bu ishini engillatish uchun qoplamaning yuqori tomonida grunt tarnov qaziladi (10.4 b – rasm).

Demak ko'ndalang profilning turi loyihalanayotgan aeroport toifasiga va joyning muayyan sharoitlariga bog'liq.



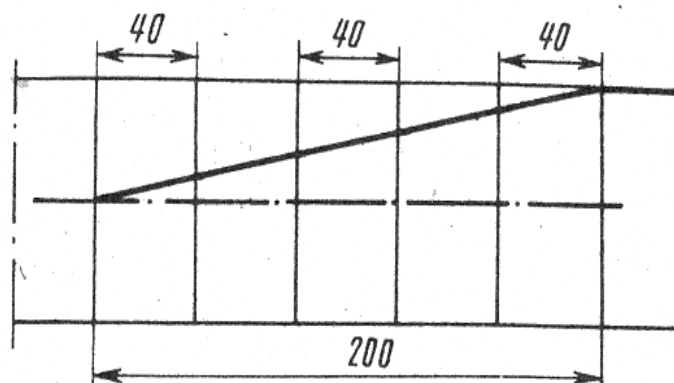
10.5 – rasm. SUQT va RY ning ko'ndalang profili

a, b – ikki va bir nishabli; v – RY ning bir nishabli profili; 1 – grunt tarnov o'qi; 2 – otmostka; 3 – qoplama; 4 – asos; 5 – tabiiy asos; 6 – qirra cheti drenasi; 7 – qoplama cheti

SUQT da asosan ikki nishabli simmetrik profil tanlanadi (10.5 – rasm). Bitta SUQT da bir va ikki nishabli ko'ndalang profil bo'lishi ham ruxsat etiladi.

Ikki nishablikdan bir nishablikka yoki aksincha bir nishablikdan ikki nishablikka o'tish zaruriyati texnik-iqtisodiy hisoblar bilan dalillangan bo'lishi kerak. Ikkitadan bittaga o'tishda qoplama qirra o'rtadan chetga suriladi (10.6 – rasm). Bu holda simmetrik bo'lmagan ikki nishabli ko'ndalang profil ko'rilgan. Ba'zan quyi toifali aerodrom qurishda yoki beton yotqizuvchi

mashinalarning qamrog'i plitalarni ko'ndalang yotqizish uchun etarli bo'lmasa, shunday profil turini butun SUQT uchun tanlanishi mumkin. Joyning ko'ndalang nishabligi qancha katta bo'lsa, qirra shuncha ko'p suriladi.



10.6. – rasm SUQT ning ikki nishabli profilidan bir nishabli profilga o'tishda qirraning rejada surilishi.

Biroq, shuni ham hisobga olish kerakki, nosimmetrik ikki nishabli ko'ndalang profil qurilish texnologiyasini, HK lari ko'tarilishi va qo'nishi sharoitlarini murakkablashtiradi, shu sababdan uni alohida vaziyatlarda, tegishli texnik-iqtisodiy hisoblar bilan qurish kerak.

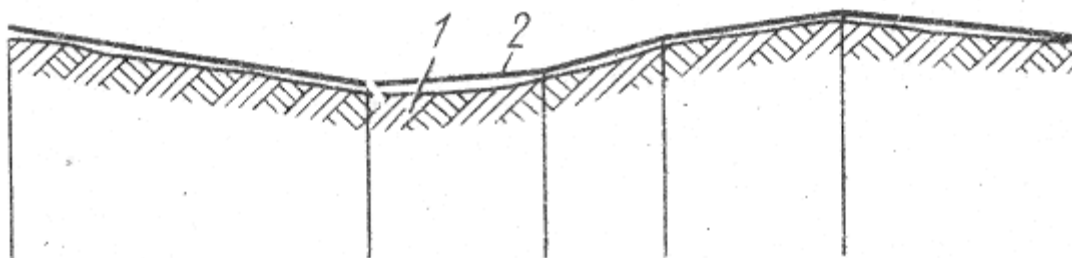
Rullash yo'llari (RY) ning eni SUQT ga qaraganda kichik bo'ladi, yer usti suvlari undan oqib ketish oson. HK lari RY da kichik tezlikda yuradi. Shu sabablarga ko'ra RY va TJ ning yuzasi shakliga bo'ladigan talablar SUQT ga qaraganda qattiq emas. Ularni ikki va bir nishabli qilib qurish mumkin (10.5 – rasm).

3. Qoplamalarning bo'ylama profilini loyihalash

Sun'iy qoplamalar rel'efini loyihalashda eng muhim element bo'ylama profil hisoblanadi. Uni loyihalashda loyiha yuzaning tanlangan balandligiga qarab, nishablik va egrilik radiuslari me'yorlaridan kelib chiqiladi. Yaxshi ko'rinib turishi uchun bo'ylama profilni masshtab qoidalaridan chiqib aks ettiriladi: TID bosqichida 1:5000 gorizonttal masshtab, 1:100 vertikal masshtab, ishchi loyihada 1:12000 gorizonttal masshtab, 1:50 vertikal masshtab.

Qoplamaning bo'ylama profilini SUQT o'qiga nisbatan loyihalaganda quyidagi qoidalaridan kelib chiqiladi:

1. SUQT ning bo'ylama profili ko'rinishi mavjud yuzaning relefiga ko'p jihatdan bog'liq. Bo'ylama profilni loyihalashda mavjud tabiiy yuzaga yaqinlashish printsipini qo'llaganda va o'rab oluvchi siniq chiziqlar bilan tasvirlanadi. (10.8 – rasm).



10.8 – rasm. Bo'ylama profilni o'rab oluvchi chiziq bo'yicha loyihalash sxemasi.

1 – mavjud yuza profili; 2 – loyiha yuza profili.

2. Loyihaviy profilidagi siniqlarni mavjud yuzadagi siniqlar va piket nuqtalar bilan ustma-ust tushirish kerak. Shundan ishlar oson ko'chadi. Siniqlar soni kam bo'lishi kerak. Ayniqsa, loyiha profilning nishablikni teskariga o'zgartiradigan siniqlari maqsadga muvofiq emas (bunday hol suv ayirgichlarda, talveglarda, SUQT trassasi bilan kesishganda uchraydi).

Bo'ylama profil to'liqinsimon bo'lganda (talveglar va suv ayirgichlardan o'tish joyida) SUQT bo'ylama qo'shni siniqlarining orasidagi masofa L – quyidagi shartga javob berishi kerak:

$$L \geq R_{\min} (\Delta I_1 + \Delta I_2)$$

bu yerda; $R_{\min}$ - vertikal egrilikning eng kichik radiusi;
 I_1 ; I_2 ; - SUQT elementlaridagi qo'shni siniqlaridagi bo'ylama nishabliklarning algebraik ayirmasi.

3. Bo'ylama profilning hamma uchastkalarida SUQT dan va kurs radiomayog'i oldidan ko'rinish talablari qondirilishi lozim.

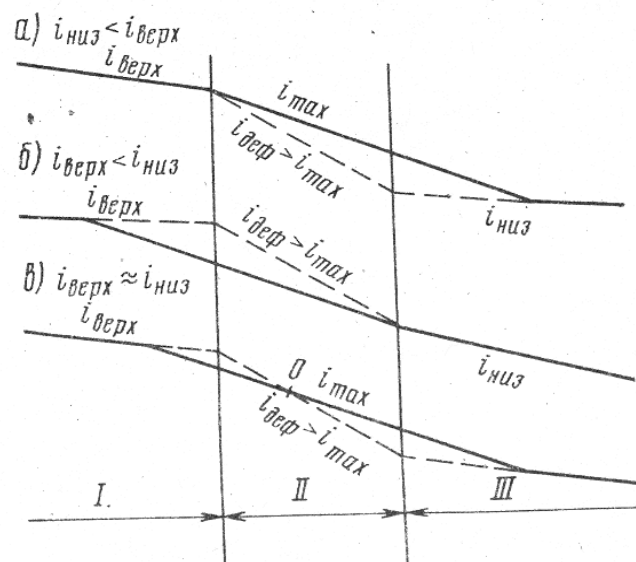
4. HK lari ko'tarilishi va qo'nishi uchun qulay sharoitlar yaratish maqsadida bo'ylama profil to'liqsimon bo'lishiga yo'l qo'ymalik kerak. Buning uchun yuzadagi bir nechta botiq va qabariq siniqlarni birlashtirib yiriklash kerak; bunda loyiha profilida arrasimon shaklga yo'l qo'ymaslik lozim. Agar mavjud yuzadagi ayrim uchastkalarining nishabligi bir-biridan ko'p farq qilmasa, ularni umumlashtirib, o'rtacha qiymatini chiqargan maqsadga muvofiq. Shunda loyiha profilni unga moslash oson kechadi va siniqlar soni kamayadi.

5. Mavjud yuzaning nishabliklari va egriligiga nomaqbul bo'lgan va yaxshi ko'rinishni ta'minlamaydigan uchastkalari ruxsat etilgan myo'erlar asosida to'g'rilanishi kerak. Loyiha yuzaning turli variantlarini tanlab loyihalashda butun SUQT bo'yicha nuqsonli uchastkalar bo'yicha eng oqilona echimlar tanlanadi.

6. Nishabligi bo'yicha nuqsonli uchastkalarni tuzatish yo'llari: a) ko'tarma sxemasi bo'yicha; b) o'yma sxemasi bo'yicha; v) ko'tarma qilish va o'yma sxemasi bo'yicha.

Nishabligi kamaytirilishi lozim bo'lgan uchastkani ko'ramiz, ya'ni $i_{\max} > i_{\min}$. Nuqsonni bartaraf etish uchun qo'shni uchastkalarining rel'efini ham hisobga olish lozim.

Ko'tarma qilish (10.9 a – rasm). Bu holda loyihalanuvchi yuzani uning past tarafidagi ho'shni uchastka hisobiga to'ldiriladi.



10.9. Qiya uchastkalarni to'g'rilash:

a-ko'tarmada, b-o'ymada, v-ko'tarma-o'ymada; I-uchastkani aralash yuqori qismi; II-nuqsonli uchastka; III-uchastkani aralash quyi qismi. Shtrixli chiziq-tabiyy yuza, to'xtovsiz chiziq-loyihaviy yuza.

O'yma (10.9 b – rasm). Bu holda nishablikni kamaytirish tepa tomondagi qo'shni uchastka hisobiga bo'ladi. Bu usul, agar tepadagi uchastkaning nishabi loyihalanayotgandagidan kamroq bo'lsa qo'llanadi. Aks holda ko'tarma usulidan foydalanish kerak. Loyihaviy bo'ylama profilni qurish bo'yicha ko'rilgan shartlarni hisobga olganda yer qazish ishlari kamayadi.

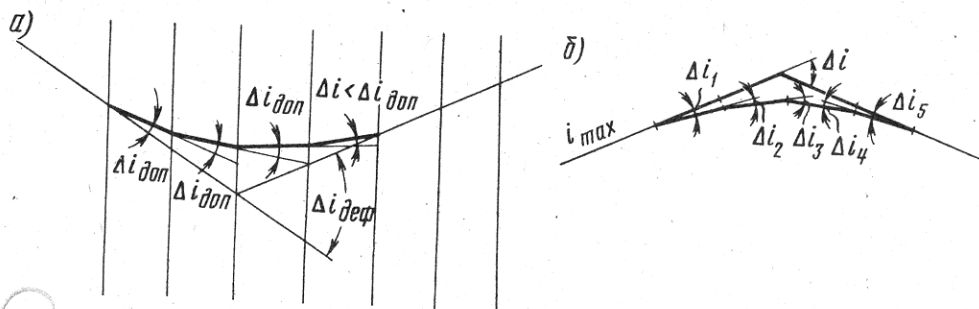
Ko'tarma qilish – o'yma. (10.9 v – rasm). Bu holda loyihaviy bo'ylama profil chizig'i balandlik bo'yicha oraliq holatda bo'ladi. Agar pastdagi qo'shni uchastkaning nishabligi yuqoridagi qo'shni uchastka nishabligidan katta bo'lsa, profildagi dastlabki ("nulevoy") nuqtani nuqsonli joyning yuqori chegaraga yaqindan olish kerak. Aks holda, pastki chegaraga yaqin olinadi. Bu qoidalardan foydalanish muvozanatlash hisobiga yer qazish ishlarini kamaytiradi.

Sun'iy qoplamalarning eng kichik bo'ylama nishabligini kamida 0,0025 olish kerak; shunda qoplam yuzasidagi suvlarni tarnovlarga oqib tushishi qulay bo'ladi. Nishablik kamroq bo'lsa, arrasimon profillik ochiq tarnovlar qurish kerak. Shuning uchun mavjud yuzada $i_{\max} < i_{\min}$ bo'lsa,

yuzani tuzatish kerak. Nishabligini kattalashtirish talab etiladigan uchastkalarining bo'ylama profilini loyihalash usullari, $i_{\text{mav}} > i_{\text{max}}$ bo'lgan uchastkalar uchun yuqorida ko'rilgan uchta usulga o'xshash.

7. Bo'ylama profildagi loyiha chiziqlarning siniqlari me'yoriy qiymatlardan oshmasligi kerak. Ularni bir-biri bilan taqqoslab (i va i_{max}) qaysi birini tuzatish kerakligi aniqlanadi.

Siniqlikni me'yoriy qiymatgacha keltirish uchun ikki qo'shni loyiha chiziqlari orasidagi burchak ko'pburchakli chiziq bilan to'ldiriladi. (11.10 – rasm); bunda ko'pburchakning tomonlari loyihalashning eng kichik qadami bilan chegaralanadi. Masalan, agar tuzatilishi lozim bo'lgan siniqlik i_{def} bo'lsa, i_{don} i_{def} munosabatiga muvofiq kichik qiymatli n ta siniqlar bilan almashtirilishi mumkin.



10.10. Yuzadagi ruxsat etilmagan siniq chiziq qiymatlari to'g'rilash mumkin bo'lgan holatlari

a- o'yoq siniq chiziqda, b- botiq siniq chiziqda

Agar $i_{\text{don}} < i_{\text{max}}$ deb qabul qilsak, nuqsonli siniqni tuzatish uchun kiritiladigan ko'pburchak tomonlari soni quyidagicha aniqlanadi:

$$n = \Delta i_{\text{def}} / \Delta i_{\text{max}}$$

bu masalani echishda ko'pburchak tomonlarining soni – m va siniqlar soni n butun sonlar bo'lishi kerak. m ning soni n lardan bittaga kam ekanligini sxemadan ko'rish mumkin:

$$m = n - 1$$

8. Loyihalanuvchi yuzaning balandlik holatiga qo'yiladigan talabni bajarish tavsiya etiladi; bunda aerodrom qoplamasi yuzasining erosti suvlari sathidan balandligi joyning grunt va gidrogeologik sharoitlari hisobga olinishi kerak.

Yuqoridagi mulohazalardan bo'ylama profilning loyiha o'q chizig'ining holati aniqlanadi; bundan SUQT o'qi bo'ylab loyiha belgilari kelib chiqadi. Loyiha belgilar rejada ko'rsatiladi.

4. Sun'iy qoplamalar yuzasini loyihalash.

Sun'iy qoplamalar rel'efini va gruntli uchish polosalarini loyihalash usullari bir xil. TID bosqichida sun'iy qoplamalar yuzasini vertikal rejalash, bo'ylama profil usuli va gorizontal bo'yicha loyihalash usuli bilan bajariladi. Ishchi chizmalar tayyorlash bosqichida raqamli belgilar va vertikal profillash usullaridan foydalanib, sun'iy qoplama yuzasini loyihalash maqsadga muvofiq emas.

Bo'ylama profillar loyihalash usulini gorizontal bo'yicha loyihalash usuli bilan qo'shib bajarish. Qoplamalarni vertikal rejasini loyihalash jarayonini 3 bosqichga ajratish mumkin. Birinchisida, sun'iy qoplama rel'efiga qo'yiladigan talablar aniqlanadi; bunda aerodrom va uning inshootlari – SUQT, RY, TJ, perronlarning toifasi hisobga olinadi. Rel'efi tuzatilishi lozim bo'lgan uchastkalar aniqlanadi, uchish maydoni tuproq - grunt sifati, erosti suvlar sathi bo'yicha saralanadi. Ikkinchi bosqich – sun'iy qoplamaning vertikal rejalash bo'yicha printsip ila echimga kelish. Bunda quyidagi masalalar hal qilinadi: suv qochirish sxemasi, balandlik holati, bo'ylama profil xarakteri, ko'ndalang profil turi.

SUQT, RY, TJ trassalari bo'yicha joy rel'efi o'zgarishi mumkin. Natijada qoplamaning qiymatini hisoblab topish kerak; bu balandlik – mavjud yuzaning tegishli uchastkalaridagi ko'ndalang nishabliklarning o'rtacha qiymatlariga mos qoplamadir.

Qoplamalarning aniqlangan balandligi va ko'ndalang profiliga loyiha chiziqli loyihalashda aniqlik kiritiladi.

SUQT ning bo'ylama profilini loyihalab bo'lgandan keyin qoplama o'qi bo'yicha loyiha belgilar (profilidan olingan) gorizontallar bilan ifodalangan rejaga ko'chiriladi. Bu belgilar sun'iy qoplamalarning rejasida loyiha gorizontallarini qurish uchun zarur bo'ladi. Sun'iy qoplamalar RY, TJ va perronlarning rel'efi, odatda, bo'ylama profilni tuzmasdan loyihalanadi. Bunda loyiha gorizontallar bevosita rejaning o'qiga tushiriladi. RY o'qi bo'ylab bo'ylama profil faqat murakkab o'nqir-cho'nqirli uchastkalar uchun tuziladi.

Uchinchi bosqichda SUQT yuzasining loyihaviy gorizontallari va uning yon-veridagi grunt yuza bilan tutashuvi tuziladi. Qoplama yuzasining rel'efi loyihaviy gorizontallar bilan tasvirlanadi, ular parallel to'g'ri chiziqlar bo'lib, bir tekislik chegaralarida bir-biridan teng masofalardan o'tadi. Gorizontallar orasidagi eng qisqa masofa, SUQT (RY, TJ, perron) o'qi yo'nalishida yoki unga perpendikulyar yo'nalishda, joylashma deb ataladi. U nishabliklar, gorizontallar kesimi va reja miqyosiga bog'liq.

5. Sun'iy qoplamalar qismlari yuzasi rel'efini tuzish.

Sun'iy qoplamalarning RY ning burilish va kesishgan va bir elementdan boshqasiga o'tish joylaridagi uchastkalari "qismlar" deb yuritiladi. RY va SUQT perronlar, turish joylari, RY ning burilishlari va RY lar kesishgan joylarga tutash bo'lganda qismlar loyiqalanadi. Qismlarni loyihalashga nisbatan murakkab yuzalar hosil qilish kerak bo'ladi. Bu yuzalar bir-biri bilan tutashgan, bo'ylama va ko'ndalang nishablari har xil bo'lgan tekisliklardan tashkil topadi. Qismlarni loyihalashning asosiy vazifasi – HK lari harakatiga qulaylik yaratish va suvni ishonchli qochirish. Bundan tashqari joy rel'efi, qoplama yuzasining balandlik holati, qulay ish sharoitlari hisobga olinadi. Qismlar yuzasini qurishda maxsus loyihalash usullari qo'llanadi. Shularga rioya qila turib, qismlar yuzasini qurishning umumiy qoidalarini ko'rib chiqamiz.

1. Qoplama qismlari yuzasida siniqlarni qoplama kam zo'riqish bilan ishlaydigan va HK lari kam tezlik bilan harakat qiladigan joylarga tushirish kerak. Masalan, RY va SUQT tutashgan uchastkada siniqni RY ustiga, magistral RY yordamchi RY bilan tutashganda – yordamchi RY ustiga tushirish kerak. qism yuzasidagi siniqlarni bir xil taqsimlash faqat bir xil ahamiyatli elementlar kesishganda bo'ladi.

2. HK ning qism bo'ylab harakat sharoitini yaxshilash uchun bo'ylama profilni ravon qurish kerak, ya'ni tekisliklarning o'tish joylari kam bo'lsin.

3. Magistral RY va SUQT tutashgan erlarda, magistral RY ning burilishlarida virajlar qurish kerak, ya'ni burilish markaziga yo'nalgan ko'ndalang nishabligi kattalashtirilgan bir nishabli profil yaratish kerak.

4. Qismlarda qoplama chetlari grunt yuzadan teparoq chiqib turishiga qat'iy rioya qilish zarur, yana suv qochirish ishonchli bo'lishi kerak. Bu shuning uchun kerakki, HK lari qism atrofida harakat qilganda gorizontalar tormozlash kuchlari va siniq ustidan yurib o'tganda katta dinamik yuklamalar yuzaga kelishi mumkin, ya'ni sun'iy qoplama qismli joyda boshqa uchastkalarga qaraganda ancha og'ir ishlaydi.

5. Turli shakldagi va holatdagi bir nechta yuzadan qism yuzasini tuzish har bir vaziyat uchun alohida bajariladi. Loyihalashda tekisliklarning tutashuviga xos usullardan foydalaniladi. Tutashuvning xamma holatlarini uch xilga ajratish mumkin.

1 – holat. I va III tekisliklarning umumiy chizig'i bo'lsa, bir-biri bilan tutasha oladi (10.18 a – rasm). II tekislikning fazodagi holatini o'zgartirish uchun uni umumiy chiziq atrofida aylantirish kerak.

2 – holat. Tekisliklar bitta umumiy nuqtaga ega (10.11 b – rasm). II tekislikning holatini o'zgartirish uchun umumiy nuqtadan o'tuvchi va bir-biri bilan kesishuvchi ikki chiziq atrofida aylantirish kerak. Bu holda qoplama sidirg'a bo'lishi uchun uchinchi tekislik – to'ldiruvchi tekislikni yaratish kerak.

3 – holat. I va II tekisliklarning fazoda joylashuvi hech nima bilan cheklanmagan, ya'ni ular o'rtasida umumiy nuqta yo'q. Qoplama sidirg'a bo'lishi uchun qator qo'shimcha tekisliklar kiritish kerak; ko'rilayotgan holda esa I' va II' to'ldiruvchi tekisliklar kiritiladi (10.11. v – rasm).

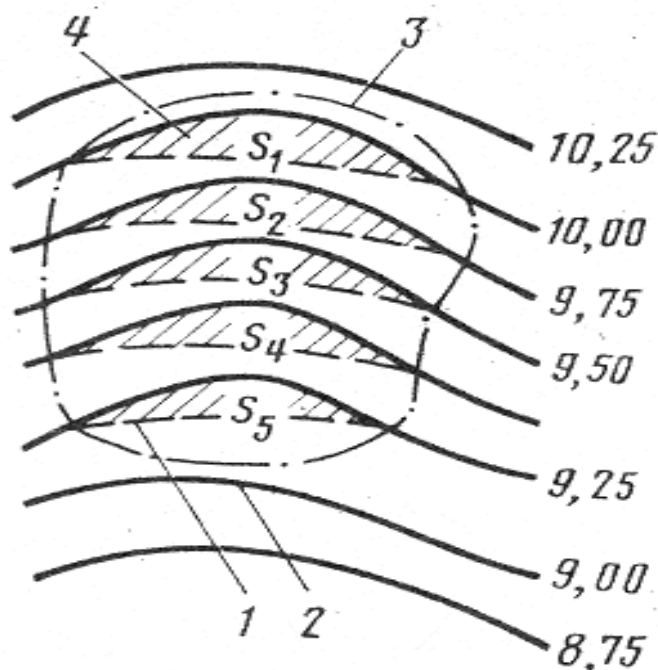
Tayanch soʻzlar va iboralar:

Yer ishlari hajmi, uslublar, oʻsimlik qatlami, saqlash, oʻyma, koʻtarma, grunt, surish, mexanizm.

1. Tuproq ishlari hajmini aniqlash usullari

Relʼefni loyihalashda tuproq ishlari hajmini aniqlash uchun 3 usul qoʻllanadi: gorizontall profil, izochiziqlar va kvadratlar usullari. TID bosqichida birinchi ikkitasi, ishchi chizmalar bosqichida – uchinchi ishlatiladi.

Gorizontall profil usulidan tuproq ishlarining kichik ishchi belgilarida (0,75m.gacha) foydalaniladi. Gorizontall profil deganda yuzaning mavjud gorizontallari bilan birismli loyihaviy gorizontallari orasidagi maydon tushiriladi; bu gorizontallar noʻl ish chizigʻi boʻylab bir-biri bilan tutashadi. Har bir gorizontall profil relʼefni gorizontallari usuli bilan tuzatgandan keyin hosil qilinadi. Bunda hech qanaqa qoʻshimcha tuzilma talab etilmaydi, chunki relefni loyihalashda yer ishlarining yopiq konturi hosil boʻladi; yer ishlari esa yuqorida aytilgan ikkita gorizontall orasidagi yuza bilan aniqlanadi (11.1-rasm).



11.1 – rasm. Gorizontall profil usuli bilan tuproq ishlari hajmini aniqlash sxemasi.

1 – loyihaviy gorizontall; 2 – yer yuzasi gorizontall; 3- nulli chiziq; 4 – gorizontall profil;

$S_1 S_0$ – gorizontall profil yuzalari

Yopiq kontur yuzasi – yer uchastkasi kesimlarining yuzasidan iborat, yaʼni balandlik boʻyicha bir-biridan h_{gor} - gorizontall kesimiga masofada turadigan gorizontall profil bilan aniqlanadi. Tuproq ishlarining umumiy hajmini qoʻshni gorizontall profil orasidagi hajmlarni qoʻshib topiladi. Oʻyma yoki koʻtarma qilish konturi ichidagi tuproq ishlari hajmini hisoblash uchun planimetr yordamida birismli mavjud va loyihaviy gorizontall orasidagi yuza aniqlanib, gorizontall kesimining balandligiga koʻpaytiriladi.

Oʻyning umumiy hajmi:

$$V_{v(n)} = h_{gor} \sum_{i=1}^{i=n} S_i$$

bu yerda; h_{gor} - gorizontall kesimining balandligi;

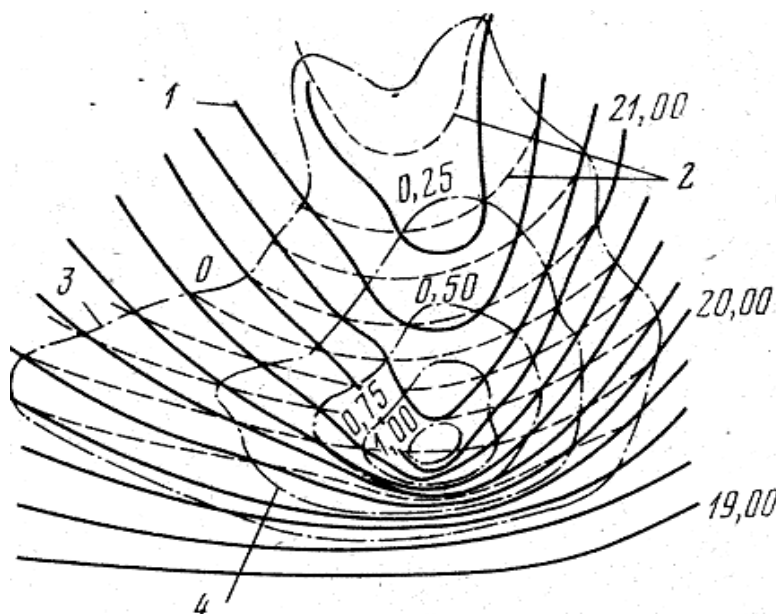
$\sum_{i=1}^{i=n} S_i$ – gorizontall profil yuzalarining yigʻindisi.

Gorizontall profil usuli, agar yer ishlari konturida 3 va undan ortiq profil boʻlsa. Aniq natija beradi.

Izochiziqlar usulidan, ishchi belgilar 0,75m dan ortiq boʻlganda tuproq ishlari xajmini aniqlashda foydalaniladi. Hajmni hisoblashdan oldin izochiziqlar quriladi. Birinchi yoki “nulli”

izochiziq “nul ishlar” chizig’iga to’g’ri keladi. Bu chiziq tuproq ishlari bajariladigan zonani qo’shni uchastkalardan ajratib turadi. Keyingi har bir izochiziqni yer yuzasi gorizontallari bilan loyihaviy gorizontallar kesishgan nuqtalarni tutashtirib topiladi; bu gorizontallarda ishchi belgilar gorizontallar kesimiga qoldiqsiz bo’linadi (11.2 – rasm).

Hamma izochiziqalar o’tkazilgach, tuproq massivi bir nechta qatlamlarga bo’linadi: ularning qalinligi gorizontallar kesimining balandligiga teng. Har bir qatlamning hajmi izochiziqalar orasidagi yuzalar yig’indisining yarmisini gorizontallar kesimining balandligiga ko’paytmasi bilan o’lchanadi. Tuproq ishlari hajmini aniqlash uchun, avval, planimetr bilan izochizichlar orasidagi yuzalar hisoblanadi.



11.2 – rasm. Tuproq ishlari hajmini aniqlash uchun izochiziqalar.

1 – yer yuzasining gorizontali; 2 – loyihaviy gorizontali; 3 – nul ishlar izochizig’i; 4 – ishchi chuqurlik izochizig’i.

Keyin quyidagi formula orqali qazish (to’kish) hajmi topiladi

$$V_{B(H)} = h_{\text{gor}} \left(\frac{S_0}{2} + \sum_{i=1}^{i=n-1} S_i + \frac{S_n}{2} \right) + h_n \frac{S_u}{2}$$

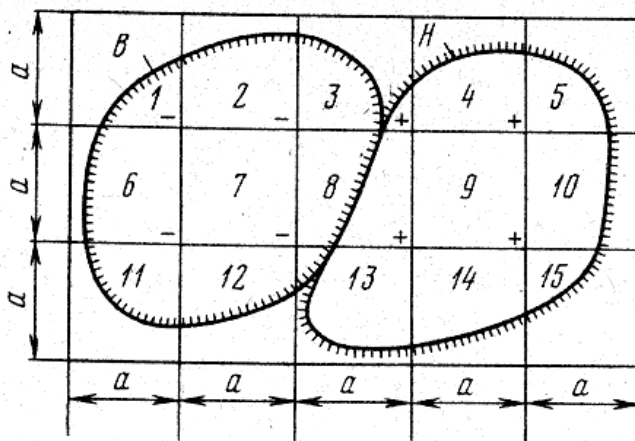
bu yerda h_{gor} – gorizontallar kesimining balandligi; h_n – eng yuqoridagi (pastdagi) izochiziq kesib o’tadigan qatlam balandligi; S_0 – nul ishlar chizig’i bilan cheklangan yuza; S_u – eng yuqoridagi (pastdagi) izochiziq bilan cheklangan yuza.

Izochiziqalar usuli sodda, ko’rinishli va aniq bo’lgani sababli uchish maydoni grunt qismining rel’efini loyihalashda keng qo’llanadi.

Kvadratlar usuli nivelirlash turi kvadratlaridan foydalanishga asoslanadi va tuproq ishlari hajmini aniqlash uchun qo’llanadi. Shuning uchun undan, uchish maydoni elementlarining vertikal plani raqamli belgilar usuli bilan loyihalanganda, foydalanish maqsadga muvofiq. Hajmlarni aniqlash uchun nivelirlash s’yomkasi, kvadratlar to’ri va ularning uchlaridagi hisoblangan ishchi belgilar bilan birga kerak. Rejada pul ishlar chizig’i tushirilgan bo’lishi kerak, u o’yma va ko’tarma joylarning chegarasini bildirib turadi.

Har bir kvadrat chegarasida grunt hajmi tepadan va pastdan loyihaviy va mavjud yuzalar bilan, yon tomondan – vertikal tekisliklar bilan cheklanadi.

Kvadratlar rejasidagi nul ishlar chiziqlarining holatiga qarab, hamma kvadratlar (11.3 – rasm) to’liq, chala va o’tuvchi kvadratlarga ajratiladi.



11.3 – rasm. Tuproq ishlari xajmini aniqlash sxemasi (V – o'yma chegarasi; N – ko'tarma chegarasi).

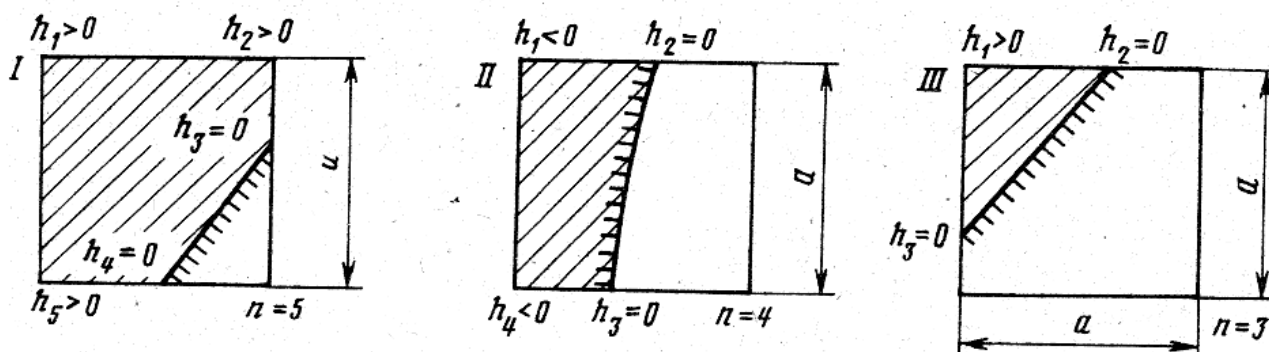
1,2,4,5,6,10,11,12,14,15 – chala kvadratlar; 7,9 – to'liq kvadratlar; 8 – o'tuvchi to'liq kvadrat; 3,13 – o'tuvchi chala kvadratlar.

To'liq kvadratlarida hamma ishchi belgilar bitta ishoraga ega (yoki qazish, yoki to'kish), chalarida – bittasi yoki bir nechta nulgga teng. O'tuvchi to'liq kvadratlarida ham musbat, ham manfiy ishchi belgilar bor (yuzaning bir qismi qazilsa, boshqa qismi ko'tariladi); chala to'liq kvadrlarda – musbat, manfiy va nul belgilar bo'ladi. Kvadratning turi xajmlarni hisoblash xususiyatiga ta'sir qiladi.

To'liq kvadratda o'yma (ko'tarma) hajmi – $v_{v(n)}$ quyidagicha hisoblanadi:

$$V_{B/H} = a^2 \sum h/4$$

bu yerda a – kvadratning tomoni; $\sum h$ – bitta kvadratning ishchi belgilari yig'indisi.



11.4 – rasm Chala kvadratlarining turlari

Qolgan hamma turdagi kvadratlar (chala, o'tuvchi, chala o'tuvchi) uchun o'yma (ko'tarma) hajmi:

$$V_{v(n)} = F_{B(H)} h_{cp}$$

bu yerda $v(n)$ – kvadrat chegaralarida o'yma yoki ko'tarma yuzasi; h_{sr} – o'yma (ko'tarma) ning o'rtacha ishchi belgisi; ishchi belgilar – $h_2 \dots h_5$ ning yig'indisini ular soniga nisbati bilan o'lchanadi. Chala kvadratlarida (11.4 – rasm) I tur uchun belgilar soni – 5, II tur uchun – 4, III tur uchun – 3 ta.

2. Gumus qatlamni, yuzaga chim qoplash muhiti sifatida saqlash.

Uchish maydoni yuzasini chim bostirish – gruntning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish, uchish maydonining ekspluatatsiya muddatini ko'paytirish uchun qilinadi. Bundan tashqari, chim qoplama chang – to'zonni kamaytiradi, demak aerodromdagi sharoitni yaxshilaydi.

Aerodromning vertikal rejasini loyihalashdagi asosiy masalalardan biri – chim qoplama hosil bo'lishi uchun sharoit yaratishdir. Buning uchun gumusli yuqori qatlam kerak.

Gumusli qatlam – tuproq yuzasidagi, ozuqa moddalarga boy qatlam. Tuproq ishlari oldidan gumusli qatlamni qirqib, bir joyga to'plab qo'yiladi, keyin yana joyiga yoyib tashlanadi. Gruntidagi gumusli qatlamni qirqib, tiklash bo'yicha ishlar hajmi va xarakteri massiv maydoni, o'simlik qatlamining mavjud (h_r) va zaruriy (h_n) qatlamlari nisbati bilan aniqlanadi.

Tabiiy o'simlik qatlami qalinligi $-h_r$ aerodromni qidirish ishlari jarayonida aniqlanadi. Zaruriy qatlam h_n esa aerodrom joylashgan mintaqaning iqlimi, tuproq yuzasi tavsifiga bog'liq bo'lib, QMQ 2.05.08-97 bo'yicha agrotexnik tadbirlar loyihasida belgilanadi. Gumus qatlamning eng kichik qalinligi 0.1 m deb olish mumkin. Aerodromning vertikal rejasini loyihalashda h_r va h_n qalinliklarning 4 xil nisbati uchratiladi.

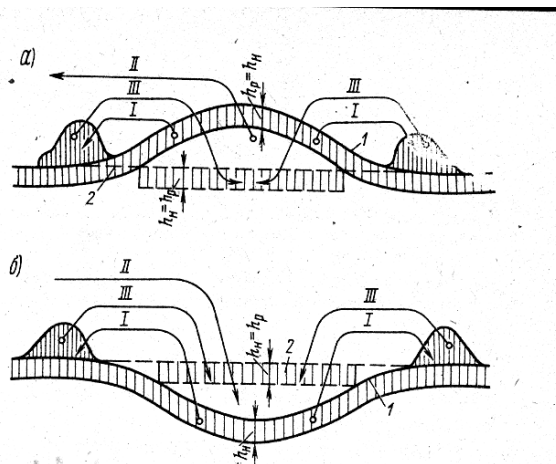
1 – holat. Mavjud qatlam qalinligi zaruriy qalinlikdan ancha kam ($h_p \leq h_n$) yoki umuman yo'q ($h_p=0$). Qumli gruntlarda shunday bo'ladi. Kerakli qalinlikda o'simlik qatlamini hosil qilish ikki yo'l bilan kechadi. Birinchisi – qumli grunt yuzasiga organik moddalar sochish (ko'l balchig'i, chirigan torf, neft zavodlari chiqindilari). Ikkinchisi – aerodromning boshqa uchastkalaridan o'simlikli qatlamni qirqib keltirish. O'simlikli grunt hajmi:

$$V_p = F_p (h_n - h_p)$$

bu yerda h_p – gruntli uchish maydonining bir qismi yuzasi (chim bostirilishi kerak bo'lgan qism). $h_r=0$ yoki $h_p < h_n$ o'simlikli gruntning talab etiladigan hajmi:

$$V_p = F_p h_n$$

2 – holat. $h_r \geq h_n$. Bu holda zaruriy o'simlik qatlami uchish maydonidagi zahira hisobiga ta'minlanadi. O'yma va ko'tarma uchastkalarida o'simlik qatlami hosil qilish sxemasi 11.5 – rasmda keltirilgan. O'yali uchastkalarda birinchi qilinadigan ish – mavjud o'simlik qatlamini qirqib, o'rab qo'yishdan iborat.



11.5 – rasm. O'simlik qatlamini qirqish va tiklash amallarining (I-Sh) ketma-ketligi ($h_r=h_n$ bo'lganda):

a – o'yali uchastkalarda; b – to'kiladigan (ko'tarma) uchastkalarda; 1 – yerning mavjud sathi (yuzasi); 2 – yerning loyihaviy yuzasi.

Ikkinchi ish o'ymada mineral gruntни chuqurdan tashqariga olish. Uchinchi amal (ish)da ilgari qirqib, o'rab qo'yilgan o'simlik qatlami maxsus tayyorlangan chuqurga keltirilib, yuzasi tekislanadi. Bularning bari to'kish (ko'tarma qilish)ga ham tegishli. Farqi shundaki, ikkinchi amalda o'yali joydan olingan mineral grunt ko'tarmaga tashlanadi. O'simlik grunt tekislangan, yuza belgisi loyixa darajasiga etadi. O'simlik grunt bilan ishlash hajmi:

$$V_r = F_p h_n$$

bu yerda F_r – o'simlikli grunt ishlari maydoni; nul izochiziq bilan cheklangan yuzaga teng qabul qilinadi.

O'simlikli gruntни saqlash bo'yicha qo'shimcha ishlarni birmuncha qisqartirish mumkin, chunki ishchi belgilar $h=10 \div 12$ sm bo'lganda rejalash ishlari bajariladi. O'simlikli grunt ishlarining

yuzasini ± 10 sm izochiziqlar bilan cheklangan yuzaga teng olish mumkin. Bu, o'simlikli grunt bilan ishlash hajmi formuladan aniqlash imkonini beradi.

$$V_r = G' \pm h_n$$

3 – holat. $h_p > h_n$. Bu holda o'yma joylaridan qirqib olinadigan o'simlikli gruntning ortiqchasi yaqin joylardagi ko'tarmalarda ishlatiladi. O'ymali uchastkalardagi o'simlikli gruntning zaruriy xajmiga qarab aniqlanadi va $h_p - h_n$ ishchi belgilarning izochiziqlar bilan cheklangan maydonda amalga oshiriladigan (11.6 – rasm) $h_r > h_n$ da o'simlik qatlamini qirqish va tiklash amallari (I-V) ketma-ketligi qo'shimcha ishlar hajmi:

$$V_r = F_{h_p - h_n} h_n$$

bu yerda $h_p - h_n$ – ishchi belgilar $h_r - h_n$ ning izochiziqlari bilan cheklangan yuza.

Ko'tarmalar massivida o'simlikni grunt bo'ladigan qo'shimcha ishlar tegishli qisqaradi va ularning hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_r = F + 10 h_n$$

4 – holat. $h_p \geq h_n$. Agar o'simlikli qatlam juda qalin bo'lsa, ko'p chuqur qazilmaganda ham bunday bo'lishi mumkin:

$$h_{\max B} \leq h_p - h_n$$

bu yerda; $h_{\max B}$ – qaziladigan eng katta chuqurlik.

Natijada chuqurlardan olingan o'simlikli grunt saqlashga ehtiyoj qolmaydi. Bu xususiyatlar ko'tarmaga ham tegishli.

Sun'iy qoplama yuzasidagi o'simlikli gruntning hammasi (qatlamning bir qalinligi) yoki qisman olinadi. Qisman deganda yuqoridagi 15 – 20sm.li, gumusga va ildiz qoldiqlariga boy qatlam olinadi. qoplama uchun yo'qotiladigan o'simlikli grunt hajmi:

$$V_r = F h_p$$

bu yerda; F – sun'iy qoplamalar yuzasi; h_p – yo'qotilayotgan o'simlikli gruntning o'rtacha qalinligi.

3. Tuproq surish loyihasi. Vertikal rejalash loyihasini rasmiylashtirish.

Aerodrom rel'efini naturada loyihalash, gruntni qazish va loyihalangan o'ymali joylaridan ko'tarma joylariga surish, shuningdek, tekislash, zichlash, gumus qatlamni saqlash va boshqa turli ishlarni o'zida aks ettiradi. Tuproqni surish – aerodrom qurilishidagi eng qiyin ishlardan biri, uning hajmi yuz minglab kub metr ga etishi mumkin. Shuning uchun tuproqni tashish ishlarini yaxshi tashkil etish maqsadida, eng qisqa masofaga tashish loyihasi ishlab chiqiladi. Transport vositalarining yo'nalishini tanlaganda tashish yo'nalishlari bir-biri bilan kesishmasligiga, qarama-qarshi yo'nalishda tashishlarga yo'l qo'ymaslikka, loyihalanayotgan sun'iy qoplamadan yurmaslikka harakat qilinadi. Tashish yo'nalishlari shunday tanlanishi kerakki, yuk orilgan transport vositasi faqat qiyalik bo'ylab pastga yursin.

Tuproq surish loyihasi – tuproq ishlari rejasi asosida ishlab chiqiladi. Bu rejada qaziladigan va ko'tarma qilinadigan joylar ko'rsatilgan bo'ladi. Tuproq surishni to'g'ri tashkil qilish uchun ko'tarma (o'yma) konturlarini alohida uchastkalarga bo'lib tashlash mumkin. Bu uchastkalar tuproq hajmi T masalasida qo'shni ko'tarma (o'yma) uchastkalar bilan shunday moslashgan bo'lishi kerakki. Tashish masofasi ortiqcha bo'lmasin. Alohida uchastkalar yuzasi tuproq surish rejasida shtrix chiziqlar bilan ko'rsatiladi. Tuproq surishning eng tejimli variantini tanlashda mezon sifatida umumiy hajm olinadi:

$$T = \sum V_i L_i$$

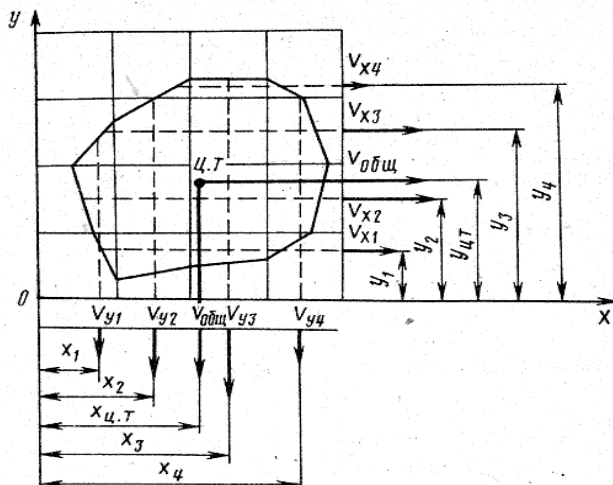
bu yerda; V_i – tuproqning i massivi hajmi; L_i – shu massivni surish (tashish) masofasi.

O'yma va ko'tarma bo'yicha alohida konturlar ichidagi tuproq ishlarining hajmini kvadratlar usuli bilan hisoblash mumkin; izochiziqqlar usulini ham qo'llash mumkin.

Bir-biriga moslashtirilgan o'yma va ko'tarma joylari orasidagi masofalar, shu joylarning og'irlik markazidan o'lchanadi. Qaziladigan (to'kiladigan) tuproq hajmlari og'irlik markazining rejadagi o'rmini aniqlashda analitik uchul qo'llanadi. Buning uchun koordinata o'qlarini nivelirlash to'ri bilan ustma-ust tushiriladi. Keyin ox va oy o'qlariga nisbatan o'yma (ko'tarma) hajmlarining stativ momentlari M_x, M_u aniqlanadi:

$$M_x = V_{um} y_{s,t}; \quad M_u = V_{um} x_{s,t}$$

bu yerda; V_{um} – o'yma (to'kish) massivi hajmi; y_{st}, x_{st} – tanlangan koordinata o'qlariga nisbatan, tuproq hajmi og'irlik markazining koordinatalari.



11.7 – rasm. Tuproq hajmlari og'irlik markazini koordinatalarini aniqlash sxemasi

Bu statik momentlarni nivelirlovchi chiziqlar orasidagi hajmlarning statik momentlari yig'indisi orqali ham aniqlash mumkin:

$$M_x = \sum_{i=1}^m v_{xi} y_i; \quad M = \sum_{i=1}^n v_{yi} x_i$$

bu yerda; V_{xi}, V_{yi} – kvadratlarning i – vertikal va i – gorizontal tasmlaridagi tuproq ishlari hajmi; x_i, y_i – o'qlardan kvadratlarning i – vertikal va i – gorizontal tasmasigacha bo'lgan masofa

M_x va M_u ning ifodalarini bir-biriga tenglashtirib topamiz:

$$x_{st} = \frac{\sum v_{xi} x_i}{V_{o'g'u}}; \quad y_{s,t} = \frac{\sum v_{yi} y_i}{V_{o'g'u}}$$

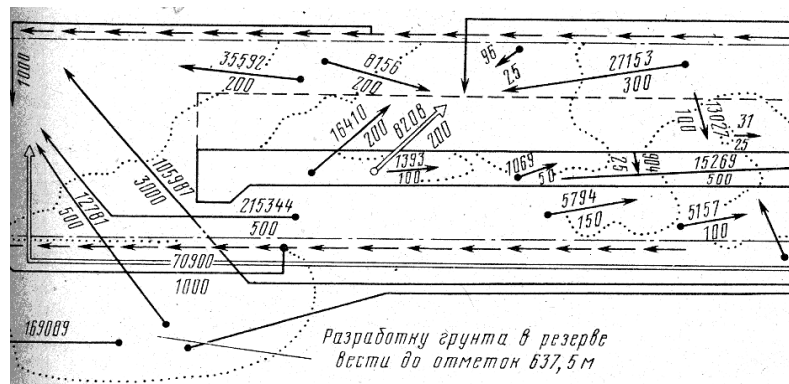
Quyidagi formaladan o'rtacha tashish masofasi aniqlanadi

$$L = \left[(x_{u,m(H)} - x_{u,m(B)})^2 + (y_{u,m(H)} - y_{u,m(B)})^2 \right]^{1/2}$$

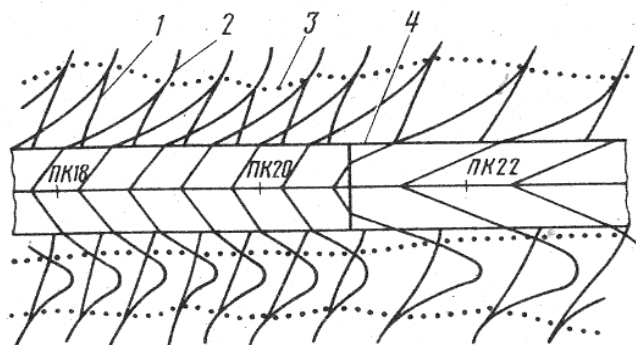
bu yerda; $x_{st(n)}, x_{st(B)}, y_{st(n)}, y_{st(B)}$ – ko'tarma va qazilmaning og'irlik markazlari koordinatalari.

Tuproq massalarini surish loyihasi reja ko'rinishda rasmiylashtirilib, unda ko'tarma va o'yma konturlari, ularni uchastkalarga bo'linish chiziqlari ko'rsatiladi. Tashish (surish) yo'nalishi strelkalar bilan ko'rsatiladi, strelka bo'ylab masofa (maxrajda) va tuproq hajmi (sur'atda) yozib qo'yiladi. (11.8 – rasm).

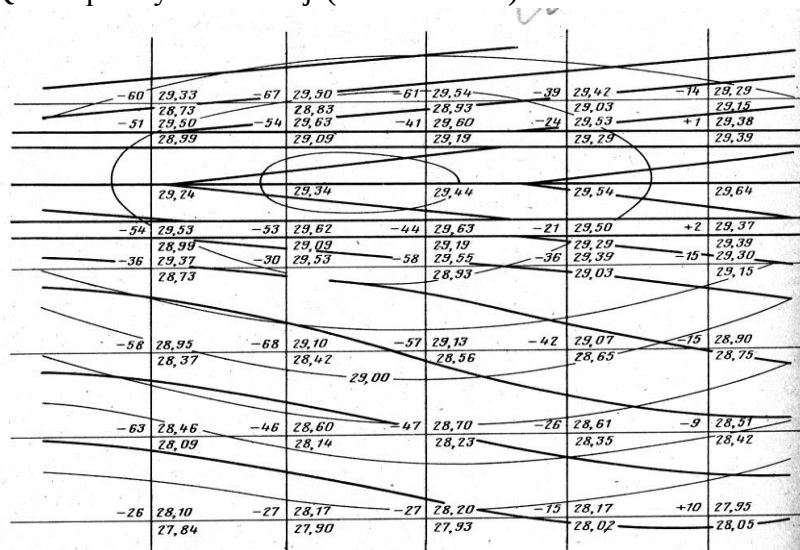
Aerodrom rel'efini loyihalaganda sun'iy qoplamalar va gruntli UT ning vertikal rejasi kompleks bajariladi va umumiy chizmada ko'rsatiladi. Bu reja TID bosqichida quyidagi chizmalarni ichiga oladi: vertikal reja (miqyosi 1:5000, gorizontallar kesimi 0.50 m); SUQT o'qi bo'ylab bo'ylama profil (gorizontal miqyos 1:5000, vertikal miqyos 1:100 yoki 1:200); tuproq surish sxemasi (miqyos 1:5000).

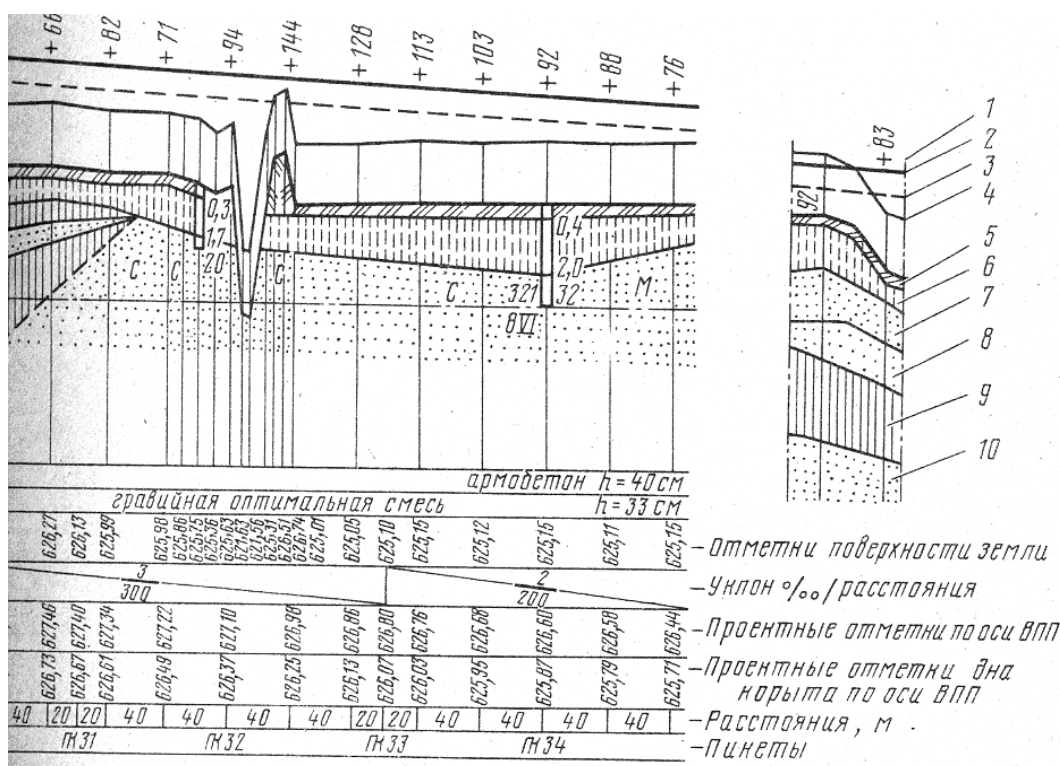


Ishchi chizmalar bosqichida loyiha quyidagilardan iborat bo'ladi: vertikal reja (M:gorizontal – 12000); belgilarda qoplama yotqizish (M 1:1000, 1:2000).



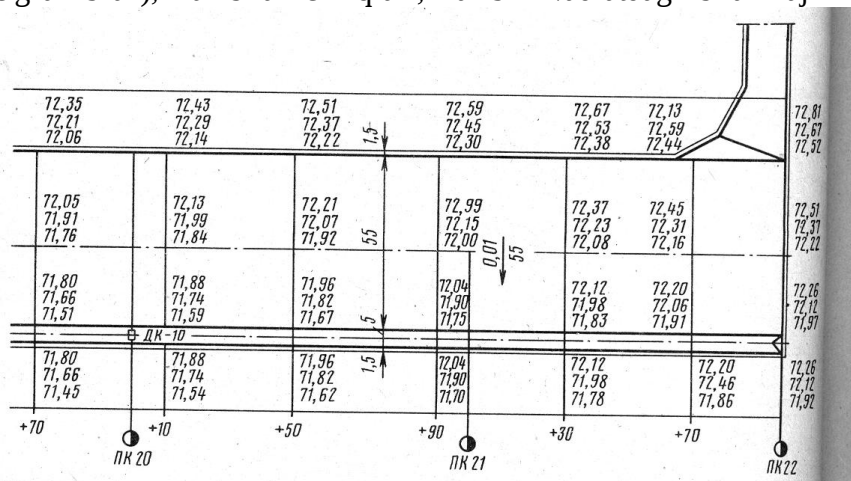
Vertikal rejalashning ishchi chizmalarida nivelirlash to'ri; aerodromning gruntli qismidagi kvadratlarning har bir uchida yerning natura belgisi, loyihaviy va ishchi belgilar; sun'iy qoplamalarda SUQT o'qi bo'yicha natura va loyixa belgilar, qoplama chetida natura, loyiha va ishchi belgilar, SUQT o'qi bo'yicha niketaj (11.10. – rasm).





11.11 – rasm. Bo'yлама profil

Yer ishlari kartogrammasi vertikal rejalash asosida tuziladi. Unda quyidagilar ko'rsatiladi: sun'iy qoplamalar konturi va piketaj; qoplama chetlaridagi, o'q bo'ylab va yon atrofdagi gruntli uchastkalar bilan tutashgan chuqurliklar tubining ishchi belgilari; tuproq ishlari hajmi; (loyiha va ishchi belgilar bilan); nul ishlar chiziqlari; har bir kvadratdagi ishlar hajmi (11.12 – rasm).



11.13 - rasm. Qoplamalarni yotqizish rejasi, belgilar bilan. (qoplama yuzasi, asosi va tarnov tubi)

qoplama yotqizish rejalaridagi belgilarda quyidagilar ko'rsatiladi: qoplamalar konturi va piketaj, qoplama yuzasining loyihaviy belgilari, chuqurlik asosi va tubi, loyihaviy nishabliklar va masofalar (11.13 – rasm). Ko'p qatlamli qoplama qurilsa, har bir qatlam uchun loyiha belgilar ko'rsatiladi.

Nazorat savollari:

1. Yer ishlari hajmini aniqlashni qanday uslubli mavjud?
2. O'ymada o'simlik qatlamini saqlashda bajariladigan ishlar qanday ketma-ketlikda bajariladi?
3. Yer ishlari hajmi kvadratlar uslubi bilan qanday hisoblanadi?
4. Izoliniya uslubida yer ishlari qanday aniqlanadi?

12 MA'RUZA.

MAVZU. UCHISH MAYDONI GRUNTINING SUV REJIMI VA SUV QOCHIRISH VA DRENAJ TADBIRLARI

Reja:

1. Gruntlarning suv rejimi xaqida asosiy ma'lumotlar.
2. Iqlimiy rayonlashtirish.
3. Aerodrom gruntlarining turli darajada o'ta namlanishi va suvni qochirish bo'yicha muhandislik choralari.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Grunt, suv, balans, namlik, iqlim turlari, namlanish, suv chetlatish tadbirlari.

1. Gruntlarning suv rejimi xaqida asosiy ma'lumotlar.

Aerodrom loyihasini ishlab chiqishda yomg'ir, qor, yer osti suvlarning ko'tarilishi yaqin suv havzalarda suv sathining ko'tarilishi va suv oqishning boshqa manbalari yoki uchish maydonining o'ta namiqishi sababli HK larini ekspluatatsiya qilish sharoitlar yomonlashuvini ko'zda tutadigan tadbirlar ko'rilishi kerak. Bunday hodisalarga etarli e'tibor bermaslik HK uchish va qo'nish xavfsizligini oshiradi, aerodrom qurish va ekspluatatsiya qilishni qimmatlashtiradi, uchish maydonining xizmat muddatini qimmatlashtiradi, uchish maydonining xizmat muddatini pasaytiradi. SUQT da HK si yugurganida qoplama yuzasida-3mm dan ortiq suv qatlami bo'lmasligi kerak. Bu HK sining g'ildiragi suv qoplangan yuzada tebranganda bo'ladigan hodisalardan kelib chiqqan, chunonchi: shinaning xo'l yuza bilan ilashuvi quruq yuza bilan ilashgandagiga qaraganda doim kam; g'ildiraklar katta tezlik bilan suv qatlamida yurganda ro'paradan dinamik kuchlar qarshilik qiladi va g'ildiraklar tebranish o'rniga sirpanadi, natijada ilashish deyarli yo'qolib, HK turg'unligini yo'qotadi, uni boshqarib bo'lmaydi.

Bulardan tashqari, suv qatlam uzra yurganda g'ildirak atrofida suv va chang aralashmasining tomchilar tumani hosil bo'ladi. Bu g'uborlar HK dvigatelinining havo so'rg'ichiga, uchuvchilar kabinasi fonariga, shassi yig'ishtirib qo'yiladigan joylarga o'tirib qolishi xavfli. Shuning uchun SUQT laridan atmosfera suvlari tez oqib va uchish maydoni chegaralaridan chiqib ketishini ta'minlash zarur. Bundan tashqari sun'iy qoplama zamini ortiqcha namlanib ketishi HK sidan tushayotgan yuklamaga javob reaksiyasini pasaytiradi, natijada uchish, qo'nish qiyinlashadi.

Tabiiy sharoitlarda grunt tarkibida bir muncha suv turli: suyuq, qattiq(muz) yoki bug' holatida bo'ladi. ularning xususiyatiga qarab, 3 xil suv bo'ladi:

1) kimyoviy birikkan; 2) jismonan birikkan; 3) erkin

Kimyoviy birikkan suv, bu grunt moddasiga – gidratlar va kristallarga kirgan suv. O'simliklar bunday suvdan icholmaydilar, uni faqat isitib ajratib olish mumkin. Bu suv gruntning namligini bildirmaydi, shuning suv qochirish bo'yicha muhandislik tadbirlariga ta'sir etmaydi. Jismonan birikkan suv (gigroskopik), bu grunt zarralari havodan shimib olgan suv. Gigroskopik suv qo'zg'almas, o'simliklar undan icholmaydi, gruntning qattiq va qattiq – plastik holatini ko'rsatadi.

Erkin suv parda ko'rinishda, kapillyar va gravitatsion bo'ladi. Suv bug'lari gruntlarning barcha bo'sh kavaklarida bor, o'simliklar uni tomchiga aylangandagina o'zlashtiradi. Bu suv gruntlardagi suv zaxirasini to'ldiradi va chim o'tlarga singadi, gruntning yuqori qismlarida muz kristallari hosil qiladi, muz, linza hosil qiladi; linza gruntning ko'pchishiga sabab bo'ladi.

Parda ko'rinishli suv grunt bilan molekular darajasida bog'lanadi va ko'p namlangan grunt dan kamroq namlangan joyga ko'chib o'tadi, gruntning yuqori qatlamida ko'p nam to'planishiga olib keladi; muzlab qolsa grunt ko'pchib chiqishiga sabab bo'ladi.

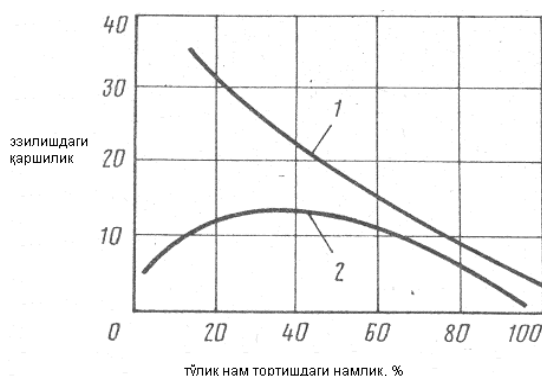
Kapillyar suv, bu gruntda kapillyar kuchlar bilan tutib turiladi; gruntda ko'tarilish balandligi kapillyar diametriga teskari proporsional; suvning kapillyar harakat tezligi kapillyar diametriga to'g'ri proporsional. Suvning kapillyar bo'yicha ko'tarilish balandligi taxminan quyidagicha: og'ir qumloq tuproqda 3-4 m, engil qumloq tuproqda - 1.5 -2.0 m; qumli tuproqda – 0.5 -1.0 m. Kapillyar suvlar qoplamalar asosidagi gruntlarning va erosti suvlari yaqin bo'lgan uchastkalarining suv rejimlarini o'rganish uchun juda ahamiyatli.

Gravitatsiyali suv, bu grunt ichida o'z og'irligi tufayli harakat qiladigan suv. U gruntidagi darzlar va bo'shliqlarni to'ldiradi. Bu suvlar bilan to'la namlangan gruntlarning yuk ko'tarish qobiliyati juda kam. Ular aerodromda drenaj va suv qochirish tadbirlarida hisobga olinadi.

Suvning gruntda namoyon bo'lishi holatlaridan yana biri qattiq fazasi – muz hisoblanadi.

Grunt namligining yil bo'yi o'zgarib turishi uchung suv rejimini tavsiflaydi. Suv rejimi esa gruntning yuk ko'tarish va deformatsiyalanish xususiyatlarini belgilaydi. Gruntning namligi gruntli uchish maydonida g'ildiraklar izi chuqurligini, demak HK ning yurish sifatini belgilaydi. Shuningdek, qoplamaning grunt asosining deformatsiyalashini, aerodrom sun'iy qoplamasining mustahkamligini belgilaydi.

12.1 – rasmda grunt yuzalari yuk ko'tarish qobiliyatining namlikka bog'liq holda o'zgarish xarakteri ko'rsatilgan.



12.1 – rasm. Grunt yuk ko'tarish qobiliyatining namlikka bog'liqligi.
1 – tuproqli chim; 2 – qumli chim.

Bu xususiyat turli gruntlarda turlicha. Tuproq gruntlarda kolloid qobiqlar qum va chang zarralari o'rtasida yaxshi ilashish hosil qiladi, shu sababdan bunday gruntning namligi ham bo'lsa, mustahkamligi yuqori bo'ladi. Tuproqli grunt suvga to'yinganda namlikning ko'p qismi so'rinish kuchlari ta'sirida mayda zarralar yuzasida ushlanib turadi, natijada gruntning hajmi ortadi; parda qalinligi ortgan sari yirik zarralar bir-biriga ko'proq ilashadi. Qo'shimcha namlanganda tuproqli grunlar oquvchi xolatga keladi va yuk ko'taruvchanligi juda pasayadi.

Qumli gruntda yirik tetraedr shaklli o'tkir qirrali zarralar ko'p, kolloid zarralar esa yo'q. Shuning uchun namlik kam bo'lganda qum va changsimon zarralar orasida ilashish bo'lmaydi, grunt sochiluvchan xolatda bo'ladi. yuklamaga qarshilik faqat zarralar orasidagi ishqalanish hisobiga bo'ladi. Namlik ortganda suv pardasi va kapillyar suvlar hisobiga qum zarralari o'rtasida ilashish kuchli bo'ladi va yuklamaga qarshiligi ortadi. Yanada namlanganda qum zarralari orasidagi bo'shliq suvga to'ladi, kapillyar namlikning birlashtiruvchi kuchi to'xtaydi, ichki ishqalanish kamayadi va qumning mustahkamligi yana pasayadi. Biroq, hamma ichki bo'shliqlar suv bilan to'lganda ham, qum ichida saqlanib qolgan ishqalanish tufayli uning yuk ko'tarish qobiliyati saqlanib qoladi.

Uchish maydoni gruntli elementlarining ruxsat etilgan namligini gruntning yuk ko'tarish qobiliyati va ruxsat etilgan deformatsiyasiga, chim o'tlar normal o'sishini ta'minlashiga qarab belgilanadi. Shu shartlar bilan eng yuqori ruxsat etilgan namlik to'liq namlikning 60-80 % ini tashkil etadi. Chim o'tlar normal o'sishi nuqtai nazaridan eng ko'p namlik 60-80%, eng kami – 15 – 30 % ruxsat etiladi. Grunt namligi ortiqcha bo'lsa ham, juda kam bo'lsa ham o'simliklar uchun yomon.

Gruntli UQT va qoplama asosida suv rejimi o'zgarib turadi, uni quyidagi suv balansi orqali ifodalash mumkin

$$W = \underbrace{(A + B + B)}_{\text{suvkelishi}} - \underbrace{(\Gamma + \mathcal{D} + E)}_{\text{suv sarfi}}$$

Bu yerda W – gruntdagi suv miqdori; A – yog'inlardan tushgan suv miqdori; B – atrof yerlardan oqib kelgan suv; B – yerosti suvlarning sathiga qarab kapillyarlar orqali, parda va bug'

holatda ko'chib yuradigan suv miqdori; Γ – suv oqib ketishi; Δ – gruntning chuqur qatlamlariga shimaladigan suv; E – grunt yuzasidan suvning bug'lanib chiqishi.

Suv balansidagi elementlar orasidagi nisbatlarga aerodrom quriladigan hududning tabiiy sharoitlari. Muhandislik tadbirlari ta'sir etadi.

2 Iqlimiy rayonlashtirish

Aerodromning butun hududini yagona qoidalar bilan loyihalashning iloji yo'q. Aerodromlarni geofizik zonalar bo'yicha loyixalashni bixillashtirish maqsadida hududni iqlimiy rayonlashtirish taklif etilgan. Buning asosida joyning suv – issiqlik rejimi yotadi.

Suv rejimi haqidagi umumiy tasavvur “suv balans koefitsienti” (akad.A.N.Kostyakov taklifi)dan olinadi

$$\eta = N \lambda / E$$

bu yerda; N – yillik yog'inlar miqdori; λ - gruntga shimaladigan yog'inlar koefitsienti; E – suvning yil bo'yi bug'lanishi.

Suv balans koefitsienti birga teng, undan kichkina, yo katta bo'lishi mumkin. Birdan katta bo'lganda grunt ortiqcha namlanib ketadi. Birga teng yoki undan kichik bo'lsa, demak gruntning namlanishi etarli emas va beqaror.

MDH mamlakatlarining hududini shartli ravishda 5 ta yo'l – iqlim zonalariga ajratish mumkin. **I – zona** – grundi abadiy muzlagan rayonlar. Bu zonada gruntning yuqori qatlami o'ta nam. Chunki, pastki qatlam muzlagani sababli, suv shimalmaydi. qisqa muddat issiq ob-havo bo'lganda grunt yuzasidagi namlik to'la bug'lanib ulgurmaydi. Bu zonada suv balans koefitsienti 1.5 dan ko'p. Zona quyidagi punktlarni birlashtiruvchi chiziqdan shimol tarafdagi joylashgan. Monchegorsk-Nes-Usinsk-Ivdel-Iqrim-Podkamennaya Gungus ning quyilish joyi – Kansk – Turan – Gorno – Altaysk – davlat chegarasi – Blagovehenk- Birobidjan-Nikolaevsk na Amure, tundra, o'rmon tundrasi, o'rmon zonasining shimoliy-sharq qismini o'z ichiga olib, mangu muzlagan gruntlarga tarqaladi.

II – zona – ko'p yog'ingarchilik bo'ladigan, yer yuzasidan suv kam bug'lanadigan, yerosti suvlari yaqin, ya'ni ortiqcha namlanadigan rayonlar. Gruntga tushadigan suv miqdori bug'lanadiganiga qaraganda 1,5 – 2,0 hissa ko'p. Zona tayga va aralash o'rmonlardan, kulrang tuproqdan iborat. Suv balans koefitsienti 1,5 ...2,0 .

Zona I zonaning chegaralaridan boshlab, quyidagi punktlarni tutashtiruvchi chiziqqacha boradi: Lvov-Jitomir –Tuku-Nijniy Novgorod – Ijevsk-Tomsk-Kansk,Uzoq Sharqda I zona chegarasidan davlat chegarasigacha;

III – zona – namlanishi o'zgarib turadigan rayonlar; bahor va kuzda ortiqcha namlanadi; gruntga tushadigan suvning yillik o'rtacha miqdori bug'lanadigan miqdori deyarli teng. Suv balans koefitsienti 1,5 dan kichik. Zona II zona chegaralarida quyidagi punktlarni birlashtiruvchi chiziqqacha yoyilgan: Kishinyov-Kirovograd-Belgorod-Samara-Magnitogorsk-Omsk-Biysk-Turon;o'rmon cho'l geografik zonani o'z ichiga oladi, ayrim yillarda grunt o'ta namlanib ketadi.

IV – zona –kam namlanadigan rayonlar. Shimoliy qismi o'rmon-cho'l zonasiga, janubiy qismi cho'llarga tutashadi. Gruntning yuqori qatlamlari kam namlangan; yuzalardan bug'lanadigan suv miqdori atmosfera yog'inlaridan 2 marta ko'p. Yerosti suvlari chuqur. Suv balans koefitsienti 0,5...0,6. Sh zona chegaralaridan boshlanib quyidagi punktlarni birlashtiruvchi chiziqqacha yoyilgan Julfa-Stepanakuy-Buynaksk-Kizlyar-Volgograd; keyin 200 km janubga tushib, Uralsk-Aktyubinsk-Karaganda ni tutashtirish, Balxash ko'lining shimoliy qirg'og'iga tutashadi. Grundi etarli namlanmaydigan cho'l geografik zonani o'z ichiga oladi.

V – zona – grundi juda oz namlanadigan, yuzasidan suv jadal bug'lanib ketadigan qurg'oq rayonlar; yarim cho'l va cho'l zonasi; tuproqi qo'ng'ir va kashtan va shurxok; suv balans koefitsienti 0,5-0,6 dan kam cho'l va cho'l-dasht geografik zonalarini qamrab oladi.

Aerodrom qoplamalarining joylashishiga oid maxalliy gidrogeologik sharoitlar tasniflangan (12.1 jadval) va unga asosan, har bir yo'l-iqlim zonasida tabiiy gruntning extimoliy ishlashi hisoblab chiqilgan.

Ba'zi rayonlarda aerodromlarning tabiiy grundi o'ziga xos sharoitda bo'ladi.

Mamlakat xududini yo'l-iqlim zonalariga ajratish u yoki bu geografik rayonning umumlashgan tavsifini beradi, xolos. Bir zona ichidagi maxalliy sharoitlar ham bir-biridan keskin farq qilishi mumkin va bu aerodromni ekspluatatsiya qilishda ahamiyatli bo'ladi. Mahalliy sharoitlarga abadiy muzliklar, ko'pchiydigan, cho'kadigan va sho'rxok gruntlar kiradi. Bunday joylarda aerodrom loyihalashda qo'shimcha tadbirlar ko'rish lozim.

12.1 – jadval

Gidrogeologik sharoitlar turi	Joy tasnifi	Muzlash boshlangan vaqtda erosti suvlarining chuqurligi	Grunt 0,2-0,5 chuqurlikkacha muzlay boshlaganda undagi namlik toifasi
I	Quruq joylar, namligi ortiqcha emas, yuzadan suv oqib ketishi yaxshi, yer osti suvlar chuqur; suv kapillyarlar bo'ylab gruntning faol zonasiga chiqmaydi	Muzlash chuqurligi va kapillyar ko'tarilish balandligi katta	Namgarchilik sig'imi gigroskopik molekulalar darajasigacha
II	Grunt suvni yomon shimishi va yuzadagi suvni qochirishi yaxshi emasligi (yer osti suvlari pastda) tufayli yuzadagi suvlardan o'ta namlanishi (vaqtincha)	Muzlash chuqurligi katta	Eng katta molekyardan eng katta kapilyar nam sig'imigacha
III	Doimiy ortiqcha namlanish. Sabablari: yerosti suvlari yaqin, yillik yog'inlar ko'p, grunt suvni yomon shimadi, yuzadagi suvlarni qochirish yomon, suv kapillyarlar bo'ylab gruntning yuza zonasiga ko'tariladi	Muzlash chuqurligi kichik.	Eng katta molekyar nam sig'imidan gravitatsion namlik bilan to'yinguncha

3 Aerodrom gruntlarining turli darajada o'ta namlanishi va suvni qochirish bo'yicha muhandislik choralari

Aerodrom hududidagi gruntlarni quritish bo'yicha zaruriy muhandislik tadbirlarini bir tizimga keltirish uchun grunt ortiqcha namlanishi sabablarini va suv manbalarini hisobga olish kerak.

Gruntni o'ta namlangan sharoitlardan kelib chiqib uchish maydonining o'ta namlangan yuzalarini 4 asosiy turga ajratiladi:

1) oqib kelgan suvlar bilan namlangan; uchish maydoni tashqarisidan oqib kelgan suv bilan yoki toshgan suv bilan o'ta namlanish;

2) atmosfera suvlari bilan namlangan; atmosfera yog'inlari va erishdan hosil bo'lgan suv ta'sirida botqoqlanadi. Bunday o'ta namlanish nishabligi kam, murakkab mikroelefli, qoplovchi jinslar (tuproq, og'ir va o'rtacha qumoq tuproq, og'ir va o'rta changsimon qumloq tuproq) suvni yaxshi o'tkazmaydigan yerlarga xos;

3) grunt dan namlangan; grunt dagi namlikning kapillyarlar bo'ylab ko'tarilishi, atmosfera yog'inlaridan hosil bo'lgan yuzadagi suvlar ta'sirida o'ta namlanish. Bunday o'ta namlanish suv o'tkazuvchan qatlamli (qum, tuproq syoki og'ir qumoq) tashlangan uchastkalarga xos;

4) grunt ostidan bosim bilan chiqqan suvdan namlangan; grunt osti suvlari bosim bilan bir joydan yoki kapillyarlar bo'ylab uchish maydoni yuziga chiqib qolishi mumkin. Bunday o'ta namlanish daryo vodiysining terrasa oldi qismlarida yoki ustiga tuproq, qumoq tuproq tashlangan g'ovak jinslarda uchraydi. Yuqorida ko'rilgan o'ta namlanish turlari alohida-alohida yoki bir nechta birvarakayiga bo'lishi mumkin. Namlanish turiga muvofiq holda aerodrom uchun suv qochirishning tegishli chegaralari ishlab chiqiladi. Yer yuzasidagi suvlarni qochirishga qaratilgan

muhandislik choralari –“suv qochirish” deyilsa, grunt-dagi va asosning g’ovak qismlaridan suv qochirishni – drenaj deyiladi.

Suv qochirish va drenaj aerodrom hududini SUQT, RY, TJ larning sun’iy qoplamalarini har tomondan oqib kelishi mumkin bo’lgan suvlardan himoya qiladi; uchish maydonining yopiq pastlik joylaridagi yerusti suvlari, qoplamalar va gruntli hovuzlar suvini yig’adi; yig’ilgan suvlarni aerodrom tashqarisiga chiqarib tashlaydi: yer usti suvlari sathini pasaytiradi; sun’iy qoplamalarning drenajli asoslaridan ortiqcha suvni ketkazadi.

Aerodromning suv qochirish va drenaj loyihasi quyidagi dastlabki ma’lumotlar asosida ishlab chiqiladi: aerodrom haqida umumiy ma’lumotlar, qidirish ma’lumotlari, aerodrom uchastkasi va yon-atrof hududlarni o’rganish ma’lumotlari.

Aerodrom haqidagi umumiy ma’lumotlarga quyidagilar kiradi: aerodrom egallaydigan uchastka haqida ma’lumot; 1:2000 miqyosda aerodrom rejasi, unda uchish maydoni holati, loyihalanadigan qoplamalar va inshootlarning joylashuvi, shurflar, burg’ulash quduqlari joylari, yuzaning 0,25 m.li gorizont-al kesimlari, 0,5 m.li gorizont-al kesimlari; yon-atrofda suv yig’iladigan joylarni ko’rsatadigan kartografik material, miqyosi 1:5000, rel’ef kesimi kamida har 1m.da; uzoq muddat yog’ingarchiliklari xaqida ma’lumot, yog’inlarning jadalligi va davomiyligini ko’rsatgan holda; havo haroratining o’zgarishlari va gruntning muzlash chuqurliklari haqida ma’lumot.

Qidirish ma’lumotlarida tuproq grunt va yerosti suvlarining kimyoviy tahlili, uchish maydonining hamma uchastkasi bo’ylab gidrogeologik qidiruv natijalari keltiriladi.

Uchastkani o’rganish ma’lumotlarida tuproq qoplamasi, o’simliklar, suv qabul qilgichlarning bo’ylama profili (suv quyilish joyidan 100 m tepani va pastni kamrab olishi kerak; miqyoslari: gorizont-alda 1:2000, vertikalda 1:50, suv qabul qilgichning ko’ndalang profili, suv sathining o’zgarishlari, ya’ni bahorgi toshqinda eng baland, yozgi toshqinda, eng baland daraja. Gidrometrik postlarning ma’lumotlari yoki aholidan surishtirish asosida suv qabul qilgichda suv darajasi belgilanadi. Quritish sistemalarini loyihalash bo’yicha bayonnoma, qidiruvni tashkil etilishi va suv oqish tarmog’ini loyihalashga oid aniqlashtiruvchi ma’lumotlar ilova ilinadi.

Nazorat savollari:

- 1.Aerodromlarda suvni chetlatish va drenajni loyihalashda grunt-dagi qanday turdagi suvlar hisobga olinishi kerak?**
- 2.Suv balansi tenglamasi qanday tuzilgan?**
- 3.Aerodromlarda gruntlarni suvli oziqlanishini qanday turlarini va suvni chetlatish bo’yicha qanday muxandislik tadbirlarni bilasiz?**
- 4.Iqlimiy mintaqalash nimaga asoslangan?**

13 Ma’ruza.

Mavzu. AERODROMLARDA SUV QOCHIRISH VA DRENAJ TIZIMLARI.

Reja:

- 1. Yerusti va yerosti suvlarini jilovlash bo’yicha muhandislik tadbirlari.**
- 2. Sun’iy qoplamalarning suv qochirish va drenaj tizimlari.**
- 3. Aerodrom gruntlarining turli darajada o’ta namlanishi va suvni qochirish bo’yicha muhandislik choralari.**

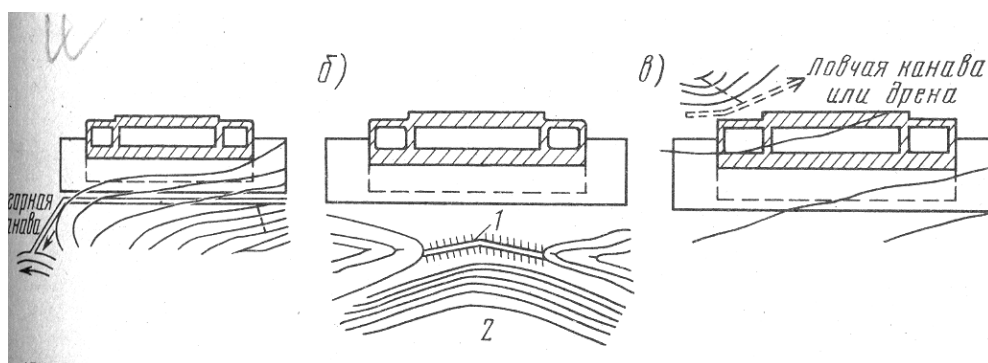
Tayanch so’zlar va iboralar:

Tog` yon bag`ri arig`i, to`g` yon, drenaj tizimi, sun’iy qoplama, suvni chetlatish elementlari, kollektorni joylashtirish, gruntli qism elementlari.

1.Yerusti va yerosti suvlarini jilovlash bo’yicha muhandislik tadbirlari.

Ba’zan uchish maydoniga yerusti va yerosti suvlari yopirilib kelishi mumkin. Yerusti suvlari kelsa ham, yerosti suvlari chiqsa ham joyni suv bosadi. Aerodromga yaqin suv havzalarida suv sathi ko’tarilsa va agar uchish maydoni sathi pastroq bo’lsa, qorlar eriganda, kuchli yomg’ir yoqqanda suv bosishi mumkin. Uchish maydoniga suvi oqib keladigan yuzalarni suv yig’uvchi maydonlar deyiladi. Ulardan himoyalani-sh uchun baland zovurlar quriladi. Zovurlar chetdan oqib keladigan

suvlarni o'ziga olib, aerodromdan boshqa yoqqa oqizib yuboradi. Bunday zovurlar rel'efning uchish maydoniga nisbatan yuqori tomoniga, xavfsizlikning chekka va yon polosalaridan sun'iy qoplamalar chetidan, kamida 30 m naridan o'tkaziladi (13.1 a – rasm).



13.1 – rasm. Yerusti va yerosti suvlarni tutib oluvchi inshootlar sxemasi:
a – baland zovur; b – to'g'on; v – tutib oluvchi zovur yoki drenaj; 1 – to'g'on; 2 – daryo.

Zovur tubi shunday nishab qilinadiki, suv kerakli tezlik bilan oqib ketsin va tagida loy qolmasin. Nishablik 0,002ga teng olinadi, gohi eng kam qiymat – 0,0005...0,0010 olinadi. Eng katta nishablik grunt turi va zovurning tubi va yonbag'irlarining mustahkamligiga qarab tanlanadi. Zovur tubi suv olgich joylarda toshqin suv sat hidan 0,3...0,5 m baland bo'lishi kerak (toshqin 5 yilda 1 marta bo'lsa).

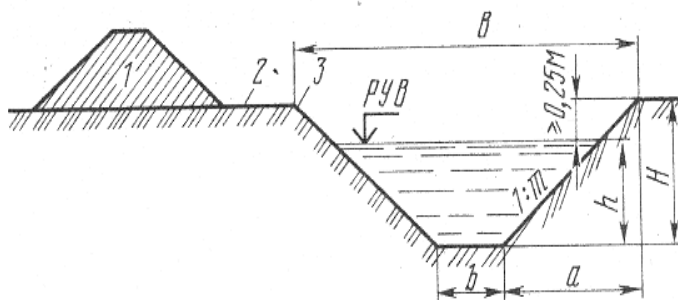
Aerodromga yaqin suv manbaida suv sathi ko'tarilganda ham uchish maydonini suv bosishi mumkin. Bunday holda to'g'on quriladi. Uni uchish maydonidan tashqariga, suv bosmaydigan tomonga quriladi. (13.1 b – rasm).

Yaqin atrofdagi suv havzalarning sathi ko'tarilganda yerosti suvlar sathi ham ko'tarilib, uchish maydonini suv bosishi mumkin. Yeqosti suvlari uchish maydoniga tepalikdan kelishi mumkin. Suv qatlamlar bo'ylab oqib kelib, uchish maydoniga otganda yer ustiga chiqib qoladi. Shunday qilib, grunt o'ta namlanishiga sabab bo'ladi. Bunday suvlarni tutib oladigan ochiq zovurlar va yopiq suv qochirish tarmog'i – tutib oluvchi drenajlar quriladi. (13.1 v – rasm).

Agar aeroport yaqin – atrofdagi suv havzalarining qirg'oqlari suvni yaxshi shimisa, suv sathi ko'tarilganda havza atrofida yerosti suvlari oqimi hosil bo'lishi va u uchish maydoni tomonga yo'l olishi mumkin. Bu suvlarni tutib olish uchun suv havzasi atrofida qirg'og' drenalar quriladi.

Uchish maydonini bosadigan suvlarni tutib olish uchun avtomobil va temir yo'l ko'tarmalaridan, yo'l cheti inshootlar – baland zovurlar, tutib oluvchi zovurlar, drenalar, qirg'oq drenalari hisoblanadi.

Baland zovurlarning kesim yuzasi trapetsiya shaklda bo'ladi (13.2 – rasm); o'lchamlari eng ko'p yomg'ir suvi va erishdan hosil bo'lgan suv hajmi asosida gidravlik hisoblar bilan topiladi. Zovur tibining eni $B=0,4...1,5$ m bo'ladi. Zovurdan qazib olingan tuproq aerodrom tomonga tashlanadi. Zovur chuqurligi – N suvning hisobiy chuqurligi – h dan kelib chiqadi: unga 0,25 m zahira qo'shiladi. Chuqurlik bir necha metrga etishi mumkin.

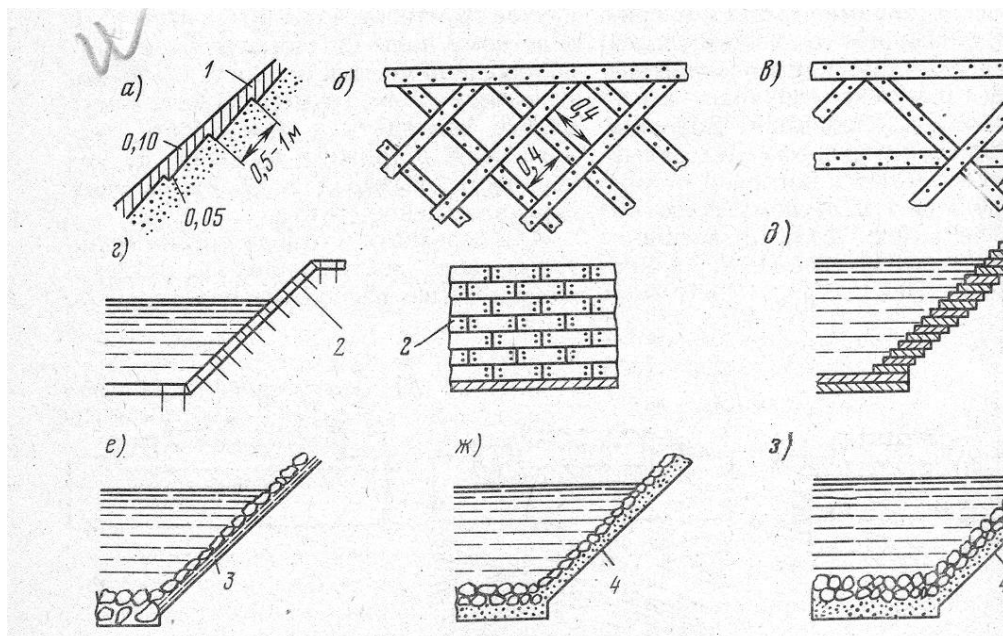


13.2 – rasm. baland zovurning ko'ndalang kesimi
1 – kavaler; 2 – berma; 3 – zovur cheti; RUV – suvning hisobiy sathi. a/n nisbati yonbag'irlarning joylashish koeffitsienti (m) deb ataladi (13.2 – rasm).

Zovurdagi suvning tezligi devorlarni yuvib ketadigan darajada katta ham, tagida cho'kindi hosil bo'ladigan darajada kichik ham bo'lmisligi kerak.

Agar suv tezligi mahalliy gruntga ruxsat etilganidan katta bo'lsa, zovur tubi va yonbag'irlarini chim, o'tlar bilan qoplash, tosh yoki beton plitalar bilan mustahkamlash kerak. Mustahkamlash variantlari 13.3 – rasmda berilgan.

Zovur yonbag'irlarining joylashish koeffitsienti grunt turiga qarab qabul qilinadi (13.1 – jadval).



13.3 – rasm. Zovur va to'g'on yonbag'irlarini mustahkamlash

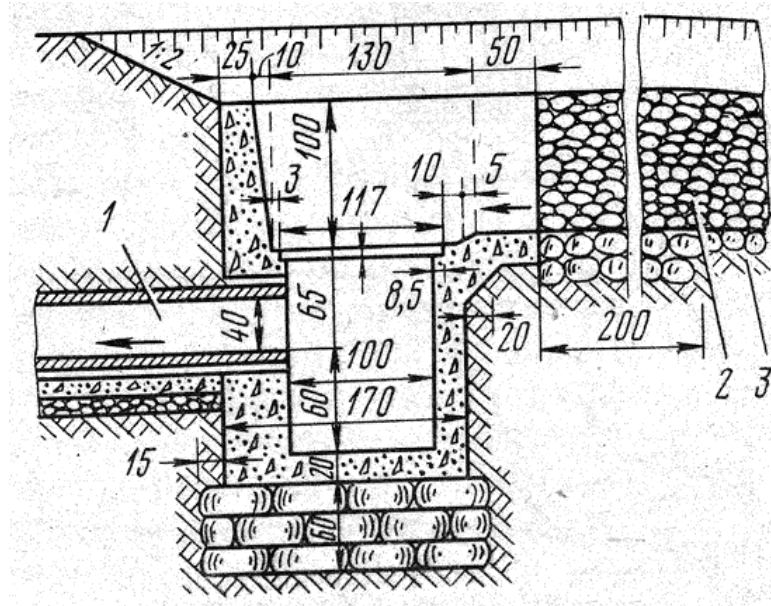
A – yonbag'irda o't o'chirish, pog'onama-pog'ona va gumus qatlam bilan; b,v – chim bosish (yonbag'ir $m = 1,5$); g, d – chim bosish (yonbag'ir $m > 1,5$); e,j – bir qator tosh terish; 3 – ikki qator tosh berish; 1 – gumus qatlam; 2 – yog'och № 3 – mox; 4 – chaqiq tosh.

13.1 – jadval

Grunt turi	Zovur yonbag'irlarining joylashish koeffitsienti	Yuvi ketmaydigan tezlik m/s
Qum balchiqli suvga to'yingan	2,5-3,0	0,4
Mayda qum o'rta va yirik g'ovak	2,0-2,5	0,5-0,8
O'sha, zich	1,5-2,0	0,8
Qumloq tuproq, engil qumoq tuproq	1,5	0,5
O'rtacha og'ir qumoq tuproq, sog' tuproq, o'rtacha zichlikdagi tuproq	1,25-1,50	0,6-1,0
Juda zich tuproq	0,75-1,00	1,2
Mayda tosh va mayda toshli grunt	1,25-1,50	1,4

Izoh: Berilgan tezliklar 0,4...1,0 m chuqurlikka ega bo'lgan suv oqimiga tegishli. Chuqurlik 0,4 m dan kam bo'lsa keltirilgan raqamlar 0.85 koeffitsient bilan, 1,0 m dan ortiq bo'lsa – 1.25 koeffitsient bilan tuzatiladi.

Baland zovur kollektor bilan tutashgan joyda maxsus inshoot – kirish og'zi quriladi. Uning konstruksiyasi 13.4 – rasmda berilgan. Kirish og'zi tayanch devorlar bo'lib, kollektorlar suv qochirish zovuriga chiqadigan joyni mustahkamlab turadi. Quvur tarnovi bilan zovur tubi orasi kamida 30 sm bo'lishi kerak. Shuning uchun tayanch devorning balandligi kollektor quvuri qo'yilgan chuqurlikdan ham ortiq. Kirish og'zi betondan yasaladi. Zovurga chiqib kelgan kollektor 3-5 m uzunlikda bo'ladi va tosh yoki beton plitalar bilan qoplab mahkamlanadi.



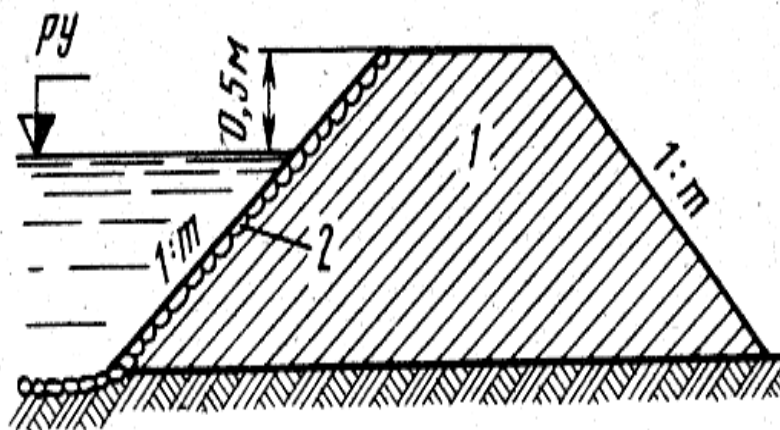
13.4 – rasm. Kirish og'zining konstruksiyasi.

1 – grunt; 2 – mox ustiga ikki qator tosh terish; 3 – zovurga bir qator tosh terish.

Aerodrom yaqinidagi suv havzasida suv sathi ko'tarilib ketadigan bo'lsa, uchish maydonini himoya qilish uchun to'g'on quriladi (13.5 – rasm). Suv 10 – 15 yilda 1 marta tushadi deb qabul qilinadi. To'g'onning balandligi hisobiy suv sathidan 0.5m ortiq. To'g'on mahalliy grunt dan ko'tariladi. To'g'on yonbag'irlarining joylashish koeffitsienti quyidagicha olinadi: Quruq yonbag'ir uchun 1,0...2,0; suv xavzasi tomondagi yonbag'ir uchun 2,0...,3.0

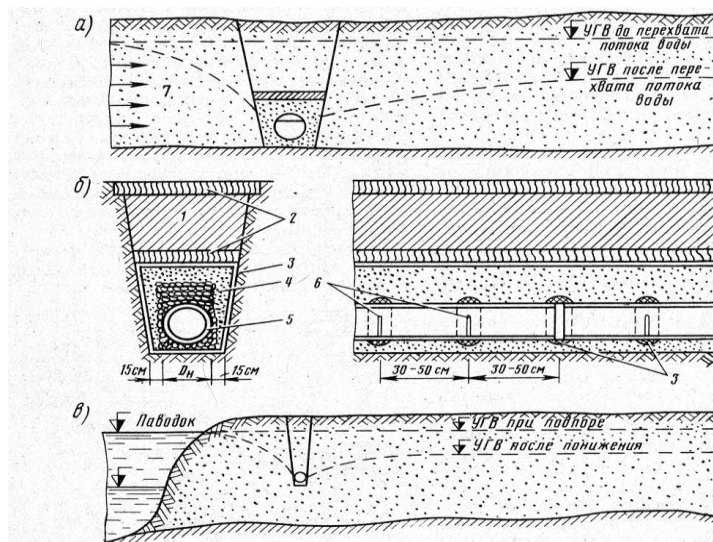
To'g'on sifatida avtomobil yo'llaridagi ko'tarmalardan foydalanish mumkin. To'g'onning yonbag'irlari yuvilib ketadigan bo'lsa, ularni baland zovur yonbag'iridagidek mustahkamlash mumkin. havzadagi suv to'g'on gruntiga shimib o'tib ketmasligi uchun, o'sha tomondan tuproqli to'siq qo'yiladi.

Tutib oluvchi zovurlar ham baland zovurlar kabi quriladi. Tutib oluvchi zovurning chuqurligi va ko'ndalang kesim o'lchamlari grunt turi, suvli qatlamlarning quvvati, yerosti suvlari sathini pasaytirish darajasiga qarab hisoblab topiladi. Zarurat bo'lsa, yonbag'irlari mustahkamlanadi. Tutib oluvchi drenalar shunday zovurlarga o'xshaydi; farqi shuki drenalar yopiq bo'ladi. Ularning ishlash sxemasi 13.6 a – rasmda berilgan.



13.5 – rasm. To'g'onning ko'ndalang kesimi.

1 – grunt; 2 – tosh yotqizib yonbag'irni mustahkamlash



13.6 – rasm. Tutuvchilar va qirg'oq drenajlar sxemasi

- a – tutuvchi drenaning ishlash sxemasi; b – drena konstruksiyasi; v – qirg'oq drenasining ishlash sxemasi; 1 – grunt; 2 – chim qoplama; 3 – mox qatlami; mineral paxta; 4 – shimadigan qatlam; 5 – quvur; 6 – qirqimlar; 7 – erosti suvlari oqimi.

Drenalar uchish maydonidan tashqariga, yerosti suvlari oqimining yo'nalishini va ularni tutib olib, sathini pasaytirish zaruratini hisobga olib yotqiziladi. Chuqurligi joy sharoitidan, gruntning geologik tuzilishidan aniqlanadi. Drenaga beton, asbotsement va plastmassa quvurlar, (tubida teshiklari bilan) ishlatiladi. (13.6 b – rasm). Quvur diametri hisoblab topiladi, nishabligi kamida 0,005. Asbotsement quvurlardagi teshiklar (qirqimlar) har 0,30,5 m oraliqda ochiladi. Quvurlar uchma-uch tutashgan tutashgan joylari berkitib tashlanmaydi. Bunday joylar va teshiklarga mineral paxta, mox qatlami qo'yiladi, natijada balchiq bosmaydi. quvurdagi teshiklar va qirqimlar orqali uning ichiga yerosti suvlari kiradi. Quvur atrofiga suv shimadigan material tashlanadi u balchiqdan asraydi. Bunday material sifatida mayda tosh, qum va mayda tosh aralashmasi yoki mineral paxta ishlatiladi. Shimadigan qatlam ustidan chim yotqizib, transheyani o'qining tuproqi bilan berkitiladi.

Qirg'og' drenalar ham tutib oluvchi drenalarga o'xshash. Ularning ishlash sxemasi 13.6 v – rasmda berilgan. Chuqurligi toshqin paytida havzadagi suv sathi, gidrogeologik sharoitlar va yerosti suv sathini pasaytirish darajasini hisobga olib hisoblab topiladi.

2. Sun'iy qoplamalarning suv qochirish va drenaj tizimlari.

SUQT, RY, TJ va perron qoplamalarining mustahkamligi ularning tagidagi gruntning yuk ko'tarish qobiliyatiga bog'liq, chunki u o'ta namlanib qolsa, bu qobiliyatini yo'qotadi. Gruntning o'ta namlanishi ikki yo'l bilan bo'ladi: qoplama ustidagi suvlar tushganidan yoki yerosti suvlar kapillyarlar bo'ylab ko'tarilganidan. Bundan tashqari yuzadagi suvlarni yo'qotish inshootlari bo'lmasa, qoplamaga tutashgan UT ning grunt elementlari uchastkalari va chetlari yuvib ketib, keyin yuvilib ketishi mumkin. Bunday holatlarning oldini olish uchun SUQT, RY, TJ, perronlarni loyihalashda quyidagi tadbirlar ko'riladi: bunday inshootlar uchun suvlarni qochirish sharoiti yaxshi bo'lgan joy tanlash; qoplamalar va gruntli chekkalarga zaruriy ko'ndalang va bo'ylama nishabliklar berish; qoplamalar chetini atrof joydan baland qilish; qoplamalardan suv o'tmasligini ta'minlash; suv qochirish va drenaj tizimini qurish.

SUQT, RY, TJ va perronlar uchun suv tabiiy tarzda oqib ketadigan joy tanlangani ma'qul; suv ayirg'ichlarda normal gruntli va gidrogeologik sharoitlarda suv yaxshi oqib ketishi uchun bu inshootlarda kerakli nishabliklar qilinadi. Sun'iy qoplamalarni yon atrofdagi suv yig'iladigan joylarning suvidan himoya qilish uchun, qoplamalarning chetlari atrofdagi uchish maydonining grunt yuzalaridan 0,3-0,5m baland quriladi, qoplama bo'ylab esa tuproq uyum qilib, uning nishabi qoplamadan tashqariga yo'naltiriladi. Zarur holatlarda yuqoridan oqib kelishi mumkin bo'lgan yuza suvlarni tutib olish uchun gruntli tarnovlar qaziladi.

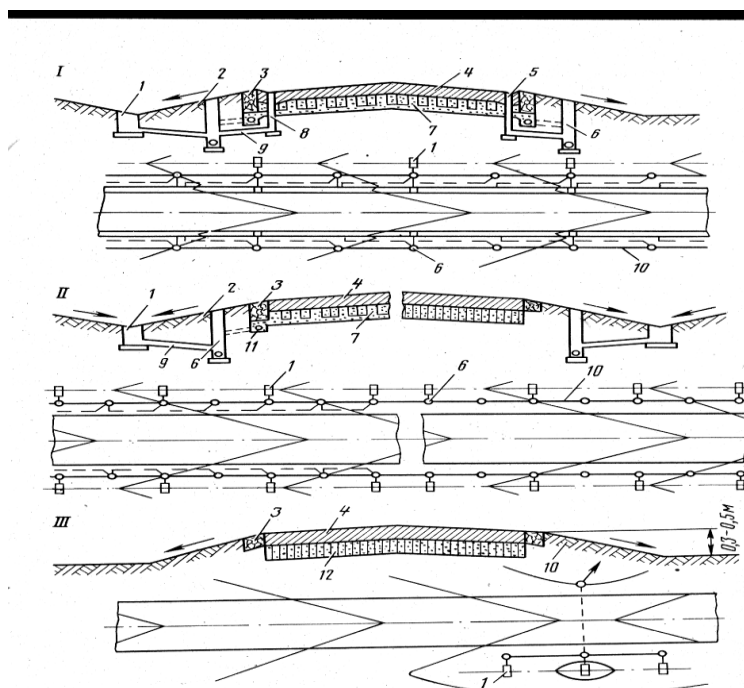
Qoplamalar pastga suv o'tkazib yubormasligi uchun, biki qoplamalarda plitalar orasidagi chok berkitib tashlanadi, nobiki qoplamalarda – qoplamaning yuqori qatlami suv o'tkazmaydigan materialdan tayyorlanadi.

SUQT, RY, TJ, perronlar va boshqa maydonchalarning suv qochirish va drenaj tizimini qurish suv qochirish bo'yicha tadbirlar majmuasi ichida asosiy hisoblanadi. Suv qochirish va drenaj tizimining vazifalari quyidagilar;

SUQT, RY, TJ, perronlarga atrofda oqib keladigan qoplamalarning o'zidan va grunt chekkalardan oqib tushadigan suvlarni yig'ish va uzoqlashtirish; yerosti suvlarini drenajlanuvchi asoslardan yig'ish va uzoqlashtirish; qoplamalar yaqinidagi pastlik joylarda yig'iladigan suvlarni uzoqlashtirish.

Sun'iy qoplamalarning suv qochirish va drenaj tizimini uchta sxema bo'yicha tashkil qilish mumkin.

I sxemani qo'llash mumkin: II va III iqlimiy zonadagi aerodromlarda, shuningdek, agar abadiy muzliklar bo'lmasa I zonada ham; tabiiy asosda tuproqsimon yoki changsimon gruntlar bo'lsa (bular ko'pchishga moyil); SUQT yoki maydonchalar qoplamasining eni 40 m dan ortiq bo'lsa qoplamalardan oqib tushadigan suv qoplama chetiga qurilgan ochiq yoki yopiq tarnovlariga tushadi. Agar sun'iy qoplamalar ko'ndalang ikki nishabli qilinsa, tarnov ikkala tomonda kerak; bir nishabli qilinsa, ochiq tarnov qoplamaning quyi tomoniga quriladi. Ochiq tarnov bo'ylab ma'lum oraliqlarda yomg'ir suvi tushadigan hududlar qurilib, ustiga panjara qo'yiladi. Suv ochiq tarnovlardan oqib, hududlarga tushadi, keyin quvurlar orqali qoplama chetidan 10...15 m narida o'tkazilgan kollektorlarga yo'naladi. Kollektor bo'ylab, ma'lum masofalarda kuzatish hududlari quriladi. Ular quvurlarni ko'zdan kechirish va ta'mirlash uchun kerak. Kollektorlar suvni aerodrom tashqarisiga chiqarib tashlaydi.



13.7-rasm. Aerodrom qoplamalarining suv qochirish va drenaj tizimi sxemasi.

1- talvegli (kamar) quduq; 2 – grunt tarnov; 3 – obmotka; 4 – qoplama; 5 – qoplama chetidagi tarnov; 6 – kuzatish hududi; 7 – drenaj qatlamli asos; 8 – yomg'ir suvini qabul qiluvchi quduq; 9 – o'tkazib yuborgich (quvur); 10 – kollektor; 11 – qoplama chetidagi drenaj; 12 – drenajlovchi qatlami yo'q asos.

Qoplamalardan yuqori tomonlarning yuza suvlari qoplamaga tushmasligi uchun u tomonda gruntli tarnovlar ochiladi. Uchish tasmasi chegaralarida bunday tarnovlarni qurish ayrim hollardagina, texnik-iqtisodiy dalillardan keyingina loyihaga kiritiladi. Bunday tarnov bo'ylab, ma'lum masofalarda talvegli quduqlar qurilib, ustiga panjara tashlanadi. Grunt tarnovdagi suv shu quduqqa tushadi, keyin kuzatish quduq'idan o'tib, kollektorga tushadi.

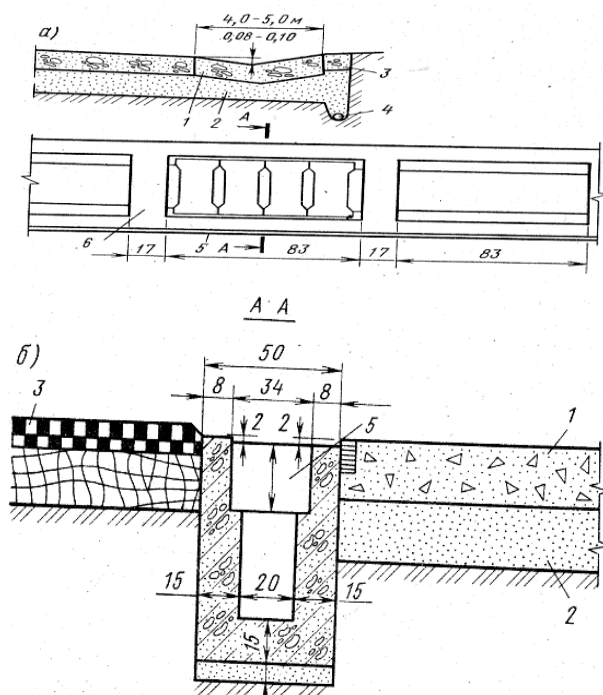
Sun'iy qoplamaning drenajlanuvchi asosidan suvni qochirish uchun qoplamaning pastki cheti bo'ylab drenajlar o'tkaziladi. Asosdagi erosti suvi shu drenaga tushib, kuzatish qudug'iga va keyin, kollektorga tushadi. Bu drenalarning kollektorga tutashuv joyiga quduq quriladi. Yerosti suvlari yaqin bo'lsa, qo'shimcha chuqur drena yotqiziladi. Bu holda undan drenajlanuvchi asosdan suvni qochirish uchun ham foydalanish mumkin.

III sxema (13.7 – rasm) ortiqcha va o'zgaruvchan namlanadigan zonalaridagi aerodromlarda qo'llanadi; tuproqli va qumoq tuproqli grunt bo'lsa – yetarli namlanmaydigan zonalarida ham qo'llanadi; Qoplamalar yig'ma bo'lsa, har qanday zonada ham ishlatilaveradi. Qoplamadan oqib tushadigan suv grunt yoqalardan o'tib, gruntli tarnovga tushadi. Tuproqli va qumoq tuproqli gruntlarda drenajlanuvchi asos va chet drenalar qurish mumkin. Gruntning o'zi yaxshi drenajlansa bunaqa asosni maxsus qurmasa ham bo'ladi. Grunt tarnovlar va drenalardagi suv kollektorlarga tashlanadi.

III sxema qurg'oqchilik zonada, kam namlanadigan zonada, grunt oz chuqurlikkacha muzlaydigan zonada, shuningdek, agar qumli grunt va uni yuvib ketmaydigan sharoit bo'lsa, boshqa zonalarida qo'llash mumkin. Bu sxemaga binoan qoplama yuzasidagi suvlar uning chetidagi grunt yoqaga va undan atrof hududga tushiriladi. Suv qochirish tizimlar qurilmaydi. Ba'zi hollarda qoplamalar kamar (talveg)larni va rel'efning berk pastliklarini kesib o'tsa, o'sha joyda gruntli tarnovlar va qisqa kollektorlar quriladi.

Sun'iy qoplamalarning suv qochirish va drenaj tizimini loyihalaganda, odatda, elementlarning namunaviy konstruksiyalari ishlatiladi. Har bir muayyan sharoit uchun o'zining konstruksiyasini ishlab chiqish maqsadga muvofiqroq. Suv qochirish va drenaj tizimi elementlarining asosiy konstruksiyalarini ko'rib chiqamiz.

Ochiq va yopiq tarnovlar (13.8-rasm) Qoplamalarning chetiga, sun'iy qoplamaning pastki chetiga quriladi.



13.8-rasm. SUQT dagi tarnovlar konstruksiyasi.

a - ochiq tarnov; b – yopiq tarnov; 1 – qoplama; 2- asos; 3 – otmostka; 4 – qirracheti drenasi; 5 – shakldor toshlar; 6 – monolit to'shak (suvto'sqich).

Ochiq tarnovlarning ko'ndalang kesimi - uchburchak shaklda. O'lchamlari: SUQT va TJ dagi eni 4...5 m, RY dagi eni – 2,5...3,0 m; SUQT va RY dagi chuqurligi 0,08 m, TJ da esa 0,08...0,10 m(suvi yig'ib olinadigan yuza eniga qarab). Yopiq tarnovlar asos suv shimimaydigan bo'lsagina tavsiya etiladi.

Tarnovning enini aniqlashda sement beton qoplamalarning plitalaridagi tarnov enini hisobga olish kerak. Tarnovning eng kichik bo'ylama nishabligi 0,003. Nishablik 0,0035 dan kam

bo'lgan uchastkalarda tarnovning bo'ylama profiliga arrasimon shakl beriladi, nishabligi ruxsat etilgan eng kichik bo'ladi.

Ochiq gruntli tarnovlar suv qochirish va drenajning II namunaviy sxemasida, qoplamalar chetida tarnov bo'lmaganda quriladi (13.7-rasm). Qoplama yuzasi va uning yoqasidagi suv SUQT bo'ylab, unga yaqin joylashgan gruntli tarnovga tushadi. Gruntli tarnov yuzalari juda g'adir-budir bo'lganidan tubining nishabligini kamida 0,005 olinadi. Gruntli tarnovning ham ko'ndalang kesimi uchburchak, eni 5...10 m, yon tomonlari nishabligi 0,015...0,050. qoplamalarning hamma yuzalari yoqalarida (SUQTDan tashqari) tarnov yon tomonlarining nishabligini 0,10 gacha olish mumkin. Agar tarnovdagi suv tezligi ruxsat etilgan chegaradan ortiq bo'lsa tarnov yuzasidagi gruntli mustahkamlash kerak. Tarnov ichiga qo'shimcha tarnov o'rnatish tavsiya etilmaydi, chunki HK lari undan yurib o'tganda shassiga ortiqcha kuch ta'sir qiladi.

Yomg'ir suvi uchun quduqlar (13.9-rasm) zavodlarda tayyorlangan temirbeton elementlardan quriladi. Quduq qopqog'i 0,96x0,47 m o'lchamli panjara sektsiyalardan iborat. Qopqog o'rni bittadan uchtagacha sektsiya ishlatish mumkin. Quduqning uzun tomoni tarnov o'qiga perpendikulyar qilib qo'yiladi.

Quduqdagi suv o'tkazuvchi quvur orqali kollektorga tushadi. O'tkazuvchi quvur quduqni kollektorining kuzatuv qudug'i bilan tutashtiradi. qoplama bilan yomg'ir suvi tushadigan quduq tutashgan joyga suv o'tkazmaydigan yoqa qilinadi.

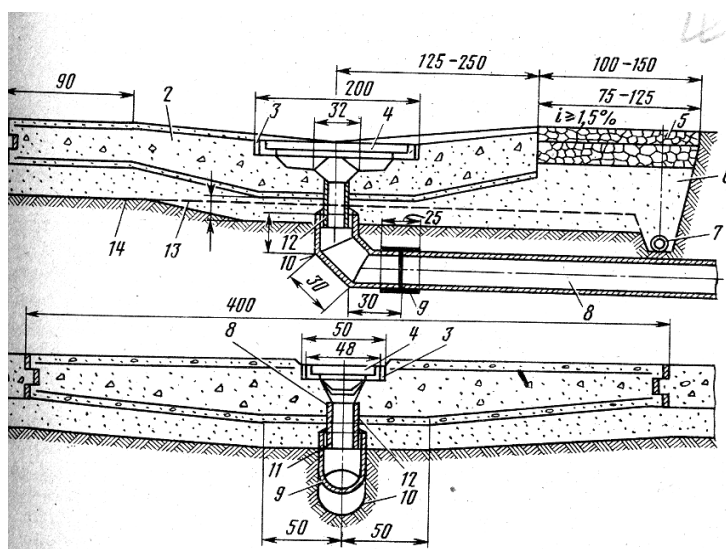
Tarnovning bo'ylama nishabligiga qarab yomg'ir suvini oladigan quduqda bir nechta panjara bo'lishi mumkin:

0,005..... bir sektsiya panjara (normal ko'rinish)

0,006...0,007 ikki sektsiya panjara (kuchaytirilgan)

<0,008 uch sektsiya panjara (kuchaytirilgan).

Qish qattiq keladigan rayonlardagi ko'pchiydigan gruntlarda yomg'ir suvi tushadigan va kamar (talveg) quduqlar ko'pchib chiqishi mumkin, ya'ni panjaraning yuqori belgisi asta ko'tarilishi mumkin. Grunt muzlab quduq devorlariga yopishib qoladi va kengayish jarayonida quduqni yaxlitligigacha tepaga ko'taraveradi. Bunday hodisaga yo'l qo'ymaslik uchun quduqni joyiga o'rnatgandan keyin quduq atrofi bilan kotlovan orasiga, o'zining tuproqiga suv shimmaydigan materiallar aralashtirib ko'rish kerak. Shunda quduq atrofi ko'p suv shimmaydi, yaxlitlaydi, demak, ko'tarilib ketmaydi. Bundan tashqari bunday sharoitlar uchun quduq va qoplama ko'pchiganda bir tekis ko'tarilishni ta'minlaydigan yomg'ir voronkalar tavsiya etiladi (13.10-rasm).

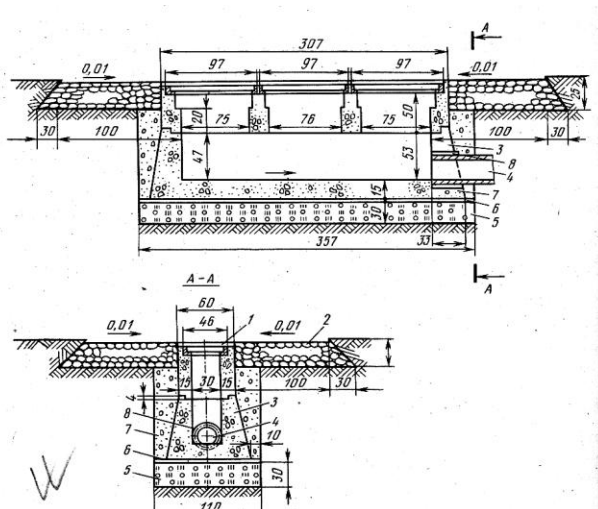


13.10-rasm. Yomg'ir voronkasi konstruksiyasi.

a-polosaga ko'ndalang qirqim; b – tasma bo'ylab qirqim; 1 – qoplama; 2 – tarnovli temirbeton plita; 3 – tirqishlarni sement aralashma bilan to'ldirish (1:3) 4 – panjara; 5 – chelarga yotqizilgan chaqiroq; 6...8 sm chuqurlikkacha bitum qo'yilgan; 6 – qum asos; 7 – diametri 50...75 mm sopol quvurlardan qurilgan chekka drena; 8 – o'tkazuvchi asbotsement quvur; 9 – tutash joy muftasi; 10 – po'lat quvurdan yasalgan, korroziyaga qarshi surkama berilgan payvandlangan tirsak; 11 – qatron shimdirilgan kanopdan qistirma; 12 – bitum qatlam; 14 – o'sha, yomg'ir voronka bilan birga.

Yomg'ir qabul qiluvchi sun'iy qoplama bilan tutashgan tarnovli plita va suv qochiruvchi qurilmalar - metal panjaralar va tubdagi vertikal kalta quvurlardan iborat. Kalta quvur elastik tutashuv (qatron shimdirilgan kanop) yordamida payvandlangan tirsak bilan ulanadi, tirsakka o'tkazuvchi asbotsement quvur keltirib tutashtiriladi. Tirsak quvur bilan mufta yordamida ulanadi. Tarnovli temirbeton plita uchish maydoni yuzasi bilan tutashadigan joy yoqasida eni kamida 2 m bo'lgan, suv o'tkazmaydigan otmostka quriladi.

Talvegli quduqlar (13.11-rasm) ga ikki yo'uch sektsiyali panjara qo'yiladi. Panjaralar atrofdagi grunt yuzasidan 0,08...0,10 m past qilib joylashtiriladi va panjaralar bilan chaqiq toshdan qilingan eni 1,0...1,5m voronkasimon otmostkaning yuzasini tutashtiradi; o'sha otmostka 0,06...0,008 m chuqurlikkacha bitum bilan ishlov berilgan bo'ladi. Grunt bahorda cho'kib ketmasligi uchun talveg quduq qalinligi 0,15 m bo'lgan chaqiq tosh, mayda tosh yoki shlak yostiq ustiga qo'yiladi.



13.11-rasm. Talvegli quduq.

1 - panjara; 2 - chaqiq toshli otmostka, 6-8 sm chuqurlikkacha bitum qo'yilgan; 3 - quduq devori; 4 - o'tkazuvchi quvur; 5 - shlak yostiq; 6 - 1:6 nisbatda qorilgan sement qatlam; 7 - suvga chidamli grunt; 8 - qatron shimdirilgan kanopdan yasalgan qistirma, qalinligi 1...1,5 sm.

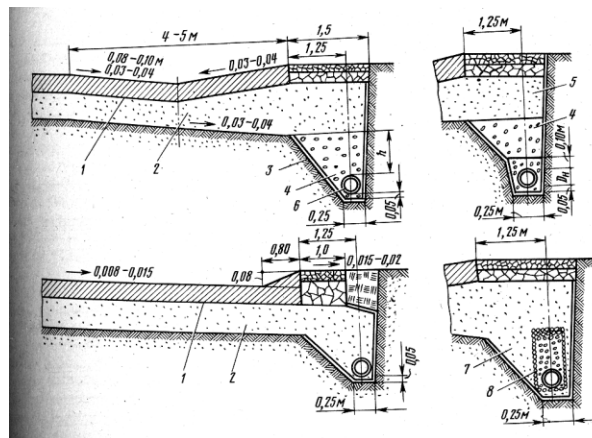
Tajribaga ko'ra talveg quduq bilan yomg'ir suvi tushadigan quduqlar o'rtasida 100...200 m masofa bo'ladi (QMQ 2.05.08-97).

O'tkazuvchi quvurlar yomg'ir suvi tushadigan quduqlar bilan talveg quduqlarni kollektorga tutashtiradi; u asbotsement quvur bo'lib, ichki diametri 0,141...0,322 (yomg'ir suvi tushadigan quduqqa tushadigan suv hajmiga bog'liq; SUQT chetidagi quduqlar uchun 0,2m). Bu quvurlarning nishabligi yomg'ir quduqlardan chiqqanda 0,02...0,03; talveg quduqdan chiqqanda 0,005...0,030.

Chuqur drenaj drenasi diametri 0,100...0,150 m bo'lgan keramik yoki asbotsement quvurdan yasaladi; quvur transheya tubiga yotqizilib ustiga, quvur tepasidan boshlab 0,25...0,30 m qalinlikda va eni taxminan 0,4 m qilib, suv shimadigan material tashlanadi. Uning ustiga, transheya enini qoplab oladigan darajada chim yotqiziladi; chimning ildizini osmonga qilib tashlanadi, shunda suv shimadigan materialga tuproq aralashmaydi.

Suvni qabul qilishi uchun keramik quvurlar tutashgan joy berkitilmaydi; quvur asbotsement bo'lsa, unda tagidan va yonidan, har 0,3...0,35 m oralatib qirqim qilinadi; qirqim eni 2...3 m, diametrning 2/3 qismigacha chuqurlikkacha boradi (14.6-rasm). Drena uzunligi 50...125m, quvur nishabligi kamida 0,005. Bu quvurlarni yotqizish chuqurligi yerosti suvlarining sathini qancha pasaytirish zarurligidan kelib chiqib hisoblanadi.

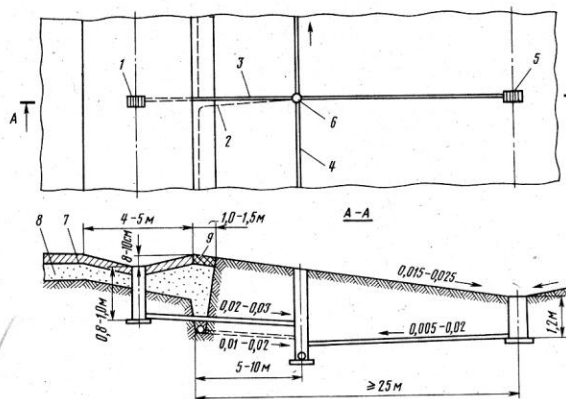
Qirra cheti drenalar sun'iy qoplamalarning drenajli qatlamidan ortiqcha suvni yig'ib, uzoqlashtirish uchun mo'ljallangan; suv shimadigan materiallar to'ldirilgan transheya ko'rinishida bajariladi (13.12-rasm).



13.12-rasm. Qirra cheti drenalar konstruksiyalari.

1 - beton qoplama; 2 - qum asos; 3 - mox qatlami, 2...3 sm; mineral paxta; 4 - yirik qum; 5 - o'rtacha donali qum; 6 - quvur (D-75...100 mm); 7 - qum; 8 - mayda tosh.

Transheya tubiga diametri 0,1 m bo'lgan keramik yoki asbotsement quvur yotqiziladi, nishabligi kamida 0,005. Bu quvur kollektorning kuzatish qudug'igacha olib boriladi (13.13-rasm). Bunda quvur yo'nalishini o'zgartirish uchun shakldor tishlardan foydalaniladi. Quvurlar tutashgan joylar berkitilmaydi; asbotsement quvurlar ishlatilsa, bundan tashqari, quvur tagida diametrning 2/3 qismigacha, har 0,3 m oralatib qirqimlar qilinadi. Balchiq o'tirib qolmasligi uchun quvurlar tutashgan joyga va qirqimlar ustiga 0,02m qalinlikda mox tashlanadi. Qirra cheti drenaning suv shimadigan materiali qoplama asosidagi g'ovak materiallar bilan birlashib ketadi. Suv shimadigan material sifatida yirik qum, qum va mayda tosh aralashmasi, mayda tosh ishlatiladi.

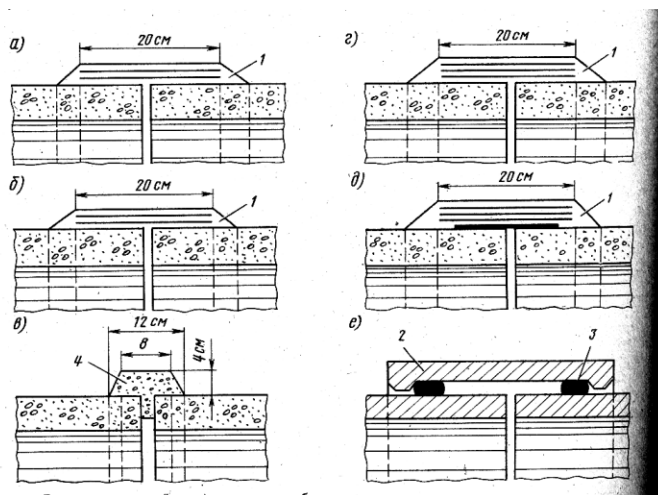


13.13-rasm. Tarnovlar, yomg'ir va talveg quduqlar, o'tkazish quvurlari, qirracheti drenlar va kollektorlar sxemasi.

1 - yomg'ir suvi uchun quduq; 2 - qirracheti drena; 3 - o'tkazish quvuri; 4 - kollektor; 5 - talvegli quduq; 6 - kuzatish qudug'i; 7 - qoplama; 8 - drenajlanuvchi asos; 9 - chaqiq toshli o'tish polosasi, h-20sm.

Chuqur drenalar bir vaqtning o'zida yerosti suvlarini va qoplama tagidagi drenajlanuvchi g'ovak asosdan suv oladi, qirracheti drenalarga o'xshash quriladi, lekin chuqurligi va suv shimadigan materialining balandligi ancha katta bo'ladi. Ko'mmasi asos materiali bilan qo'shilib ketadi.

Kollektor, bu yerosti quvur bo'lib, quduqlardagi suvni uchish maydonidan tashqariga chiqarib tashlaydi. Unga ishlatiladigan quvurlar: ichki diametri 0,235 m va undan ortiq bo'lgan asbotsement, diametri 0,3...0,5 m beton, diametri 0,5m va undan ortiq bo'lgan temirbeton quvurlar. quvurlar bir-biri bilan tutashgan joylar tol, ruberoid tasmalar yoki sement qorishmasi bilan berkitib tashlanadi. Tasmalar eni 0,15...0,20 m bo'lib erigan qatronli bo'ladi. Sement qorishmasi 1: 3 nisbatda tayyorlanadi (13.14-rasm)



13.14-rasm. Quvurlar tutash joyini qurish variantlari.

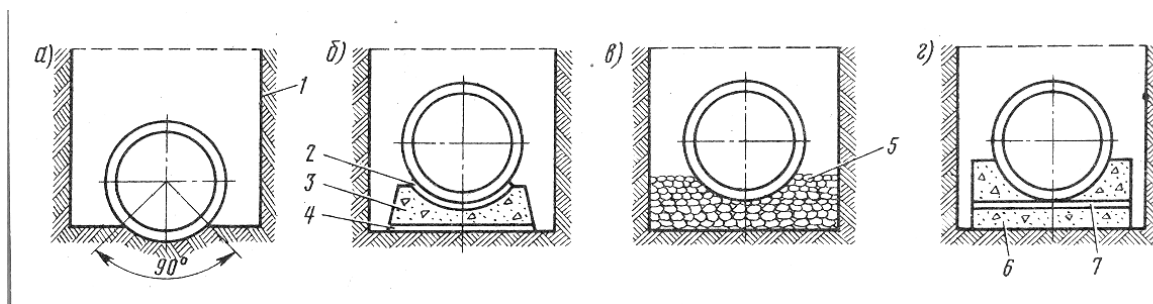
borulin kamar (bitum massa ustidan ikki qatlam borulin); b - gidroizolli kamar (bitum massa ustidan ikki qatlam borulin); v - sement kamar; g - ruberoid kamar (bitum massa ustidan uch qatlam ruberoid); d - armobitum kamar (uch qator suvoosti sim turi va borulin qatlami); e - asbotsement quvurlar tutashuvi; 1 - bitum, 3 - rezina halqalar; 4 - sement qorishma.

Kollektor qoplama chetidan 10...15 m narida yer ostidan o'tkaziladi. Bunda iloji boricha qoplamani kesib o'tmaslik kerak. Iloji bo'lmasa, eng qisqa yo'nalish bo'yicha o'tkaziladi, ya'ni qoplamalarning bo'ylama o'qiga (yoki egri chiziqli RY ning konturiga) perpendikulyar bo'ladi.

Kollektor trassasini o'tkir burchak bilan burishga ruxsat berilmaydi, chuqurligi quyidagi 3 shartdan kelib chiqadi:

1) samolyotdan tushadigan normal yuklama ta'sirida mustahkamligini ta'minlash (hisobiy samolyot g'ildiraklari orqali); 2) gruntning mavsumiy muzlashi (Quvurlar muzlash chuqurligidan yuzada bo'lmagani ma'qul; 3) kollektorga kelib tutashadigan quvurlar (o'tkazuvchi, yig'uvchi yoki yolg'iz dren) belgilari va suv ortga urib ketishi ehtimoli uchun bu quvurlarning zahirasi.

Quvurlarning mustahkamligi g'ildirakdan tushadigan hisobiy yuklama asosida tekshiriladi (birinchi navbatda yuzaroqdagi kichik diametrli quvurlarda). Quvur tepasining eng kam chuqurlik mustahkamlik sharti bo'yicha 0,75 m qabul qilingan (hatto hisoblash bundan kam ko'rsatganda ham).



13.15-rasm. Quvurni transheyaga yotqizish variantlari.

tekislab shibbalangan gruntga; yig'ma temirbeton bloklarga; v - mayda yoki chaqiq toshli asosga; g - monolit beton yoki temirbeton asosga; 1 - zich quruq grunt; 2 - sement qorishma (1:3; 1:4), 3 - temirbeton blok; 4 - sement qorishma (1:6; 1:8); 5 - mayda yoki chaqiq toshli asos; 6 - beton yoki temirbeton asos; 7 - sement qorishma.

Yuklama ositidagi quvur devorlaridagi kuchlanishni pasaytirish uchun quyidagicha yotqizish tavsiya etiladi (13.15-rasm)

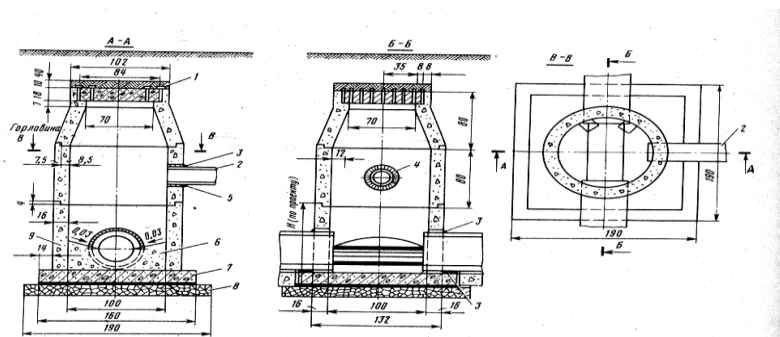
Asbotsement quvurlar - transheyaning shibbalangan grunt asosiga, tagini 90 dan kam bo'lmagan darajada qamrab olib yoki yiqma temirbeton elementlar ustiga; beton va temirbeton quvurlar, diametri 0,3...0,6 m - transheyalarga yig'ma temirbeton elementlar ustiga; temirbeton quvurlar, diametri 0,6 m dan ortiq monolit beton yoki temirbeton asoslar ustiga (quvurning tashqi diametrining taxminan qismini qamrab oladigan taglik ustiga).

Kollektordagi suv muzlab qolishini oldini olish uchun quvurning tepasi gruntning muzlash chuqurligidan 0,2 m pastda bo'lishi kerak.

Gruntning muzlash chuqurligi 1,5 m dan oshadigan rayonlarda kollektor quvurlarini shu gruntga yotqizish mumkin, faqat bunda quvurlar mustahkamligi ta'minlangan bo'lishi lozim. Bunday holda kollektorning nishabligi kritik qiymat 0,06...0,08 dan kam bo'lmasligi va suv chiqarib tashlash joyi ko'p bo'lishi; ba'zi hollarda kollektor quvurlarini muzlashdan himoya choralari ham ko'riladi (shlak g'ilof, issiq saqlovchi qatlamlar va x.k.).

Kollektorga oqib keladigan suvlar hisobiy miqdorda bo'lganda oqim tezligining ruxsat etilgan oraliqlari quvur ko'ndalang kesimini va nishabligini tanlash orqali ta'minlanadi. Eng kichik nishablik 0,003. O'tkazish quvurlarini kollektorga to'g'ri ulash va ish hajmini kamaytirish uchun kollektor quvurlarining to'g'ri joylarida nishablikni uchish maydoni nishabligiga yaqin belgilanadi.

Kuzatish quduqlari o'tkazish quvurlarini ulash uchun kollektor trassasi bo'ylab, trassa buriladigan, nishablik o'zgaradigan, kollektor boshlanadigan, trassaning to'g'ri chiziqli joylarida quriladi va quvurlarni tozalash uchun mo'ljallanadi (rasm 13.16).



13.16-rasm. Kuzatish qudug'i, doira shaklda (temirbeton elementlardan yig'ilgan).

1 - yumshoq tuproq qatlami, 10 sm; 2 - o'tkazish quvuri; 3 - bitum; 4 - qatron shimdirilgan kanop; 5 - beton tarnov; 6 - temirbeton tub; 7 - chaqiq tosh asos; 8 - sement qorishma; 9 - pastki bo'g'in devori.

Tozalash quyidagicha oraliqlarda bajariladi (kami bilan metrlarda): diametri 0,25 m gacha bo'lsa, har 50 m da; 0,25...0,40 m bo'lsa, har 75 m; 0,40...0,60 m bo'lsa har 100 m da; 0,60 m dan katta bo'lsa, har 125 m da.

Kuzatish quduqlari, odatda yig'ma temirbeton elementlardan quriladi (qopqoq, bo'g'iz, o'rta qism, tub). O'tkazish quvuri va kollektor quvuri uchun teshiklarni joyiga qarab, urib ochiladi. Bundan tashqari, quduq tubiga, quvur diametrining 0,6 hissa balandligida beton tarnov qo'yiladi.

Quduqning ko'ndalang kesimi, agar diametri 0,60 m va undan kichik bo'lsa doira shaklda, 0,60 m dan katta bo'lsa - to'rtburchak shaklda bo'ladi. Quduqning ichki gabariti (diametri, to'rtburchak tomoni) 0,7 m dan kam qilinmaydi. Tubini mayda yoki chaqilgan tosh qalinligi 0,15...0,20 m bo'lgan yostiq ustiga qo'yiladi; cho'kishning oldini olish uchun shunday qilinadi; ko'pchib chiqish ehtimoliga qarshi tubiga shlak yostiq qilinadi.

HK lari yurish ehtimoli bo'lgan joylarda kuzatish qudug'ining qopqog'ini grunt yuzasidan 0,40...0,50 m pastda qilinadi (xavfsizlikning chekka polosasi, gruntli UP ning ishchi yuzasi). Qolgan hamma holatlarda quduq qopqog'i uchish maydoni yuzasi bilan bir sathda bo'ladi. Qopqoq atrofida chaqiq toshli otmostka qilinadi, eni 0,8...1,2 m, qalinligi 0,20 m; chaqiq toshga 0,06...0,08 m chuqurlikkacha bitum quyiladi. Bunday quduqni qopqog'i va ustidagi panjarasini botiq qilmasdan talvegli quduq o'xshatib ham qurish mumkin. Bunday holda kuzatish qudug'i tindirgichda bo'ladi. Tindirgich chuqurligi (quvur tarnovidan past) 0,3...0,5 m.

3. Uchish maydonining grunt qismida suv qochirish va drenaj tizimlari

Aerodromning uchish maydonida gruntga suv tushiradigan manbalar bir nechta. Eng ko'p hollarda atmosferadan tushadi. Yomg'ir suvlari yoki qor, yomg'ir erishidan hosil bo'lgan suv gruntning yuza qatlamini ivitadi. Yer osti suvlari yaqin bo'lsa, kapillyarlar orqali ko'tarilib gruntning yuza qatlamlarini suvga to'yintiradi. Gruntni qo'llaydigan va ivitadigan bu ikki manbaga qarshi qaratilgan, quritish bo'yicha muhandislik tadbirlarining majmuasi suv qochirish va drenaj

tizimi deyiladi. Suv qochirish tizimining vazifasi ko'lmak bo'ladigan joylarga suv yig'ish va undan uzoqlashtirish bo'lsa, drenaj tizimining yer osti suvlarni pasaytirish va uzoqlashtirishdan iborat.

Uchish maydoni rel'efga qo'yiladigan asosiy talablardan biri yomg'ir suvlari turib qolmasdan tez oqib ketadigan darajada nishablik qilishdir. Vertikal planlash loyihasida atmosfera yog'inlari oqib ketadigan tараflar ko'rsatilishidan tashqari, suv yig'iladigan joylarni ham aniqlash kerak. U joylarga suv qochirish elementlari quriladi.

Suv qochirish va drenaj tizimi qurilmalarining loyihasi mahalliy iqlimiy, tropik va grunt sharoitlaridan kelib chiqadi. Odatda, bunday tizim uchish maydonining ayrim qismlaridagina quriladi. Maydonning hamma yuzasi uchun shunday tizim zarur bo'lsa, u maydonga aerodrom qurilmaydi. Doimiy ishlaydigan suv qochirish va drenaj tizimi ayrim hollarda, zaruriy texnik-iqtisodiy dalillardan so'ng quriladi. Aerodromni qayta qurganda, SUQT ni uzaytirganda shunday tizimga zarurat tug'ilishi mumkin.

Uchish maydoni gruntli qismining suv qochirish va drenaj tizimini 4 xil sxema bo'yicha qurish mumkin:

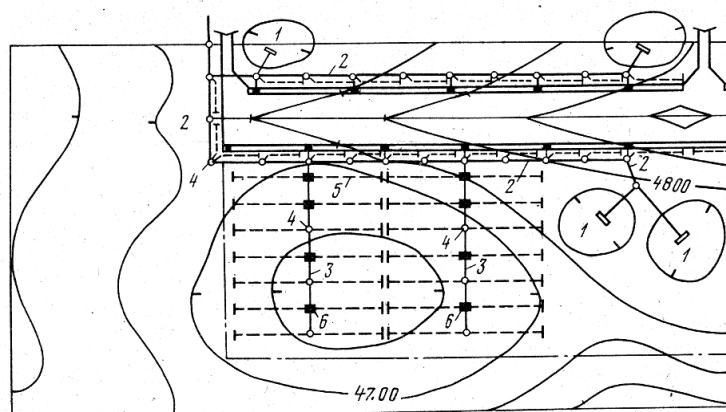
I sxema - suv qochirish tizimi; quritgichlar, yig'uvchilar, talvegli quduqlar va kollektorlardan iborat.

II sxema - gruntli polosa ikki nishabli shaklda quriladi

III sxema - suvni quduqlarga yo'naltirish.

IV sxema - chuqur drenaj vositasida yer osti suvlarini pasaytirish va uzoqlashtirish.

Birinchii sxema namgarchilik o'zgarib turadigan va ko'payib ketadigan zonalarda qo'llanadi. Rel'ef aerodrom uchun noqulay bo'lsa, og'ir gruntlari bo'lsa, va kunduzlari yerosti suvlari ko'tarilsa, bu sxemadan etarli namlanmaydigan va quruq zonlarda ham foydalanish mumkin. Yer yuzi suvlarini gruntli uchish tasmalaridan qochirish uchun quyidagi tizimlar kerak: a) qurituvchilar, yig'uvchilar, kollektorlar; b) talvegli quduqlar va kollektorlar. Bulardan birinchisi ko'lmak suv yig'iladigan katta yuzalarda, ikkinchisi kichik yuzalarda qo'llanadi (13.17-rasm).



13.17-rasm. Suv qochirish tizimlari sxemasi

1 - talvegli quduqlar; 2 - kollektor; 3 - yig'uvchi; 4 - kuzatish qudug'i; 5 - qurituvchi; 6 - qurituvchi va yig'uvchilarning shakldor toshlar yordamida quduqsiz tutashuvi.

Quritgichlar yer yuzasi suvlarni qabul qilib, yig'uvchiga uzatadi va ko'lmak bo'ladigan joylarga quriladi. Quritish liniyalari gorizontallarga taxminan parallel qilib yotqiziladi, shunda yer yuzi suvlarini yaxshi tutib oladi, umumiy uzunligi 125 m dan oshirilmaydi. Quritgichlar orasidagi masofa, uchish maydonining nishabligi va grundi turiga qarab qancha bo'lishi 13.2-jadvalda keltirilgan.

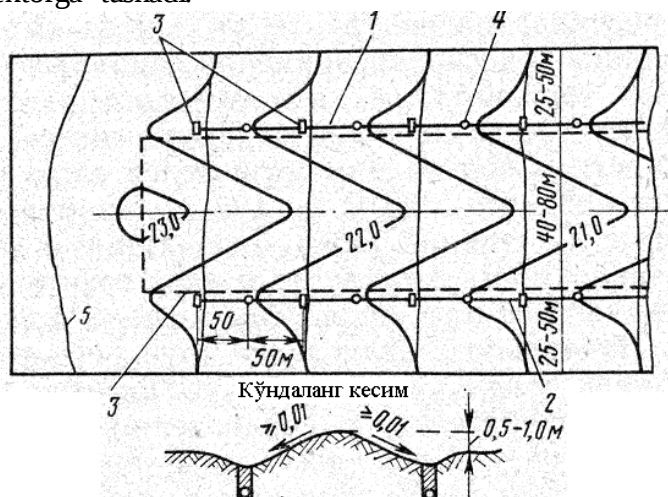
13.2-jadval

Grunt turi	Quritgichlar orasidagi masofalar (m), yuza nishabligiga qarab					
	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006-0.01

Tuproq (gil)	20	30	40	45	50	55-75
Og'ir qumoq	25	35	45	50	55	60-80
O'rtacha qumoq	30	40	50	55	60	65-85
Og'ir, changsimon qumloq	40	50	60	65	70	75-90

Quritish quvurlarining ko'milish chuqurligi boshlanish joyida 0,6...0,8 m bo'ladi. Quritgichlar yig'uvchilar bilan kuzatish qudug'i va shakldor tosh vositasida, 900 yoki shunga yaqin burchak ostida tutashtiriladi. Yig'uvchilar suvni quritgichlardan olib, kollektorga yo'naltiradi. Ular gorizontallarga perpendikulyar yoki shunga yaqin o'rnatiladi va uzunligi 150...300 m bo'lishi mumkin.

Kollektorlarning vazifasi - suvni aerodrom hududlaridan chetga, suv qochirish kanallari va suv havzalariga tashlashdan iborat. Buning uchun SUQT, RY, TJ va perronlarning kollektorlaridan foydalaniladi. Talvegli quduqlar va kollektorlardan iborat I sxemaga mos tizim bo'yicha suv qochirish keng tarqalgan (13.17-rasm). Bunday hollarda yer yuzi suvlari GUQM ning grunt qismidagi pastliklarda SUQT, RY va TJ lar oraliqlarida to'planishi mumkin. U yerlardagi suv talveg quduqqa, undan kollektorga tushadi.



13.18-rasm. Gruntli tasmasga ikki nishabli profil berib suv qochirish.

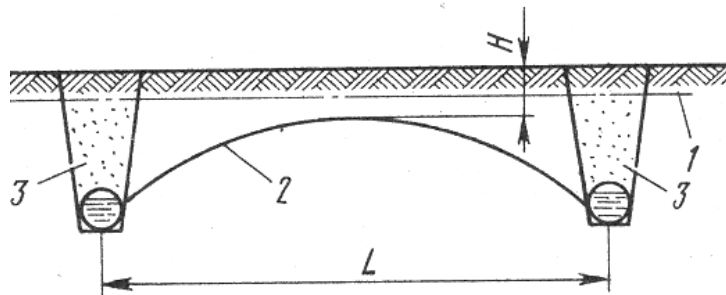
1,2 - 1 - va 2 - kollektorlar; 3 - talvegli quduq; 4 - kuzatish qudug'i; 5 - GUQM ishchi qismining chegarasi.

II sxema bo'yicha suv qochirishda GUQM ni SUQT kabi profillab suv qochirish tashkil qilinadi. Bunday gruntli UT ning ko'ndalang nishabini 0,015 dan kam qabul qilinmaydi. UT ning yon chegaralariga tushiriladigan suvlar gruntli tarnovga tushib, keyin talvegli quduqqa, undan kollektorga o'tadi. Talvegli quduqlar kuzatish quduqlari bilan birlashtiriladi (3.18-rasm). Bu sxemadan nishabligi kam, suvni oz o'tkazadigan gruntli UQT da foydalanish ma'qul.

GUQM ning yuzasida suvni oz o'tkazadigan, sal chuqurroq joylarida esa yaxshi o'tkazadigan gruntlar bo'lgan hollarda III sxema qo'llanadi va suvni shimuvchi quduqlarga qochiriladi. Bunday quduqlar GUQM ning eng pastki joylariga quriladi.

IV sxema bo'yicha suv qochirish tizimlari gruntli va gruntan kapillyar bo'ylab suv ko'tariladigan aerodromlarda quriladi. Yer osti suvlarning sathini pasaytirish va qochirish uchun ayrim uchastkalarda drenaj tizimi quriladi; uning yordamida qurish me'yori belgilangunicha yer osti suvlari sathi pasaytirib turiladi. Uchastkalarining qurish me'yori, ya'ni yer yuzidan yer osti suvlari sathigacha bo'lgan masofa H (13.19-rasm) Qumli va qumloq gruntlarda kamida 0,8 m, tuproq va qumoq gruntlarda - kamida 1 m qabul qilinadi.

Yer osti suvlarining pasaygan yuzasi depressiya chizig'i bilan tavsiflanadi.

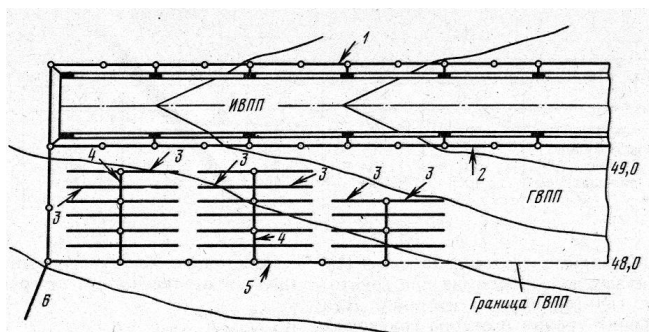


13.19-rasm. Er osti suvlari sathining drenaj tarmog'i ta'sirida pasayishi
1 - suvning haqiqiy sathi; 2 - depressiya chizig'i; 3 - drena.

Ikki xil drenaj bo'ladi: mukammal va nomukammal. Birinchisida drenalar bevosita suvto'sig'ga, ikkinchisida uning ustiga yotqiziladi.

Yerosti suvlari oqimini tutib olish uchun yolg'iz drenalar quriladi; yer osti suvlarining sathini pasaytirish uchun esa ivib ketadigan maydonda drenalar guruhi quriladi. Chuqur drenaj qiyin va qimmat bo'lgani sababli uchun maydonning nisbatan kichik yuzalariga quriladi. Yolg'iz drenalar ko'p qo'llanadi. Drenajlar guruhidagi suv yig'uvchi quvurlar orqali umumiy kollektorga yo'naltiriladi yoki uchish maydonidan tashqaridagi zovurga tashlanadi.

Qoida bo'yicha, drenalar gidrozogipslarga parallel, yer osti suvlar yo'nalishiga esa perpendikulyar joylashtiriladi (13.20-rasm). Drenalar orasidagi masofa (m) esa grunt turiga qarab belgilanadi:



13.20-rasm. Uchish maydonida tanlab drenaj o'tkazish sxemasi.

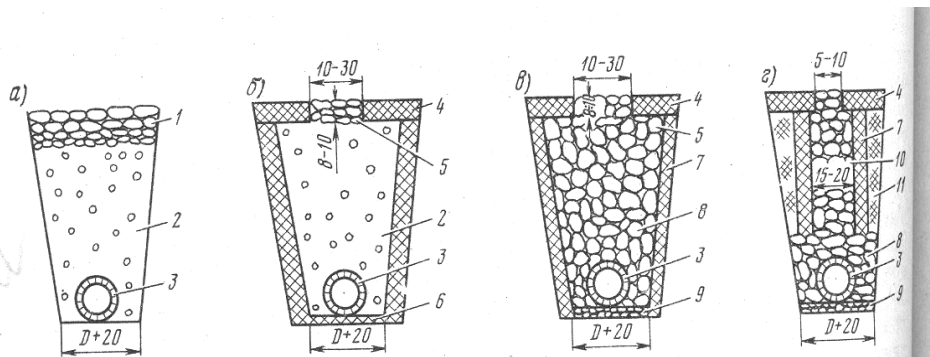
1 - kollektor № 1; 2 - kollektor № 2; 3 - drena; 4 - yig'gich; 5 - kollektor № 3; 6 - asosiy kollektor.

Tohaya Tuproq	8-10
Og'ir qumoq	10-12
O'rtacha qumoq	12-14
Engil qumoq	14-16
Changsimon qumloq	16-18
O'rtacha donador qum	17-20

Odatda, uchish maydonidagi tarmog'i 1,0...1,5 m chuqurlikda yotqiziladi; bunda dren me'yordagidan ko'ra chuqurroqdan o'tkaziladi. Dren uzunligi 60...100 m, tubining nishabligi kamida 0,03 bo'ladi. Yig'gich va kollektorlar uzunligi va nishabligi ham yer yuzasi suvlarini qochirish tizimini loyihalashdagi kabi tanlanadi. Turli yig'gichga tegishli drenalarning uch yuzalari orasidagi masofani drenalar orasidagi masofaning yarmiga teng qabul qilinadi.

Ba'zan, GUQM ning ayrim uchastkalarida yer yuzasi va yer osti suvlarini qochirishning quritgich-drenalar yordamida qurama usuli qo'llanadi. Gruntli uchish maydonidagi suv qochirish va drenaj tizimining tuzilishi aerodromning boshqa elementlaridagi kabi yig'ish qulayligi va sanoatlashganligi talablariga javob berishi kerak. Ular quyidagicha tuzilishga ega bo'ladi: quvur quritgichlar, quvur drenalar, yig'gichlar va kollektorlar, kuzatish va talveqli quduqlar.

Diametri 0,1m keramik yoki asbotsement quvurlardan yasaladigan quritgich eni 0,2...0,3m to'g'ri burchakli transheyalarga yotqiziladi; bo'sh tuproqlarda.



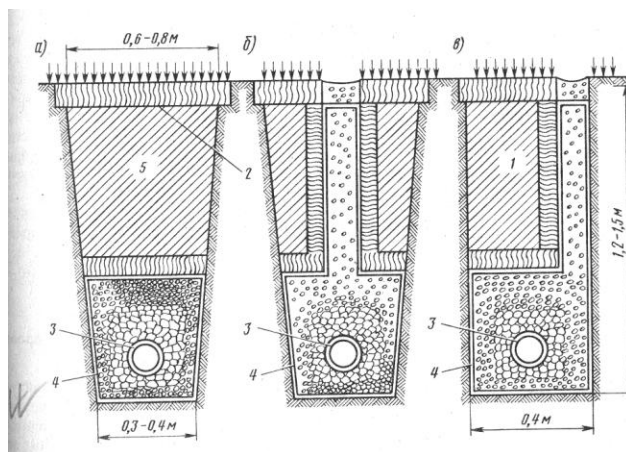
13. 21-rasm. Quritgichlarning tuzilishi.

a – qabul qiladigan qismi, mayda tishli; b – o'sha tor tirqishli, qum va mayda tosh qorishmasi bilan to'ldirilgan; v – o'sha, sindirilgan tosh bilan to'ldirilgan; 2 – o'sha, mayda tosh to'ldirgichining eni cheklangan; 1 – mayda toshli to'ldirgich (yuqori qatlam 5...6 sm, quyi qatlam 2...3 sm); 2 – qum va mayda tosh qorishmasi; 3 – keramik va asbotsement quvurlar; 4 – qalinligi 5 ...10 sm dern; 5 – 1...3 sm kattalikdagi chaqiq tosh (mayda tosh) qatlami, bitumga qorilgan; 6 – yirik donali qum; 7 – 5...10 sm qalinlikdagi dern; 8 – 5...6 sm kattalikdagi mayda tosh yoki chaqiq tosh; 9 – 5...7 sm kattalikdagi, shibbalangan chaqiq tosh qatlami; 10 – 2 sm kattalikdagi mayda tosh yoki chaqiq tosh; 11 – grunt.

Quvurlarni yotqizishdan oldin shibbalangan chaqiq tosh yoki mayda toshdan asos yasaladi. Asbotsement quvurlarning butun uzunligi bo'yicha har 0,3...0,5 m oraliqda eni 1,0...1,5 mm qirqim qilinadi; uning chuqurligi quvur diametrining 2/3 qismicha bo'ladi. Keramik quvurlar bir-biri bilan tutashgan joylar berkitilmaydi. Transheyani ko'mishda avval yirik fraktsiyalar tashlanib keyin maydaroqlari tashlanadi. Filtrlovchi material sifatida qum va mayda tosh, yirik chaqiq tosh yoki 0,03...0,05 m kattalikdagi mayda tosh ishlatiladi. Biroq bunda eng ustidan 0,05 m qalinlikda mayda tosh qatlami yotqiziladi.

Transheyaning yuqori qismida suv qabul qiladigan tirqish qoldiriladi, quritgich yuzasining qolgan qismining har 1 m² yuzasiga 6-7 kg erigan bitum qo'yiladi va uchi bostiriladi.

Diametri 0,10...0,15 m asbotsement va keramik quvurlardan yasalgan drenalar trapetsiyasimon transheyalarga yotqiziladi, uning chuqurligi 1,0...1,5 m, tubidagi eni 0,3...0,4 m; transheya mayda tosh yoki chaqiq tosh tashlanadi. (13.22-rasm), yoki shisha paxta yotqizib, eng tepasiga ilgari kavlab chiqarilgan tuproq tashlab, transheya ko'miladi. Eng tepasiga 0,10...0,15 sm chim qoplanadi.



13.22-rasm. Drenajning tuzilishi.

a – yerosti suvlarini qabul qilish uchun; b, v – yerosti va yer yuzasi suvlarini qabul qiladigan quritgich drenalar; 1 – grunt; 2 – chim; 3-100m quvurlar (atrofiga turli kattalikdagi mayda tosh tashlangan; 4 - qalinligi 2sm mox yoki mineral paxta; 5 – shibbalangan tuproq.

Agar drena ham yer osti, ham yer yuzasi suvlariga mo'ljallangan bo'lsa, filtrlovchi material ustun shaklida yer yuzasigacha to'ldirib chiqiladi. Bunday drenaj quritgich drenaj deb ataladi. Quvurlarning uzunligi bo'ylab diametrining 2/3 hissasi qadar chuqurlikkacha har 0,25...0,30 m oraliqda qirqim qilinadi. Keramik quvurlar tutashgan joy berkitilmaydi. Tutash joylar, qirqimlar ustiga tolali material, mox, mineral paxta yopiladi. Chuqur drenaj uchun suv o'tkazadigan, g'ovak materialdan yasalgan quvurlar ishlatish mumkin (beton, keramzit beton, keramzit shisha). Ularning

bo'g'inlari bir-biri bilan elastik element yordamida ulanadi. Yig'ich va kollektorlar SUQT, RY, TJ va perronlardagi kabi asbotsement, mustahkamligi yuqori beton va temirbeton quvurlardan ishlanadi.

Gruntli uchish maydonlariga quriladigan kuzatish va talveg quduqlarning tuzilishi SUQT, RY va TJlardagiga o'xshash. Quritgichlar va drenalar yig'ichga kuzatish quduqlari va betondan qilingan shakldor toshlar vositasida tutashtiriladi.

Yutish (shimadigan) quduqlari doira yoki to'rtburchak shakldagi, qopqoqli temirbeton elementdan quriladi. Quduq atrofida voronkasimon, eni 1 m bo'lgan, chaqiq toshli otmostka qilinadi va bitum bilan ishlov beriladi.

Yer yuzasi suvlar bilan ifloslanishdan saqlanish. A,B,V klassdagi aerodromlarning loyihasida hududdan ifloslangan oqava suvlarni qochirish ko'zda tutilishi kerak. Oqava suvlarni tozalash va suv havzalarining talablariga mos bo'lishi kerak va suv havzalarining joylashuvi ularning tavsifi, mahalliy sharoitlar va ifloslantiruvchi manbalarga bog'liq holda hisoblanadi.

Aerodromning suv oqish va drenaj tizimidagi tozalash inshootlarini loyihalashda yer yuzasi suvlarini tozalab, zararsizlantirish uchun kollektorlardan suv chiqarish qurilmalari ko'zda tutiladi.

Tozalash inshootlari orasida yer yuzasi oqava suvlarini yig'adigan katta hajmlar quriladi va bu suvlar neft maxsulotlaridan tozalanadi; shuningdek, biologik hovuzlar ham quriladi.

Havo quruq paytida drenaj suvlarining qattiq yomg'ir yoqqanda yomg'ir suvlarining, bahorda qor, yomg'ir erishidan hosil bo'lgan suvlarning tozalash inshootlariga kirmay to'g'ri suv havzasiga tashlanishi ruxsat etiladi.

Tozalash inshootlarining elementlarini loyihalash QMQ 2.05.08-97 ning talablari asosida bajariladi.

Nazorat savollari:

- 1. Yuza va grunt suvlarini ushlab qolish bo'yicha qanday muxandislik tadbirlarini bilasiz?**
- 2. Aerodromni sun'iy qoplamasidan suvni chetlatish va drenaj tizimi qanday elementlardan tashkil topgan?**
- 3. Uchish maydonining gruntli qismida suvni chetlatish va drenaj tizimi qanday loyihalanadi?**
- 4. Aerodromdan suvni chetlatish va drenaj tizimi loyihasi qanday texnik xujjatlarni o'z ichiga oladi?**

14 MA'RUZA

MAVZU:SUN'IY QOPLAMALARNING TURLARI

Reja:

- 1. Sun'iy qoplamalarga asosiy talablar.**
- 2. Sun'iy qoplamalarning konstruktiv qatlamlari.**
- 3. Qoplamalar tasnifi va ularni konstruksiyalash bo'yicha umumiy qoidalar.**

Tayanch so'zlar va iboralar:

Sun'iy qoplama, qatlamlar, turlar, qattiq turdagi, afzallik, matyeriallar, qattiq bo'lmagan turdagi, kamchilik

1. Sun'iy qoplamalarga asosiy talablar

Gruntli uchish-qo'nish tasmalar (GUQM) suv toshqini va qattiq yomg'ir paytlarida, grunt o'ta namlanib ketishi tufayli HK larining yil bo'yi uzluksiz ishlashini ta'minlay olmaydi. GUQM sochiluvchan, changsimon grunda qurilgan bo'lsa, qavo issiq kunlarida changish kuchli bo'lgani sababli ham HK larining xavfsiz harakatini ta'minlay olmaydi.

Yuqorida aytilgan kamchiliklarni bartaraf qilish uchun sun'iy uchish-qo'nish tasmalari quriladi (SUQT). Bunday qoplamalar ancha ko'p yuklamaga chidaydi va ob-havo noqulayliklari va buzg'unchi kuchlaridan qat'iy nazar ishlayveradi.

Sun'iy qoplamalar magistral tutashtiruvchi va rullash yo'llarida, HK ning turish joylarida, perronlarda quriladi. Zamonaviy sun'iy qoplamalar katta yuk ko'tarishidan tashqari HK ning xavfsiz ishlashini ta'minlash kerak. Buning uchun qoplama yuzasiga me'yoriy nishablik beriladi, yuzasi esa uzoq vaqt tekis va ravon bo'lishiga harakat qilinadi.

Tuproq – grunt, gidrogeologik va iqlimiy sharoitlar qulay bo'lib, uchish polosasi, sun'iy qoplama o'ta namlanmasa va changimasa, quyi klass aerodromlarda sun'iy qoplama qurmasa ham bo'ladi.

Aeroportning sun'iy qoplamasi murakkab va qimmatbaho inshoot hisoblanadi. Shuning uchun loyihalash jarayonida uni arzonlashtirish, sifati va xizmat muddatini oshirish ishlariga jiddiy e'tibor qaratiladi; oqilona konstruktsiyalar tanlanadi. Sifatli materiallar ishlatiladi, grunt asosi turg'un holatga keltiriladi. Sun'iy qoplamalarga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi: mustahkamlik, ishonchlilik, uzoq muddat xizmat qilish, yuzasi changimaslik; HK sining g'ildiraklari qoplama bilan yaxshi ilashishini ta'minlaydigan darajada ravonlik va etarli darajada g'adir-budirlilik; iqlimiy va gidrologik omillarga qarshilik; yer yuzasi suvlarining grunt asosga o'tishiga yo'l qo'ymaydigan suv o'tkazmaslik xususiyati; reaktiv dvigatellarning chiqindi gazlari oqimiga chidamlilik; yonilg'i va moylash materiallarining zararli ta'siriga bardoshlilik; qurilishining soddaligi, mexanizatsiya qo'llanishi va tejamliligi; ta'mirlash va ekspluatatsiyada qoplama qarab turish ishlarining oddiyligi; mahalliy qurilish materiallarini ishlatish imkoniyati; katta tezlikli va og'ir HK paydo bo'lganda qayta qurish imkoniyatlari.

2. Sun'iy qoplamalarning konstruktiv qatlamlari

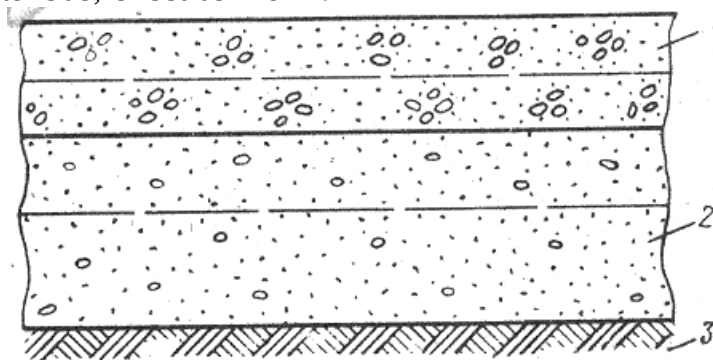
Sun'iy qoplamalarning konstruktsiyasi HK larining hisobiy yuklamasi, tayanchlari sxemasi, aerodromni ekspluatatsiya qilish jadalligi, tabiiy grunt sifati kabi omillarga bog'liq. Sun'iy qoplamalar bir nechta qatlamdan iborat bo'ladi (14.1-rasm); qoplamaning o'zi – 1; tabiiy asos – 2; tabiiy gruntli asos – 3. Birinchi ikkitasi ham, o'z navbatida, bir nechta qatlam bo'lishi mumkin. Sun'iy va tabiiy asos ikkovi birgalikda qoplama asosini tashkil etadi

qoplamaning o'zi – yuqori qatlam bo'lib, HK lari g'ildiraklaridan yuklama oladi va tabiiy omillar ta'siriga bevosita uchraydi. Bu qatlam mustahkam bo'lishi, yer yuzasi suvlarni asosga o'tkazmasligi, muzlashga chidamli bo'lishi, eyilishga qarshilik qilishi, HK lari shinalarini sirpantirmasligi va ko'p edirmasligi, porshenli dvigatellarning havo oqimlari, reaktiv dvigatellarning gaz oqimlari ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Bu qatlam qalinligi hisoblab topiladi.

Sun'iy asos gruntlarning yuk ko'tarish qobiliyatini ayniqsa, ular o'ta namlanib qolganda oshiradi, to'shamalarning namlik rejimini rostlaydi, pastdagi ivib ketgan grunt HK og'irligi ta'sirida tashqariga sitilib chiqishiga yo'l qo'ymaydi, qoplama ko'pchib buzilishini oldini oladi. Sun'iy qoplama ishlatiladigan materiallar mustahkamligi qoplamaning o'ziga ishlatiladiganga qaraganda yaxshiroq bo'lishi mumkin.

Tabiiy grunt asos, ya'ni gruntning yuqori qatlami qoplamadan tushayotgan bosimni o'ziga oladi va bunda xavfli deformatsiyalarga uchramasligi kerak. Tabiiy grunt asosning mexanik xususiyatlari tabiiy omillarning yillar davomidagi ta'siri ostida ancha o'zgaradi: namlanadi, quriydi, muzlaydi, eriydi. Namligi oshsa, yuk ko'tarish qobiliyati pasayadi ayniqsa, uning tarkibida changsimon va tuproq zarralari ko'p bo'lsa.

Grunt muzlasa uning g'ovaklarida muz paydo bo'ladi, hajmi ortadi, eriganda yana zichligi kamayadi. Qishda grunt yuzasi ko'pchib qoladi. Bahorda grunt ichidagi muz eriydi, g'ovaklar suv bilan to'ladi, asos ko'p siqilishi tufayli ko'tarish qobiliyati keskin kamayadi. Qoplamaning turg'unligi ko'p jihatdan tabiiy grunt asosni tayyorlashga bog'liq. Shuning uchun qoplama qurishdan oldin uni tekislab, shibbalash lozim.



14.1-rasm. Qoplamaning instruktiv qatlamlari.
1-qoplama, 2-asos, 3-gruntli asos

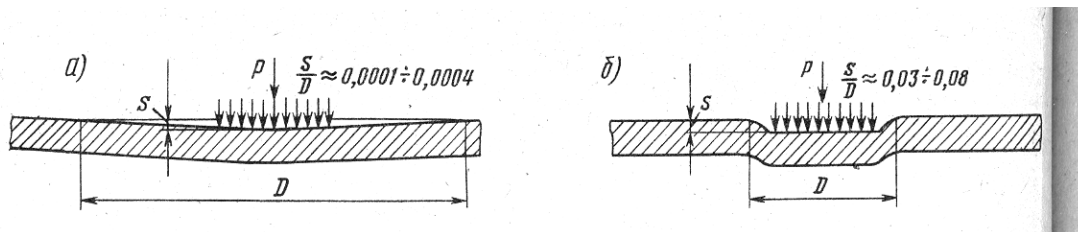
3. Qoplamalar tasnifi va ularni konstruksiyalash bo'yicha umumiy qoidalar.

Aerodrom qoplamalarini quyidagicha tasniflash mumkin:

a) HK lari g'ildiraklaridan yuk tushganda qoplamaning ishlash xarakteri bo'yicha; b) xizmat muddati va mukammallik darajasi bo'yicha.

Birinchisini yana ikki guruhga ajratish mumkin: bikir, nobikir. Bikir qoplama HK lari og'irligi va tabiiy omillar ta'sirida cho'ziltiruvchi kuchlanishlarni qabul qila oladi. Ustiga yuk tushgan qoplama elastik asosga ega bo'lgan plita kabi ishlaydi; qoplamaning deformatsiyasi, odatda, elastik, plitaning gruntga bosimi kam. qoplama o'ziga tushgan yukni katta joyga tarqatadi, ya'ni ezilib botadigan joy diametri katta, ezilish balandligi juda kichkina bo'ladi. (14.2a-rasm). Bikir qoplamalarga quyidagilar kiradi: oldindan kuchlantirilgan monolit beton va temir beton, oldindan kuchlantirilgan temir beton plitalar yig'masi, monolit temir beton, beton va armobeton qoplamalar.

Nobikir qoplamalar cho'zuvchi kuchlarni yaxshi qabul qilmaydi. Yuklarga qarshilik qilishi tagidagi gruntning siqilishi va yon tomondan sitilib chiqish darajalariga bog'liq. Yuk ostida ezilish balandligi katta, botadigan joy diametri kichikroq bo'ladi (14.2b-rasm).



14.2-rasm. Qoplamalarning yuk ostida ishlash sxemasi.

a – bikir; b – nobikir.

Bahorgi va kuzgi toshqinlar davrida gruntga tushadigan bosim ko'payadi, qoplamaning deformatsiyasi elastik-plastik xarakterga ega bo'ladi. Nobikir qoplamalarga quyidagilar kiradi: asfaltbeton, chaqiq toshli va yopishqoq modda bilan ishlov berilgan boshqa mustahkam material; yopishqoq modda aralashtirilgan grunt va chaqiq toshli, grunt va mayda toshli va gruntli.

Sun'iy qoplamalar o'zining xizmat muddati va mukammallik darajasiga qarab kapital va engillashtirilgan turlarga bo'linadi. Kapital qoplamalar uzoqqa uchadigan HK lari uchun mo'ljallanadi. Ularda ko'tarilish – qo'nish amallari ko'p bo'ladi va uzoq muddat xizmat qiladi. hamma bikir va asfaltbeton qoplamalar kapital turga kiradi. O'rtacha HK lari ekspluatatsiya qilinadigan aerodromlarda engillashtirilgan qoplama quriladi. Bunga saralangan va organik bog'lovchi materiallar qo'shilgan mustahkam chaqiq toshlardan qurilgan qoplamalar, xuddi shunday ishlov berilgan chaqiq tosh va mayda tishli qoplamalar, organik va noorganik materiallar qo'shilgan, gruntli va mahalliy mineral materiallardan qurilgan qoplamalar kiradi.

Kapital qoplamalar hamma yo'l-iqlim zonalarida, gidrogeologik sharoitlari I va II tur bo'lgan uchastkalarda quriladi; III tur sharoitda qurilmaydi; zarurat tug'ilib qolsa, II turga yaqinlashtirish uchun qator ishlar qilinadi: quritish, yer osti suvlar sathini pasaytirish. Ko'tarmalar qilish kabi.

qoplama yuzasini er osti suvlari sathidan ko'tarish kami bilan 14.1-jadvalda ko'rsatilgandek bo'lishi kerak. Shunda yer osti suvlari kapillyarlardan chiqib, qoplama asosini namlashi ancha kamayadi.

14.1-jadval

Grunt asosi (ko'tarmasi)	Aerodrom qoplamasi yuzasining er osti suvlaridan balandligi, m (kami bilan), yo'l-iqlim zonalar bo'yicha			
	I	II	III	IV
O'rtacha zarrali qum	1.1	0.9	0.8	0.7
Mayda qum, qumloq	1.6	1.2	1.1	1.0
Tuproq, qumoq, qum va changsimon qumloq	2.3	1.8	1.5	1.3

Sun'iy qoplamalar qoidaga muvofiq, organik yoki noorganik bog'lovchilarga qorilgan materiallardan to'shalgan sun'iy asos ustiga quriladi. II tur gidrogeologik sharoitlarda gruntli asos tuproq, qumoq, changsimon va og'ir qumoq yoki changsimon qumloqdan iborat bo'lsa, asos konstruksiyasida yaxshi filtrlovchi materiallardan drenajlovchi qatlam qilinadi. Uning qalinligi, agar o'rta va yirik zarrali qum ishlatilsa, 14.2-jadvaldagidek bo'ladi.

14.2-jadval

Tabiiy asos gruti	Aerodrom qoplamasi yuzasining yerosti suvlaridan balandligi, m (kami bilan), yo'l-iqlim zonalari bo'yicha			
	I	II	III	IV
Tuproq, qumoq	35	30/35	20/25	15
qumoq va changsimon qumloq	50	40/50	30/35	15/20

Izoh. Kasr suratidagi qalinlik yo'l-iqlim zonasining janubidagi rayonlarda, maxrajidagi raqam – shimoliy qismida olinadi.

Keyingi yillarda yo'l va aerodrom qurilishida rulonli materiallardan sintetik qatlamlar qilib qoplama qilish odat tusiga kirdi. Sintetik tekstil qatlamlar kiritish asosning mexanik mustahkamligini oshiradi (suv – issiqlik rejimi yaxshilanishi hisobiga); qatlam cho'zuvchi va suruvchi kuchlarga yaxshi qarshilik qiladi. Sintetik materiallar ishlatilishi tabiiy materiallarni kam talab qiladi, tejamli, texnologiyabop, shundan, noqulay iqlim sharoitlarida qo'llagan ma'qul.

Asos yirik zarrali materiallardan bo'lib, bevosita tuproq, qumoq yoki changsimon grunt ustiga yotqizilsa o'rtada balchiq o'tkazmaydigan qatlam ham bo'lishi kerak, aks holda grunt ivib ketganda, loyi (balchiqi) asos ichiga kirib, yirik zarrali materiallar bilan aralashib ketadi. O'rtadagi qatlam bog'lovchi yoki boshqa material bilan qorilgan qum, shlak, tabiiy tuproqdan bo'lishi mumkin; u namlanganda plastik holatga o'tmaydi; qalinligi yirik zarrali material ichidagi eng katta zarrachalik, lekin 5 sm dan kam bo'lmasligi kerak.

Gruti ko'pchiydigan uchastkalarda sun'iy asoslar qurishning o'ziga xos jihatlari bor.

II va III yo'l-iqlim zonalarda aerodrom qoplamalarini konstruksiyalashda muzlab ko'pchishga qarshi quyidagi tadbirlar ko'riladi: qoplama chuqurligi tubining yer osti suvlaridan kerakli balandligini ta'minlash. (14.1-jadval); qishda ko'pchimaydigan bahorda yuklarga qarshiligi kamaymaydigan gruntlardan foydalanish (qum, mayda tosh, shlak, chaqir tosh); muzlash chuqurligini kamaytiradigan issiqlik saqlovchi qatlamlar yotqizish.

Uchastka gruti ko'pchiydigan xususiyatga ega bo'lsa, sun'iy asos qilinadi. Ko'pchimaydigan grutdan to'shalgan sun'iy asos va qoplama, ikkovi ko'pchimaydigan (turg'un) qatlam hosil qiladi. Muzlash chuqurligi 1 m gacha bo'lsa, turg'un qatlam qalinligini ham shuncha qiladi. Muzlash chuqurligi katta bo'lsa, ko'pchiydigan grunt qazib olinib, o'rniga ko'pchimaydigan grunt tashlanadi. Uning qalinligi shunday bo'lishi kerakki, sun'iy asos va qoplama qurilib bo'lgandan keyin gruntlar ruxsat etilgandan ortiq ko'pchib ketmasin.

Termoizolyatsiya qatlam uchun turli materiallar ishlatiladi. Eng yaxshisi penoplast, issiqlikni kam o'tkazadi; suv o'tkazmaydi, chirimaydi. U bo'lmasa, keramzit beton, shlakobeton va boshqa g'ovak materiallar ishlatish mumkin, faqat, sharti – sovuqqa chidamli bo'lishi va issiqlik o'tkazish koeffitsienti gruntnikiga qaraganda 1,5...2 marta kam bo'lishi kerak. g'ovak va suv o'tkazmaydigan materiallar nam bo'lmasligi lozim. Shuning uchun bunaqa termoizolyatsiya qatlami rulon gidroizolyatsiya materiallari yoki qum-bitum aralashmali qatlamlar yoki qumli asfalt orasiga yotqiziladi.

Termoizolyatsiya qatlami muzlash chuqurligini shunchalik kamaytirishi kerakki, qoplamaning ko'pchishi ruxsat etilganidan ortib ketmasin.

Sun'iy qoplamalarning turi va konstruksiyasi hisobiy yuklama toifasiga, iqlimiy va gidrologik omillarga qarab tanlanadi va zaruriy texnik-iqtisodiy dalillar va mahalliy materiallardan foydalanish imkoniyatlari ko'rsatiladi (14.3-jadval).

SUQT, RY, TJ va perronlarning qoplamalariga tutash va dvigatellardan chiqadigan issiq havo va gaz oqimlariga duchor bo'ladigan, aerodromdagi boshqa transport va mexanizatsiya vositalari ta'sirida bo'ladigan uchastkalar mustahkamlanadi. Bu haqidagi tavsiyalar 14.4-jadvalda keltirilgan.

14.3- jadval

Qoplama konstruksiyasi	QMQ bo'yicha	Yuklamalar toifasi bo'yicha qo'llanishi					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Oldindagi kuchlantirilgan monolit temirbeton	+	+	+	-	-	-	-
Temirbeton	+	+	+	-	-	-	-
Armobetn	+	+	+	+	+	-	-
Zavodda tayyorlab oldindan kuchlantirilgan temirbeton plitalardan yig'ilgan	-	-	+	+	+	-	-
Beton							
Asfaltbeton	+	+	+	+	+	+	-
Yopishqoq bitum yoki qatronga qorilgan,	-	+	+	+	+	-	-
saralangan mustahkam chaqiq toshli materiallar	-	-	-	+	+	+	+
Organik va noorganik bog'lovchilarga qorilgan grunt va chaqiq toshli yoki grunt va tuproqli materiallar	-	-	-	-	+	+	+

Izohlar: 1. Me'yoriy yuklama toifasi HK ning asosiy tayanchiga tushadigan me'yoriy yuklama orqali aniqlanadi.

2 “+” ishorasi shu konstruksiyasini qo'llash maqsadga muvofiqligini, “-” ishorasi – muvofiq emasligini bildiradi.

14.4-jadval

Mustahkamlanadigan grunt asos konstruksiyasi	V/K	UQT uchlariga tutash uchastka che tlari					RY, TJ va perronlar che tining mustahkamlanadigan uchastkalri				
		Me'yoriy yuklama toifasi									
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Monolit beton va temirbeton plitalardan yig'ma	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
O'rta va yirik zarrali aralashmalardan tayyorlangan asfaltbeton	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Organik bog'lovchilarga qorilgan toshlar va gruntlar	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+

Nazorat savollari:

1. Sun'iy qoplamalarga qo'yiladigan asosiy talablar nimalardan iborat?
2. Sun'iy qoplama qanday qatlamlardan iborat?
3. Aerodrom qoplamalari qanday turkumlanadi?
4. Qoplama tuzulmasini tanlashda nimalarga etibor byeriladi?

15 MA'RUZA

MAVZU: BIKR QOPLAMALAR

Reja:

1. **Bikr qoplamalarni konstruksiyalash tamoyillari.**
2. **Beton qoplamalar**
3. **Aerodromlarni qayta qurishda mavjud bikr qoplamalarni kuchaytirish.**

Tayanch soʻzlar va iboralar:

Sun'iy qoplama, qatlamlar, afzallik, matyeriallar, qattiq boʻlmagan turdagi, kamchilik. konstruksiya tuzish, mezonlar, havo kemasi

1. Bikr qoplamalarni konstruksiyalash tamoyillari.

Bikir qoplamalar dunyo aerodromlarida ko'p qo'llanadi. Ularning afzalliklari: yil davriga va uchish maydoni grundi holatiga bog'liq bo'lmagan holda katta yuk ko'tarish qobiliyati; g'ildiraklar tebranishiga qarshiligi kam (0,012...0,015), quruq va xo'l yuzalarida sirpanib ishqalanish katta (o'rtacha 0,71); HK g'ildiraklari ta'sirida yuzasi kam eyiladi reaktiv dvigatellarning gaz oqimi yonuvchi-moylash materiallari ta'siriga bardoshli; qurilishida mexanizatsiya vositalarini, oqimli usullarni qo'llash imkoni bor; ekspluatatsiya xarajatlari nisbatan kam. Biroq, asosiy material – beton cho'zuvchi kuchlarga etarlicha qarshilik qilolmaydi, shu sababli bikir beton qoplamalar harakat va cho'kish omillariga o'jizroq; bu omillar qoplama ichida zo'riqishlar hosil qiladi, ayniqsa, qotish davrida. Bikir qoplamalarning bu xususiyatlari ishonchli konstruksiya yaratishni va salbiy oqibatlarni bartaraf etadigan tadbirlar ko'rishni taqozo etadi.

Haroratlar ta'sirida qoplama o'lchamlari o'zgaradi. Bunday o'zgarishlarga qoplama va asos orasidagi ishqalanish to'sqinlik qiladi, natijada shunga yarasha kuchlanish hosil bo'ladi. bu ishqalanshni kamaytirish uchun bitum shimdirilgan qog'oz, pergament. Plastmassa plyonka yoki qum-bitum aralashmasidan oraliq qatlam yotqiziladi.

harorat va namlik o'zgarganda bikir monolit qoplamalarda cho'zuvchi, siquvchi va buklovchi kuchlar hosil bo'ladi, natijada plitada darzlar paydo bo'ladi. Bu kuchlarni kamaytirish va darzlarga yo'l qo'ymaslik uchun beton, armobeton va temirbeton qoplamalarni alohida-alohida plitalarga ajratib bo'ylama va ko'ndalang chekli qilib tutashtiriladi. Shunday qilinmasa qoplamaning o'zi mayda plitalarga ajralib ketadi, darzlarga yog'in-sochin tushib, tabiiy asosni o'ta namlaydi va yuk ko'tarish qobiliyatini pasaytiradi. Darz ketishi extimol joylarda bo'ylama va ko'ndalang choklar ochib, suv o'tkazmaydigan material to'ldiriladi. Bu choklar, odatda to'g'ri burchak ostida kesishib o'tishi kerak. Choklarni duch kelgan joydan ochilsa yoki rejada surilsa, burchaklar sinib tutashgan ko'ndalang chokning davomida darz hosil bo'ladi. Bunday emirilish harorat ta'siridagi deformatsiyalar va choklardagi katta ishqalanish kuchlar ta'sirida ro'y beradi.

qoplama choklari siqilishga yoki kengayishga ishlaydigan qilinadi. Siqilish choklari plitalarga o'z o'lchamini qisqartirish, ya'ni beton qotayotganda yoki harorat pasayganda siqilish imkonini beradi. Kengayish choklari tutash plitalar orasidagi tirqish bo'lib, uning kengligi harorat yoki namlik oshganda plitaning kengayishiga imkon beradi.

Siqilish choklari bo'ylama va ko'ndalang choklardan iborat. Kengayish choklari aerodrom elementlari orasida qo'yiladi (RY ning RY ga, RY ning SUQT yoki TJ ga va tutash joylariga), shuningdek juda murakkab iqlimiy va gidrogeologik sharoitlarda qo'llanadi. Ilgari kengayish choklari har 40...90 marta qo'yilardi. Biroq keyingi yillarda qator mamlakatlarda chokdan voz kechildi, chunki ular qoplamani kuchsizlantiradi. qoplamaga yuk tushganda bir-biri bilan ulanmagan plitalarning chekkalari va burchak qismlari markaziy qismlariga haraganda ancha bo'sh bo'ladi. Plitalardan plitalarga kuch o'tishi uchun ular bir-biriga biriktiriladi. Biriktirishga quyidagi talablar qo'yiladi: harorat ostida deformatsiyalarda plitalar gorizonta siljishiga yo'l qo'yishi kerak (qishda siqiladi, yozda kengayadi); g'ildiraklar ta'sirida yonma-yon plitalar vertikal ko'ndalang surilmasligi kerak. hamma choklarda, qoidaga binoan, shtirli va shpunti birikmalar qilinadi.

qoplamalar qalinligi hisoblab topiladi. Bikir qoplamalar qurishda ishlatiladigan materiallar qator talablarga javob berishi kerak (15.1, 15.2 – jadval).

Ikki qavatli qoplamalarning quyisiga, termoizolyatsiya qatlamlarga qumli beton, keramzitbeton, domna pechlardan chiqqan shlak asosidagi shlakbeton ishlatiladi. Ularning markasi va hisobiy tavsiflari 16.3 – jadvalda berilgan. Betonning sovuqqa chidamliligi 15.4 – jadvalda ko'rsatilganidan past bo'lmasligi kerak. Aerodromning armaturalangan bikir qoplamasiga sterjen yoki sim armatura ishlatiladi.

15.1 – jadval

Aerodrom qoplamasi	Betonning mustahkamlik bo'yicha eng kichik loyihaviy klassi	
	Bukilishda cho'zilish, B	Siqilish B
Bir qatlamli, oldindan kuchlantirilgan temirbeton plitalardan yig'ilgan, armaturali: sim yoki po'lat arqonli armaturalar sterjenli armatura	4.0 3.6	3.0 25
Bir qatlamli, monolit beton, armobeton va temirbeton, kuchlantirilmagan armaturali	4.0	30
Ikki qatlamli monolit beton, armobeton yoki temirbeton qoplamaning yuqori qatlami, kuchlantirilmagan armaturali	4.0	30
Ikki qatlamli qoplamaning quyi qatlami va chokosti plitalar	2.8	20

15.2 – jadval

Beton klassi, bukishdagi cho'zilishga mustahkamlik bo'yicha, B	Bukishdagi cho'zilishga hisobiy qarshilik, MPa, hisob turiga qarab		Betonning dastlabki elastiklik moduli, MPa	
	mustahkamlik bo'yicha	darz ketish bo'yicha	og'ir	mayda zarrali (qumli)
2.8/35	2.26	-	$2.60 \bullet 10^4$	$2.16 \bullet 10^4$
3.2/40	2.75	-	$2.84 \bullet 10^4$	$2.31 \bullet 10^4$
3.6/45	3.04	3.60	$3.04 \bullet 10^4$	$2.45 \bullet 10^4$
4.0/50	3.43	4.00	$3.24 \bullet 10^4$	$2.60 \bullet 10^4$
4.4/55	3.73	4.40	$3.53 \bullet 10^4$	-
4.8/60	4.10	4.80	$3.53 \bullet 10^4$	-
5.2/65	4.40	5.20	$3.73 \bullet 10^4$	-
5.6/70	4.80	5.60	$3.73 \bullet 10^4$	-
6.0/75	5.10	6.00	$3.82 \bullet 10^4$	-
6.4/80	5.50	6.40	$3.82 \bullet 10^4$	-

Izohlar: 1. Kasr sifatida bukishdagi cho'zilishga mustahkamlik bo'yicha beton klassi, maxrajida – shunga mos, bukishdagi cho'zilishga mustahkamlik bo'yicha beton markasi (mustahkamlikning o'zgarish koeffitsienti 0,135 bo'lganda).

2. Beton klasslari bukishdagi cho'zilishga kafolatlangan mustahkamligiga 0,95 darajada javob beradi. 3. Mayda zarrali betonning dastlabki elastiklik moduli: yirikligi 2,0 dan yuqori bo'lgan qumdan tayyorlangan tabiiy quriydigan beton uchun; o'sha 2,0 dan kam; jadval raqamlarini 0,9 ga ko'paytirish kerak.

15.3 – jadval

Bikir qoplamalarning sun'iy asoslari uchun beton	Bukishda cho'zilishga mustahkamlik bo'yicha beton klassi B	Cho'zilishga hisobiy qarshilik R, MPa	Elastiklik moduli $E_B \cdot 10^3$ MPa
--	--	---------------------------------------	--

Keramzitbeton	1.6/20	1.2	12
	2.0/25	1.5	13
Maydazarrali (qumli)	2.4/35	1.8	14
	2.8/35	2.1	15
Shlakbeton	1.6/20	1.2	14
	2.0/25	1.5	17
	2.4/30	1.8	20
	1.6/20	1.2	0.5

15.4 – jadval

Iqlimiy sharoitlar	Betonning sovuqbardoshligi, eng kamida	
	bir qatlamli va ikki qatlamli qoplamaning yuqori qatlami uchun	ikki qatlamli qoplamaning quyi qatlami uchun
yumshoq	100	50
O'rtachaacha	150	75
keskin	200	100

To'ldiruvchi material sifatida qo'llanadi: polimer zichlagichlar, elastik qistirmalar, rezina-bitumli (RBB)lar, izol, M-1 mastikalri (15.5-jadval).

15.5 – jadval

Mastika markasi	Mastika tarkibidagi materiallar, massadan %						
	Rezina ushoq	Bitum	qiyin eriydigan qotishma	Kumaron qatron	Kanifol	1-nav asbest	Mayda qum
Izol-1	19.0	60.0	-	4.0	2.0	15.0	-
Izol-2	20.0	75.0	-	5.0	-	-	-
M-1	-	24.0	56	-	-	6.0	14

2 Beton qoplamalar

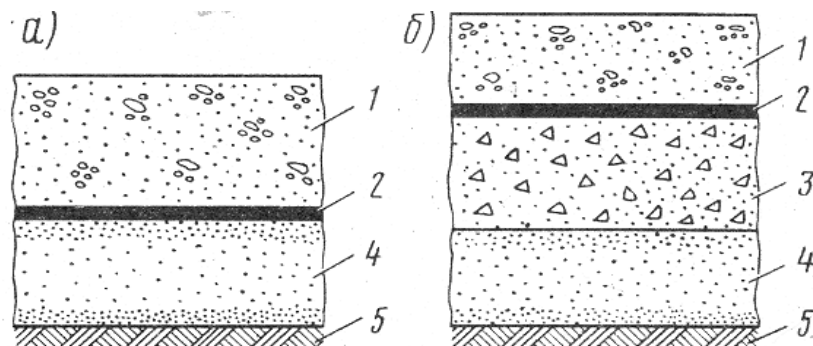
Beton qoplamalar bir va ikki qatlamli bo'ladi. Bir qatlamli qoplamalarning eng katta qalinligi beton yotqizish mashinalarining texnik imkoniyati va qabul qilingan qurilish texnologiyasidan kelib chiqadi. Shundan ham qalin qoplama yotqizish zarur bo'lsa, ikki qatlamli qilinadi.

Ikki qatlamli qoplamaning tagidagisiga oriq beton, qumbeton, shlakbeton yoki keramzitbeton ishlatiladi. Shlakbeton va keramzitbetonning termoizolyatsiya xususiyati yaxshi, shuning uchun ularni grunti ko'pchiydigan joylarda, erning muzlash chuqurligini kamaytirish uchun qo'llanadi. Ikki qatlamli qoplamaning yuqorisini bir qatlamli qoplamadagi singari qilinadi. Pastki va yuqori qatlam plitalari orasiga polimer yoki rulon materialdan ajratib turuvchi qatlam yotqiziladi, u ham ikki qatlam bo'ladi yoki buning o'rniga 0,5...1,0 sm qalinlikda qum bitum qatlam yotqiziladi. Pastki qatlam ostida sun'iy asos barpo qilinadi. Ikki qatlamli beton qoplama qurish kamroq mustahkamlikka ega bo'lgan mahalliy materiallari (og'ir beton, qum sement va b.) bor rayonlarda samarali.

Beton qoplama ichki zo'riqishlar tufayli yorilib ketmasligi uchun bir qatlamli bo'lganda yoki ikki qatlamning yuqorisini tomonlari 1:1dan 1:1,5 gacha nisbatli to'g'ri to'rtburchak shaklida loyihalanadi. Plitaning tomoni ko'pi bilan 5 m (qalinligi 0,3 m gacha bo'lsa)dan ortmasligi kerak; qalinligi 0,3 m dan ortiq bo'lsa – 7...7,5 m. pastki qatlam plitasining tomoni 10m gacha bo'lishi mumkin.

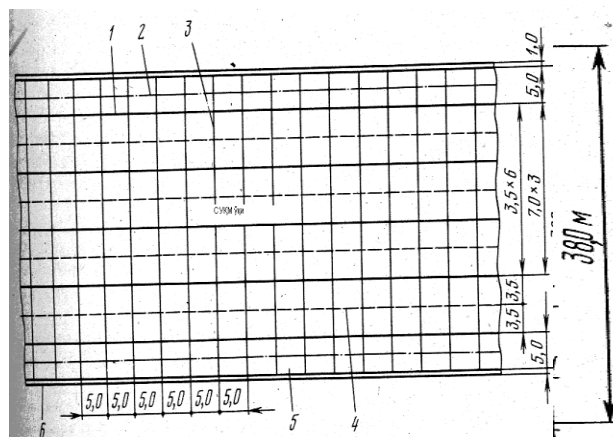
Beton qoplamalar SUQT, RY, TJ, perron va boshqa uchastkalar bilan tutashgan joylarda nostandart plitalar qilinadi. Ularning eng kichik tomoni 2,5...3,0 m bo'lishi kerak, aks holda plitaga tez-tez yuk tushganda turg'unligi yo'qoladi.

To'g'ri burchakli standart plitalar beton qoplamaning ko'ndalang va bo'ylama choklar siqilish choki)ga ajratib hosil qilinadi (15.1-rasm). Amalda ko'p chok hosil bo'ladi, bu - uning kamchiligi, chunki choklar emirilish boshlanadigan joy bo'ladi.



151-rasm. Beton qoplamalarning namunaviy kesimi

a – bir qatlamli; b – ikki qatlamli; 1 – sementbeton; 2 – ajratuvchi qatlam; 3 – oriqliq beton (gruntotsement); 4 – sun'iy asos; 5 – tabiiy asos



15.2-rasm. SUQT beton qoplamasida plitalarning joylashish sxemasi.

1 – bo'ylama choklar; 2 – tarnov o'qi; 3 – ko'ndalang soxta choklar; 4 – bo'ylama soxta choklar; 5 – tarnov bo'yi plitalar; 6 – otmostka (jiyak).

Beton qoplamalardagi siqilish choklari tirqishsiz qilinadi. Tirqish keyin, plitalar siqilganda hosil bo'ladi. Siqilish choki perron, rulon materialdan yupqa qistirmali bo'lishi mumkin. Ko'pincha, soxta chok ko'rinishda bo'ladi, buning uchun plitani tepasidan qalinlikkacha qirqiladi. Plitada ichki zo'riqish hosil bo'lganda shu joyidan darz ketadi va soxta chok rostakam siqilish chokiga aylanib qoladi. Choklar orasidagi masofa plita o'lchamlariga bog'liq, 5,0...7,5 m dan ortiq bo'lmaydi.

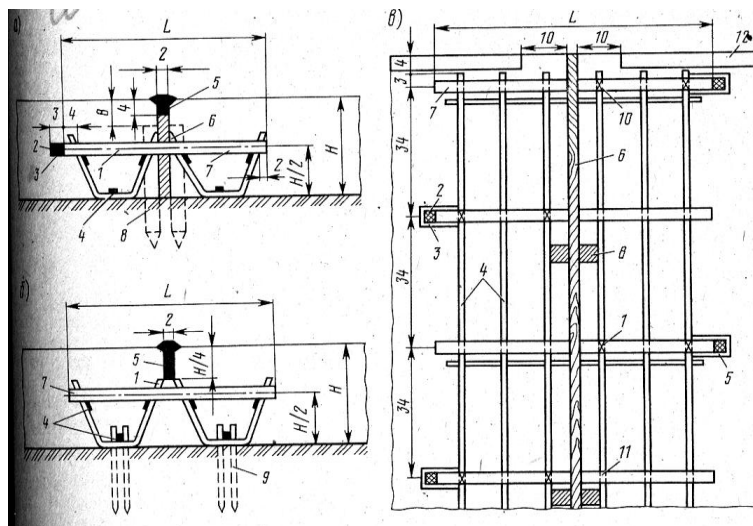
Kengayish choklari tirqishli qilinadi. Choklar orasidagi masofa qancha katta bo'lsa, chok ham shuncha keng bo'ladi. Kengayish choki siqilish choki vazifasini bajarishi mumkin, lekin aksincha bo'lmaydi. Ikkala xil chok suv o'tkazmasligi kerak. qoplamani ekspluatatsiya qilish jarayonida choklarning eni doim o'zgarib turadi; uni suv o'tkazmaydigan material bilan yopib turiladi. Bunday material sifatida polimer zichlagich, elastik qistirma, izol mastikasi va rezinobitumli bog'lovchi material ishlatiladi.

Beton qoplamalarda plitalarning tutash joylari shtir yoki shpunt ko'rinishida qilinadi.

Shtirli birikmada bir plitadagi kuch boshqa plitaga metall shtir orqali o'tadi. Bunday birikma ko'ndalang va bo'ylama choklarda ishlatiladi. Shtirlar A.1 klass dumaloq, silliq po'latdan ishlatiladi, diametri 20...40 mm, uzunligi 40...50 sm bo'ladi (15.6-jadval). Shtirlar qoplamaning yuzasiga, unga parallel va chokka perpendikulyar qilib, har 30...50 sm masofaga qo'yiladi. Kengayish choklaridagi shtirning bir uchi plitaga mahkam birlashtirib yuboriladi, ikkinchi uchi, qo'shni plitada erkin turadi, ya'ni beton bilan yaxlit qotib ketmaydi. Buning uchun o'sha uchiga karton, tol yoki tunukadan qalpoqcha kiygiziladi, plitaning o'lchami kengaysa yo toraysa, shtir qo'zg'almay turaveradi (15.3a-rasm). Qalpoqcha ichidagi bo'sh joyga yog'och yoki namat tiqin qo'yiladi, plita kengayganda u siqiladi. Plitalar orasiga yumshoq yog'ochdan tayyorlab, chirimaydigan ishlov berilgan taxta qo'yiladi, qalinligi plita qalinligidan 4 sm kichik bo'lishi kerak. Chokning yuqori qismiga bitum qo'yiladi. Soxta chok shaklidagi ko'ndalang, siqilish chokida shtirning bor bo'yi bitum bilan qoplanadi va betonga muftasiz va taxtasiz qo'yib yuboriladi (15.3 b-rasm).

Shpunti birikmalar ko'pincha bo'ylama choklar uchun ishlatiladi.

qoplama qalinligi, sm	Shtir diametri mm		Shtir uzunligi mm		Shtirlar orasi, sm			
	to'g'ri	qayrilgan	to'g'ri	qayrilgan	to'g'ri	qayrilgan	to'g'ri	qayrilgan
					Ichki	chokda	Soxta	chokda
20 va undan kam	20	12	40	40	30	50	40	50
22-30	25	14	50	46	30	50	40	50
32-40	30-40	A 16	60	50	30	50	40	50



a – kengayish choki; b – siqilish choki; v – shtirlarning planda joylashuvi; 1 – shtirga bitum surkash; 2 – yumshoq Yog’och yoki namat tiqin; 3 – qalpoqcha; 4 – montaj armaturasi; dq6 mm; 5 – bitum; 6 – taxta; 7 – metall shtir; 8 – 4x4 sm kesimli, I=20 sm, oralg’i 1 m; 10 – mahkamlovchi sim; 11 – payvand; 12 – shpunt.

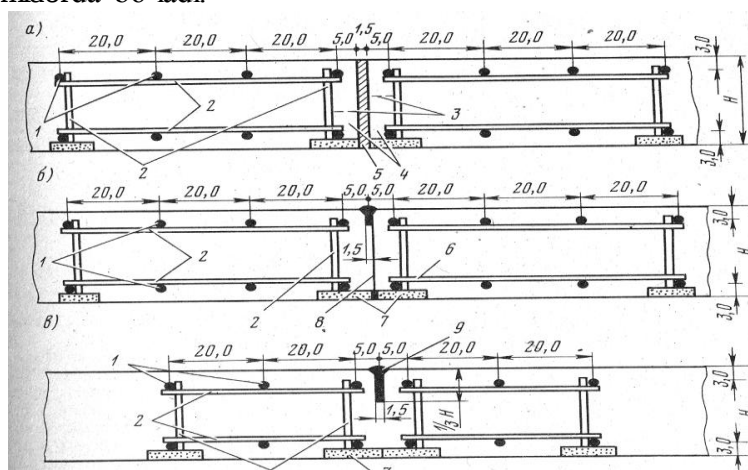
Technical drawings of two types of metal fasteners:

- a) Metal fastener with a conical tip:**
 - Overall height: H
 - Section heights: a , b , c
 - Tip diameter: $1-5 \text{ mm}$
 - Tip angle: 2
 - Top flange width: $2,5$
 - Top flange thickness: $1,5$
 - Bottom flange width: $4,0$
 - Bottom flange thickness: $1,0$
- б) Metal fastener with a pointed tip:**
 - Overall height: H
 - Section heights: a , b , c
 - Tip diameter: $1-5 \text{ mm}$
 - Tip angle: 3
 - Top flange width: $2,5$
 - Top flange thickness: $1,5$
 - Bottom flange width: $4,0$
 - Bottom flange thickness: $1,0$

a – siqilish choki; b – kengayish choki; 1 – bitum mastika; 2 – bitum surtiladigan joylar; bq1...1,5 mm; 3 – taxta qistirma (bq15 mm).

Plitalar qalinligi sm	Shpuntli birikma elementining o'lchami sm		
	a	v	s
18	6.0	6.0	6.0
20	7.0	6.0	7.0
22	7.5	7.0	7.5
24	8.0	8.0	8.0
26	9.0	9.0	9.0
28	9.5	9.5	9.5
30	10.0	10.0	10.0

Qalinligi 0,24 m dan kam plitalarda shpuntli chok qilish tavsiya etilmaydi, chunki shpunt cheti sinib ketishi mumkin, uning o'rniga perron chok qo'yiladi. Plita chetlarini kuchaytirish uchun gir atrofi payvandlangan metall sinch bilan armaturalanadi. Sinch 3-5 sterjendan iborat; sterjen diametri 12...14 mm, A-11 klass po'latdan. har bir sinch yuqori va pastki armaturadan iborat, bir-biri bilan diametri 6 mm li armatura bilan bog'langan. Plitalarni betonlashdan oldin armatura karkas qalinligi 2...3 sm beton taglik ustiga qo'yiladi. Plitaning chekkalarini armaturalash kengayish, siqilish va soxta choklar bo'yicha bo'ladi (16.5-rasm, 16.8-jadval). Ikki qatlamli qoplamalarda, qatlamlarning choklari bir-biri ustiga tushadiyam, tushmaydiyam (bir-biriga nisbatan $2h_0-h_v$ - yuqori qatlam qalinligi – miqdorda siljigan bo'lsa, ustma-ust tushmagan deyiladi). Ustma-ust tushgan turida, o'zaro siljish 1,5-2 h_v midorda bo'ladi.



15.5-rasm. Ichki choklarda plitalarning chetlarini armaturalash sxemasi.

a – taxta qistirmali kengayish choki; b – siqilish choki; v – soxta chok; 1 – diametri 12...14 mm ishchi armatura; 2 – 6 mm montaj armatura; 3 – mixlar 26mm; 4 – taxta yoruslar 4 x 4sm, Iq4 sm har 100 sm oralig'da; 5 – taxta qistirma, qalinligi 1,5sm; 6 – 7mm montaj armatura; 7 – beton qistirma 10x10x3sm; 8 – bitum surkov, qalinligi 1...1,5mm; 9 – bitum mastika.

Plitalar qalinligi sm	A-II klass armatura sterjenlari soni			
	Ichki chokda		Soxta chokda	
	Yuqori zona	Pastki zona	Yuqori zona	Pastki zona
16-22	4 ϕ 12	4 ϕ 12	3 ϕ 12	3 ϕ 12
24-26	5 ϕ 12	5 ϕ 12	4 ϕ 12	4 ϕ 12
38-30	5 ϕ 14	5 ϕ 14	4 ϕ 14	4 ϕ 14
32-40	5 ϕ 16	5 ϕ 16	4 ϕ 16	4 ϕ 16

Ikki qatlamli qoplamaning choklari ustma-ust tushiriladi, bo'ylama va ko'ndalang choklar bo'yicha uchma-uch biriktiriladi.

Choklari mos kelmagan ikki qatlamli qoplamalarda uchma-uch biriktirish faqat ko'ndalang texnologik choklar bo'yicha qilinadi. Yuqori qatlam plitalarining pastki qismida chetlar armaturalanadi.

Beton qoplamalarning sun'iy asoslariga turli qumlar ishlatiladi (15.9-jadval), qalinligi kamida 15 sm qilinadi.

15.9-jadval

qum turi	Elakda tutilib qoladigan zarralar soni (teshiklar o'lchami quyidagicha, mm, %)					Chang-tuproq zarralari (0,05 mm dan mayda), % massadan; zinalarda	
	2	1	0.5	0.25	0.15	O'rtacha namlik	Ortiqcha namlik
Yirik	35 gacha	50	-	90	-	7	5
O'rta	20 gacha	-	50	75	90	5	4
Mayda	10 gacha	-	-	50	90	4	3
Juda mayda	-	-	-	60	90	4	3

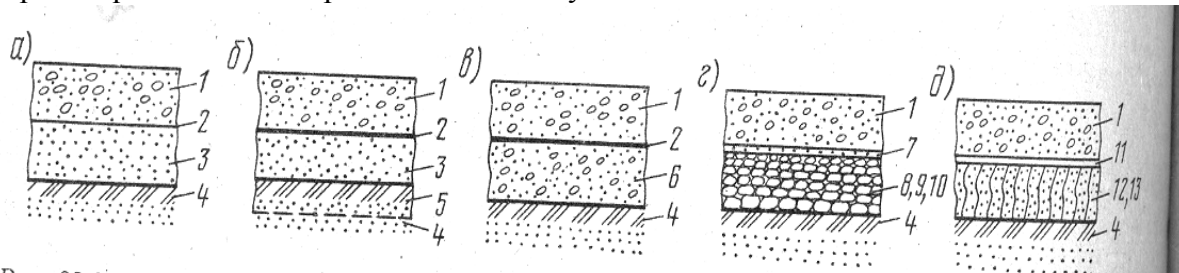
Aerodrom quriladigan joylarda asos grunti tuproq qumoq tuproq, changsimon va og'ir qumoq tuproq yoki changsimon qumloq bo'lsa (bular suvni yaxshi shimmasa), yer yuzi suvlari yaxshi qochirilmasa va yer osti suvlari uzoq bo'lsa, beton qoplamalar organik yoki noorganik bog'lovchilarga qorilgan materiallardan quriladi va asos konstruksiyasida drenajlovchi qatlam qilinadi. Hidrogeologik sharoitlar va tabiiy qumli gruntlar mavjud bo'lsa, drenajlovchi qatlam qilmasa ham bo'ladi.

Chaqiq tosh va mayda toshli aralashmalar, toshchalar gruntning tag qatlami bilan aralashib ketmasagina, ishlatiladi. Asoslarni bunday hollarda tag qatlam 10...15 sm chuqurlikkacha mustahkamlanadi. Aralashmaning tarkibi tabiiy grunt asosga moslab tanlangan bo'lsa, mustahkamlama ham bo'ladi. mustahkamlash, odatda, III-IV yo'l-iqlim zonasida qilinadi. II - zonada engil qumoq tuproqli, qumloq va boshqa yirik zarrali gruntlarda mustahkamlash mumkin. Buning uchun organik va noorganik bog'lovchilar: suyuq bitum, toshko'mirli yoki torfli qatron, yuqori smolali neft, portlandtsement, so'ndirilgan va so'ndirilmagan ohak ishlatiladi. Ohakni IV-V yo'l-iqlim sharoitlarida ishlatish cheklangan, chunki u sovuqqa yaxshi chidamaydi.

Chaqiq tosh, mayda tosh, shlak materiallardan qilingan sun'iy asos ustiga beton qoplama qurishda, asos yuzasiga 3...5 sm qum yoyib tekislanadi. hozirgi vaqtda asos uchun organik bog'lovchilarga qorilgan materiallar ishlatiladi.

Turli sun'iy asoslar ustiga beton qoplamalar qurish variantlari 15.6-rasmda berilgan.

Suriluvchi qolipli DS – 100 mashinasi bilan sementbeton (jumladan, armobeton) qoplamalar qurishning qator afzalliklari bor. Bo'ylama va ko'ndalang choklar qotgan beton yuzasida qirqib ochiladi; eni 0,6...0,8 sm, chuqurligi plita qalinligining qismicha, keyin bu chokka mastika yoki zichlama to'ldiriladi. Ikki qatlamli qoplamadagi ko'ndalang choklar qatlamlar bo'yicha ustma-ust tushmaydi. Bunda yuqori qatlamga shtirli biriktiruvchi qo'yilmaydi, chunki bu holda pastki qatlam chok osti plita vazifasini o'taydi.



15.6-rasm. Turli asoslar ustiga qurilgan beton qoplamalarning konstruksiyalari.

a – qumda; b – qum va turg'un qilingan grunt; b-v – qum va mayda tosh aralashmasida; 2 – mayda va chaqiq tosh, qumda; d – ikki qatlamli asos (pastki qatlam gruntotsementda, asosi qum); 1 – beton; 2 – ajratuvchi qatlam; 3 – qum; 4 – tag grunt; 5 – turg'un qilingan grunt; 6 – qum va mayda tosh aralashmasi; 8 – mayda tosh; 9 – chaqiq tosh; 10 – shlak; 11 – ajratuvchi qatlam (qum-bitum to'shama); 12 – gruntotsement; 13 – oriqli beton.

Bir qatlamli qoplamalarda shtirli birikmalar qilish ruxsat etiladi. qoplama yuzasiga yaxshi pardoz berilgani uchun qatlamlar orasiga ajratuvchi qatlam qilmasa ham bo'ladi. Ishqalanishni kamaytirish maqsadida bitum quyiladi; u beton yuzasini himoya ham qiladi.

Beton qorishma havoni o'zida yaxshi ushlab turishi va beton yotqizish mashinasi o'tganda plita qirralari buzilmasligi kerak. Yangi yotqizilgan beton chetlari eng kam darajada deformatsiyalanishi uchun beton qorishmani shunday loyihalash kerakki, konus cho'kishi o'rtacha 2 sm dan oshmasin. Bunda beton yotqizish mashinasining tezligi 2 mG'min dan ortiq bo'lmasligi kerak.

3. Aerodromlarni qayta qurishda mavjud bikr qoplamalarni kuchaytirish.

Mavjud qoplamalarni kuchaytirish quyidagi sabablar bilan taqozo etiladi: qoplamalarning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish zarurati; qoplama HK larini xavfsiz ishlatish uchun yo'l qo'yib bo'lmaydigan va joriy ta'mir bilan tuzatib bo'lmaydigan nuhsalar (o'yiqlar, yuqori qatlamning ko'p emirilishi) borligi. qoplamani kuchaytirish usuli me'yoriy yuklama va mavjud qoplamaning holatiga qarab aniqlanadi. Mavjud qoplamalarning emirilish toifasi 15.10 – jadvalga qarab aniqlanadi.

qoplamani kuchaytirishdan oldin asosni tuzatib, emirilgan qoplamani, qumtsement aralashmali, mayda zarrali yoki qum betonli tekislovchi qatlamni tiklash kerak; bular 2 sm dan ortiq notekisliklarda bajariladi. Agar asos suv oqish va drenaj tizimining qonihsiz ishi tufayli emirilgan bo'lsa, ularni tiklash lozim.

15.10-jadval

Mavjud qoplama plitalarining emirilish toifasi	Plitalar soni, %			
	uvalanish (chuqurligi 1 sm dan ko'p)	choklar chetining sinishi	Ichki chok darzli (bo'ylama yoki ko'ndalang)	burchaklar singan, diagonal parron darzlar (parron bo'ylama va ko'ndalanglari bilan)
I	10 dan kam	-	-	-
II	10-30	30 dan kam	20 dan kam	-
III	30 dan ko'p	30 dan ko'p	20-30	20 dan kam
IV	me'yorga asoslanmagan	me'yorga asoslanmagan	30 dan ko'p	20 dan ko'p

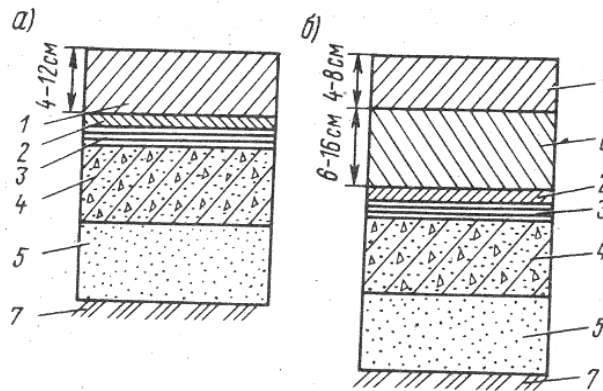
Kuchaytiruvchi qatlam uchun beton, armobeton, temirbeton, oldindan kuchlantirilgan yig'ma plitalar, asfaltbeton. Monolit beton va armobeton qoplamalarni xuddi shunday betonlar bilan va temirbeton, oldindan kuchlantirilgan yig'ma temirbeton yoki asfaltbeton bilan kuchaytiriladi.

Monolit temirbeton qoplamalar odatda, monolit temirbeton yoki asfaltbeton bilan kuchaytiriladi. Avvaldan kuchlantirilgan plitalarni yig'ib qurilgan qoplamalar xuddi shunday plitalar yoki asfaltbeton bilan kuchaytiriladi, monolit beton yoki armobeton qo'llash mumkin emas. Yig'ma qoplamalar yig'ma plitalar bilan kuchaytirilganda yuqoridagi choklar pastdagiga nisbatan suriladi: bo'ylama choklar uchun kamida 0,5 m, ko'ndalang choklar uchun kamida 1 m.

Monolit bikir qoplamalarni monolit beton, armobeton yoki temirbeton bilan kuchaytirganda qatlamlar choklari ikki qatlamli qoplamalardagi ajratuvchi qatlamlardagi kabi bir-biriga mos tushiriladi. Kuchaytiruvchi qatlam tuzilishi oddiy beton, armobeton va temirbeton plitalaridagi kabi.

Bikir qatlamlarni oldindan kuchlantirilgan yig'ma temirbeton plitalar bilan kuchaytirganda mavjud qoplama va yig'ma plitalar orasiga qum beton yoki qum-tsement aralashmasidan, 3 sm qalinlikda (kamida) tekislovchi qatlam yotqiziladi; bunday holda ajratuvchi qatlam qilinmaydi.

Mavjud qatlamni asfaltbeton bilan kuchaytirganda notekislik 3 sm dan ortiq bo'lsagina tekislovchi qatlam qilinadi. Kuchaytiruvchi asfaltbeton bir yoki ikki qatlamli qilinadi (15.7-rasm)



15.7-rasm. Sementbeton qatlamlarni kuchaytirish konstruksiyasi.

- a – bir qatlamli; b – ikki qatlamli; 1 – bir yoki ikki qatlamli qoplamaning tepa qatlami;
 2 – tekislovchi qatlam; 3 – bitumli yopishtiruvchi parda; 4 – mavjud beton qoplama; 5 – qumli asos;
 6 – ikki qatlamli qoplamaning pastki qatlami; 7 – gruntli tabiiy asos.

Kuchaytiruvchi asfaltbeton qatlam polimer yoki stekloplastik to'rlar bilan (maxsus ishlab chihiriladi) armaturalanadi. To'rlar asfaltbetonning yuqori qatlami ostiga qo'yiladi. Bu ish A, B, V klass aerodromlarda va ko'p mqdorda parron darzlari bor uchastkalarda qilinadi.

Nazorat savollari:

1. Qattiq turdagi va qattiq bo'lmagan turdagi qoplamalarga qanday matyeriallar kiradi?
2. Qattiq turdagi aerodrom qoplamalarining afzalligi nimadan iborat?
3. Qattiq bo'lmagan turdagi qoplamalar tuzilishini belgilashda nimalarga e'tibor byerish kerak?

16 MA'RUZA

MAVZU: BIKIR BO'LMAGAN QOPLAMALAR

Reja:

1. Aerodromning bikir bo'lmagan qoplamalarini konstruksiyalash tamoyillari.
2. Asfaltbeton qoplamalar.
3. Aerodromlarni qayta qurishda mavjud nobikir qoplamalarni kuchaytirish.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Sun'iy qoplama, qatlamlar, afzallik, matyeriallar, qattiq bo'lmagan turdagi, kamchilik.
 Konstruksiya tuzish, mezonlar, havo kemasi

1 Aerodromning bikir bo'lmagan qoplamalarini konstruksiyalash tamoyillari.

Qoplama aerodromning eng qimmatli qismi. Mamlakatimizning ko'p rayonlarida mustahkam tosh materiallar yo'q, ular uzoqlardan temir yo'llar va suv yo'llari orqali tashib keltiriladi. Shuning uchun nobikir qoplamalar qurishda mahalliy toshlardan, mahalliy sanoatning yordamchi maxsulotlaridan foydalanish kerak. Ularni konstruksiyaga shunday joylashtirish kerakki, mustahkamligi etarli, mehnat va boshqa resurslar sarfi kam bo'lsin.

Qoplamaning qatlamlarini, HK lari turganda ko'tarilayotgan va qo'nyotganda asos gruntning harorati va namligi o'zgarishlaridan hosil bo'ladigan yo'nalishlarning chuqurlik bo'yicha vertikal va gorizontal yo'nalishlarda so'nishiga qarab joylashtirish kerak. Shuning uchun qoplama materiallarining mustahkamligi va sovuq bardoshligi chuqurlikka qarab kamayib borishi mumkin. Chuqurlashgan sari qatlamlarning suv o'tkazish xususiyati ortib borishi kerak; tasodifan o'tib qolgan suv turib qolmasin va yaxlmasin. Zarur bo'lganda qoplama konstruksiyasiga, suvni qochirish uchun qo'shimcha qatlam kiritiladi. Konstruktiv qatlamlar soni qurilish ishlarini qiyinlashtirmaslik uchun juda ko'p bo'lmisligi kerak.

Qoplamaning yuqori qatlami mustahkam materiallardan quriladi.; u HK g'ildiraklaridan tushadigan yuklarga reaktiv dvigatellardan chiqadigan issiq gaz oqimlariga yaxshi qarshilik ko'rsatishi kerak. Qoplamaning konstruksion qatlami materiali qancha qimmat bo'lsa, qatlam

qalinligi shuncha yupqa qilinadi, biroq materialdagi yirik tosh o'lchamidan kamida 1.5 qissa ortiq bo'lishi kerak. Bunday qatlamlar qalinligi zichlangan holda tajribalardan aniqlangan (16.1-jadval)

Qoplamaning zaruriy mustahkamligi asos qatlamlarining tegishli qalinligi hisobiga ta'minlanadi. Ularda mahalliy materiallarni saralab, zarur bo'lsa, yopishtiruvchi materiallardan ozgina qo'shib, shuningdek mustahkamlangan gruntlar ishlatiladi. Shunda grunt asosning tepa qatlami aerodrom qoplamasining muhim elementi hisoblanib, uning mustahkamligi va bir xilligiga yuqori talablar qo'yiladi. Grunt asosning etarlicha mustahkam bo'lmashligini, qoplamaning boshqa qatlamlarini qalinlashtirish bilan qoplab yuborish mumkin emas. Grunt asosning chuqurligi siqiladigan qalinlik chegarasida me'yoriy yuklama va hisobiy HK ning g'ildiragiga tushadigan yuklama toifasiga bog'liq (16.2-jadval)

16.1-jadval

Bikir bo'lmagan qoplama yoki sun'iy asosning konstruktiv qatlamining materiali	Qatlamning eng kam qalinligi, sm
Asfaltbeton, HK pnevmatik shinalaridagi ichki havo bosimi quyidagicha bo'lganda (MPa):	
0,6 dan kam	5
0,6 - 0,7	7
0,7 – 1,0	9
1.0 dan ortiq	12
Chaqiq tosh, mayda tosh, gruntlar (yopishtiruvchi moddalar bilan ishlov berilgan)	8
Yopishtiruvchi moddalar bilan ishlov berilgan shimdirish	
yarim shimdirish	8
Mineral yopishtiruvchi moddalar bilan ishlov berilgan gruntlar va bo'shroq tishlar	4
Chaqiq tosh va mayda tosh, yopishtiruvchi modda bilan ishlov berilmagan, qum asosga yotqizilgan	
Yopishtiruvchi modda bilan ishlov berilmagan, mustahkam asosga yotqizilgan (tosh, yoki yopishtiruvchi bilan mustahkamlangan grunt) Chaqiq tosh	15
	8

Me'yoriy yuklama toifasi

I II III IV V VI

Siqiladigan qatlam chuqurligi,
qoplama yuzasidan boshlab, m

6 5 4,5 4 3 2

16.2-jadval

HK ning asosiy tayanchidagi g'ildiraklar soni	Grunt asosining siqiladigan qalinligi chuqurligi, qoplama tepasidan boshlab, asosiy tayanchning bitta g'ildiragiga tushadigan yuklamalarga qarab, kN				
	250	200	150	100	50
1	5	4.5	4	3	2
2	6	6	5	4.5	4
4 dan ko'p	6	6	6	5	5

Aerodrom qoplamasining asosidagi tabiiy grunt yoki to'kma gruntning zichlanganligi zichlash koeffitsientlariga javob berishi kerak (17.3-jadval).

16.3-jadval

Grunt	Asos gruntining zichlanish koeffitsienti		uchish maydoni yoki xavfsizlik tasmasining grunt qismida
	aerodrom qoplamasi tagida		
	kapital tur	engil tur	
Qum, qumloq	0.98/0.95	0.95/0.95	0.90
Qumoq	1.00/0.95	0.98/0.95	0.90
Tuproq	1.0/0.98	0.98/0.95	0.95

Agar gruntning tabiiy mustahkamligi jadvaldagidan kam bo'lsa, I-III yo'l-iqlim zonalarida 1,2 m chuqurlikkacha, IV-V zonalarida -0,8 m chuqurlikkacha (grunt asos yuzasidan boshlab) shibbalash kerak.

qoplamalarni loyihalashda grunt xususiyatlarini turg'unligini ta'minlaydigan va ularga tabiiy va ekspluatatsiya omillari ta'sirini kamaytiradigan quyidagi tadbirlar ko'riladi; to'shamada maxsus gidroizolyatsiyalovchi, kapillyarlarni uzib qo'yuvchi yoki issiqlik izolyatsiyalovchi qatlam qurish; yuzadagi suvlarni qochirish va suv oqish drenaj tarmog'i qurish yo'li bilan grunt asosning barharor suv rejimini ta'minlash; bo'sh gruntlarni barharor grunt bilan qisman yoki to'la almashtirish; gruntlarni mustahkamlash. qoplamalarni loyihalashda bir nechta variantni ishlab chiqib, qurilish va ekspluatatsiya xarakterlarini taqqoslab, eng yaxshisi tanlanadi. Bunda xarajatlarni qoplash muddatiga e'tibor beriladi; mukammalroq qoplama qurishning qimmatlashgan narxi necha yilda qoplanishi orqali baholanadi. Muddati eng kam va me'yordan oshmagan variant eng yaxshisi hisoblanadi.

2. Asfaltbeton qoplamalar.

Asfaltbeton qoplama – bikir bo'lmagan qoplama turlaridan biri. Uning yuzi tekis bo'ladi, turli uchastkalardan turli qalinlikda qurilishi mumkin. Asosan, reaktiv dvigatellarning issiq gaz oqimlari kam tegadigan, yonilg'i va moylash materiallari to'kilmaydigan elementlarda - RY da, SUQT ning o'rta qismlarida qo'llanadi. Reaktiv dvigatellarning gazlari uzoq vaqt (3-4 minutdan ortiq) ta'sir qiladigan, qoplama harorati 1000S dan oshadigan gaz oqim tezligi 50 kmG'sek va undan oshadigan uchastkalarda qo'llash mumkin emas.

Bunday qoplamalarning asosiy qatlami – asfaltbeton qatlamidir. Uni chaqiq tosh, qum, mineral kukun va bitumdan oqilona aralashtirib, yotqizib, so'ng muayyan darajada zichlab hosil qilinadi. Tarkibidagi chaqiq tosh, katta mustahkamlikka ega bo'lgan, monolitning eng katta hajmini oladigan komponentdir. Chaqiq tosh qattiq toshlardan bitum aralashtirib, vulqonli yoki cho'kma jinslar, domna shlaklardan tayyorlanadi. Jinslarning mustahkamligi, siqilishda $8...12 \times 10^7 \text{ n/m}^2$. Chaqiq tosh bir xil bo'lishi, tarkibida qumoq tuproq bo'laklar bo'lmasligi, changsimon va tuproq zarralari 2 % dan oshmasligi kerak, sovuqqa chidamli bo'lishi kerak (qattiqva o'rtacha sovuq sharoitlarda M_{pz} 350, yumshoq iqlimlarda M_{pz} 325 markali).

Asfaltbetonlar tarkibidagi qum chaqiq toshlar orasini to'ldiradi, aralashmani yoyiluvchan, yotqizishga qulay qiladi; tabiiy va maydalangan qum bo'ladi; yirik yoki o'rtacha zarrali bo'lishi, changsimon va tuproq zarralari 3 % dan oshmasligi kerak.

Mineral kukun aralashmani issiqqa bardoshli, mustahkam va zich qiladi; ohaktoshlar, dolomitlar, metallurgiya shlaklaridan (mustahkamligi kamida 210 MPa) tayyorlanadi; quruq, toza, g'ovakli bo'lishi kerak.

Bitum bog'lovchilik vazifasini bajaradi. To'g'ri tayyorlangan asfaltbeton plastik bo'ladi, ayni vaqtda, haroratlar keskin tushganda ham, asos cho'kkanda ham darz ketmasdan deformatsiyalanadi. Uni yuqorida aytilgan materiallarni qizigan holda, aralashtirgichda qorib tayyorlanadi.

Yotqizish harorati va aralashma tayyorlanadigan bitum haroratiga qarab, asfaltbeton qorishmalar uch xil bo'ladi: issiq, iliq va sovuq.

Issiqlik asfaltbeton aralashma BND 90/130, BND 60/190 va BND 40/60 markali yopishqoq bitum bilan tayyorlanadi. Yotqiziladigan aralashma harorati 120-1600S bo'lishi kerak. Iliqlik asfaltbeton aralashma BND 200/300, BND 130/200 markali yopishqoq bitum yoki BG 70/130, SG 130/200 markali suyuqlik aralashma harorati 80-130°C bo'lishi kerak.

Sovuqlik aralashma SG 70/130 yoki MG 70/130 markali suyuqlik bitum bilan tayyorlanadi, yotqizilayotganda harorati 5...40°C bo'lishi kerak.

Asfaltbeton aralashmalarni, qoidaga ko'ra, issiq paytida yotqiziladi, chunki shunda qoplama eng mustahkam bo'ladi. Sovuqlik asfaltbeton aralashmalar aerodromlarda ishlatilmaydi, chunki qoplama yuzasidagi mayda tokchalar reaktiv dvigatelning havo so'rg'ichiga kirib ketishi mumkin. Bu aralashmalardan ta'sir ishlarida foydalanish qulay; ularning tarkibida tosh miqdori ko'p, o'lchamlari ham kattaroq.

Issiq va iliq asfaltbeton aralashmalar tarkibidagi chaqiq tosh va qum miqdoriga qarab uch xil bo'ladi (16.4-jadval); sovuq aralashma turlari 16.5-jadvalda berilgan.

16.4-jadval

Aralashma turi	Asfaltbeton turi	Chaqiq tosh miqdori, %	Qum miqdori (1,25...5,0 mm fraktsiya) kamida %
A	Chaqiq toshi ko'p	50-65	-
B	Chaqiq toshi o'rtacha	35-50	-
V	Chaqiq toshi kam	20-35	-
G	Qumli (maydalangan qum)	-	33
D	O'sha (tabiiy qum)	-	14

16.5-jadval

Aralashma turi	Asfaltbeton turi	Chaqiq tosh miqdori, %	Qum miqdori (1,25...5,0 mm fraktsiya) kamida %
Bx	Chaqiq toshi o'rtacha	35-50	-
Vx	Chaqiq toshi kam	20-35	-
Dx	Qumli	-	33 (maydalangan) 15 (tabiiy)

Asfaltbeton qoplama bir-, ikki-, uch qatlamli bo'lishi mumkin (16.1-rasm). HK laridan qoplamaga katta miqdordagi tormoz kuchlari tushsa, ikki-, uch qatlamli qurish kerak. Bunday uchastkalarga SUQT ning uch qismlari va RY kiradi. Asoslariga V va VI toifali me'yoriy yuklama tursa, yuqori qatlamli bitum mineral aralashmadan qurilsa, 5-7 sm qalinlikda bir qatlamli qoplama to'shash mumkin.

qoplamalarning yuqori qatlamlari zich asfaltbetondan quriladi. Bunda SUQT uchun chaqiq toshi ko'p yoki o'rtacha aralashma ishlatiladi. Me'yoriy yuklamasi IV-VI toifa uchun maydalangan qumli aralashma ishlatish mumkin. qoplamalarning pastki qatlamini zich yoki g'ovak asfaltbetondan quriladi. Yuqori qatlamga ishlatiladigan aralashmalar markasi, turi 16.8-jadvalda keltirilgan.

HK larining dvigateli ishga tushiriladigan joylarda qoplama yuzasida siljishlar muttasil bo'lib, deformatsiyalanish ro'y berishi tufayli o'sha joylarda (chunonchi, RY ning UQT ga tutash joylar) asfaltbeton qoplama ichiga sim to'r qo'yib, armaturalanadi. To'rlar asfaltbeton qoplamaning yuqori qatlamli ostiga, uchma-uch (100-200 mm ustma-ust chiqadi) joylanadi.

Magistral RYning dvigatellar dastlab ishga tushiriladigan uchastkasi butun eniga armaturalanadi; uzunligi 20 m, qabul qilinadi. UQT ning uchidagi 150m ham bor eniga armaturalanadi.

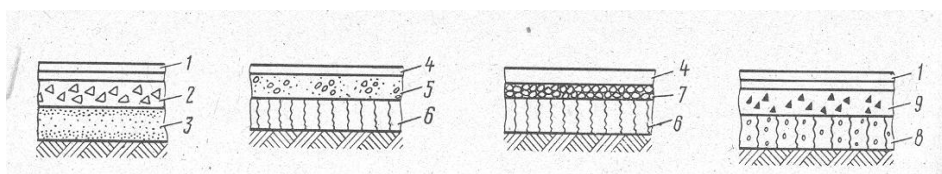
Guruhli TJ larning butun uzunligi, HK larning asosiy tayanchlari va dvigatellari turadigan qismi bo'ylab, shuningdek, gaz oqimi ta'sir qiladigan joylarni hamrab armaturalanadi.

Asfaltbeton qoplamalar chaqiq tosh, saralangan mayda tosh, grunt va qum va sement aralashmasidan qurilgan mustahkam asoslar ustiga yotqiziladi. Bunda chaqiq tosh va mayda toshlar bog'lovchilar bilan aralashtirilgan ham, aralashtirilmagan bo'lishi mumkin. Asosning quyi qatlamlariga bo'shroq mahalliy materiallar va gruntarni, bog'lovchiga qorib ishlatish mumkin. Yuqori qatlamga ishlatiladigan materiallar bog'lovchi bilan aralashtiriladi.

Asfaltbeton qoplamalarning asosiy ijobiy jihatlari: mexanizatsiyadan to'la foydalanish imkoniyati; choklarning yo'qligi (ish tez bitadi); sementobeton qoplamalarga haraganda plastiklik va tekislik HK shassisiga va g'ildiraklarga dinamik kuchlar kam tushadi); qurilish tugagach tezda ekspluatatsiyaga tushishi: changimaydi; ekspluatatsiya harovlari va ta'mir ishlarining oddiyligi; suvni kam o'tkazish; bosqichma-bosqich qurish imkoniyati; mavjud qoplamalarni kuchaytirish uchun foydalanish imkoniyati.

Bu qoplamalarning kamchiliklari: haroratbardoshligi kam (havo issiq bo'lganda yoki reaktiv dvigatellarning gaz oqimi tegsa yumshab, surilib, yuzasi to'lqinsimon bo'lib qoladi; qattiqsovuqda mo'rt bo'lib qoladi); aviatsiya yonilg'isi va moylar tegsa – tez emiriladi; asosan baquvvat bo'lishi kerak.

Me'yoriy yuklama toifasi	Yo'l-iqlim zonasi toifasi	Aralashma turi	Qoplama yuqori qatlami uchun asfaltbeton aralashmaning markasi va turi	
			SUQT, magistral RY	qolgan uchastkalar
I-II	I II-V	issiq iliq issiq	1-A,B	1 A,B,G
III	I II-V	issiq iliq issiq	1 A,B,G	I,II-A,B,V, G I-A,B,V,G I,II-A, B,V,G
IV	I II-III IV-V	issiq iliq issiq iliq issiq	I,II-A, B,V,G I,II-A,B,V,G qo'llanilmaydi I-A,B,V,G II-A,B,G qo'llanilmaydi II-A, B,V,G	II-A, B,V,G; III,B,V II-A,B,V,G; III,B,V II-A, B,V,G II-A, B,V,G III,B,V II-A, B,V,G
V	I II-III IV-V	issiq iliq issiq iliq sovuq issiq iliq sovuq	III,B,V II-A, B,V,G II-A, B,V,G III,B,V II-A, B,V,G qo'llanilmaydi II-A, B,V,G III,B,V II-A, B,V,G qo'llanilmaydi	III,B,V,D III,B,V III,B,V,D II,B,V I-B _x V _x D _x II-,B,V II-B, III-B,V I-B _x V _x D _x
VI	I II-III IV-V	issiq iliq issiq iliq sovuq issiq iliq sovuq	III,B,V qo'llanilmaydi III-B,V II,B,III-B,V qo'llanilmaydi	IV-B,V,D I, II-B _x V _x D _x IV-B,V,D I, II-B _x V _x D _x



16.1-rasm. Asfaltbeton qoplamalar konstruksiyasi.

1 – ikki qatlamli asfaltbeton; 2 – chaqiq tosh; 3 – qum; 4 – bir qatlamli asfaltbeton; 5 – sementobeton; 6 – grunt; 7 – qora chaqiq tosh; 8 – grunt va mayda tosh aralashmasi; 9 – qora mayda tosh yoki grunt va mayda tosh aralashmasi (bitumga qorilgan).

3. Aerodromlarni qayta qurishda mavjud nobikir qoplamalarni kuchaytirish.

Bikir bo'lmagan qoplamalar bikir yoki bikir bo'lmagan qoplamalar bilan kuchaytiriladi. Bikir bo'lmagan kuchaytiruvchi qatlam sifatida asfaltbeton, chaqiq toshli, grunt va chaqiq toshli,

grunt va mayda toshli (hammasi bog'lovchi material bilan ishlangan) qoplamalar qo'llanadi. Ularni qurishda oddiy qoplamalardagi kabi tartib - tamoyilarga rioya qilinadi. Mavjud qoplama yuzasidagi notekisliklar 2 sm dan ortiq bo'lsa, kuchaytiruvchi materialdan tekislovchi qatlam quriladi. Uning yuzasiga suyuq bitum yoki qatron beriladi (0,2...0,3 kg/m²) natijada mavjud qoplama kuchaytiruvchi qatlam bilan birikib ketadi. Bikir qoplama bilan kuchaytirishda har qanday turdagi qoplama qilinadi. Bunday kuchaytirish ajratuvchi qatlam bo'ylab bajariladi; zarur bo'lsa (mavjud qatlam yuzasida chuqurchalar, pog'onalar 2 sm dan katta notekisliklar bo'lsa) tekislovchi qatlam quriladi. Uni qum-tsement (tsement bilan ishlov berilgan nobikir qoplamalarda) yoki qumli asfaltbetondan (nobikir qoplamalarda) quriladi.

Ajratuvchi qatlam ikki qavat pergaminidan yoki qalinligi 1 sm qum-bitum "gilamcha"dan iborat bo'ladi. Bunday qatlam yig'ma qoplamalarni kuchaytirishda qo'llanmaydi, chunki zavod sharoitida tayyorlangan plitalarning yuzasiga yuqori sifatli ishlov berilgan bo'ladi.

Nazorat savollari:

- 1. Aerodromning bikir bo'lmagan qoplamalarini konstruksiyalash tamoyillari qanday?**
- 2. Asfaltbeton qoplamalarning afzalliklari?**
- 3. Aerodromlarni qayta qurishda mavjud nobikir qoplamalarni kuchaytirish qanday?**

17 MA'RUZA

MAVZU: HAVO KEMALARINING AERODROM QOPLAMALARIGA TA'SIRI

Reja:

- 1. Havo kemalari g'ildiraklarining qoplamaga ta'siri**
- 2. Aerodrom qoplamalariga ta'sir etadigan gorizontall kuchlar**
- 3. Qoplamaga havo oqimlari va reaktiv dvigatellar chiqindi gazlarining ta'siri.**

Tayanch so'zlar va iboralar:

Sun'iy qoplama, qatlamlar, afzallik, matyeriallar, qattiq bo'lmagan turdagi, kamchilik. Konstruksiya tuzish, mezonlar, havo kemasi

1. Havo kemalari g'ildiraklarining qoplamaga ta'siri

Zamonaviy HK larida yuqori bosimli pnevmatik shinalar o'rnatiladi. Bu – quyidagi zaruratlardan kelib chiqadi: zamonaviy HKning yupqa qanotida yoki fyuzelyajiga sig'adigan yupqa g'ildirakli bo'lish; HK ning shiqov olish oxirida va qo'ngan paytda katta tezlik bilan aylanganda qisqa muddatli katta cho'zuvchi kuchlar ta'sir etishi tufayli mustahkam bo'lish (bunday katta tezliklarda shina ichida bosim past bo'lsa, majburiy tebranishlar kuchli bo'lib, shina qizib ketgan va protekor palaxsa-palaxsa bo'lab ketgan bo'lardi).

HK lariga qo'yilgan bunday talablar SUQT ni loyihalashni murakkablashtiradi, chunki unga katta kuchlar tushirishga to'g'ri keladi. Gruntli uchish maydonlari va dala sharoitlaridagi gruntli aerodromlarga ham ko'p qiyinchiliklar tuqiladi, chunki ularda chuqur izlarqoladi.

HK ning asosiy og'irligi tushadigan asosiy g'ildiraklarda uch xil shina qo'llanadi: yuqori bosimli va yarimballonli arka turidagi, dum tomonidagi g'ildiraklarda – arka turidagi va yarimballonli. Tumshuqdagi g'ildiraklarda asosiy va dum g'ildiraklardan omuxta qilingan shinalar qo'yiladi.

Yarimballonli shinalar qattiqqoplamali yoki gruntli aerodromlarga birlashtirilgan, qo'nish tezligi 160 km/soat gacha bo'lgan HK lariga o'rnatiladi. Uchish-qo'nish tezligi bundan katta HK lari uchun bunday shinalar yaramaydi, chunki uning yonlama turg'unligi, muvozanati etarli darajada emas, katta tezlikda ko'p ishlolmaydi. Bunday xolatlarda arkasimon shinalar qo'llanadi.

Shinaning qoplama bilan tutashgan yuzasi va unga tushadigan yuk mqdori o'rtasida to'g'ri chiziqli bog'lanish mavjud. Shinaning ezilshi unga tushgan yukka to'g'ri proporsional bo'lgani uchun har qanday yuklamada qoplamaga tushadigan solishtirma bosim bir xil bo'ladi (17.1-rasm).

g'ildirakning qoplamaga o'rtacha bosimi qsr, shinaning o'z bikirligi ta'sirida shina ichidagi havo bosimidan bir muncha yuqori. Odatda, quyidagicha qabul qilinadi:

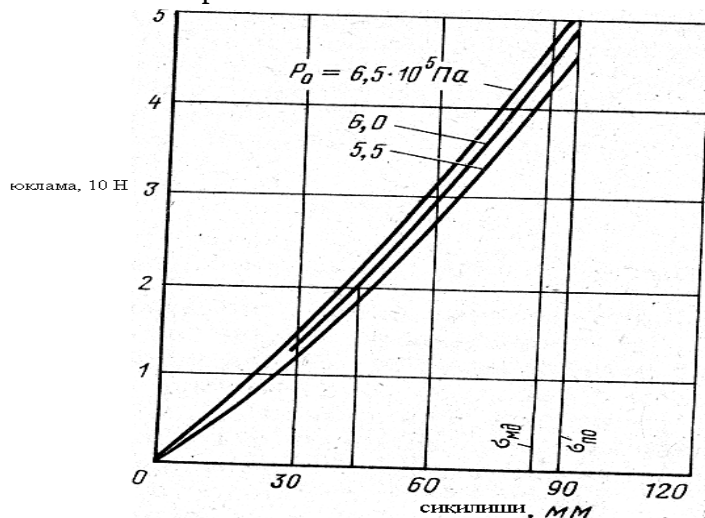
$$q_{o'r} = k_m \rho_0$$

bu erda: K_m – koefitsient shinaning konstruksiyasi va yon devorlarining bikirligi bilan bog'liq koefitsient, 1,05...1,10 ga teng olinadi.

Protektor naqshi qoplamaga tegib turgan joydagi bosim ham, shinadagi havo bosimidan ortiq:

$$q_{o'r,max} = k_{pr} \rho_0 \quad (17.1)$$

Koefitsient K_{pr} , protektor naqshining murakkabligiga qarab 1,5÷1,7 oralig'ida qabul qilinadi. Shinalarning qoplamaga haqiqiy bosimlari HKlari qo'nyotganda shinaga va qoplamaga ta'sir etadigan gorizontal kuchlarni topish uchun kerak.



17.1-rasm. Shina ichidagi bosim har hil bo'lganda, shina ezilishining unga tushgan yuklamaga bog'liqligi.

Shinalar va qoplamalarning eyilishi, qoplama yuzasida har xil deformatsiyalar hosil bo'lishi shu kuchlarga bog'liq. qoplama qalinligini hisoblab topishda ham tutash yuzaga tushadigan o'rtacha bosimga asoslaniladi. Shinaning qoplama bilan tutash yuzasi shakl jihatdan 1,25...2,0 nisbatdagi diametrli ellips bo'lishiga haramay, qoplama qalinligini hisoblashda R radiusli doira deb qabul qilinadi:

$$R = \sqrt{\frac{P}{\pi k_u \rho_0}} \quad (17.2)$$

HK si yurganda qoplamaga tushadigan bosim bir xil qolmaydi. Tezlashganda qanotlarda paydo bo'ladigan ko'taruvchi kuchlar g'ildirakka tushadigan yuklamani pasaytiradi. Bevosita uchish oldida bu yuklama nolga yaqinlashib qoladi.

Qoplama notekis bo'lgani sababli (beton qoplamalarda plitalar orasida ochilib qolgan choklar, plitalar bir-biriga nisbatan vertikal siljigani, asfaltbeton qoplamalarda hosil bo'lgan chuqurchalar, to'liqlar) g'ildiraklardan qoplamaga tushadigan bosimlar statik vaziyatdagidan ancha ortiq bo'ladi

HK sining tezligi oshganda g'ildiraklarning qoplamaga dinamik ta'siri keyin ikki sabab bilan izohlash mumkin; g'ildirak notekislikka duch kelganda zarbaning oshishi va g'ildirak tez aylanishi natijasida unda hosil bo'ladigan markazdan qochirma kuchlar uni cho'zishga harakat qilib, natijada qoplamaga ko'p kuch tushadi. Bundan tashqari shina katta tezlik bilan tebranganda, statik holatdagi mqdorcha deformatsiyalanmay, tez o'tib ketadi. Shu bilan bikirligi oshgandek ta'sir qiladi, bosimi ham ortadi. qoplama qanchalik notekis bo'lsa, dinamik koefitsient shunchalik katta bo'ladi. Yuqoridagilarni hisobga olib HK lari g'ildiraklarining qoplamaga bosimini quyidagicha ifodalash mumkin.

$$P_{\text{din}} = (P_{\text{stat}} - Y_k) k_{\text{din}} = P_{\text{stat}} \times \left(1 - \frac{Y_k}{P_{\text{cmam}}}\right) k_{\text{din}} = P_{\text{stat}} k_{\text{din}} k_{\text{razg}} \quad (17.3)$$

bu erda: P_{stat} – g'ildirakning statik bosim kuchi; Y_k – g'ildirakni engillatadigan ko'taruvchi kuch; k_{razg} – ko'tarish kuchi hosil bo'lganidan bosimning kamayishini hisobga oladigan engillatish koeffitsienti; k_{din} – dinamiklik koeffitsienti.

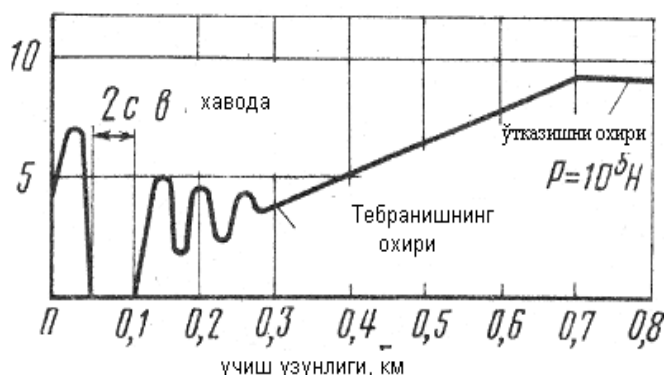
Ko'taruvchi kuch ta'siri, harakat tezliklari va g'ildiraklarning bir izdan o'tish chastotasi o'zgarishlari munosabati bilan HK ning va qoplamaga ta'sir etuvchi kuchlarning ta'sir etish sharoitlari aerodromning turli uchastkalarida turlicha. Shunga qarab qoplama qalinliklari ham har xil bo'ladi.

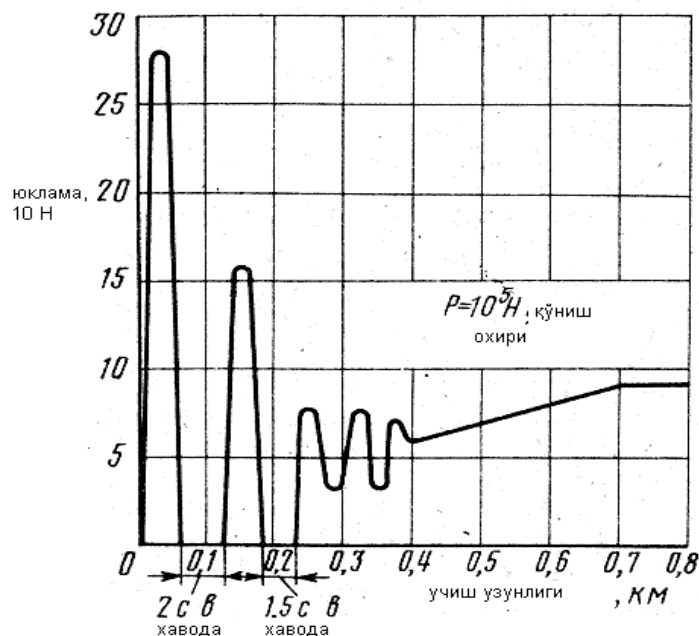
HK lari turish joylarida uzoq turib qolishlari mumkin, demak qoplama o'sha joylarda uzoq vaqt yuklama ostida bo'ladi. Biroq, HK si TJ ga juda kichik tezlik bilan kiradi, dinamik ta'sir deyarli bo'lmaydi. Lekin, dvigatelni ishlatib ko'rish paytida titratma kuchlar HK ning shassisi orqali qoplamaga tushadi. Yuqori chastotali bu titrashlar qoplama mustahkamligiga zarar etkaza olmaydi. Faqat, ob-havo noqulay kelgan va aerodrom ishlay boshlagan dastlabki yillarda, etarli shibbalanmagan qum asos o'ta namiqib qolsagina, titrashlar ta'sirida qoplamaning u er bu eri ozgina cho'kib qolishi mumkin.

HK rullash yo'lida (RY) ko'pi bilan 20...30 km/soat tezlik bilan yuradi. Bunday tezlikda qanotlarda ko'taruvchi kuch hosil bo'lmaydi, g'ildirak notekisliklarga urilganda qoplamaga zarbali kuchlar tushadi. RY ning eni kichkina bo'lgani sababli hamma HK larning g'ildiraklari deyarli bir izdan yuradi, natijada o'sha joylarda qoldiqdeformatsiyalar to'planadi. HK ni noaniq rullashda g'ildiraklar RY qoplamasining chetiga chiqib ketishi mumkin. RY qoplamasini hisoblayotganda dinamiklik koeffitsientining yuqori qiymatlari qabul qilinadi.

SUQT ning uchlaridagi uchastkalar shamol yo'nalishiga qarab yo start, yo finish uchastkasi vazifasini bajaradi. Start uchastkasidagi qoplamalarning ishlash sharoiti turar joydagi qoplamanikiga o'xshaydi, farqi shuki, ko'tarilishda yuklamalar bir joyga to'planib tushmaydi, HK esa qoplamaning muayyan nuqtasida qisqa muddat bo'ladi.

HK si qo'nayotganda SUQT ning uchidagi uchastka qoplamasi zarbali ta'sirga uchraydi. Agar pilot HK ni yaxshi qo'ndirmasa (masalan, ancha balanddan "parashyutlasi"), shassida hosil bo'ladigan yuklama statik qiymatdan ancha ortib ketishi mumkin. 17.2-rasmda HK sini normal va zarbali qo'ndirgan hollarda g'ildiraklardan qoplamaga tushadigan kuchlarning o'zgarishi ko'rsatilgan.



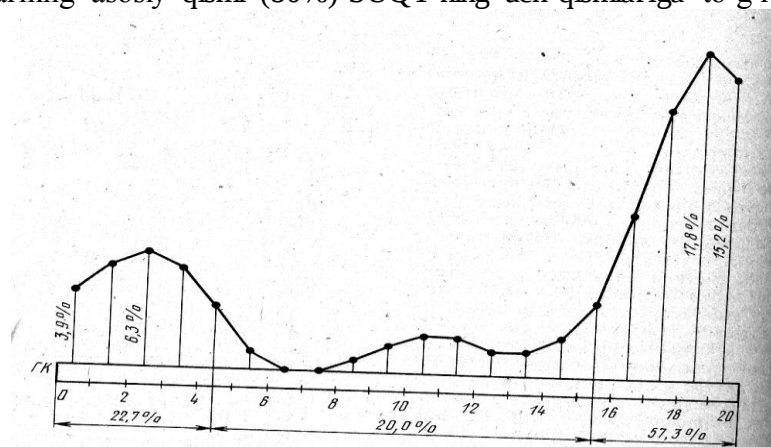


17.2-rasm. Havo kemasi qo'nganda g'ildirakdan qoplamaga tushadigan yuklama.
a – normal qo'nish; b – zarba bilan qo'nish.

Grafikdan ko'rinadiki, HK ni normal qo'ndirganda yuklama statik holatdagidan oshmaydi. qo'pol qo'ndirganda qisqa muddatli zarba statik holatdagi yuklamadan 3 marta ortib ketdi va bu shassi mustahkamlik zahirasi (3,5...4,5) bilan tenglashib qoldi.

HK si g'ildirak bilan zarba berib, shu xaxoti yugurib ketganda tezlik kamayishi bilan ko'tarish kuchi pasaya borib, qoplamaga bosim ko'payaveradi va statik holatdagiga etadi. qoplama notekis bo'lsa, HK si tezlashgandagi kabi, 20-40 km/soat tezliklarda qoplamaga tushadigan yuklama statik holatdagidan ortiq bo'lishi mumkin. SUQT o'rta qismlarida eng qulay sharoit bo'ladi. HK si bu uchastkani katta tezliklar bilan o'tib, ko'tarish kuchlari hali bilinib turadi. G'ildirakdan yuk tushish davomiyligi hali kam, qoplama vauning ostidagi grunt to'liq deformatsiyalanishga ulgurmaydi. Gruntning qarshiligi statik holatdagiga haraganda oshgandek tuyuladi. Ayni paytda, HK SUQT ning o'rta qismlarida turishi ham to'xtab qolishi ham mumkin emas. Bunda rullash, zarur bo'lganda bajariladi va RY dagiga haraganda katta tezlikda amalga oshiriladi. Shu sabablarga ko'ra SUQT ning o'rta qismlari qoplamasini uchlaridagiga haraganda kamroq yuklama bilan hisoblash mumkin.

Aerodromlardan biridagi UQT qoplamasi plitalarining bo'ylama yo'nalishda shikastlanishlari (17.3-rasm) tasmaning uchlari va o'rtalaridagi ish sharoitlari farhini aniq ko'rsatadi. Shikastlarning asosiy qismi (80%) SUQT ning uch qismlariga to'g'ri keladi.

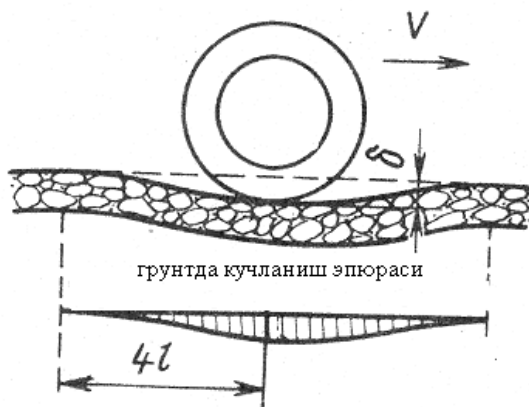


17.3-rasm. Beton qoplama plitalari shikastlarining UQT bo'ylab taqsimlanishi.

HK qo'nganda va SUQT ning o'rta qismida g'ildiraklar tebranganda shassi elementlarida hosil bo'ladigan kuchlarni qoplama asosi va tagidagi gruntga uzatiladigan kuchlar bilan tenglashtirish kerak emas; qoplama qalinligini keyingi kuchlar asosida hisoblash kerak.

g'ildiraklarning bosimi pastdagi gruntga bir muncha yumshatilgan holda uzatiladi. Ko'p marotaba yuklama berib o'tkazilgan sinovlar ko'rsatishicha, bukilishning to'la mqdori o'nlab minutlardan keyin sodir bo'ladi. Tez aylanayotgan g'ildirak ta'sirida qoplama va grunt sekin deformatsiyalanadi; bu va inertsia kuchlarining qarshiligi tufayli qoplama, yuk uzoq vaqt tushib turgandagiga haraganda kam bukiladi. Bu, grunt asosga kichkina yuk bilan statik ta'sir qilishdek gap. Bularning bari sinovlarda tasdiqlangan, ya'ni turli qoplamalarning gruntli asoslaridagi kuchlanishlar (tekis qoplama yuzasida turli tezliklar bilan yurganda) statik yuklamadagiga haraganda kichik bo'lgan. qoplama yuzasida notekisliklar mavjud bo'lganda grunt asosdagi dinamik koeffitsient 1,0 dan oshadi, lekin amalda g'ildirak urilishining ta'siridan kam bo'lgan.

Aylanayotgan g'ildirak ostidagi qoplamaning deformatsiyalanishini oddiy ko'rinishda quyidagicha tasavvur qilish mumkin. harakatlanayotgan yuklama ta'sirida qoplama qatlamida bukilish to'lqini hosil bo'ladi; u yuzaning ma'lum qismini hamrab olib, g'ildirak bilan birga suriladi (17.4-rasm).



17.4-rasm. Aylanayotgan g'ildirak ta'sirida qoplamaning bukilish sxemasini aniqlash sxemasi

Elastik asos ustidagi plita nazariyasiga asosan, plitaning gruntga bosimi yuk tushgan markazdan "ch" uzoqlikda deyarli nolga teng:

$$r = 4\ell = 4H\sqrt{\frac{E_6}{6E_{ep}}}, \text{ bu erda } \ell = H\sqrt{\frac{E_6}{6E_{ep}}} \quad (17.4)$$

qoplama bikrligini tavsiflovchi koeffitsient; H– qoplama qalinligi; E_{gr} – gruntning elaktiklik moduli; E_b qoplamaning elastiklik moduli.

Masofa – r ni bukilish to'lqinining radiusi deb qabul qilish mumkin, demak deformatsiyaga kirgan libos massasi quyidagicha ifodalanadi:

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{\pi r^2 H \gamma}{g} = \frac{16\pi H^3}{g} \sqrt{\left(\frac{E_6}{6E_{ep}}\right)^2}, \quad (17.5)$$

bu erda: γ – qoplama zichligi

Shu munosabat bilan to'shamani haqiqatda deformatsiyalaydigan kuch-Gfakt ni quyidagicha yozish mkin:

$$G_{fakt} = G_{din} - \frac{Qd^2\delta}{qdt^2}, \quad (17.6)$$

bu erda: Q- libosning deformatsiyalanayotgan to'shama og'irligi; δ –to'shamaning t vaqt ichida bukilishi.

To'shama uchastkasiga kuch ta'sir etishi qanchalik qisqa bo'lsa, deformatsiyalanishi ham shuncha kam. To'shama bukilishini ko'plab sinovlardan aniqlanishicha, bukilishning vaqtga bog'liqligini quyidagi empirik ifoda bilan ko'rsatish mumkin:

$$\delta_t = \delta_{cm} \frac{t}{t + t_0} \quad (17.7)$$

bu erda: δ_{cm} - yuklama uzoq ta'sir qilganda cho'kishning chegaraviy qiymati; t_0 – empirik ko'rsatkich, sek. bilan o'lchanadi; 0,5-3,0 oralig'ida qiymatga ega; uning qiymatini muayyan sharoitlar uchun tajriba yo'li bilan aniqlash mumkin.

Agar qoplamani 1,0 ga teng koeffitsienti bilan tavsiflasak, bu koeffitsientning t vaqtidagi o'rtacha qiymati:

$$k_j = \frac{G_t(t + t_0)}{\delta_{cm} t} \quad (17.8)$$

Plitaga bosim epyurasi egri chiziqli bo'lishi munosabati bilan, g'ildirak to'shamaning deformatsiyalangan qismi chegarasida tebranganda plita samarali deformatsiyalanishini e'tiborga olib, quyidagicha yozamiz:

$$t = \frac{1,5r}{v}; \quad k_j = \frac{G_1}{\delta_{cm}} \left(1 + \frac{t_0 v}{1,5r}\right) \quad (17.9)$$

Qoplamadan gruntga ma'lum bir nuqtada tushadigan bosim (g'ildirak tebranishi natijasida) Gauss qonuniga yaqin tarzda o'zgaradi. Uni soddalashtirish uchun sinusoida chizig'i bilan almashtirish mumkin; bunda qoplama qatlamiga tushadigan yuklama quyidagi tenglama asosida o'zgaradi:

$$G_t = G_{stat} \sin \frac{\pi v}{2r} t, \quad (17.10)$$

Bunga binoan $t = 2v/r$ va $t=0$ bo'lganda $G_t=0$; $t = v/r$ bo'lganda (g'ildirak ko'rilayotgan nuqtadan o'tishi) $G_t = G_{stat}$

Tenglamaning echimini vaqt bo'yicha sinusoida bilan o'zgaradigan yuklama uchun quyidagi ifodalarni yozamiz:

$$\delta_t = \frac{G_{stat} \sin \theta}{M(\Psi^2 - \theta^2)} \quad (17.11)$$

$$\Psi = \sqrt{\frac{k_j}{M}} u \theta = \frac{\pi_t v}{2r} \quad (17.12)$$

Bukilishning eng katta qiymati $\sin \theta = 1$ da kuzatiladi. HK ning harakati tezlashgani sayin qanotlarda hosil bo'ladigan ko'taruvchi kuch ta'sirida qoplamaga tushadigan yuklama kamayib boradi.

Oddiy holatda, kanotlardagi ko'taruvchi kuchlarni hisobga olmaganda, (17.3) tenglamaga G_{stat} , M va k_j larning qiymatini qo'yib, quyidagi ifodani hosil qilamiz:

$$\delta_{dinh} = \frac{\delta_{st} k_{din}}{1 + \left(\frac{tv}{GH} - \frac{0,3v^2 \gamma}{E_{gr}}\right)^3 \sqrt{\frac{6E_{gr}}{E\delta}}} \quad (17.13)$$

bu erda: k_{din} – dinamik ta'sirlar koeffitsienti.

Qoplamani hisoblash uchun aylanayotgan g'ildirak ta'sirining dinamik koeffitsienti:

$$k_{din} = \delta_{din} / \delta_{stat} \quad (17.14)$$

HKning tezligi kichik bo'lganda qoplamaning inertsiali qarshiligi deyarli bo'lmagani va dinamiklik koeffitsientining ta'siri sababli, 30...40 km/soat tezliklarda, tezlanishning boshi va oxirida δ_{din} ning qiymati δ_{stat} dan ortiq bo'lishi mumkin; hisoblashda shundan foydalanish zarur.

Sun'iy qoplamaning qalinligini hisoblayotganda yuklamaning turli uchastkalardagi ta'sirini maxsus koeffitsient (turli uchastkalar uchun turlicha statik yuklamalar koeffitsienti) bilan e'tiborga olinadi.

2. Aerodrom qoplamalariga ta'sir etadigan gorizontal kuchlar

Aerodrom qoplamalariga ta'sir etadigan gorizontal kuchlar g'ildiraklar notekislikka chiqayotganda, pnevmatik shinalar tormozlanayotgandagi ishqalanishda yoki qo'nish onida g'ildirakni dastlabki aylantirishda hosil bo'ladi. Bu kuchlarni baholash qoplamaning yuqori qatlami suruvchi kuchlarga qanchalik bardosh berish talablarini me'yorlash uchun kerak. g'ildiraklar notekislikka urilganda eng katta extimoliy kuch $F_1 = Pf$, ishqalanganda $F_2 = P\varphi$;

bu erda R – g'ildirakning qoplama bosim kuchi; f – tebranishga qarshilik koeffitsienti; φ – shinaning qoplama bilan ilashish koeffitsienti.

Tezlik oshganda tebranishga qarshilik oshadi, chunki dvigatelning quvvati notekislikka urilishiga sarflanadi va ma'lum kritik tezlikdan o'tganda ichki bosimga bog'liq bo'ladi – shinalar tebranib deformatsiyalanishiga sarflanadi.

Pnevmatik shinali g'ildirakning tebranishiga qarshilik koeffitsientining tezlikka bog'liqligini taxminan quyidagicha izohlash mumkin.

g'ildirak notekislik ustiga chiqqanida (17.5-rasm) tezlik pasayadi

$$v_{sn} = v \sin \beta = \frac{va}{R} v \sqrt{\frac{2RH - h^2}{R}}, \quad (17.15)$$

Zarb bilan urilganda shina va qoplamani deformatsiyalashga sarflanadigan quvvat $2RH$ ga nisbatan ancha kichik bo'lgan h^2 ni hisobga olmaganda:

$$\Delta E = v \frac{G_k}{g} \frac{v^2 (2Rh - h^2)}{R} \approx \frac{v^2 G_k}{g} \frac{v^2}{D_k} h, \quad (17.16)$$

bu erda; D_k – g'ildirak diametri; v – siqilgan shina qaytarib beradigan quvvatni hisobga oluvchi koeffitsient (yuqori bosimli aviatsiya shinalari uchun 0,7-0,9); G_k – g'ildirak vazni

Agar L uzunlikdagi yo'ning HK g'ildiraklari uchraydigan notekisliklar "n" ta bo'lsa, tezlikni o'zgartirmasdan tutib turish uchun 1 m yo'lga sarflanadigan qo'shimcha kuch quyidagicha ifodalanadi:

$$G' = \frac{2vG_k v^2}{gD_k} \frac{\sum_1^n h}{L}, \quad (17.17)$$

bu erda: h - notekisliklar balandligi.

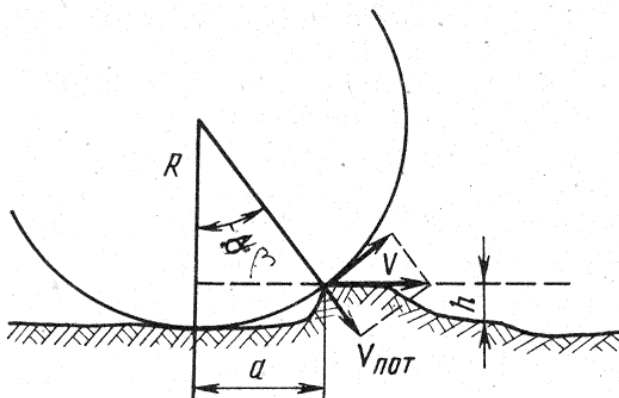
HK og'irligining birligiga tushadigan solishtirma qarshilik:

$$f = \frac{F}{G_k + G_c} = \frac{2v v^2 G_k}{gD_k (G_k + G_c)} \frac{\sum_1^n h}{L} \quad (17.18)$$

bu erda; G_c – HK vaznining bitta g'ildirakka tushadigan qismi ko'taruvchi kuchni hisobga olganda).

Notekisliklar yig'indisi $\sum_1^n h$ ni profilograf yordamida aniqlash mumkin. Aylanuvchi

barabanlarda shinalarning tebranishiga qarshilikni aniqlash sinovlari, qarshilik tezlikka proporsional o'sishini ko'rsatdi. Ichki bosim 0,4 MPa bo'lganda tezlik 150 km/soat dan 250 km/soat ga oshganda tebranish uchun kerak bo'ladiga quvvat taxminan 12 marta oshar ekan. Shinadagi bosim ko'paygan sari tezlikning tebranishga qarshilikka ta'siri pasayadi. Yuqori bosimli shinalarga o'tishning bir sababi shunda.



17.5-rasm. Aylanayotgan g'ildirakning qoplama notekisliklariga bosimini aniqlash sxemasi.

Garchi katta tezliklarda tebranishga qarshilik koeffitsienti oshsa ham, ko'taruvchi kuch kattalashib, HK ning harakatiga to'sqinlik qiladigan umumiy qarshilik – havo qarshiligi bo'lib qoladi. Shuning uchun HK ning ko'tarilishiga tegishli hisoblarda kichik tezliklarga tegishli f koeffitsientdan kelib chiqiladi:

Tekis sementobeton va asfaltbeton qoplamalar	0,01-0,02
O'sha, bog'lovchi materialga qorilgan mayda yoki chaqiq tosh	0,02-0,03
Beton qoplamalari (plitalari vertikal siljigan, Choklari ochilgan, darz ketgan)va chuqurchalari bor	
asfaltbeton qoplama	0,04-0,05
Zich qumoq tuproqli grunt	0,05-0,15
Yo'lsizlik paytidagi grunt qoplama	0,15-0,30

Horizontal kuchlar yuzaga kelishida tormozlash kuchlari sabab bo'ladi. Pnevmatik shinning qoplama bilan ilashuvi – murakkab jarayon. Tormozlangan g'ildirakning qoplama bilan tutashgan tekisligida yuzaga keladigan eng katta kuchni ilashish koeffitsienti φ – tormoz kuchining g'ildirakdan qoplamaga tushadigan bosim (f-bunda shinalarning sirpanishi boshlanadi) R nisbati orqali ifodalash mumkin. HK larini normal tormozlash shunday bo'ladiki, g'ildiraklar qoplamada sirpanmasdan aylansin, ishqalanish esa tormoz barabanlarida bo'lsin. Buning uchun tormozlovchi moment quyidagicha bo'lishi kerak:

$$M_t = R \varphi R_k, \quad (17.19)$$

bu erda: R – g'ildirakning qoplama bosimi; φ – ilashish koeffitsienti; R_k - g'ildirakning tebranish radiusi (g'ildirak radiusining shinning siqilish miqdori – δ_{sh} qadar kamaygani)

Aviatsiya shinasining qoplama bilan eng kuchli ilashuvi, HK erga qo'nyotganda katta tezlik bilan sirpanayotganida hosil bo'ladi, bu g'ildirak aylanishining chiziqli tezligi HK ning ilgariylanma harakati tezligi bilan tenglashguncha davom etadi.

G'ildiraklar beton qoplamaga tekkandan boshlab to'laqonli aylanib ketgunicha 0,607-0,120 sek, grunt qoplamada esa 0,14-0,18 sek o'tadi. Bu vaqtda kechgan eng ko'p ishqalanish shinalarni qizdirib yuboradi, ular ko'p ediriladi va qoplamada qora iz qoldiradi.

3 Qoplamaga havo oqimlari va reaktiv dvigatellar chiqindi gazlarining ta'siri.

Aerodrom qoplamalariga og'irlik kuchidan tashqari vintli HK larning kuchli havo oqimlari va reaktiv dvigatellarning yuqori haroratli va kuchli chiqindi gazlari ham qattiq ta'sir qiladi. Bu, qoplamalarning pishiqligi va haroratbardoshligiga yuqori talablar qo'yadi, qoplamaga ishlatiladigan materiallarni cheklaydi.

Reaktiv dvigatelli HK lari paydo bo'lgach, qoplamalarga kuchli havo oqimlari qanday ta'sir qilishini o'rganish va hisobga olish zarurati tug'ildi. Aksar turboreaktiv dvigatellarda, chiqindi gazlar harorati, soplodan chiqish joyida, aylanishlar soni eng katta bo'lganida 600-8000S, tezligi

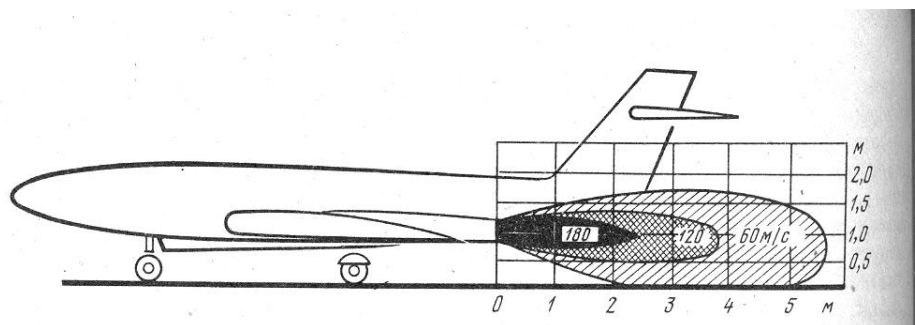
esa 600 m/sek bo'ladi. Bunday gaz oqimi 6-6,50 burchak bilan kengaya borib 12-5m kenglikni hamrab oladi va uzoq masofaga etadi.

Turbovintli dvigatellarda gaz oqimi sustroq chiqadi, lekin bunga vintlar hosil qiladigan kuchli oqim qo'shiladi. Turbovint dvigatellarning oqimi vint tekisligidan 30-40m narida o'zi hosil qilgan havo oqimi bilan aralashib ketadi.

Turboreaktiv dvigateldan katta tezlik bilan chiqayotgan gaz oqimi kengayganida, haroratini bir muncha yo'qotadi, lekin qoplamaga etib borganida ham 250...300⁰C, tezligi esa sekundiga o'nlab metr bo'ladi (17.6-rasm).

Gaz oqimining qoplamaga ta'siri quyidagi omillarga bog'liq: reaktiv dvigatel turi va ish rejimi; gaz oqimlarining harorati, tezligi va ta'sir etish davomiyligi; qoplama materialining pishiqligi va haroratbardoshligi; HK ning konstruksiyasi - dvigatel soplosining qoplamadan balandligi, dvigatel o'qining gorizontalgga qiyalik burchagi.

Dvigateldan chiqqan oqim qoplamaga urilgan joy yuzasi ellips shaklida bo'lib, uni "oqimlar maydoni" deyiladi. Bunday maydonlarning o'lchamlari zamonaviy transport samolyotlarda qanday bo'lishi 17.1 – jadvalda berilgan. Oqimlar maydonidagi gazlar harorati va tezligi bir xil emas, soplodan uzoqlashgan sari pasayadi.



17.6-rasm. Reaktiv samolyot dvigatelidan chiqayotgan gaz alangasining qoplamaga ta'siri.

Ekspluatatsiya sharoitlarida gaz oqimining qoplamaga ta'sir etish davomiyligi quyidagicha (min):

Turish joyida nominal rejim bilan sinash	3-5
Perronda turish (kichik aylanishlar)	2-3
Ko'tarilishga ruxsat kutib startda kutish (nominal rejim)	1-2,5

Bunday paytlarda dvigatel uzoq vaqt ta'sir etmagani sababli qoplama qizishga ulgurmaydi. Yuqori haroratlar SUQT ning start uchastkasi va TJ larda xavfli, HK si tezlikni oshirayotganda gaz oqimi qoplamaning har bir bo'lagiga shunchalik kam vaqt ta'sir etadiki, qoplama qatto qizishga ulgurmaydi. Shuning uchun reaktiv dvigatelning qoplamaga ta'siri SUQT ning dastlabki 100-150 m masofasida e'tiborga loyiq deyish mumkin. Bu uchastkalar 200⁰C haroratga chidamli, 100 m/sek tezlik bilan urilayotgan gaz oqimlari ta'siriga barharor, to'kilishi mumkin bo'lgan yonilg'i va moylash materiallariga bardoshli bo'lishi kerak. Bu talablarga eng ko'p mos keladigani - sementobeton qoplamadir. U qisqa muddatlar (30-45 sek) davomida 300-350⁰C haroratni ko'tara oladi. Bundan ortiq vaqt ta'sir etganda harorat plita qalinligi bo'ylab keskin farq qilgani tufayli haroratdan kengayishlar ham turlicha bo'lib, qoplama yuzasi emirila boshlaydi.

Asfaltbeton qoplama 100⁰C harorat va 50 m/sek gacha tezlikdagi oqimga 3-4 min davomida chidaydi. Organik bog'lovchilar bilan ishlov berilgan tosh qoplamalar harorat 80⁰C dan oshganda va havo oqimi tezligi 30-40 m/sek bo'lganda juda tez, dvigatel ishga tushishi bilanoq emiriladi.

Nazorat savollari:

1. Havo kemalarini aerodrom qoplamasiga ta'sirini tushintiring?
2. Aerodrom qoplamalariga ta'sir etadigan gorizonta kuchlar?
3. Beton qoplama plitalari shikastlarining UQT bo'ylab taqsimlanishini tushintiring?
4. Qoplamaga havo oqimlari va reaktiv dvigatellar chiqindi gazlarining ta'siri qanday ?

18 MA'RUZA

MAVZU: AERODROMLARNING BIKIR BO'LMAGAN VA BIKIR QATLAMLARI MUSTAXKAMLGINI HISOBLASH

Reja:

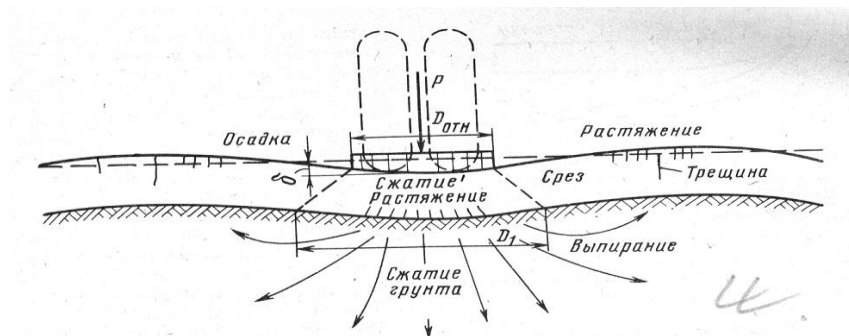
1. Bikir bo'lmagan qoplamalar mustaxkamligining mezonlari
2. Qoplamaning biriktirilgan qatlamlaridagi cho'zuvchi kuchlanishlarni tekshirish.
3. Aerodromlarning bikir qatlamlari mustaxkamligini hisoblash
4. Bikir qoplamalar mustahkamligini hisoblashni asosiy qoidalari.
5. Bikir qoplamaning plitalarida xarakatdan kuchlanishlar.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Konstruktsiya tuzish, mezonlar, havo kemasi, mustaxkamlikka hisoblash, mustahkamlik shartlari.

1. Bikir bo'lmagan qoplamalar mustaxkamligining mezonlari

Aerodromning bikir bo'lmagan qoplamasining deformatsiyasi bir vaqtning o'zida yoki oldinma-keyin keladigan jarayonlarning namoyon bo'lish natijasidir (18.1.-rasm). Grunt asos yuklama ostida, aktiv zona chegarasida siqiladi, natijada qoplama δ qiymatga cho'kadi va "bukilish chashmasi" deb ataladigan egri chiziqli yuza hosil bo'ladi. qoplamaning qalinligi va bikirligi qanchalik yuqori bo'lsa, tashqi yuklamaning bosimi shunchalik katta yuzaga taqsimlanadi va demak, gruntga tushadigan kuchlanish shuncha kam bo'ladi. Yuklama ostida qoplama materiallarining mustahkamlik chegarasidan ortganda qoplamada yoki uning asosi qatlamlarida darzlar hosil bo'ladi.



18.1-rasm. Bikir bo'lmagan qoplamaning emirilishidagi deformatsiyalar.

Yuklamaning qoplama bilan tutashgan yuzasi perimetrida qiruvchi kuchlanishlar hosil bo'ladi. Yuklama katta bo'lganda qiruvchi kuchlar qoplamaning o'pib yuboradi, yuklama ostidagi qismi pastga qarab kengayib boradigan konus shaklida o'yilib chiqishi mumkin. Asosdagi bog'lanmagan yoki kuchsiz bog'langan materiallarda (mayda tosh, chaqir tosh, qum) va tagiga to'shalgan gruntga yuzaga kelgan kuchlanishlar ilashish kuchlardan oshib ketganda, plastik siljish xodisasi bo'lib, u yanada kuchayib ketadi, mustahkamlik yo'qoladi.

Bikir bo'lmagan qoplama bir xil yuz orqali turli yuklamalar ko'p marta tushganda, masalan, HK ning g'ildiraklari bitta yuzadan qayta-qayta yurganda, qoplamaning egilish chizig'i, yuklamaga qarab, 18.2. – rasmda ko'rsatilgan chiziqlardan biriga mos kelib qoladi.

Agar yuklama qoplamaning hisobiy mustahkamligiga mos kelsa yoki undan kichik, asos gruntning qatlami yaxshi shibbangan bo'lsa, qoplama faqat qaytuvchi buzilishlarga duchor bo'ladi. SUQT ni ekspluatatsiyaga topshirgan, uzil-kesil shakllanish ro'y berayotgan dastlabki pastda qoplama qoldiqdeformatsiyasiga uchrashi mumkin; u qo'shimcha zichlanish bilan bog'liq bo'lib, tez orada to'htaydi va keyin, qoplama faqat qaytuvchi deformatsiyalar tushadi (1-chiziq).

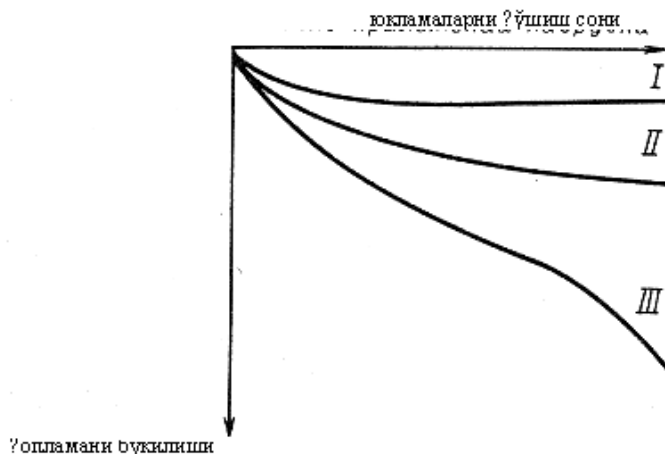
Yuklama katta bo'lganda yoki grunt asosning mustahkamligi vaqtincha pasayganda bahor yoki kuz mavsumida sekin-asta yiqilib boradigan plastik deformatsiyalar yuzaga keladi (2- chiziq).

Agar ularning qoplama susaygan davrdagi umumiy qiymati qandaydir joiz qiymatdan oshsa, qoplama buziladi (3-chiziq.)

Shunday qilib, qoplamalarning mustahkamligi chegeraviy joiz egilish va qoplama mavsumiy sustlashgan davrda tushgan yuklamalar soniga bog'liq. Yuklamalar juda katta bo'lsa yoki grunt mustahkamligiga juda pasayib ketsa, avvaliga sekin yiqilib borayotgan cho'kishlar tezlashib ketadi va qoplama to'lsa emiriladi.

Aerodrom nobikir qoplamasi egilishining amaldagi yuklamaga bog'liq chizig'i 18.3- rasmda ko'rsatilgan. qoplama deformatsiyasining tavsifi, qoplamaning ishi egri chiziqning qaysi uchastkasiga to'g'ri kelishiga va amaldagi yuklama bilan qoplamani emiradigan yuklama nisbatiga bog'liq. Yuklamalar kichkina bo'lganda bukilishlar yuklamalarga to'g'ri proporsional va qaytuvchi bo'ladi.

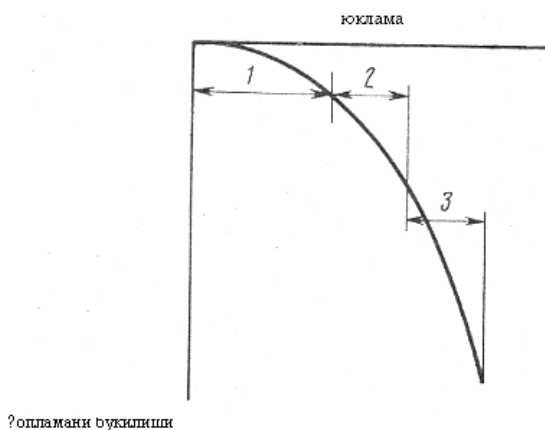
Yuklama olib tashlanganda deformatsiyalar to'liq yo'qoladi yoki ozgina qoldiq qoladi, u ham bo'lsa, qoplama va uning tagidagi grunt qo'shimcha zichlangani bilan bog'liq.



18.2.-rasm. Yuklamani ko'plab marta qo'yganda qoplama deformatsiyasining o'sishi.

Yuklama oshganda qoldiq deformatsiyalar yuzaga keladi, ular yuklamaga to'g'ri proporsional. qoplama ishidagi bu davr yuklamalarga mustahkam qarshilik ko'rsatish bosqichi deyiladi. Aerodrom qoplamalari va oliy toifali avtomobil yo'llari libosini shu bosqichdagi shum hisoblanadi.

Yuklama yanada oshsa, grunt asos va qoplamada surilish deformatsiyasi hosil bo'ladi, u ko'zga darrov tashlanmasa-da, yuklama va deformatsiyalarning proporsionalligini buzadi.



18.3.-rasm. Nobikir qoplama buzilishining amaldagi yuklama kattaligiga bog'liqlik chizig'i: 1- mustahkam qarshilik bosqichi; 2- shartli-mustahkam qarshilik bosqichi; 3- emirilish bosqichi.

Ilgari aerodrom qoplamalarini shu bosqichdagi ishi hisoblanadi bunda grunt asoslarda bahor va kuz mavsumidagi o'ta namlikdan ozgina qoldiqdeformatsiyalar bo'lishiga yo'l qo'yilgan. Bu, shartli-mustahkam qarshilik bosqichining oxirida qoplamada darzlar paytda bo'ladi, lekin ular hali beri qandaydir darajada qarshilik ko'rsatadi.

Qoplamaning yoyilish bosqichi, u o'pirilib, bir qismi ilgari qayd qilingan darz chegaralari bo'yicha o'yilib chiqqandan keyin sodir bo'ladi, bu darzlar "shtamp" chetidan ($0.8 \div 1.2$) D masofada chiqib yuklama uzatadigan (D- "shtamp" diametri).

Aerodrom qoplamalari va nobikir yo'l liboslariga ko'plab marotaba sinov yuklamalari (katta diametrli «shtamp» miqyosida) berilganda ma'lum bo'ldiki, o'pirilishdan oldingi nisbiy tang bukilishlar quyidagi empirik formulaga mos kelar ekan.

$$\lambda_{\text{otn}} = \delta / D = a \arctg \frac{h}{D} \sqrt[2.5]{\frac{E_{\text{qop}}}{E_{\text{asos}}}} \quad (18.1)$$

Bu erda: h- qoplama qalinligi; D- yuklama uzatadigan shtamp diametri; a- qoplama turiga bog'liq koeffitsient. Mustahkam qarshilik bosqichining oxirida asfaltbeton qoplamalar uchun a q 0,03 (organik material bilan ishlov berilgan chaqiq toshli qoplama uchun a =0,035 ; organik bog'lovchi bilan ishlangan gruntli asoslar uchun a=0,04). Shartli mustahkam qarshilik bosqichi uchun a= 0,055-0,07 bo'lishi mumkin.

Deformatsiyalar qaytuvchi va qaytmas deformatsiyalar bosqichida sodir bo'lgani sababli, (18.1) formuladagi qoplama va to'shama grunt materiallarining deformatsiyanish xususiyatlari deformatsiya modullari E_{Qop} va E_{asos} bilan tavsiflanadi.

Yaqin – yaqinlargacha aerodrom qoplamalarini yo'lsizlik sharoitlarida grunt asosning sustlashuvi davrida plastik deformatsiyalar yiqilib qolish ehtimolidan kelib chiqib, kuchsizlanishni joiz mqdor bilan cheklab hisoblanardi. Bunda, g'ildiraklar bitta izdan o'tishi ko'p elips deb va xavfli deformatsiyalar hosil bo'lish ehtimolliigi juda kam, deb qabul qilinardi.

Ko'p o'rinli havo kemalari- aerobuslardan foydalansh uchish xavfsizligini kafolatlashga talablarni kuchaytiradi. Shuning uchun aerodrom qoplamalarini loyihalashda plastik deformatsiyalarga o'rin qoldirmay, qatyuvchi bosqichda ishlash shartidan kelib chiqiladi. Bu usul printsip jihatidan avtomobil yo'llarini loyihalashga yaqin, lekin ancha oddiy.

qoplamaning umumiy qalinligini, yuklama ko'plab marta qo'yilganda qaytar egilish chegaraviy joiz qiymatdan ishlamasligi kerakligi shartidan kelib chiqib belgilanadi; bunda bog'lovchilar bilan mutaHKamlangan bosh materialli konstruktiv qatlamlardagi kuchlanish joiz qiymatlardan oshmasligi kerak. qoplamalarni qaytuvchi egilishga hisoblash asosiy masala hisoblanadi. U ko'pqatlamli konstruksiyaning yuklamalarga qarshiligini kopleks tavsiflaydi.

qurilish mexanikasi nuqtai nazaridan aerodrom qoplamalari ko'pqatlamli sistema bo'lib, qatlamlarning bikirligi har xil, grunt asos ustida yotadi, grunt asos esa qatyuvchi – izotron (bir xil xususiyatli) yarimfazo deb haraladi.

Bosimni uzatish, alohida qatlamlarning cho'kishi va siqilishi qatlam qalinligi, elastik moduli va deformatsiya jarayonida bir qatlam boshqa qatlam ustida sijishi ehtimoliga bog'liq. Bir jinsli bo'lmagan, murakkab deformatsiyanuvchi materiallar (aerodrom qoplamalarning ko'p konstruksiyalari, asfaltbeton, zichlangan chaqiq tosh, grunt va boshqalar) uchun grunt asosga uzatiladigan kuchlanishni yuqori aniqlik bilan hisoblab beradigan nazariy echim xali topilmagan. Shuning uchun qoplamalarni xisoblashda bir muncha shartlilik bilan ko'pqatlamli muhitlarda kuchlanishning tahsylanishi qonuniyatidan kelib chiqiladi (elastiklik nazariyasidan ishlab chiqilgan). Bu sxemalarning qoplamalarga qo'llashni shu bilan asoslash mumkinki, egilishlar ozgina bo'lganda qoplama chiziqli deformatsiyanuvchi material sifatida ko'riladi.

Masala o'ta murakkab bo'lgani uchun hozircha ba'zi xususiy holatlar o'z echimini topgan. haralayotgan qatlamlar soni qancha ko'p bo'lsa, masala shunchalik murakkablashadi. Shuning uchun e'lon qilingan echimlarning akslari ikki qatlamli sistemaga tegishli bo'lib, yuqori qatlamning elastiklik moduli pastdagi qaytuvchi- izotrop erimfazolikidan katta.

Aerodrom qoplamalari konstruksiyasi ancha xilma-xil. Teng mustahkamlikni ta'minlash va mustahkamlik bo'yicha variantlarni taqqoslash uchun, ular ekvivalent elastiklik moduli bilan baholanadi; shunday bir jinsli yarim fazoni, unga hisobiy yuklama qo'yilganda deformatsiyasi ko'pqavatli qoplamadagi kabi bo'ladi.

Aerodrom qoplamasining loyihalanayotgan konstruksiyasi elastiklik moduli prof. B.I. Kogan tuzgan nomogrammadan aniqlanadi. Bu nomogramma ichki qavatli sistemadagi kuchlanishlar va

deformatsiyalar echimi asosida tuzilgan (18.4- rasm). Nomogramma yuqori va quyi qatlamlarning elastiklik moduli- E_1 va E_2 ni, yuqori qatlamning nisbiy qalinligi h/D ni ikki qatlamli yaxlit sistemaning ekvivalent moduli E_{ekv} ni bir-biri bilan bog'laydi. Bu kattaliklardan to'rtasini bilgan holda, nomogrammadan beshinchisini qiymatini topish mumkin. Masalan, qoplama qalinligi h , uning elastiklik moduli E_1 , ostiga to'shalgan gruntning elastiklik moduli E_2 va qoplama orqali ostiga to'shalgan gruntga yuklama tushiradigan doira yuzachaning diametri- D ni bilgan holda, ikki qatlamli «qoplama-grunt» ststemasining ekvivalent elastiklik modulini aniqlash uchun quyidagi amallar bajariladi.

Avval doiraning diametri topiladi. hisoblash pnevmatik shisha izi orqali olib boriladi; bunda g'ildirakka tushadigan yuklama mqdori tayanchining boshqa g'ildiraklari ta'sirini hisobga oladigan koeffitsient qadar ko'paytiriladi. Ekvivalent modulini aniqlashda ko'p qatlamli konstruktsiya bitta qatlam bilan shartli ravishda almashtiriladi; uning qalinligi hamma qatlamlar yig'indisi- H ga teng. Elastiklik moduli esa, qatlamlarning o'rtachalashtirilgan elastik moduliga teng (18.5- rasm); bunda yuqori va quyi qatlam va ostiga to'shalgan grunt hisobiga olinadi:

$$E_{o'r} = \frac{E_1 h_1 + E_2 h_2 + E_3 h_3 + \dots}{h_1 + h_2 + h_3 + \dots} \quad (18.2)$$

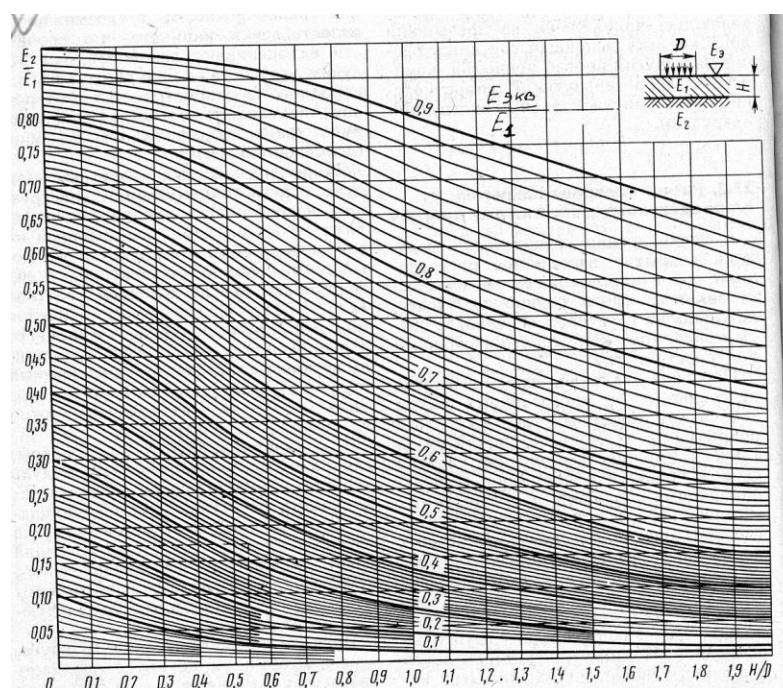
Ordinata o'qida (18.4 – rasm) $E_2/E_{o'r}$ ga mos, abtsissada esa- H/D ga mos nuqta topiladi. Bu nuqtalardan tik chiziqlar chiharib, ular kesishgan nuqtadan o'tgan nomogrammadan interpolyatsiya bilan chiziqning qiymati aniqlanadi. U $\psi = E_{o'r}/E_1$ nisbatni beradi; bundan loyihalanayotgan qoplamaning ekvivalent elastiklik moduli topiladi:

$$E_{ekv} = \psi E_1 \quad (18.3)$$

Hisobiy yuklama ta'sir qilganda bir jinsli, ekvivalent yarimfazoning deformatsiyasi Bussineska formulasidan topiladi. Bu formula elastik izatron yarimfazo yuzasining doira bo'ylab tekis taqsimlangan yuklama ostida eglishiga hisoblangan.

$$\delta = \frac{qD(1-\mu^2)}{E_{ekv}} \quad (18.4)$$

G'ildiraklarning pnevmatik shinasidagi bosim q HK ning hisobiy bosimiga mos, doira diametri- D esa – hisobiy yuklamaga mos.

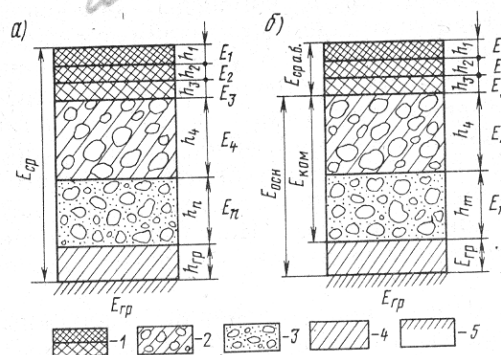


18.4. – rasm. Ikki qatlamli sistemaning ekvivalent elastiklik modulini aniqlash uchun nomogramma (chiziqlar ustidagi raqamlar ikki qatlamli sistemaning ekvivalent elastiklik moduli E_{ekv} yuqori qatlamning shunday moduliga nisbatini bildiradi – E_{ekv}/E_1).

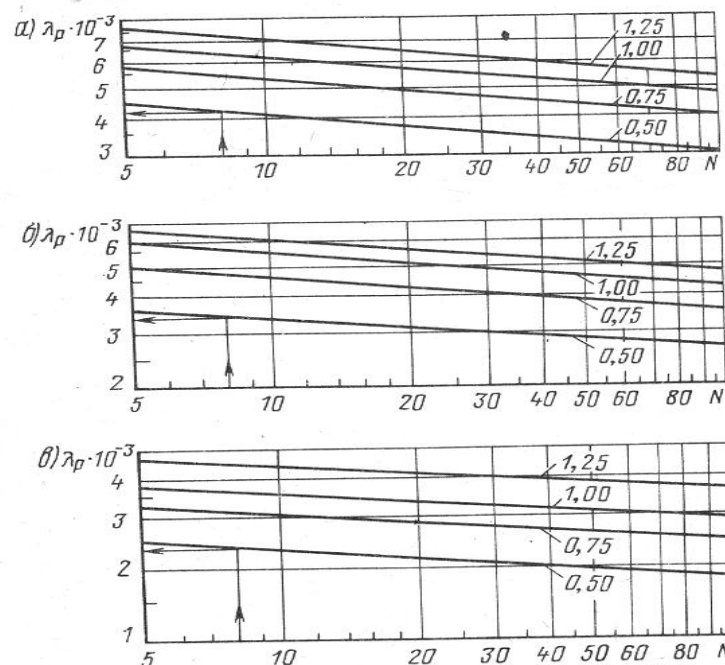
Aerodrom qoplamalari materiallari uchun Puasson koeffitsenti $\mu = 0,25 \div 0,35$, shuning uchun katta xatolikka yo'l qo'ymay va ilgari yo'l qo'yilgan chekinishlarni hisobga olib, $\delta = 0,9q D/E_{ekv}$ deb qabul qilish mumkin.

Aerodrom qoplamasi loyihalanayotgan konstruksiyasining mustahkamligi quyidagi holda ta'minlanadi: agar qoplamaning nisbiy hisobiy egilishi 1) $\pi_N = \delta/D = 0,99q/E_{ekv}$ qoplamaning me'yoriy eng katta joiz egilishidan kichik bo'lsa bu joiz egilish tajribasidan yoki aerodromning turli uchastkalarining ish sharoitlarini hisobga oluvchi koeffitsent- k_{ycl} ni kiritib o'tkaziladigan tajribadan topiladi (17.3.- jadval).

$$\lambda_p \leq \lambda_{norm} k_{ycl} \quad (18.3.)$$



18.5.- rasm



18.6.- rasm

Turli gruntlar ustiga qurilgan qoplamalarning chegaraviy nisbiy egilish qiymatlari 18.6-rasmda berilgan; bunda HK shinalaridagi bosim turli qiymatlarga ega, shuningdek HK laridan bir sutkada qoplama yuklamalar tushish soni ham har-xil va qoplamaning xizmati loyihalangan oxirgi yilga to'g'ri keladi. Bu muddat asfaltbeton qoplama uchun 10 yil, engillashtirilgan tur uchun 5 yil qabul qilinadi.

Saralangan, organik yoki mineral bog'lovchi bilan ishlangan mustahkam toshlardan qurilgan engillashtirilgan qoplamalar uchun hisobiy nisbiy egilishi, 18.6- rasmdagi qiymatlarga haraganda 20% ko'paytiriladi.

Agar, aerodromning avval ko'zda tutilgan qoplamasi (18.4) shartli qanoatlantirmasa, qatlamlar qalinligi ilgari nazarda tutilganidan kattaroq olinadi. Mustahkamlik zaxirasi ortiqcha bo'lganda qoplamaning qimmatbaho konstruktiv qatlamlaridan birining qalinligini kamaytirish kerak; bunda turli materiallardan qurilgan katlamning minimal qalinligiga qo'yiladigan talab bajarilishi kerak. Mustahkamlik zaxirasi etarlicha bo'lmasa, asos qatlamlarini qalinlashtirish kerak. Eng yaxshi echimni bir nechta variantini taqqoslab topiladi.

Aerodromlarga tutashadigan yo'llar libosini loyihalayotganda bikir bo'lmagan yo'l liboslarini VSN 46-83 da bayon etilgan usullar bilan hisoblab topiladi ("Bikir bo'lmagan yo'llarning bikir bo'lmagan yo'l liboslarini loyihalash bo'yicha yo'riqnoma"). Aerodromdagi bikir bo'lmagan qoplamalarni hisoblash usuli yo'llardagi kabi, lekin qator tafsilotlari farq qiladi.

Yo'l liboslarida bir-biriga bo'sh yopishgan qum yoki mayda toshli qatlamlar bo'lgani uchun shu qatlamlarning siljishlariga qarshilik qilish xususiyatlari tekshiriladi. Agar siljituvchi kuchlar materiallar bir biriga ilashish kuchidan katta bo'lsa, yuqori qatlam qalinligi tegishlicha kattaroq qilinadi.

Yo'l libosi qatlamlaridan birini boshqa materialdan qilinadigan ekvivalent qatlam bilan almashtirish zarurati tuqilganda yo'l libosining «o'rtachalashtirilgan elastiklik moduli» tamoyilidan kelib chiqishi kerak. U prof. G.I. Pokrovskiy tomonidan taklif etilgan bo'lib, quyidagilardan iborat: agar grunt utida yotgan, elastiklik moduli E_1 va qalinligi h bo'lgan material qatlamini moduli E_2 bo'lgan material bilan almashtirish zarur bo'lsa, gruntli asosning ishlash sharoiti o'zgartirmasligi uchun teng yuklamalardan buzilishlar tengligini saqlab qolishi kerak. Agar bu qatlamlarni cheksiz plitalar deb haralsa, buning uchun ularning silindrik bikirligi teng bo'lishi zarur.

$$\Omega = \frac{E_h^3}{12(1-\mu^2)} \quad (18.5)$$

Turli materiallardan qilingan qoplamalar uchun bikirlangan ifodalarni tenglashtirib va ularning Puasson koeffitsentlarini teng deb qabul qilib hosil qilamiz. Biroq, yo'l materiallari Guk qonuniga to'la javob bermagani sababli, prof. N.N.Ivanovning taklifi bilan ekvivalent qatlam qalinligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$h_1 = h_2 \sqrt[2.5]{E_1 / E_2} \quad (18.6)$$

Ko'p qatlamli yo'l libosining ekvivalent elastiklik modulini 18.4-rasmdagi nomogrammadan topiladi; bunda pastki qatlamdan boshlab yuqoriga qarab ekvivalent modullar topib beriladi; yuqori qatlam bilan tugaydi. qoplama yuklama uzatuvchi yuza hamma qatlam uchun bir xil olinadi.

2.Qoplamaning biriktirilgan qatlamlaridagi cho'zuvchi kuchlanishlarni tekshirish.

Aerodrom qoplamalari bukilganda uning ayrim qatlamlarida (asfaltbeton, organik yoki noorganik bog'lovchilar bilan ishlangan materiallar qorishmasi) cho'zuvchi kuchlanishlar paydo bo'lib, cho'zishga qarshilikdan ortib ketishi mumkin.

Bukilishga qarshilik qiladigan monolit materiallardan qurilgan konstruktiv qatlamlarning mustahkamlik sharti

$$\sigma_r \leq R_{ao} k_{ycl} \quad (18.7)$$

bu erda: σ_r - ko'rilayotgan qatlamni bukishdagi eng katta cho'zuvchi kuchlanish, MPa. R_{ab} – asfaltbetonning cho'zilishiga hisobiy qarshiligi, yuklama ko'p martalab turishi hisobiga olinganda; kusl- asfaltbeton qoplamaning ish sharoitlari koeffitsenti; aerodromda yotqiziladigan joyiga haraydi. A uchastka uchun 1 B va V ga – 1,1va G- 1.2. Biriktirilgan qatlamdagi hisobiy kuchlanish t.f.d. M.B. Korsunskiy taklif qilgan formuladan aniqlanadi.

$$\sigma_2 = \frac{4k_{\text{dun}}k_N P h}{\pi D E_{\text{och}}} \frac{E_1}{E_{\text{och}}} \left(1 - \frac{2}{\pi} \arctg 1,1h \sqrt{\frac{E_1}{E_{\text{och}}}}\right) \arctg^2 x \frac{D}{1,1h \sqrt{\frac{E_1}{E_{\text{och}}}}} \quad (18.8)$$

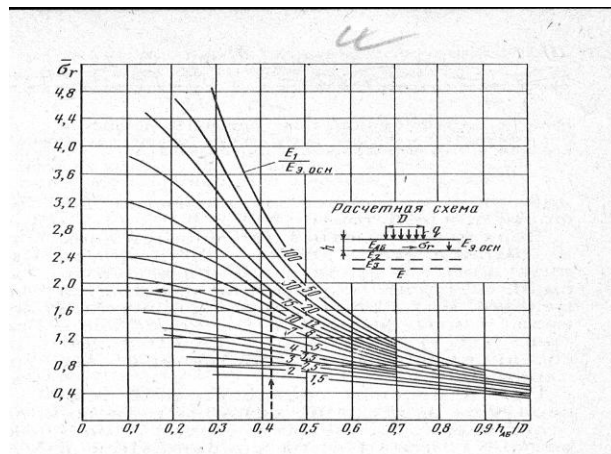
Bu erda: σ_r -hisobiy HKning pnevmatik shinalaridagi bosim; h_{dn} - yuklamaning dinamikligini hisobga oluvchi zaxira koeffitsenti; h_N -qoplamaning ish sharoitlari bir xil easligini hisobga oluvchi koeffitsent; h - qoplamaning cho'zilayotgan qatlamining tagigacha bo'lgan qalinligi; E_1 -qoplamaning elastiklik moduli; E_{osn} - qoplama ostidagi konstruktiv qatlamlarning ekvivalent elastiklik moduli (18.5- rasm). D - doira diametri; samolyot g'ildiragining qoplama bilan tutash yuza diametriga teng.

σ_r ning qiymatini aniqlash uchun nomogramma ishlab chiqilgan (18.11-rasm). E_{AB}/E nisbatni h/D nisbat bilan bog'laydi. E_{AB} - birlashtirilgan qatlam E_{AB} ning elastiklik moduli; E -quyi qatlamlarning ekvivalent moduli.

Ko'p qatlamli asfaltbetonning mustahkamligini hisoblashda kuchlanishlar faqat quyi qatlamlarda tekshiriladi; bunda hamma asfaltbeton o'rtachalashtirilgan elastiklik moduli.

$$E_{\text{AB}} = \frac{E_{1\text{AB}}h_1 + E_{2\text{AB}}h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} \quad (18.9)$$

ga ega deb hisoblanadi. Asfaltbeton tagidagi asos qatlamlarning ekvivalent elastiklik moduli 18.4.- rasmdagi nomogrammadan topiladi. Bu holda E_2 asfaltbeton tagidagi asos qatlamlarining (grunt asosdan tashqari) o'rtacha elastiklik moduli bo'ladi. Aniqlangan eng katta cho'zuvchi kuchlanish joiz qiymati bilan taqqoslanadi. Agar haqiqiy kuchlanish ruxsat etilgandan 5% dan ko'proqqa oqib ketsa, qoplama kalinligini oshiriladi yoki asosning bikirligi ko'paytiriladi. qoplamaning oraliq qatlamlaridagi cho'zuvchi kuchlanishni tekshirganda nomogrammadan yuqori qatlamlarning o'rtacha moduli topiladi, quyi qatlamlar esa ekvivalent yarimfazoga keltiriladi va ularning o'rtacha elastiklik moduli (18.1.) tenglamadan topiladi.



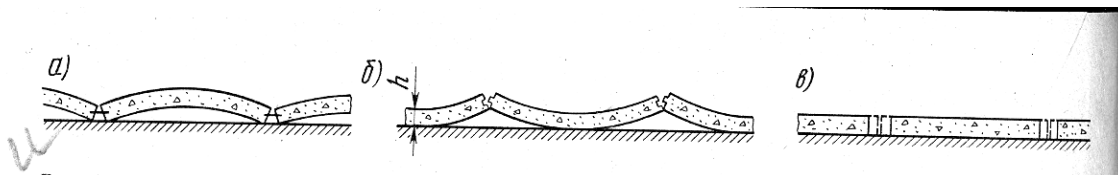
18.7.- rasm. Asfaltbetondagi qq1 yuklamadan hosil bo'ladigan cho'zuvchi solishtirma kuchlanishni aniqlash uchun nomogramma.

3.Aerodromlarning bikir qatlamlari mustaxkamligini hisoblash Tabiiy omillar va yuklamalar ta'sir etganda qoplamlar ishi.

Bikir qoplamlarning bukilishiga nafaqat HK lar g'ildiraklaridan tushadigan yuklamalar, balki qoplama qalinligi bo'yicha xaroratlarning xar xilligi, havo xaroratining o'zgarishlari, grunt qishda yaxlab qolishi, baxorgi erishda notekis cho'zilishi ham sabab bo'ldi. Beton sirtining emirilishi yuklamalar ko'plab marta ta'sir etishidan ham kelib chiqadi; unda-munda tushgan yuklamalar keltirib chihargan kuchlanishlar esa ruxsat etilgan chegaradan oshmaydi.bunday emirilishlarning sababi bir plitadan boshqasiga yuklama uzatiladigan joylarda kuchlanishlar

to'planib qolishidir; bunda qoplama ostidagi gruntga qoldiqcho'kish hosil bo'ladi. Yuklamalar ko'plab marta tushavergach plitaning ba'zi joylari gruntga tegmay qolib, konsol holatda yoki kontur bo'yicha ishlaydi. Bundan tashqari plitaning o'zida ham qoldiqdeformatsiyalar hosil bo'ladi.

Plitaning xizmat muddati asosining ishonchligiga bog'liq. U qanchalik mustaxkam bo'lsa va qoldiqdeformatsiyalar to'planishiga moyil bo'lmasa, betonda deformatsiyalar shunchalik sekin rivojlanadi.



18.8.-rasm. Beton qoplama plitalarining deformatsiyasi:

a- tepa yuzaning xarorati pastkisidan baland; b-aksincha; v-plitaning hamma yog'ida bir xil xarorat.

Plitaning yuqori qismi kunduzi qizib, bunday soviydi; ostining xarorati, gruntning issiqligi sig'imi hisobiga sekin o'zgaradi. Usti va osti xarakatlarning farqi hisobiga plita qiyshayadi (18.8.-rasm), bunga qo'shni plitalar va o'z og'irligi qarshilik qiladi.

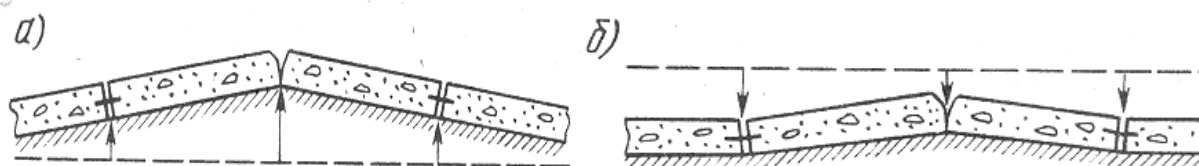
havoning sutkalik o'rtacha xarorati, mavsumga qarab o'zgarganda, plitaning umumiy xarorati ham shunga mos o'zgaradi. Kuz va qish kelishi bilan plitalarning o'lchamlari qisqaradi, baxor va yozda-kengayadi. Bu xolatni qurilishda e'tiborga olib, betonni yotqizish davriga qarab, choklar kerakligicha o'zgartiriladi.

Plitalar harakat ta'sirida erkin kegayib, torayishiga, plitaning osti yuzasi bilan asos o'rtasidagi ishqalanish va ilashish kuchlari qarshilik ko'rsatadi. Bu kuchlari plita ko'ndalang kesimining og'irlik markaziga nisbatan ekstsentrik tushadi va qo'shimcha eguvchi kuchlanishlar hosil qiladi. Plitaning o'lchamlari va xarakatlar farqi qancha katta bo'lsa, bu kuchlanishlar shuncha yuqori bo'ladi. Ularni kamaytirish uchun deformatsiya choklari qilinadi.

Beton qoplamalar asosidagi yaxlaganda, namlik boshqa joylarga ko'chib, muz linzalari hosil qiladi, natijada qoplama vertikal yo'nalishda ko'tariladi – ko'pchiydi. qoplama yaxlit bir xil masofaga ko'tarilsa, yaxshi, lekin grunt qatlamlari har xil bo'lagi yoki yaxlaydigan qatlamga namlik bir tekis yoyilmagani sababli, ko'pchish jarayoni notekis kechadi va har er har erda do'ngliklar paydo bo'ladi, oqibatda plitalarda bukuvchi kuchlanishlar yuzaga keladi (18.9.rasm).

Bahorgi erish davrida qishda ko'talib qolgan qoplama cho'kadi. Erish ham notekis kechishim mumkin, shunda, qoplama muzlaganda bir tekis ko'tarilgan bo'lishiga haramay, notekis cho'kadi.

Notekis ko'pchiganda yoki notekis eriganda plita gruntga bir tekis tegib turmay, ba'zi joylari ko'tarilgancha osilib qoladi. Shunday paytda plitaning og'irligi ta'sirida hosil bo'lgan kuchlanish betonning egilishga mustaxkamlik chegarasidan oshib ketib, aerodrom qoplamasi ekspluatatsiyaga topshirilmayoq emirila boshlashi mumkin. Shuning uchun bunday emirilishlarga qarshi choralar ko'pchishlarni umuman yo'qotishi yoki minimumga keltirishi kerak.



18.9.-rasm.- Asosdagi grunt xajmi o'zgarganda beton qoplamaning deformatsiyasi:

a-gruntlarning notekis ko'pchishi; b-grunt eriganda asosning notekis cho'kishi.

4. Bikir qoplamalar mustahkamligini hisoblashnig asosiy qoidalari.

Aerodromlarning bikir qoplamalarichegaraviy xolatlar usuli bilan hisoblanadi; bu usul qoplamalarning HK laridan tushadigan yuklamalar va tabiiy omillar ta'siri ostidagi ishini to'liq hisobga olish imkonini beradi. Chegaraviy xolat sodir bo'lganda konstruktsiya tashqi ta'sirlarga qarshilik qilolmaydi yoki ekspluatatsiya sharoitlari bo'yicha yo'l qo'yib bo'lmaydigan

deformatsiyalarga duchor bo'ladi va shikastlanadi. Beton va armobeton qoplamalarda darslar hosil bo'lsa, ularning yuk ko'tarish qobiliyati yo'qoladi. Shuning uchun bunday qoplamalar uchun dars hosil bo'lishiga yaqin holatlar mustaxkamlik bo'yicha chegaraviy holat hisoblanib, hisobiy holat sanaladi.

Oldindan zo'riqtirilgan qoplamalarning har tomondan siqilgan kesimlari uchun darslar hosil bo'lish bo'yicha chegaraviy holat hisobiy sanaladi. Zo'riqtirilmagan armatura quyidagi temirbeton qoplamalarda, ekspluatatsiya davrida darslargayo'lt qo'yiladi, lekin kengligi cheklanadi. Bunday qoplamalar uchun hisobiy chegaraviy xolat - mustaxkamlikning chegaraviy xolati bo'lib, u cho'zilgan armaturadagi kuchlanishlar hisobiy qarshilikka etganda sodir bo'ladi; hisobiy chegaraviy xolat yana, darslarning ochilishi bo'yicha chegaraviy xolati bilan ham baholanadi; uning eni 0,3 mm dan oshmasligi kerak. qoplamaning hisoblash maqsadi ana shunday chegaraviy holatlar ro'y bermasligini kafolatlashdan iborat.

Shu bilan birga bu kafolatlar iqtisodiy jihatdan bekorchi bo'lmasligi kerak, ya'ni qoplamalaridagi kuchlar miqdori chegaraviy joiz qiymatlarga yaqin bo'lishi kerak. Yuqorida aytilgan chegaraviy holatlar bukuvchi kuchlar hosil qilgani uchun bikir qoplamalarni shu kuchlarga hisoblanadi. Shuni hisobga olib hisoblash shartini quyidagicha yozish mumkin:

$$M_r < M_{pr}, \quad (18.10)$$

bu erda: M_r – g'ildiraklar eng qulay joylashganda plita kesimidagi hisobiy mament;

M_{pr} – ko'rilayotgan kesim ular, joiz chegaraviy beruvchi moment.

Bu formulaning ma'nosi shuki, konstruksiyadagi eng katta extimoliy kuch (dinamika ortiqcha yuklamani hisobga olgan holda) uning eng kichik yuk ko'tarish qobiliyatidan (material mustaxkamligining extimoliy o'zgarishini hisobga olgan holda) katta bo'lmasligi kerak.

Qoplamalarni hisoblash M_r va M_{pr} momentlarini aniqlashdan iborat; ularning farqi 5% dan katta bo'lmasligi kerak.

Aerodromlarning bikir qoplamalari HK lari g'ildiraklaridan tushadigan yuklamalar ostida ishlashi murakkab jarayon bo'lishidan, shuningdek grunt va betonning xususiyatlaridan kelib chiqib, hisoblashda quyidagi chekinishlar qabul qilinadi:

1. Qoplama plitalaridan ichki kuchlar (bukuvchi momentlar) va deformatsiyalar (egilishlar) elastik asosga o'rnatilgan plitaning hisobiy sxemasi bo'yicha aniqlanadi; bunda HK g'ildiraklaridan tushadigan yuklama markazda (simetrik) joylashgan deb haraladi. Yuklamaning nosimetrik joylashuvi va plitalar bir biri bilan turli usulda birlashtirilgani bukuvchi momentlarga kiritiladigan tuzatish kondentsiati orqali aniqlanadi.

2. Hisoblashda HK g'ildiraklaridan yuklamalar statik holatda tushadi deb hisoblanadi. Ularning zarbali va qisqa muddatli ko'rinishlari qoplamaning turli uchastkalari uchun dinamik koefitsient orqali hisobga olinadi. Plitadagi chegaraviy holatlar yuklamaning ko'p martalab tushishini hisobga olib aniqlanadi.

3. Gruntlarning qarshiligi yil davomida o'zgarishini hisobga olib, grunt asosining hisobiy tavsifi sifatida qoplamaning eng kichik mustaxkamligi (bahorgi erish) olinadi. Grunt asosining yuklamasi va deformatsiyasi orasida chiziqli bog'lanishning yo'qligi gruntning hisobiy tavsifini tanlash yo'li bilan hisobga olinadi; hisobiy tavsif deganda ko'rilayotgan turdagi qoplamaga hisobiy yuklamalar tushganda hosil bo'ladigan zo'riqlash holatidagi to'shama koefitsienti tushuniladi.

4. Plitalarda yilning turli mavsumlarida, sutkaning turli soatlarida hosil bo'ladigan xarorat va kamchilikdan kelib chiqadigan kuchlanishlar, vaqt o'tishi bilan beton mustaxkamligining ortishi, yuklamalarning takror-takror tushishlari bikir qoplamaning io'lash sharoiti koefitsienti bilan hisobga olinadi.

5. Bikir qoplamaning plitalarida xarakatdan kuchlanishlar.

Bunday kuchlanishlar ikki xil sabab bilan yuzaga kelishi mumkin; plitalarning o'rtacha xarorati zo'garganda ularning gorizantal surilishiga gruntlarning qarshiligidan; plitalar erkin buralib ketishiga qo'shni plitalar (siqib qo'yishi) qarshiligi, o'z og'irligi va plita tagining asos bilan ilashuvidan.

Bu omillar ba'zan plitalardagi kuchlanishlarga shunchalik ta'sir etadiki, beton qoplama, hali unga hisobiy yuklama tushmay turib emirila boshlashi mumkin.

Bikir qoplamalarning xarorat rejimi unga quyosh radiatsiyasining ta'siri bilan aniqlanadi; bu esa qurilish joyining geografik o'rni, yil mavsumi va sutka vaqtiga bog'liq.

Qoplamalarning xarorat kuchlanishiga hisoblash nuqtai nazaridan xarokat rejimining quyidagi parametrlari ahamiyatli: beton plitaning o'rtacha xaroratining sutkalik sakrashi – plitaning eng katta va eng kichik o'rtacha xarakatlar (sutka davomida); beton plitaning mavsumiy o'rta xaroratining sakrashi; plitaning qalinligi bo'yicha eng katta xarorat gradientliginti plita usti va osti xaroratlari farqining qalinligiga nisbati. hisoblar uchun gradient olinadi; uning vaqt oni xaroratlar farqi eng katta qiymatga etganda (manfiy yoki musbat) vaqtga to'g'ri keladi.

Metiostantsiyalarning ma'lumotiga asosanib, beton qoplamalarning xarorat parametrlarini aniqlash usulini professorlar B.S. Raev – Bogoslovsiy va L.I. Goretskiy ishlab chiqishgan. Unga ko'ra qoplama yuzasi xaroratining tebranish amplitudasi:

$$A_{his} = A_{voz d} + A_{ekv}, \quad (18.11)$$

Bu erda: $A_{voz d}$ – havo xarorati tebranishining amplitudasi.

$$A_{voz d} = \frac{t_B - t_{min}}{2}; \quad (18.12)$$

t_B – hovaning ko'rilayotgan oy uchun, soat 13⁰⁰ dagi o'rtacha oylik xarorati; t_{min} – o'sha, o'rtacha minimal xarorat; A_{ekv} – shartli xarokat; beton qaplama yuzasiga hisobiy vaqt mobaynida bevosita tushadigan quyosh radiatsiyasining jadalligini tavsiflaydi (18.1-jadval).

$$\Delta t_{cp}^{cym} = A_{pacn} f_h \quad (18.13)$$

Beton plita o'rtacha xaroratining sutkalik hisobiy sakrashi:

bu erda: f_n – betonning xarorat o'tkazuvchanligiga bog'liq koefitsient (18.2-jadval).

Beton plita o'rtacha xaroratining mavsumiy hisobiy sakrashi:

$$\Delta t_{cp}^{ce3} = t_{meni} - t_{xol}, \quad (18.14)$$

bu erda: t_{ep1} – havoning eng issiq oydagi o'rtacha xarorati; t_{xol} – o'sha, eng sovuq oyda.

18.1.-jadval

Beton turi	A _{ekv} S qurilish joyining geografik o'rni uchun				
	35°	40°	45°	50°	55°
Oddiy, oq	5,5	5,4	5,2	4,5	4,0
Qoramtir					
Sementli	8,2	8,0	7,7	7,0	6,0

18.2.- jadval

Beton qoplamaning qalinligi, sm	Koefitsient f_n beton qoplamaning quyidagi xarorat o'tkazuvchchanligida, m ² /soat			
	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$
10	1,36	1,40	1,54	1,56
20	0,98	1,04	1,12	1,24
30	0,72	0,80	0,88	1,00
40	0,56	0,62	0,68	0,82
50	0,46	0,50	0,56	0,68

Beton plitadagi hisobiy xarorat gradienti:

$$t_{grad} = k_n h + A_{rasch} d_n \quad (18.15)$$

Bu erda: k_n – xaroratning plita orqali tranzit oqimini hisobga oluvchi koefitsient, °C/m;

Aprel.....	0
May.....	15-17
Iyun	17-20
Iyul.....	18-21
Avgust.....	11-15
Sentyabr.....	0

d_n - betonning xarorat o'tkazuvchanligiga va plita qalinligini hisobga oluvchi koefitsient (18.3-jadval).

18.3-jadval

Beton qoplamaning qalinligi, sm	Koefitsient d_n ; beton qoplamaning quyidagicha xarorat o'tkazuvchanligi quyidagicha bo'lganda, (m ² /soat)			
	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$
10	0,71	0,66	0,54	0,51
20	0,97	0,94	0,89	0,82
30	1,06	1,05	1,03	0,96
40	1,06	1,06	1,07	1,05
50	1,06	1,06	1,07	1,07

Beton qoplamalar plitalari xaroratining hisobiy tebranishini bilgan holda ularda yuzaga keladigan kuchlanishlarni aniqlash mumkin. Plita xaroratining notekis o'zgarishini hisobga olish. Beton plitaning o'rtacha xarorati pasayganda uning uzunligi qisqaradi, plita uchlari o'rta chizig'iga yaqinlashadi; xarorat oshganda esa – o'rtasidan boshlab kengayadi. Ikkala holatda o'rta qismida surilishlar deyarli bo'lmaydi.

Yarim plitaning surilishi qarshilik taxminan yarim plita og'irligini plitaning asos bo'ylab surilishi o'rtacha koefitsientiga ko'paytirilganiga teng va osti yuzasiga tushadi (18.3-jadval).

$$T = \frac{LBh\nu}{2} f, \quad (18.16)$$

bu erda: L, B, h- plitaning uzunligi, eni, qalinligi;
 ν - beton og'irdigi; f- surilish koefitsienti, 0.9-1,8.

Plitadagi eksstsentrik $e=h/2$ da markazdan chetdagi siqilishdan hosil bo'lgan cho'zuvchi kuchlanish:

$$\sigma = \frac{T}{Bh} \left(1 \pm \frac{6e}{h}\right) = \frac{T}{Bh} (1 \pm 3) \quad (18.17)$$

Plitaning qisqarishi va betonda cho'zuvchi kuchlanishlar hosil bo'lishi eng xavfli T ning qiymatlarini quyi tolasiga qo'yib, hosil hilamiz:

$$\sigma = \frac{4BLh\nu f}{2Bh} = 2\nu f \quad \text{yoki} \quad L = \frac{\sigma_D}{2\nu f}, \quad (18.18)$$

bu erda: σ_D – beton mustaxkamligining mustaxkamlik chegarasi; hisoblashda xarakat kuchlanishlarini qabul qilish uchun ajratish mumkin.

L.I.Goretskiy ma'lumotlariga ko'ra:

$$\sigma_D < (0,10 \div 0,15) R_u'' \quad (18.19)$$

Yanada aniqroq hisoblar uchun beton plitaning asos bo'ylab surilishini ko'rib chiqish zarur. Plitadagi xarakat tebranishlarining uning gorizonta deformatsiyalari bilan bog'liqligini ifoda qiladigan diferentsial tenglama quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{d\delta}{dx} = \alpha \Delta Q_{o'r} - \frac{N(1-\mu^2)}{Eh}, \quad (18.20)$$

bu erda: N- plitaning ixtiyoriy kesimidagi normal kuch.

$$\frac{d^2\delta}{dx^2} - \frac{C_c(1-\mu^2)}{Eh} \delta = 0 \quad (18.21)$$

18.9.rasm. Bikir qoplamalarning plitalardagi kuchlanishlarini (ularning xarorati bir tekis o'zgargandagi) aniqlash uchun hisobiy sxema ($f_{\max}$, $f_{\min}$ -surilishga qarshilik koefitsientlari).

Bu tenglamaning echimini I.A.Mednikov quyidagicha beradi:

$$\delta_{\max} = \alpha \Delta Q_{o'r} \frac{th \frac{nL}{2}}{n}; \quad (18.22)$$

$$\sigma = \alpha \Delta Q_{o'r} \frac{E}{1-\mu^2} \left(1 - \frac{1}{ch \frac{nL}{2}}\right); \quad n = \sqrt{\frac{C_c(1-\mu^2)}{Eh}}, \quad (18.23)$$

bu erda: $\delta_{\max}$ – plita chetining siljishi, σ – **plitaning o'rta qismidagi kuchlanish**; α - **betonning xaroratdan kengayish koefitsienti**; $\Delta Q_{o'r}$ - o'rta xaroratining sakrashi (ko'rilayotgan davrdagi betonning o'rta xarorati bilan qoplamaning betonlash paytidagi xaroratlar farqi); L- ko'ndalang choklar orasidagimasofa; C_c - plitaning asos bo'ylab surilishiga qarshilik koefitsienti; n-giperbolik kosinus argumentiga kiruvchi parametrl.

Plita uzunligini, uning xarorati bir tekis o'zgarish shartidan kelib chiqib hisoblashda shuni hisobga olish kerakki, bikir qoplamadagi xarakat kuchlanishlari beton qotayotgan dastlabki kunlarda xavfli. Bu paytda betonning mustaxkamligi kichkina, hosil bo'ladigan kuchlanishlar esa qotgan betondagi kabi bo'ladi. Bu , o'sha dastlabki kunlarda qilsimon darzlarni paydo qiladi, ular keyinchalik kengayib parron yoriqqa aylanadi va qoplamaning emiradi. Plitaning qalinligi bo'yicha xarakatning notekis taqsimlanishini hisobga olish. Beton qoplamalrni ekspluatatsiya qilish shartlarida plitaning yuqori va ost yuzalaridagi xarakat xar doim farq qiladi. Bu xarakatlar farqi joydagi sutkalik xarakatlarga bog'liq; ular qancha keskin o'zgarsa, farq shunchalik katta bo'ladi. Yuqori va ptski yuzalar xarakatning farqi ertalabdan boshlab ko'payadi. Kun oxirida xaroratlar tenglashib, kun botgach farq yana ortib boradi. Ertalab plita yuzasi qizib kengaya boshlaydi va qabarishga intiladi. Tunda, soviganidan plitaning chetlari ko'tarilib, botiqlashga kirishadi. qiyshayish ancha bo'lganda plitaning ba'zi uchastkalari asosga tegmayqolishi mumkin.

Agar plitaning qiyshayishi uning yon yuzalariga qo'yilgan shtirli yoki shpuntli birikmalar yoki tirgaklar bilan cheklansa, qo'shni plitalarda kuchlanishlar hosil bo'ladi. Bunday qiyshayishlar butkul mumkin bo'lmay qolganda (plitabeshta qirrasidan maxkamlangan, grunt asos bilan mustaxkam ilashgan), xaroratlar farqi $\Delta t = t_b - t_n$ natijasida yuzaga kelgan bukuvchi kuchlanish quyidagicha hisoblanadi:

$$\sigma_t = \frac{\alpha \Delta t E_\sigma}{2(1-\mu_\sigma^2)} \quad (18.24)$$

bu erda: α - betonning xaroratdan kengayish koefitsienti; Δt - plita tepasi va osti xaroratlarining farqi;

E_σ, μ_σ^2 – betonning elastiklik moduli va Puasson koefitsienti. Bu formula silindrik yuza bo'ylab qiyshayishni nazarda tutadi, bu plita tomonlarning 1:1,5 nisbatiga mos. Agar qiyshayishga intilish to'liq yo'qotilmagan bo'lsa, xarorat gradientidan hosil bo'lgan kuchlanishlar, yuqoridagi

formulalardan aniqlanganiga haraganda kichkina bo'ladi. Plita o'rtasi asosidan ko'tarilgan onda, qiyshayishning bukuvchi momenti plitada harama – qarshi bukuvchi moment M_v hosil bo'ladi:

$$M_{kor} = \frac{\alpha \Delta t h^2 E_\delta}{12(1 - \mu^2)} \quad (18.25)$$

$$M_v = \frac{h v L^2}{8}, \quad (18.26)$$

M_v plitaning o'z og'irligidan kelib chiqadi va plitani dastlabki xolatga qaytarishga harakat qiladi.

M_v M_{kor} bo'lgan onda yoki M_v undan ko'paya boshlaganda qiyshayishga intilish butkul to'xtaydi. Bungacha plita qisman qiyshayadi, bunda xarakat kuchlanishlari plitaning o'z og'irligi ta'sirida hosil bo'lgan bukuvchi moment bilan aniqlanadi.

$$\sigma_{ko'r} = M_v / W \quad (18.27)$$

Bu formulalardan foydalanib, aniqlash mumkin uzun plitalarda qiyshayish to'la cheklanish imkoni bor.

O'lchamlari kichikroq plitalardan qiyshayish qismi cheklanadi, lekin ularga ekspluatatsiya yuklamasi tushganda qiyshayishini cheklash darajasi oshadi. Shuning uchun xaroratlar farqidan kelib chiqadigan kuchlanishlar yangi qurilgan uzun plitalarda, kichik plitalardagiga haraganda xavfliroq. Ekspluatatsiya qilinayotgan qoplamada bu kuchlanishlarni plita o'lchamlaridan qat'iy nazar eng yuqori deb qabul qilish mumkin.

Beton qoplamalar qiyshaygandagi kuchlanishlarni L.I.Goretskiy tahlil qilib isbot qildiki, plitalarning qiyshayishi cheklanganidan hosil bo'lgan kuchlanishlar, o'rtacha xarorat oshganda yoki pasayganda plita asosga ishqalanishidan hosil bo'ladigan kuchlanishdan 2,5 marta va undan ko'proq ortiq bo'ladi.

Xarorat kuchlanishlarini hisoblayotganda shuni nazarda tutish kerakki, ular nisbatan sekin rivojlanadi. Bu, ayniqsa, xaroratning mavsumiy tebranishlariga tegishli. Shuning uchun bu kuchlanishlarga oquvchanlik hodisasining ta'sirini hisobga olish kerak. Buning hisobiga xarakat kuchlanishlari 2-3 marta kamayadi.

Beton va armobeton qisimlarini hisoblash.

Beton va armobeton qisimlari qisimlari uchun mustaxkamlik bo'yicha chegaraviy xolat hisobiy sanalanadi. Kesimlarni mustaxkamlikka hisoblash (22.1) shart asosida bajariladi. Bir qatlamli beton qoplamalarning plitalardagi bukuvchi momentlarning hisobiy qiymatlarini yuklama eng foydali (plita burchagiga) joyga tushgan xolat uchun quyidagi formuladan topish mumkin:

$$M_r = M_{\max}'' k k_N \quad (18.28)$$

bu erda: $M_{\max}$ plita markaziga yuklama tushganda eng katta bukuvchi moment; k – yuklama plitaning burchagiga tushganda moment ortishini hisobga oluvchi koefitsient; plitalar bir biriga birlashtirilganda yoki chetlari armaturalar bilan kuchaytirilganda 1,2 ga teng; bular bo'lmaganda - 1,5. k_N - asos materiallari bog'lovchi bilan ishlanmaganda ulardagi qoldiqdeformatsiyalar to'planib qolishi hisobga oluvchi koefitsient; A guruh uchastkalari va perranlar uchun 1,1 ga teng; asos materiallari yuqlovchi bilan ishlangan bo'lsa, shuningdek B guruq (perronlardan tashqari), V, G guruqlarda, asos turidan qat'i nazar $k_N = 1$ qabul qilinadi.

Kesim uchun chegaraviy bukuvchi moment:

$$M_{pr} = m R_{rts} \frac{b h^2}{6} k_N \quad (18.29)$$

bu erda: m - qoplamaning ish sharoitlari koefitsienti;

R_{rts} - bukishda betonning cho'zilishiga hisobiy qarshilik;

b va h - plitaning ko'ndalang kesimi eni (odatda 100 sm) va baladnligi;

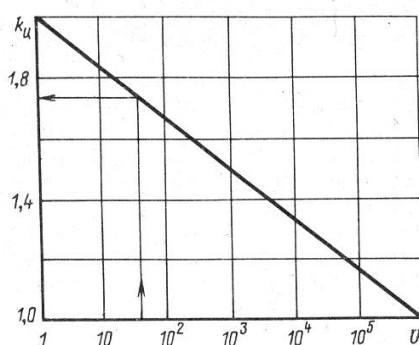
k_N - qoplamaning loyihaviy xizmat muddatida HK lari g'ildiraklaridan yuklama tushish sonini hisobga oluvchi koefitsient; tajriba yo'li bilan topiladi (18.10. rasm). Bikir qoplamalarning loyihaviy xizmat muddati 20 yil.

Yuklamal tushish bo'yicha hisobiy mqdori u_d quyidagi formuladan topiladi:

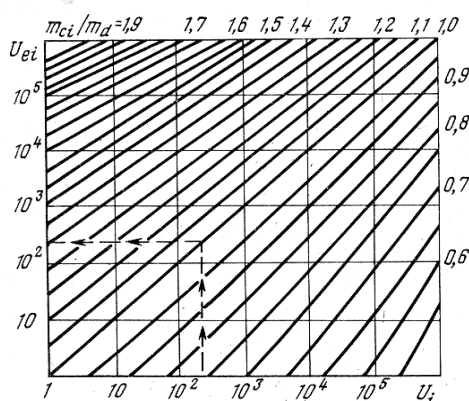
$$u_d = \sum_{i=1}^{n_i} H_{ei}$$

bu erda: u_d - i havo kesimi (HK)ning tayanchidan yuklamalar tushish ekvivalent soni; hisobiy HK tayanchidan tushadigan yuklamalarga keltirilgan; 18.11-rasmda grafikdan hisoblab topiladi:

$$u_{ei} = f\left(\frac{u_i; M_i^y}{M_d^y}\right)$$



18.10-rasm. Ks koefitsientni aniqlash uchun grafik.



22.11-rasm. Yuklamalar tushishi ekvivalent sonini aniqlash uchun monogramma.

bu erda: l_i HK lari turlari soni;

va hisobiy HK larning yuklamalaridan hosil bo'ladigan markaziy momentlar; M_i^y, M_d^y HK si tayanchlari yuklamasining tushish soni; $l_i q_n N_i$ - qoplamaning xizmat muddatida HK larning uchishlar soni.

Yuklamalar tushishi hisobiy mqdorini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$u = \sum_{i=1}^{n_i} k_n n_a N_i \quad (18.30)$$

bu erda: k_n - keltirish koefitsienti, 22.12-rasmdagi grafikdan,

i - HK sining g'ildiragiga tushadigan hisobiy yuklama R_i ning shu aerodrom uchun qabul qilingan, g'ildirakka tushadigan hisobiy yuklama R ga nisbatiga qarab topiladi. R_i va R ning qiymatlari tegishli hisobiy tavsiflar orqali topiladi.

Ikki qavatli qoplamalarni hisoblashda plitaning yuqori va quyi qatlamlari uchun (18.1) shart qondirilishi kerak.

Chegaraviy bukuvchi moment (18.7) formuladan topiladi; bunda quyi qatlam uchun hisoblangan M_{pr} ni 18.11 rasmdagi grafikdan aniqlanadigan tuzatish koefitsientiga ko'paytirish kerak.

Ikki qavatli qoplamaning yuqori va quyi qavat plitalaridagi bukuvchi momentlar M_{rv}, M_{rp} kN.m/m ning plita qismi eninig birligiga to'g'ri keladigan qiymati quyidagi formulalardan topiladi:

Choklari ustma ust tushgan yuqori qatlam plitalarida:

$$M_{pv} = \frac{k^1 M_{\max}^u}{1 + B_H / B_g} \quad (18.31)$$

Choklari ustma ust tushmagan quyi qatlam plitalarida:

$$M_{pu}^u = k^1 M_{\max}^u - M_{pg} \quad (18.32)$$

Choklari ustma ust tushgan yuqori qatlam plitalarida:

$$M_{rv} = \frac{k_1 M_{\max}^u}{1 + B_H / B_g} \quad (18.33)$$

Choklari ustma ust tushmagan quyi qatlam plitalarida:

$$M_{ri} = \frac{M_{\max}^u}{1 + B_B / B_H} \quad (18.34)$$

bu erda: M_n - bikirligi B_v B_n bo'lgan bir qavatli plita markazlaridan yuklangandagi eng katta bukuvchi moment, kN.m/m; B_v , B_n – yuqori va quyi qatlam plitalarining bikirligi, kesim eninnig birligiga to'g'ri kelgan qiymati; 1,5 – yuqori va quyi qatlamlarda uchma uch biriktiri bo'lmaganda; 1,4 – faqat quyi qatlamda uchma-uch biriktirish bo'lganda; 1,2- uchma-uch biriktirish ikkala qatlamda bo'lganda yoki faqat yuqori qatlamda bo'lib, parametrlari qatlamlarning umumiy bikirligi bo'yicha hisoblangan qoplamaning qalinligi bo'yicha qabul qilingan; K_1 – ikki qavatli qoplamaning yuqori qatlamida, quyi qatlam burchaklari va choklari tepasida to'planadigan bukuvchi momentlarni hisobga oladi.

Nazorat savollari:

- 1.Qattiq bo'lmagan turdagi qoplamalar tuzilishini belgilashda nimalarga e'tibor byerish kerak?
- 2.Qattiq bo'lmagan qoplamalarni chegaraviy nisbiy egqilishga mustaxkamlik shartini tushuntiring?
- 3.Qattiq bo'lmagan qoplamalarni egilishdan cho'zilishga mustaxkamlik bo'yicha qanday hollarda tekshiriladi? Mustaxkamlik shartini tushuntiring.
- 4.Qattiq bo'lmagan turdagi aerodrom qoplamalarini hisobida HK larini ta'siri qanday hisobga olinadi?
5. Qattiq turdagi aerodrom qoplamalarining harakat ta'siridan o'zgarishida nimalarga e'tibor byerish zarur?
6. Qattiq qoplamalar mustaxkamlikka hisoblaganda qanday shartlarni qanoatlantirishi zarur?

Adabiyotlar:

- 1.Iziskaniya i proektirovanie aerodromov/ G.I. Glushkov, V.F. Babkov, V.E.Trigoni i dr. pod red. G.I. Glushkov. M. Transport, 1992.463 s.
- 2.Iziskaniya i proektirovanie aerodromov/ Spravochnik pod red. G.I. Glushkova. M.: Transport, 1992.295s.
3. Iziskaniya i proektirovanie aerodromov/ G.I. Glushkov, . M. Transport, 2004.386 s.
- 4.Aerodromlarni qidirish va loyihalash. (tarjima) / Xalmuxamedov S.I., Xakimova R.D. Toshkent Voris-nasriyot 2012 y.
- 5.QMQ 2.05.08-97 Aerodromlar «Davarxitektqurilishqo'm» T,1998-68 bet.
6. SH.N.Q. 3.06.06-07 Aerodromlar «Davarxitektqurilishqo'm» T,2007-98 bet