



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TRANSPORT VAZIRLIGI



TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

R.M.XUDAYQULOV, B.D.SALIMOVA,
X.D.ABDULLAYEV

AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIHALASH (CAD)

(O'QUV QO'LLANMA)



ISBN: 978-9943-7664-2-6



Toshkent-2021

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI TRANSPORT VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI**

**R.M.XUDAYQULOV, B.D.SALIMOVA,
X.D.ABDULLAYEV**

**AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH (CAD)
(O‘QUV QO‘LLANMA)**

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi huzuridagi ilmiy-uslubiy birlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengash tomonidan bakalavriatning 5341400 “Avtomobil yo‘llari, ko‘priklar, tonnellar, yo‘l o‘tkazgichlar va aerodromlarni loyihalash va qurish (avtomobil yo‘llari va aerodromlar bo‘yicha) va 5111000 Kasb ta‘limi (5341400 “Avtomobil yo‘llari, ko‘priklar, tonnellar, yo‘l o‘tkazgichlar va aerodromlarni loyihalash va qurish (avtomobil yo‘llari va aerodromlar bo‘yicha) ta‘lim yo‘nalishlari uchun vazirlikning 2020 yil 7-dekabrdagi 648-sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.

TOSHKENT - 2021

UDK 625.7 (075.8)

Avtomobil yo'llarini loyihalash (CAD). R.M.Xudayqulov, B.D.Salimova, X.D.Abdullayev. O'quv qo'llanma. TDTrU - "Transport" nashriyoti, T.: 2021, 102 bet.

Taqrizchilar:

A.R. Yunusov – "Yo'l loyiha byurosi" MCHJ bo'lim boshlig'i;

T.J. Amirov – "Avtomobil yo'llari va suniiy inshootlar" fakulteti dekani, PhD. (TAYLQEI).

Annotatsiya

Ushbu o'quv qo'llanmada loyihalash va loyiha, avtomobil yo'llarini loyihalashda zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati, O'zbekiston Respublikasida loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha olib borilayotgan ishlar va tajribalar keltirilgan. Shuningdek, avtomobil yo'llarini loyihalashda qo'llaniladigan zamonaviy dasturlar haqida ma'lumot, CREDO kompleks dasturidan foydalanib avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi, CREDO kompleks dasturida yo'l rejasini, sun'iy inshootlarni, bo'ylama kesimni, ko'ndalang kesimni, yo'l to'shamalarini loyihalash va bajarilgan loyihalarni texnik-iqtisodiy asoslash kabi ma'lumotlar berilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan (GRIF 648-209)

Аннотация

В этом учебном пособие изложено вопросы проект и проектирование, современные информационные технологии при проектирование автомобильных дорог, опыт и работы, выполненные по автоматизации процессов проектирования в Республике Узбекистан. А также, приведены понятие о системах автоматизированного проектирования автомобильных дорог, технология автоматизированного проектирования с использованием программного комплекса CREDO, технология проектирования плана трассы, искусственных сооружений, продольного профиля, технология проектирования нежесткой дорожной одежды и оценка проектного решения в комплексной программы CREDO.

Annotation

This tutorial outlines the issues of design and engineering, modern information technology in the design of roads, experience and work performed on the automation of design processes in the Republic of Uzbekistan. Also, the concept of computer-aided design systems for roads, computer-aided design technology using the CREDO software package, technology for designing a route plan, artificial structures, a longitudinal profile, design technology for non-rigid road pavement and evaluation of a design solution in a comprehensive CREDO program are presented.

ISBN: 978-9943-7664-2-6

© "Transport" nashriyoti, Toshkent 2021 y.

© R.M.Xudayqulov, B.D.Salimova, X.D.Abdullayev, 2021.

M U N D A R I J A

KIRISH	5
I-BOB. LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI	7
1.1. Loyihalash va loyiha.....	7
1.2. Yo‘l inshootlarini loyihalash bosqichlari.....	8
1.3. Avtomobil yo‘llarini loyihalashda zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo‘llashning ahamiyati.....	12
1.4. O‘zbekiston Respublikasida loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish bo‘yicha olib borilayotgan ishlar va tajribalar.....	15
II-BOB. AVTOMOBIL YO‘LLARI VA UNDAGI INSHOOTLARNI LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI...	17
2.1. Loyihalashga tizimli yondashish.....	17
2.2. Avtomatlashgan loyihalash tizimining tuzilishi.....	22
2.3. Yo‘llarni avtomatlashgan loyihalash tizimlari haqida tushuncha.....	28
2.4. Avtomatlashgan loyihalash tizimida modellashtirish va loyiha yechimlarini optimallashtirish.....	32
2.5 Avtomobil yo‘llarini loyihalashda qo‘llaniladigan zamonaviy dasturlar haqida ma’lumot.....	34
III-BOB. CREDO KOMPLEKS DASTURI HAQIDA UMUMIY MA’LUMOT	40
3.1. CREDO kompleks dasturining bajaradigan imkoniyatlari.....	40
3.2. CREDO kompleks dasturidan foydalanib avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi.....	44
3.3. CREDO ROAD tizimida loyiha ishlarini bajarish.....	49
IV-BOB. JOYNING RAQAMLI MODEL (JRM) TURLARI VA ULARNI TUZISH	54
4.1. Joyning raqamli modelining asosiy turlari.....	54
4.2. Karta ma’lumotlari asosida relyefning raqamli modelini hosil qilish.....	56
4.3. Vaziyatning raqamli model (VRM)ni hosil qilish.....	59
V-BOB. AVTOMOBIL YO‘LI REJASINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH	61
5.1. Loyihalashning asosiy tamoyillari, texnik meyorlar. Trassalash tamoyillari.....	61

5.2. CREDO kompleks dasturida yo‘l rejasini loyihalash texnologiyasi.....	63
5.3. CREDO kompleks dasturida sun‘iy inshootlarni loyihalash.....	66
VI-BOB. YO‘L TO‘SHAMASINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH.....	73
6.1. Nobikr yo‘l to‘shamasini konstruksiyasini tuzish tamoyillari.....	73
6.2. Nobikr yo‘l to‘shamasini hisoblash uslublari.....	77
6.3. Nobikr yo‘l tushamasini CREDO kompleks dasturida (RADON) loyihalash texnologiyasi.....	80
VII-BOB. YO‘L BO‘YLAMA KESIMINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH.....	88
7.1. Asosiy tamoyillar va texnik meyorlar.....	88
7.2. Yo‘l bo‘ylama kesimini avtomatlashgan loyihalash asoslari va uslublari.....	99
7.3. CREDO kompleks dasturida yo‘l bo‘ylama kesimini avtomatlashgan loyihalash.....	91
VIII-BOB. YO‘L POYINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH.....	96
8.1. Asosiy tamoyillar va texnik me‘yorlar.....	96
8.2. CREDO-ROAD tizimida yo‘l poyini loyihalash.....	97
IX-BOB. AVTOMOBIL YO‘LLARINI AVTOMATLASHGAN LOYIHALASHDA LOYIHA YECHIMLARINI BAHOLASH.....	100
9.1. Loyiha yechimini baholash uchun ko‘rsatkichlar tizimi.....	100
9.2. CREDO kompleks dasturida loyiha yechimini baholash.....	101
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	102

KIRISH

Respublikamizni iqtisodiy rivojlanishi va taraqqiy etishi eng avvalo transport kommunikatsiyalarining holatiga bog'liqdir. Transport kommunikatsiyalarini loyihalash jarayonlariga zamonaviy texnologiyalarni qo'llash ularni loyihalash sifatlarini oshirishga, bu ishlarni kam ishchi kuchi sarflab, qisqa muddatlar ichida bajara olishga imkoniyat yaratadi. Shu boisdan ham yo'l-transport kommunikatsiyalarini loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish va bu soha bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash sifatini oshirish katta muhim ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli, 2017 yil 27 iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3151-sonli, 2018 yil 5 iyundagi "Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-3775-sonli, 2020 yil 4 maydagi "Transport sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4703-sonli qaroridagi yo'l xaritasining 2.9 bandida berilgan vazifalar ijrosini ta'minlash, ta'lim sifatini oshirish, avtomobil yo'llari sohasi uchun yuqori malakali va raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ta'limda innovatsion muxitni shakllantirish va innovatsiya uchun shart-sharoitlar yaratish, ilm-fanni yanada rivojlantirish, iqtidorli talaba-yoshlarni ilmiy faoliyat bilan shug'ullanishga keng jalb qilish hamda talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish va ularni innovatsion g'oyalarini qo'llab-quvvatlash kabi vazifalarni ijrosini ta'minlash maqsadida o'quv laboratoriyalari zamonaviy loyihalash dasturlari hisoblangan CREDO, IndorCAD/Road, AutoCAD lardan o'quv jarayonida maqsadli foydalanishni talab etadi.

Shu munosabat bilan ushbu o'quv qo'llanma orqali talabalar avtomobil yo'llari va undagi sun'iy inshootlarni loyihalash, hisoblashning

avtomatlashtirilgan tizimlari “CorelDRAW”, “AutoCAD”, “CREDO”, “Robur”, “IndorCAD/Road” kabi dasturiy ta’minotlar haqida ma’lumotga ega bo’lishadi va “CorelDRAW”, “AutoCAD”, “CREDO” dasturini qo’llashni o’rganadilar va Avtomobil yo’llarini avtomatlashtirilgan loyihalashning nazariy asoslari, avtomobil yo’llarini va yo’l inshootlarini avtomatlashgan loyihalash tamoyillari, usullari va ularda qo’llaniladigan zamonaviy dasturlar kompleksi bo’yicha bilim, ko’nikma va malakalari shakllanadi.

I BOB. LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI

1.1. Loyihalash va loyiha.

Loyiha – yo‘l va uning inshootlarini qurish va keyinchalik ularni saqlash uchun zarur bo‘lgan hujjatlar komplekti (tushuntirish xati, chizmalar, smeta va b.).

Ilg‘or zamonaviy konsepsiyalar loyihalashga tizimli, yakdil yondashishni talab qiladi. Yakdil, tizimli yondashish ma‘lum bir bosqichlar orqali ta‘minlanadi. Har bir bosqich loyihachilar oldiga ma‘lum bir maqsad va vazifalarni qo‘yadi.

Loyihani tuzishda quyidagi ishlar bajariladi:

qidiruv vaqtida mo‘ljallangan raqobatlashuvchi variantlar bo‘yicha trassa rejasini taxt qilish;

ish hujjatlarini tuzishda keyingi aniqlashtirilishlar kiritish zarurati tug‘iladigan joylarni aniqlash;

zarur gidravlik hisoblashlar bajariladi, sun‘iy inshootlarning namunaviy loyihalari tanlanadi;

xavfsiz harakatlanish talablarini hisobga olgan holda bo‘ylama kesimda uzil-kesil loyiha chizig‘i chiziladi;

yo‘l poyi turg‘unligiga oid hisoblashlar bajariladi;

yo‘l qoplamasi konstruksiyalarining yo‘l uchastkalariga bog‘langan variantlari ishlab chiqiladi;

qurilish materiallarini olish manbalari mo‘ljallanadi;

Loyihaning muhim bo‘limi yig‘ma smeta hisoblaridir. Bu qurilishni rejalashtirish va buyurtmachilar bilan qurilish tashkilotlari o‘rtasida hisob-kitob qilish uchun asosiy hujjatdir.

Avtomobil yo‘llari loyihalari ikki bosqichda ishlab chiqiladi (loyiha oldi va loyiha).

Loyiha oldi bosqichi:

- yo‘llarni rivojlanish dasturi (YRD),
- investitsiyalarni asoslash (IA).

Loyiha bosqichi:

- Muhandis loyiha (ML),
- Ishchi hujjatlar (IH).

Loyiha oldi bosqichida yo‘llarni rivojlantirish dasturi maqsadi yo‘l va yo‘l inshootlarini butunlay qurish, rekonstruksiya qilish va ta‘mirlash bo‘yicha ishlar ketma-ketligini va iqtisodiy jihatda maqsadli ekanligini aniqlash hisoblanadi. Yo‘llarni rivojlantirish dasturini ishlab chiqishda kartografik materiallardan, diagnostika natijalaridan, loyiha va qidiruv ma‘lumotlaridan, tadqiqot, statistik va boshqa materiallardan foydalaniladi.

Investitsiyalarni asoslash. Ushbu bosqichning maqsadi yo‘llarni qurish yoki rekonstruksiya qilishga investitsiyalarni kiritishning iqtisodiy, ijtimoiy va tijorat maqsadlarini texnik imkoniyatlari tug‘risidagi yechimlarni asoslash hisoblanadi.

Loyihalashning bu bosqichida yo‘lning texnik parametrlari va uning inshootlarini joylashish o‘rni asoslanadi.

Investitsiyalarni asoslash kartografik materiallar yoki oldin bajarilgan dala loyiha-qidiruv ishlari asosida ishlab chiqiladi.

1.2. Yo‘l inshootlarini loyihalash bosqichlari.

Loyiha hujjatlari (LH) - bu tushuntirish xati va hujjatlar to‘plamidan iborat bo‘lib, quyidagilardan tashkil topadi:

1. Tuman transport tarmog‘i bog‘lanish xarita-sxemasi, yuklanganlik yig‘ma qaydnomasi, yuk aylanishi, harakat jadalligi, asosiy texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar jadvali.
2. Yo‘l rejasi, qisqartirilgan bo‘ylama kesim va namunaviy ko‘ndalang kesimlar.
3. Yo‘l to‘shamasi qabul qilingan varianti chizmasi.
4. Ko‘priklar va yo‘l o‘tkazgichlar, asosiy kesishmalar, tutashmalar va transport tugunlari, avtobus bekatlari, dam olish maydonchalari, yirik kommunikatsiyalarni qayta qurish, bino va inshootlarni buzish va ko‘chirish qaydnomalari.
5. Trassa variantlarini solishtirish sxemalari.
6. Vaqtincha band qilinadigan yer uchastkalari sxemasi.

Loyiha bosqichida muhandislik loyihasi. Avtomobil yo'llarini qurish, rekonstruksiya qilish va ta'mirlash muhandislik loyihalari (ML) vazifalari quyidagilar hisoblanadi:

1. Oldingi bosqichlarda ma'qullangan rivojlanish strategiyalari uchun optimal texnik yechimlar tanlash.
2. Ish hajmlarini va zaruriy investitsiyalarni aniqlash.
3. Pudrat savdolarini tashkil qilish uchun hujjatlar tayyorlash.
4. Muhandis-geodezik, muhandis-geologik, muhandis-gidrometeorologik va muhandis-ekologik qidirishlar mavjud me'yoriy hujjatlar asosida bajariladi.

Avtomobil yo'lining loyihasi tasdiqlovchi idoralarga ko'rib chiqish uchun va qurilish tashkilotlariga beriladigan bir qancha xujjatlardan iborat.

Yangi qurilish loyihasida materiallar quyidagi bo'limda keltiriladi:

1-bo'lim. Umumiy tushintirish xati, u loyiha topshirig'i, yuk tashish tig'izligi va harakatlanish jadalligi to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Yo'ning o'q chizig'i tanlanishini asoslash.

2-bo'lim. (bir nechta bo'limchalarga ajratilgan bo'lishi mumkin). Qurilishga oid yechimlar-qurilish maydonini tayyorlash, yo'ning bo'ylama kesimi, yo'l poyi, sun'iy inshootlar, kesishuv va qo'shiluv joylari, yo'l qurilmalari va yo'l tafsiloti, yo'l va avtotransport xizmati, qurilish materiallari, atrof muhitni muhofaza qilish.

3-bo'lim. Qurilishni tashkil etish. Qurilish ishlari hajmlarining yig'ma vedomosti, qurilishni tashkil etish taqvimining chiziqli grafigi, qurilish mashinalari va jihozlari, yo'l-qurilish materiallariga bo'lgan talab (ehtiyoj).

4-bo'lim. Smeta xujjatlari.

5-bo'lim. Qurilish pasporti.

Kapital ta'mirlash va yo'llarni qayta qurish (rekonstruktsiya qilish) loyihalari mavjud yo'ning holatini ta'riflovchi materiallar uning o'tkazish qobiliyati, yo'l qoplamasining mustahkamligi, harakat xavfsizligini ta'minlash hamda yo'ning transport-foydalanish sifatlarini oshirishdir.

Loyihaning asosiy chizmalarini taxt qilishda quyidagi talablarga rioya qilinadi. Trassaning (yo'l o'q chizig'ining) 1:10000 masshtabdagi plani piketaj

ma'lumotlari bo'yicha, 1:10000...1:25000 masshtabdagi mavjud aerofotosuratlarni va topografik xaritalarni hisobga olgan holda chizilib, unga trassaning hamma variantlari, kilometraj, yo'l-qurilish materiallarining konlari, qurilishining rejalashtirilayotgan bazalari yozib qo'yiladi.

Trassaning alohida murakkab joylari, qurilish maydonchalari va qurilish materiallari konlari uchun, gorizontallar kesimini 0,25 dan 1 m gacha qilib, 1:500...1:2000 masshtabda planlar tuziladi.

Qurilish ishlarining taqvimli grafigi qurilib unda ish hajmlarining yig'ma vedomosti va qurilish materiallari, ishchi kuchi va mexanizatsiyalashtirish vositalariga bo'lgan talab asosida ishlab chiqiladi.

Ishchi hujjatlar. Ishchi hujjatlar (IH) muhandislik loyihasida mavjud me'yoriy hujjatlar asosida qabul qilingan texnik yechimlarni aniqlashtirish uchun ishlab chiqiladi. Uning tarkibi buyurtmachining loyihalashga topshirig'i asosida aniqlashtirilishi mumkin. Murakkab bo'lmagan ob'ektlar uchun ishchi hujjatlarni muhandislik loyihasi tarkibiga kiritishga ruxsat etiladi.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikga erishgach, barcha sohalarda keskin rivojlanib bormoqda. Ishlab chiqarish tarmoqlari ilmiy-texnik jihatdan taraqqiy etib bormoqda. Respublikamizga xorijiy texnika va texnologiyalar kirib kelib, xalq xo'jaligining barcha soxalarida avtomatlashtirish tizimlari joriy etila boshlandi. Hayotimizni elektron hisoblash mashinalarisiz tassavur etib bo'lmay qoldi. XX asrning oxiri XXI asrning boshiga kelib, kompyuterlar keskin rivojlanib kundalik hayotimizda muhim o'rin egalladi. XXI asr-kompyuterlar asri, ya'ni axborot va axborot texnologiyalari asri deb e'tirof etilmoqda.

Boshqa sohalar kabi yo'l xo'jaligi sohasida ham rivojlanish kuzatila boshlandi. Respublikada avtomobil transportiga bo'lgan talab keskin oshib borishi bilan yo'llarda harakatlanayotgan avtomobillar sonining keskin ko'payishi kuzatilmoqda. Bugungi kunda zamonaviy avtomobil yo'llarini loyihalash va qurish dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Bundan kelib chiqadiki, ishlab chiqilayotgan yo'l loyihalari sifatini oshirish va qurilish smeta bahosini kamaytirish davr talabi hisoblanadi.

Sanoat va qishloq xo'jaligining har xil sohalarida transportga bo'lgan talabdan kelib chiqib, loyiha yechimlarida harakatning tejamligini, xavfsizligini va komfortabelligini ta'minlash zarurati tug'iladi, bu esa, loyiha ishlarini takomillashtirishni talab qiladi. Bu va bunga o'xshash masalalarni yechimini topish va loyiha yechimi sifatini oshirishning birdan bir yo'li bu - elektron hisoblash mashinalarini (axborot texnologiyalarini) qo'llash, loyiha yechimlarini optimallashtirishda matematik usullardan keng foydalanishdir.

Avtomobil yo'llarini loyihalashda ba'zi bir muhim sanalgan kompleks talablarni hisobga olish zarur: hududning iqtisodiy va ijtimoiy talablaridan kelib chiqib optimal transport xizmatini ta'minlash; avtomobil transporti ishi samaradorligini ta'minlash, harakat xavfsizligi va qulayligini ta'minlash; yo'llarni qurish va ekspluatatsiya qilishda moliyaviy va material resurslarni iqtisod qilish. Ushbu talablarga javob beradigan loyiha yechimlarini qidirish yuqori malakali loyihachi muhandislardan katta mehnat sarfini talab qiladigan murakkab vazifa hisoblanadi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, avtomobil yo'llarini loyihalashda axborot texnologiyalarini qo'llash, loyiha tashkilotlarida xodimlar ish unumdorligini oshirish bilan bir qatorda loyiha yechimlarini sifatini yaxshilash imkonini beradi. Bu esa quyidagilar hisobiga amalga oshiriladi:

- yo'llarni loyihalashdagi og'ir va bir xil turdagi hisoblash ishlarini avtomatlashtirish, masalan: bo'ylama kesimni loyihalashda loyiha chizig'ini o'tkazish va loyiha belgilarini hisoblash, mustahkamlash va yer ishlari hajmini hisoblash, gidrologik hisoblashlar, suv o'tkazuvchi quvurlar tuynugi o'lchamini va ularni qurish ishlari hajmini aniqlash;

- loyiha yechimlarini optimallashtirishda matematik usullarni qo'llash;

- ko'pgina raqobatbardosh variantlarni ishlab chiqish va ularni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha baholash;

- «Qo'lda» loyihalash uslubida o'zining murakkabligiga ko'ra foydalanish imkoni bo'lmagan, ya'ni hisoblashning eng aniq uslublarini qo'llash.

1.3. Avtomobil yo'llarini loyihalashda zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo'llashning ahamiyati.

Keyingi yillarda Respublikamizda avtomobil yo'llarini loyihalashda avtomatlashtirishning takomillashgan uslublarini ishlab chiqish va amaliyotga tadbiq etish ishlari jadal sur'atlarda amalga oshirilmoqda. Ayniqsa birlamchi ma'lumotlarni to'plash, topografik xaritalarda yo'l o'qini o'tkazish va kompyuter texnologiyalarida ba'zi bir inshootlarni loyihalash, chizma-grafik ishlarni avtomatlashtirish ishlari ko'proq rivojlandi. Hozirgi vaqtda texnika va texnologiyalar rivojlangan asrga kelib, loyihalash ishlari 90-95 % avtomatlashgan usulda amalga oshirilmoqda.

Loyiha yechimlarini sifatini va asoslanganligini oshirish bilan birga loyiha ishlari muddatini qisqartirish va mehnat sarfini kamaytirishning birdan bir yo'li – bu zamonaviy avtomatlashgan loyihalash tizimlaridan foydalanish va ularni loyiha jarayonida qo'llashdir.

Kibernetika fani tashkil topgan davrlarda (XX asr 50-yillari), axborot deyilganda odatda ma'lumotlarni tushunib kelingan. Informatikaning fan bo'lib yuzaga kelishi bilan ommaviy kommunikatsiya vositalarining jadal rivojlanish sharoiti paydo bo'lib, uzatilayotgan axborotlarni o'lchash zarurati yuzaga kela boshladi. Axborotlarni insonni ma'lumot olishining vositasi deb qarala boshlandi.

XX asr 70-yillariga kelib, personal kompyuterlarni paydo bo'lishi ishlab chiqarishda yangi bosqichni, ya'ni axborotlarni qayta ishlash va ularni iste'mol qilish ishlari boshlandi. 17 asrning boshida murakkab hisoblash ishlariga zarurat yuzaga keldi va buning uchun katta hajmdagi hisoblashlarni yuqori aniqlikda bajarishga hisoblash qurilmalariga extiyoj sezila boshlandi. 1642-yili fransuz matematigi Paskal birinchi mexanik hisoblash mashinasini – "Paskalina"ni yaratdi. 1830 yili ingliz olimi Bebidj birinchi programmashtirilgan hisoblash mashinasi g'oyasini taklif qildi. Perfokarta g'oyasini birinchi bo'lib Xollerit ishlab chiqdi. U aholi sonini xisoblash natijalarini qayta ishlash uchun mashina yaratdi. U o'zining mashinasida birinchi bo'lib elektrdan foydalandi. 1930-yilda amerikalik olim Bush differensial analizatorni dunyodagi birinchi kompyuterni ixtiro qildi.

Hisoblash texnikalarining rivojlanishiga ikkinchi jaxon urushi katta turtki berdi. Harbiylarga kompyuter zarur bo'lib qoldi va Mark-1 dunyodagi birinchi raqamli kompyuterni 1944-yilda professor Aykne ixtiro qildi. Ushbu kompyuterning o'lchamlari 15 x 2,5 m., bo'lib unda 750000 detallar ishlatildi.

1946 yilda AQSH harbiylari burtmasiga ko'ra bir guruh olimlar tomonidan birinchi elektron kompyuter "Eniak" yaratildi. Tezligi 5000 qo'shish jarayonini va 300 ko'paytirish jarayonini 1 sekunda bajara oladi. O'lchami 30 m. uzunlikda - 85 m³ hajmda, og'irligi - 30 tonna. 18000 el. Lampa ishlatilgan.

1959-yilda Intel firmasi (AQSH) Datapoint firmasi (AQSH) buyurtmasiga binoan mikroprotssessorlar yarata boshladi.

1. Analogli hisoblash mashinalari (AHM).
2. Elektron hisoblash mashinalari (EHM).
3. Analog-raqamli hisoblash mashinalari (ARHM).

EHM avlodlari

1-Jadval

XARAKTERISTIKA	I	II	III	IV
Qo'llanilgan yillari	1946-1960	1960-1964	1964-1970	1970-1980
Asosiy elementi	El. lampa	Tranzistor	IS	BIS
Dunyodagi EHM soni (dona)	yuzta	mingta	O'n ming	Million
EHM o'lchamlari	Katta	Qisman kichchik	Mini-EVM	mikroEVM
Tezligi (shart)	1	10	1000	10000
Axborotlar tashishi	Perfokarta	Magnit lenta	Perfolenta	Egiluvchan disk



1.1-rasm. Birinchi EHMning rivojlanishi

Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari fanining asosiy vazifalari.

Bugungi kunda mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirish va jahon bozorlariga

chiqishda avtomobil yo‘llari asosiy transport koridorlari vazifasini bajarmoqda. Shu nuqtai nazardan avtomobil yo‘llarini jaxon andozalariga moslab loyihalash dolzarb masalalardan hisoblanadi. Shuning uchun ushbu fan asosiy mutaxassislik fani hisoblanib, ishlab chiqarishning ajralmas bo‘g‘inidir.

Avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan loyihalash tizimini zamonaviy rivojlanish bosqichi loyihachi-muhandis bevosita ishlayotgan amaliy dasturiy ta’minot va personal kompyuterlardan foydalanish bilan bog‘liq. Oliy o‘quv yurtlarini bitiruvchilar bilimi va malakasiga bo‘lgan talablar doimo oshib boradi.

Loyiha ishlaridagi zamonaviy texnika va texnologiyalarni hamda tizimli loyihalashni zamonaviy uslublari va tamoyillarini o‘zlashtirgan keng qamrovli muhandis yo‘lchilar tayyorlashga zarur bo‘lgan hissani “Avtomobil yo‘llarini loyihalash (CAD)” kursini chuqur o‘rganishga sabab bo‘ladi.

Fanni o‘qitishdan asosiy maqsad – talabalarda “Avtomobil yo‘llarini loyihalash (CAD)” fani nazariy asoslari haqida bilim berish bilan birga avtomobil yo‘llarini va yo‘l inshootlarini avtomatlashgan loyihalash tamoyillari, usullari va ularda qo‘llaniladigan zamonaviy dasturlar kompleksi bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakani shakllantirishdan iboratdir.

Fanning vazifasi – talabalarga O‘zbekiston respublikasining o‘ziga xos sharoitlarini hisobga olgan holda avtomobil yo‘llarini va yo‘l inshootlarini avtomatlashgan loyihalash dasturlaridan foydalanib, O‘zbekiston sharoitida zamonaviy yo‘l loyihalarini ishlab chiqishni o‘rgatishdan iborat.

“Avtomobil yo‘llarini loyihalash (CAD)” o‘quv fanini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida **talaba:**

- avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan loyihalash asoslarini, uslublari, texnik ta’minotini, texnologiyalarini, loyihalashning kompleks dasturlarini, avtomatlashgan loyihalash nazariyasini va uning negizini, loyihalashda ushbu texnologiyalardan samarali foydalanish usullarini haqida **tasvvurga ega bo‘lishi;**

- talaba avtomatlashgan loyihalashning kompleks dasturlari umumiy tavsifini, ularning kichik tizimlarini va o‘zaro bog‘liqligini, ochiq almashuv formatida loyiha yechimlarini import va eksport qila olishni, tanlangan loyiha yechimlarini

baholay olishni to'g'ri bajara olish, loyihalash dasturlari "AutoCAD", "CREDO" haqida ***bilishi va ulardan foydalanishi***;

"Avtomobil yo'llarini loyihalash (CAD)" fanini o'rganish jarayonida - talabalarda joy sharoitidan kelib chiqib, loyiha yechimlarini to'g'ri tanlay olish, yo'l elementlarini loyihalashda joyning landshafti bilan uyg'unlashgan yechimlarni ishlab chiqish, yo'llarni arxitektura-landshaft loyihalash, loyihalash bosqichida avtomobillar harakat sharoitini ta'minlashda avtomatlashgan loyihalash dasturlari "AutoCAD", "CREDO", CorelDRAW kompleks dasturlari bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarni shakllantirishiga oid ***malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak***.

"Avtomobil yo'llarini loyihalash (CAD)" fani ixtisoslik fani hisoblanadi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, hisoblash texnikasi, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (chizma geometriya, muxandislik geodeziyasi, muxandislik geologiyasi va grunlar mexanikasi) fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

1.4. O'zbekiston Respublikasida loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha olib borilayotgan ishlar va tajribalar.

1992 yildan boshlab O'zbekistonda loyihachi-muhandislar avtomobil yo'llari va yo'l inshootlarini qurish, rekonstruksiya qilish va ta'mirlash loyihalarini ishlab chiqishda CREDO kompleks dasturini qo'llab kelmoqda. Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalash tizimini (AY ALT) - qo'llash tajribasi shuni ko'rsatadiki, loyiha yechimlarini sifatini oshirish va loyihalash muddatini qisqartirish nuqtai nazaridan katta samara beradi.

Respublikamizda birinchi bor, Rossiyada ishlab chiqilgan "Elektronika" rusumidagi kompyuterlardan foydalanilgan bo'lsa, keyinchalik xorijda ishlab chiqilgan IBM 286, 486, Pentium-I, II, III kompyuterlaridan keng foydalanildi. Hozirgi kunda eng zamonaviy hisoblangan Pentium IV kompyuterlaridan, Noutbuk, Netbuklardan amalda keng foydalanilmoqda.

So'nggi yillarda "Yo'l loyiha byurosi" MCHJ, "Fargonayo'lloyiha" instituti,

“Yo’linjining loyiha” MCHJ, “O’ZYO’LLOYIHA” unitar korxonasi va boshqa loyiha tashkilotlari mutaxassislari tomonidan Avtomobil yo’llarini avtomatlashgan loyihalash tizimini qo’llagan holda Qoraqalpog’iston Respublikasidagi A-380 "G'uzor-Buxoro-Nukus-Beyneu" avtomobil yo'lining, A-373 "M-39 a/y-Guliston-Bo'ka-Angren-Qo'qon va Andijon orqali-O'sh" avtomobil yo'li, Navoiy viloyatida umumiy foydalanishdagi 4R57 "Qizilqum halqa" avtomobil yo'li, Surxondaryo viloyatidagi "Termiz xalqaro aeroporti - Xayraton ko'prigi" avtomobil yo'li, Sirdaryo viloyatidagi 4N641 "M39 avtoyo'li-Sholikor DFXU" avtomobil yo'li, Jizzax viloyati Zomin tumanidagi R34 "Jizzax–Ravot–Zomin–Savat- Xovos" avtomobil yo'lilarining uchastkalarining loyihasi zamonaviy loyihalash dasturlaridan foydalangan holda bajarilmoqda.

Zamonaviy texnika va texnologiyalarni o‘zlashtirish va avtomobil yo’llarini avtomatik loyihalash ishlari loyiha tashkilotlarida keng ko‘lamda amalga oshirilmoqda. Oxirgi yillarda avtomatlashgan loyihalash tizimlaridan keng ko‘lamda foydalanish natijasida “O‘zbek milliy avtomagistrallari” loyihalari ishlab chiqildi. Bunda asosan CREDO, MX ROAD, IndorCAD, AutoCAD va CorelDRAW dasturlaridan foydalanilib kelinmoqda.

Nazorat savollari

1. “Paskalina” ni kim ixtiro qilgan?
2. Dunyodagi birinchi kompyuterni kim ixtiro qilgan?
3. EHM ning qanday avlodlarini bilasiz?
4. O‘zbekistonda qaysi yildan boshlab CREDO kompleks dasturidan foydalanilmoqda?
5. Loyiha o‘zi nima?
6. Ishchi hujjatlar nima maqsadda ishlab chiqiladi?
7. Bugungi kunda avtomobil yo’llarini loyihalashni avtomatlashtirish ishlari qanday ahvolda?
8. Avtomobil yo’llarini avtomatik loyihalashning qanday dasturlarini bilasiz?

II BOB. AVTOMOBIL YO‘LLARI VA UNDAGI INSHOOTLARNI LOYIHALASH JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI

2.1. Loyihalashga tizimli yondashish.

ALT - avtomatlashgan rejimda loyihalash jarayonlarini bajarishga mo'ljallangan. ALT loyihalash, konstruktorlik, texnologik vazifalarni bajaruvchi korxonalarda quyidagi maqsadda tashkil qilinadi: -loyihalanayotgan va ishlab chiqariladigan maxsulotni sifati va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini oshirishga; - loyihalash ob'ektlarining samaradorligini oshirish va tannarxini kamaytirish; - loyihalash muddatlarini va mehnat sarfini qisqartirish. Loyihalash jarayonini avtomatlashtirish deganda, loyihani bajarish jarayonida uni bajarish usullari va unga bog'lik ishlarni EHM bilan bog'lab olib borish tushiniladi. Loyihalashdagi ijodiy fikr-muloxazalarni inson loyihalanayotgan ob'ektning matematik modelida o'tkaziladigan tajribalarni EHM bajarganda, uning loyihalash muddati qisqa va tannarxi arzon bo'ladi. Buning uchun ob'ektning matematik modeli universal, aniq va samarali bo'lishi kabi talablarga javob berishi kerak.

ALT ni tashkil etish uchun quyidagilar zarur:

- matematik usullar va EHMni qo'llash asosida loyihalashni takomillashtirish;
- har xil ma'lumotlarni qidirish, ishlab chiqish va takomillashtirish jarayonlarini avtomatlashtirish;
- optimallashtirish va ko'p variantli loyihalash usullaridan foydalanish;
- loyihalash xujjatlarini bajarish sifatini oshirish;
- loyihalovchining ijodiy mehnatini ijodiy bo'lmagan ishlarni avtomatlashtirish hisobiga oshirish;
- ALT uchun kadrlarni tayyorlash;
- har xil darajadagi va qo'llaniladigan avtomatlashtirilgan tizimlar bilan loyihalash bo'limlarini o'zaro birga harakat qilishi.

ALT inson - mashina tizimidir. EHM yordamida tashkil etilgan va etilayotgan hamma loyihalash tizimlari avtomatlashtirilgan hisoblanadi. ALT ochiq va rivojlanayotgan tizimdir. U birinchidan murakkablashib borayotgan ob'ektlarni

ishlab chiqish uchun qulay va iqtisodiy foydalidir. Ikkinchidan xisoblash matematikasi va texnikasining doimiy rivojlanib borishi natijasida u xam birga rivojlanib boradi. ALT ning tarkibiy strukturaviy qismi loyihalashni tashkil qilish strukturasiga bog'liq bo'ladi. Ular unga tizimcha hisoblanadi. Qo'llanilishiga qarab tizimchalar loyihalovchi va xizmat ko'rsatuvchilarga bo'linadi. Loyihalovchi tizimchada loyihalashning ma'lum bosqichini amalga oshiradi yoki unga aloqador bo'ladi. Xizmat ko'rsatish tizimchasida loyihalovchi tizimchani ta'minlab turish bilan birga, uni olgan natijalarini uzatish va xulosa chiqarish, ro'yxatdan o'tkazish ishlarini bajaradi. Loyihalash yechimini analiz qilishda masalani avtomatlashtirib yechish natijalari asosiy ma'lumot xisoblanadi. U tekshirilayotgan ob'ektga nisbatan qaror qabul qilishga va ma'lum bo'lgan «sintez-analiz-qaror qabul qilish» sxemasi asosida avtomatik loyihalash bosqichini qaytarishga yordam beradi. Texnik ob'ektni loyihalash, bu ob'ektning qabul qilingan shakli ko'rinishida yaratish, o'zgartirish va tasavvur qilish bilan bog'liq bo'ladi. Ob'ektning ko'rinishi yoki uning tarkibiy qismlari ko'rinishi inson tasavvurida, uni ijodiy jarayoni natijasida, inson va EHM ni o'zaro aloqasidan yaratilishi mumkin. Lekin har qanday xolda ham loyihalash uchun topshiriq bo'lishi kerak. Topshiriq-zarur bo'lgan texnik ob'ektning boshlang'ich ma'lumotlari (ko'rinishi, qaerda qanday xolda ishlashi va x.k) kiradi. Ob'ekt xaqida boshlang'ich ma'lumotlar yozuvi oxirida boshqa ma'lumotlar loyihalash yechimi kelib chiqadi. Loyihalash ma'lumotlar nuqtayi nazaridan, loyihalalanayotgan ob'ekt to'g'risidagi ko'rib chiqilayotgan soxasidagi bilimlar xolati haqidagi: o'xshash ob'ektlarni loyihalash tajribasidan loyiha-konstruktorlik va texnologik xujjatlar ko'rinishida olingan ma'lumotlar to'g'risidagi boshlang'ich ma'lumotlarni o'zgartirish jarayonidir. Nazariy nuqtaiy nazardan loyihalash yechimini qabul qilish, berilgan topshiriqni qoniqtiruvchi loyiha-konstruktorlik yechimini qabul qilish jarayoni demakdir. Loyihalash yo'nalishlari. Ob'yekt xossalarini to'la tasvirlash uchun har xil yo'nalishlar bo'yicha yozuvi qo'llaniladi. 1) Vazifani bajarish yo'nalishi. U o'ziga vazifani bajarish usullarini, ob'ektda o'tayotgan fizikaviy va ma'lumotli xarakterdagi jarayonlarni oladi va o'zida printsipial, funktsional, strukturaviy,

kinematik sxemalarini, ularni to'ldiruvchi xujjatlarni ko'rsatadi. 2) Konstruktorlik yo'nalishi. Unda ob'ektning geometrik shakli va fazodagi o'zaro joylashuvi amalga oshiriladi. 3) Texnologik yo'nalish. Unda konstruktorlik loyihalash natijasini, ya'ni yozilgan usul va vositalar buyicha ob'ektning tayyorlashni amalga oshiradi (SDB ga dastur tayyorlash bilan birga). Aniq uslubiy sxemadagi avtomatlashtirilgan loyixalash tizimi, berilgan uslubni chiziqli ketma-ketlik ko'rinishida kengaytirish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak. Buning uchun hamma uslubiy sxemalarni ishlab chiqish talab qilinadi. ALT tuzish jarayonida aniq texnik tizim topshiriqni olib, bu jarayonning va unda bajariladigan ishlarni ko'rib chiqish kerak. ALT tuzish uchun quyidagi texnik xujjatlarni ishlab chiqiladi: ALT tuzishni tadqiq etish va asoslash; xomaki va texnik loyihasi; ishchi xujjatlar; loyihalashni avtomatlashtirishda seriyali bo'lmagan narsalarni tayyorlash; ishga tushirish.

ALT tuzishni tadqiq etish va asoslashda quyidagi ishlar bajariladi:

1.Loyihalovchi tashkilotni tekshirish. Bunda loyihalash jarayonini avtomatlashtirish imkoniyatlarini va maqsadga muvofiqligi o'rganib chiqilib, asoslanadi va ALT tuzish uchun qaror qabul qilinadi.

2.Tizimga dastlabki talablarni ishlab chiqish va ro'yxatdan o'tkazish. Oldingi bosqichda ALT tuzish uchun qaror qilingan bo'lsa, bu bosqichda kerakli hamma xujjatlar ishlab chiqiladi va tugallanadi. Buni amalga oshirish uchun quyidagicha bosqichlar bajariladi: texnikaviy topshiriq, xomaki loyiha va texnikaviy loyiha ishlab chiqish. Texnikaviy topshiriqni ishlab chiqishda quyidagi ma'lumotlar tayyorlanadi: nomi va qo'llanilish soxasi; ALT tuzish uchun asos; loyihalash ob'ektining tavsifi; ALT maqsadi va talablar; texnikiqtisodiy ko'rsatkichlari; ALT tuzishni davri va bosqichlari; ALT ni tekshirish ishga tushirish tartibi; ishlab chiqish manbaasi. ALT ni tuzish va uni rivojlantirishni loyihalovchi tashkilot mutaxasislar va ilmiytadqiqot institutlari bilan xamkorlikda amalga oshiradi. ALT ni tuzishda, u o'zida 5 ko'proq tarmoq ifodasini aks ettiradi. SHuning uchun bosh tashkiliot uni tuzish va rivojlantirish uchun uslubiy, dasturli, informatsion va tashkiliy ta'minotlarni tashkil qiladi. ALT universal yoki maxsuslashtirilgan bo'lishi mumkin. Universal ALT dan keng yo'nalishda

foydalaniladi, shuning uchun uni tuzish qimmat va qiyin, maxsuslashtirilgan ALT esa faqat ma'lum bir yo'nalish uchun ishlab chiqiladi. Har xil masalalarni yechishga qo'yilayotgan talablarni ortib borishi, maxsuslashtirilgan tizimchalarini ortiradi, lekin ular tizimni murakkablashtirib yuborib, samarasiz qilib qo'yishi mumkin. SHuning uchun hozirda universal tizimlarni takomillashtirilib, uni tarkibidagi maxsuslashtirilgan tizimchalar miqdorini kamaytirib boriladi. Uni sifatini aniqlovchi kriteriya sifatida: loyiha yechimining sifatini ortishi; loyihalash vaqtini kamayishi; loyihalash ishini osonlashgani bo'lishi mumkin.

ALT.NING TEXNIK BAZASI Texnik vositalar ta'minoti tizimi ALT ning bazasi hisoblanadi. Foydalanuvchi muxandis u bilan aloqada bo'lib, loyihani turli masalalarini yechishda texnik ob'ektlarni loyihalashning avtomatlashgan tizimini qo'llaydi.

ALT ni texnik vositalari quyidagicha masalalarni yechishga mo'ljallangan:

- loyiha ob'ekti bayoni to'g'risidagi boshlang'ich ma'lumotlarni kiritish;

- kiritilgan malumotlarni redaktsiyalash va tekshirish uchun ularni ekranga chiqarish;

- axborotlarni o'zgartirish (ma'lumotlar shaklini o'zgartirish, qayta kodlash, trantsilyatsiya, arifmetik, mantiqiy operatsiyalarni bajarish, ma'lumotlar strukturasini o'zgartirish);

- turli axborotlarni saqlash;

- oxirgi va oraliq yechimlar natijasini yoritish;

- loyihalovchini tizim bilan masalani yechish vaqtida operativ muloqotini ta'minlash. Bu masalalarni xal qilishda ALT ni texnik vositalari: protsessorlar, operativ xotira, tashqi eslab qoluvchi qurilma, axborotlarni kiritish va uzatish qurilmasi, mashina grafikasining texnik vositalari, insonni EHM bilan operativ muloqot vositasi, MV ALT ni qo'llanganda unga sarflangan harajatlarni qoplaydimi? MT «ALT» tushunchasiga klasster tuzing? 6 uzoqlashgan terminallar bilan EHM ni aloqasini ta'minlovchi qurilmalarni o'z ichiga oladi. ALT ni texnik ta'minotiga qo'yilgan talablarni to'rtta kategoriyaga bo'lish mumkin: tizimli, funktsional, texnik va ekpluatatsion-tashkiliy. Tizimli talablar-samaradaorlik,

universallik, puxtalik, aniqlik, himoyalanganlik, bir vaqtni o'zida bir nechta foydalanuvchilarni birgalikda ishlash imkoniyati va arzonligi. Funktsional talablar-matematik modellar (loyihalash ob'ekti, chizmalar, ob'ektni ishlashi) ni ishlash; loyihalash ishlari va yechimlariga ishlashni qabul qilish; loyiha yechimi va tipik elementlar arxivi va bibliotekasi; axborotlarning puxtaligini ta'minlash uchun ma'lumotlarni qidirish tizimi; grafika tasvirlar va modellar bilan ishlash; alohida uzellarning bir nechtasini bir vaqtni o'zida loyihalash; loyihalash bosqichlarini o'zaro bog'liqligi; loyihachini paketli va dialogli rejimda bir-biriga o'tish imkoniyati bilan loyihalashni har qanday bosqichida o'tib ishlash imkoniyati; loyihalash natijalarini talab qilingan shaklda va hajmda xujjatlashtirish; texnologik jihozlarga natijalarni uzatish imkoniyati. Texnik talablar-ALT vositalarini loyihalash jarayonida ishlanadi: samaradorlik, tezkorlik; axborotlarni kodlashtiruvchi tizimi, ma'lumot va buyruqlarni ichki shakllash imkoniyati; ma'lumotlarni tashqi ifodalash shakllari; ma'lumotlarni ro'yxatdan o'tkazish va yoritish imkoniyatlari; xotira qurilmasi (operativ, doimiy, tashqi) ni hajmini kattaligi; ma'lumotlarni tashuvchilar turi va h.k.lar. Ekspluatatsion-tashkiliy talablar-ALT ga normal sharoitda ishlatish uchun yordamchi jihozlar, ishchi joylari, binolar va shaxsiy tarkibga qo'yiladigan talablardir. Texnik ta'minot strukturasi. ALT texnik ta'minoti belgisi bo'yicha ikkita sinfga bo'linadi: funktsional va strukturali. Funktsional belgisi bo'yicha texnik ta'minot quyidagi guruhlariga bo'linadi: ma'lumotlarni tayyorlash va uzatish; ma'lumotlarni dasturli ishlash; ma'lumotlarni xujjatlashtirish va yoritish; loyiha yechimlarini arxivlashtirish. Ma'lumotlarni tayyorlash va kiritish guruhi, boshlang'ich va normativ ma'lumotlarni birlamchi ishlash va redaktsiyalash ishlarini avtomatlashgan loyihalash uchun bajarishga mo'ljallangan. Ma'lumotlarni uzatish guruhi, ALT vositalarini aloqa kanallari orqali masofali aloqani ta'minlash uchun xizmat qiladi. Ma'lumotlarni dasturli ishlash guruhi, raqamli ma'lumotlarni qabul qilish, ularni dasturli ishlash, jamlash; ularni mashina tashuvchilariga, yorituvchilariga va aloqa kanallariga uzatish uchun xizmat qiladi. Ma'lumotlarni yoritish va xujjatlashtirish guruhi, loyiha yechimlari va so'ralgan ma'lumotlarni

tezkor usulda taqdim qilish, hamda loyiha xujjatlari va ob'ektni tayyorlash uchun kerakli ma'lumotlarni uzatish uchun xizmat qiladi. Loyiha yechimlarini arxivlash guruhi, ularni saqlash, nazorat qilish, qayta tiklash va ALT ni loyiha yechimlari, ma'lumotlari, normativ texnik xujjatlarni ko'paytirish uchun xizmat qiladi. Struktura belgisi bo'yicha, ALT ni kompleks vositalari ma'lum sinfdagi ob'ektni loyihalash uchun, ularni ko'paytirish va yo'naltirish uchun ALT ni ma'lum tizimchalarini qo'llashga mo'ljallangan. Dasturiy-uslubiy komplekslar o'z ichiga uslubiy, dasturli ta'minlash kompleksini olib, ular loyiha, boshqaruv va yordamchi ishlarni bajarishga mo'ljallangan.

Bugungi kungacha to'plangan tajribalar shuni ko'rsatadiki, loyihalashda matematik uslublarni va loyihalashning avtomatik tizimlarini qo'llash loyihalanayotgan ob'ektlarning sifatini oshiradi va qurilish bahosini sezilarli pasaytiradi, shu bilan birga loyihani ishlab chiqish muddatini bir qancha kamaytiradi. Avtomatlashgan loyihalash samarali bo'lishi uchun loyihalashning avtomatik tizimlarida ba'zi bir hisoblarni bajarish va avtomatlashgan loyihalash tizimiga o'tish talab etiladi. Bunda ma'lumot yig'ishdan boshlab ma'lumotlarni qayta ishlash va loyiha-smeta hujjatlarini rasmiylashtirishni tugatishgacha bo'lgan ishlarni o'z ichiga oladi.

2.2. Avtomatlashgan loyihalash tizimining tuzilishi.

Avtomatlashgan loyihalash tizimi (ALT) - tashkiliy-texnik tizim bo'lib, loyiha-qidirish ishlarini texnologiyasini tuzishni ta'minlab beradi, shu bilan birga loyihalashning avtomatik tizimlari va boshqa avtomatlashtirish vositalarini keng qo'llab, belgilangan muddatda eng kam mehnat sarflab eng ma'qul loyiha yechimiga ega bo'lishni ta'minlaydi.

Shuni hisobga olish lozimki, avtomobil yo'llarini avtomatlashgan tizimini (AY ALT ni) qo'llash, umuman loyiha ishlarini bajarishda loyihalashning avtomatik tizimlaridan foydalanish, hamma loyihalash jarayonini avtomatlashtirishga olib kelmaydi, chunki avtomatik jarayon deganda inson ishtirokisiz bo'ladigan jarayonlar nazarda to'atiladi. Loyihalashning avtomatik tizimlaridan foydalanish loyihalashdagi ba'zi bir qiyin va murakkab

jarayonlarnigina avtomatlashtirish imkonini beradi, masalan qidirish materiallarini qayta ishlash, ma'lumotlarni qidirish, hisoblashlar, chizma-grafik ishlar. Avtomatik va avtomatlashgan loyihalashni bir biridan alohida tushunish kerak.

Avtomatik loyihalash jarayonida ma'lumotlarni qabul qilish va uzatish boshqaruvchi komandalar muxandis-loyihachi ishtirokisiz avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Bunda loyihachi loyiha jarayonining bosh bosqichida ishtirok etadi, ya'ni: loyihalashga topshiriqni tayyorlash va olingan loyiha yechimini baholash va unga keyinchalik o'zgartirishlar kiritish bosqichida. Avtomatlashgan loyihalashda muxandis loyihalovchi bevosita loyiha yechimini ishlab chiqish jarayonida ishtirok etadi va loyihalash jarayonini kerakli o'zanga yo'naltirishi mumkin.

ALT ni qo'llashda katta samaradorlik loyihada eng muxim echimlar qabul qilinayotgan bir bosqichda inson har-xil ijodiy faoliyatini avtomatlashtirish natijasida yuzaga keladi (masalan, avtomobil yo'lining o'qini yunalishini tanlashda, bo'ylama kesimda loyiha chizig'ini yotish holatini belgilashda va b.). AY ALT inson va EHM imkoniyatlarini optimal uyg'unlashtirishga imkon beradi. EHM va boshqa texnik vositalar yordamida ALT ma'lumotlarni qidirish, hisoblashlar, chizma-grafik va bosma ishlarini tezlikda bajarishni ta'minlaydi. Loyihalovchi og'ir va murakkab ishlardan ozod bo'lgach o'zining muxandislik faoliyatida ijodiy masalalarga yondashish va e'tibor qaratish imkoniga ega bo'ladi. AY ALT ni tuzishda bizning mamlakatimizda, xuddi shunday xorijda xam uning vazifasiga, tuzilishiga va foydalanish usuliga nisbatan bir xil shart sharoit belgilanadi. Bunda katta doiradagi masalalar echiladi, shulardan asosiylari quyidagilar hisoblanadi:

- Ob'ekt turi va murakkabligidan, loyihalash bosqichlaridan kelib chiqib EHM va muxandis loyihalovchi o'rtasidagi vazifalarni optimal taqsimlashni aniqlashtirish;
- Hisoblash, chizma-grafik va boshqa ish turlarni avtomatlashtirish uchun dastur ta'minotini yaratish;
- Boshlang'ich ma'lumotlarni olish va ularni qayta ishlashni

avtomatlashtirish, birinchi navbatda topografik ishlarni;

- Chizma-grafik ishlarni avtomatlashtirish;

Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalashning ko'pchilik mavjud tizimlari bir xil umumiy prinsiplarga asoslanadi: axborot birligi, tizim birligi, komplekslilik, o'rindoshlilik, rivojlanishlik.

Muxandis-loyihalovchi tomonidan ALT texnik vositasi yordamida qurilish ob'ekting matematik modelini tuzish ijodiy jarayonida, bu modelning yutuq va kamchiliklarini tezlikda taxlil qilish loyihalashda yangi sifatli jixatnini aniqlab beradi, ya'ni muxandis loyihalovchi EHM bilan muloqat vaqtida har tomonlama ko'p sonli variantlarni taxlil qiladi, loyiha echimlarini optimallashtirishni amalga oshiradi va natijada keyingi loyihalash ishlari uchun eng maqul variantni tanlab olishga erishadi.

ALT-bu yangi tashkiliy tizim bo'lib, uning asosini uslubiy, dasturiy, axborot, texnik va tashkiliy ta'minot komponentlari tashkil qiladi. ALT darajasida loyihalash hamma loyiha-qidiruv ishlarini qayta qurishni, ya'ni muxandis-texnik xodimlar bilimi va tarkibini radikal o'zgarishini, mavjud loyiha-qidiruv institutlari tuzilishini va loyihalash-qidirish texnologiyalarini o'zgarishini kurib chiqadi.

ALT asosiy funksiyasi an'anaviy loyihalash vositalari bilan erishib bo'lmaydigan sifat darajasida loyiha-smeta hujjatlarini ishlab chiqish hisoblanadi.

ALT ni tuzish maqsadi qo'yidagilar hisoblandi:

- loyihalash ob'ektlari sifatini oshirish. Masalan, avtomobil yo'llarni loyihasini ishlab chiqish, optik silliq trassaga ega bo'lgan, atrof muxit landshafti bilan uyg'unlashgan va loyihani to'ldiradigan eng yaxshi transport-foydalanish sifatlarini ta'minlaydigan echimga ega bo'lish (xarakat qulayligi va xavfsizligi darajasi, xarakat tezligi, etib borish vaqti, o'tkazuvchanlik qobiliyati va boshqalar);
- qurilish ob'ektlari bahosini va materiallarga bo'lgan talabini kamaytirish;
- loyihalash muddatini, mehnat sarfini kamaytirish va loyiha-smeta hujjati sifatini oshirish.

ALT dan foydalanib loyihalashda iqtisodiy samaradorlik quyidagi omillar yordamida ta'minlanadi:

- avtomatlashgan loyihalash vositalaridan tizimli foydalanish;
- loyiha-qidiruv ishlarini bajarishda yangi texnologiyalarni yaratish;
- loyihalash jarayonlarini boshqarish usullarini takomillashtirish;
- loyiha yechimlarini optimallashtirish uslublarini takomillashtirish;
- loyiha yechimlarini ishlab chiqishda ko'p variantlilikni qo'llash.

Avtomatlashgan tizimlari texnik, axborot, uslubiy va tashkiliy ta'minot komponentlariga asoslanadi.

ALT texnik ta'minoti texnik vositalar kompleksini o'z ichiga oladi, buning tarkibiga EHM va unga o'lanadigan tashqi qo'rilmalar (sichqoncha, printer, ploter, skaner, modem, klaviatura), aerofoto tavirlarni qayta ishlash uchun fotogrammetrik asboblarni, joy raqamli modelini tuzish maqsadida topografik xaritalar va rejalar, xotiraga natijalarni avtomatik yoki yarim avtomatik kirituvchilarni ta'minlovchilar kiradi.

Hozirgi kunda AY ALT da ko'proq personal kompyuterlar foydalanilmoqda, masalan Pentium III, 1000/OZU 128 Mb/20/32 Mb SVGA yoki Pentium IV-2200/OZU 256 Mb/60/64. Ploterlar Hewlett Paskard turida bo'lib, A1, A3 formatlardagi chizmalarni chiqarish imkoniga ega bo'lishi lozim.

Kompyuterga tashqi qurilmalar, ya'ni sichqoncha, klaviatura, printer va ploter o'rnatilgan bo'lganda xususiy foydalanish uchun avtomatlashgan ishchi o'rni yaratiladi. Loyiha tashkilotlarida bir nechta kompyuterlar bo'lganda ularni HUB yordamida umumiy tarmoqqa o'lash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda bir qator qulayliklar yaratiladi, ya'ni ma'lumotlarni tashishda disketlardan foydalanmasdan tezlikda o'zatish mumkin bo'ladi.

AY ALT dastur ta'minoti uning mo'him elementlaridan hisoblanadi. Ular umum tizimli va amaliy bo'ladi. Umum tizimli dastur ta'minoti tarkibiga diskli operatsion tizimlar (DOS), dasturlashning xar xil algoritm tili uchun translyatorlar, dastur paketlari, masalan chizma-grafik ishlarni bajarish uchun AutoCAD, standart dasturlar va boshqalar.

Amaliy dastur ta'minotiga loyihalashning ba'zi bir vazifalarini echish uchun foydalaniladigan dasturlar kiradi.

Amaliy dasturlarni ishlab chiqishda quyidagilar kuzda tutiladi:

- dastur tuzishning yagona tilini qo'llash;
- standart dasturlardan foydalanish;
- dasturlar unifikatsiyasi;
- ma'lumotlarni qayta ishlashning barcha bosqichlarida ularni nazorat qilish imkoniyati;
- ma'lumotlarni saqlash va ularni qayta ishlashda ularga tuzatma kiritish imkoniyati;
- kompyuterga ma'lumotlarni kiritishning bir marotabaligi;
- xar xil darajadagi eslab qoluvchi qo'rilmalar o'rtasida almashinuvni tashkil qilish;
- Loyihalovchilar talabi asosida axborotlarni etkazib berish imkoniyati.

Avtomobil yo'lini loyihalash jarayonining kompleks xarakteri ko'p sonli omillarni hisobga olishni talab qiladi. AY ALT da hisoblarda ko'p marotaba ishlatiladigan yagona axborot ta'minoti qo'llaniladi.

Axborot ta'minoti tarkibiga katta xajmdagi boshlang'ich ma'lumotlarni qayta ishlash va tizimlashtirish, oraliq va tugallangan natijalar, shu bilan birga boshqa axborotlarni saqlash uchun muljallangan quyidagi ma'lumotlar kiradi:

1. Loyihalashda foydalaniladigan barqaror xarakterdagi ma'lumotlar, shu bilan birga: amaldagi me'yoriy xujjatlar ma'lumotlari (GOST, QMQ, SQM, yo'l elementlari va inshootlari bo'yicha na'munaviy echimlar va boshqalar.). Me'yoriy xujjatlar o'zgarganda EHMda saqlanayotgan ma'lumotlar yangilanishi lozim.

2. Yo'l loyihalanayotgan tumanni xususiyatlarini to'liq xarakterlaydigan xududiy xarakterdagi ma'lumotlar. Bunga asosan, JRM ga o'xshash joy geologik tuzilishi va relefi xaqidagi ma'lumotlar, yo'l qurilish materiallari va karerlar to'g'risidagi ma'lumotlar kiradi.

3. O'zgaruvchan xarakterdagi ma'lumotlar, loyihalashni boshlashdan oldin kiritilgan, shu bilan birga loyihalash jarayonida bir necha variant bo'yicha oraliq va tugallangan hisoblashlardan olingan natijalar.

AY ALT ni uslubiy ta'minlash me'yoriy-uslubiy xujjatlarda taqdim etilgan

bo'lib, nazariya, uslublar, usullar, algoritmlar, uslubiy modellar, AY ALT dan foydalanib yo'llarni loyihalash uslublari keltirilgan.

AY AT ni tashkiliy ta'minlash AYT dan foydalanishdan eng ko'p samara bo'lishini ta'minlashga qaratilgan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Bunga quyidagilar kiradi: loyiha tashkiloti, uning bo'lim va qismlarini tashkiliy tuzilishini o'zgartirish, bo'limlar o'rtasida ba'zi bir vazifalarni qaytadan taqsimlash; loyiha-qidiruv ishlari texnologiyasini o'zgartirish; loyihalovchilar malakasini oshirish, birinchi navbatda ALT dan foydalanadigan xodimlarni; mehnat mutaxassisligini oshirish.

Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi bir qancha omillar yig'indisiga bog'liq: loyiha tashkilotida mavjud bo'lgan AY ALT xususiyatiga; loyihalanayotgan yo'l toifasiga va uning uzunligiga; yo'l loyihalanayotgan tuman tabiiy sharoiti murakkabligiga; loyihalash bosqichiga; qidirish natijasida olingan ma'lumotlarga.

Ammo, ko'pchilik xollarda yo'llarni avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi quyidagi xolatlariga asoslanadi:

1. Relief xaqida axborot taqdim etish, ba'zida raqamli model tariqasida joyning geologik tuzilishi xaqida axborot taqdim etish, qaysiki yo'l rejasi, bo'ylama va kundalang kesimlari, yo'llarni kesishishlari, sun'iy inshootlar bo'yicha loyiha echimlarini ishlab chiqishda loyihalashning hamma bosqichlarida foydalaniladigan ma'lumotlar.

2. Loyihalashning asosiy bosqichlarini aniq ketma ketligi bo'lishi, qachonki yo'l inshootlari yoki boshqa elementlar bo'yicha faqat ma'lum bir loyiha echimlarini aniqlab bo'lgachgina bajarish mumkin bo'lgan qandaydir ish turlari ketma ketligi bo'lishi. Masalan yo'l bo'ylama kesimini loyihalash, JRM ni hosil qilgandan keyin, yo'l rejasini variantlarini ishlab bo'lgach, amalga oshirish mumkinligi, yoki yo'l bo'ylama kesimini loyihasi tayyor bo'lgach yo'l ko'ndalang kesimini loyihalash va tuproq ishlari hajmini aniqlab bo'lishi mumkinligi.

3. Hamma loyihalash bosqichlarida natijalar jadavalini olish va chizma-grafik ishlarni, hisoblashlarni avtomatlashtirish.

4. AY ALT texnologik ta'minoti hamma vasitalarini tizimli foydalanish.
5. Loyiha yechimlarini ishlab chiqishda EHM bilan muxandis-loyihalovchining o'zaro ta'sir muloqati.
6. Loyiha yechimlarini matematik usullarga asoslanib optimallashtiradigan dasturlardan foydalanish yoki bunga o'xshash xolatlar bo'lmaganda yo'l uzunligi bo'yicha yoki uning ayrim uchastkalari va inshootlari bo'yicha loyiha echimlarini ko'p variantlarini ishlab chiqish.
7. Loyiha yechimlarini sonli va sifat kompleks ko'rsatkichlari bo'yicha (ko'rinishni ta'minlash, atrof manzarasini yoritish, xarakat tezligi, o'tkazuvchanlik qobiliyati, xarakat xavfsizligi, ish xajmlari, ekspluatatsion xarajatlar, yuk tashish tan narxi, atrof muxitga salbiy ta'sir darajasi, kapital ajratmalar iqtisodiy samaradorligi) loyihalashning oraliq va tugallangan bosqichlarida baholash, zarurat bo'lganda ularga tuzatmalar kiritish.

2.3. Yo'llarni avtomatlashgan loyihalash tizimlari haqida tushuncha.

Bugungi kunda avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalashning juda ko'p sonli dasturlari kompleksi mavjuddir. Hamdo'stlik davlatlari va xorijda asosan Belorussiyaning KREDO-DIALOG kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan KREDO kompleks dasturidan keng foydalanilmoqda. Xorijiy davlatlarda avtomatlashgan loyihalash uchun Softdesk, Intergraph Corporation, Eagle Point Software va boshqa kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan dasturlar kompleksidan keng foydalaniladi.

Yo'llarni avtomatlashgan loyihalash uchun amaldagi hama dasturlar bir biriga o'xshash, deyarli bir xil loyihalash texnologiyasiga ega.

AY ALT ni qo'llash loyiha echimlarini sifatini oshirish imkoniyatini beradi, shu bilan birga mexnat xajmini kamaytiradi va loyiha ishi bajarilish muddatini qisqartiradi.

Loyiha echimi sifatini oshirish quyidagilar hisobiga amalga oshadi:

1. O'zining ko'p mexnat talab qilishi va murakkabligi jixatdan qo'lda hisoblashlarda foydalanib bo'lmaydigan juda aniq hisoblash usullaridan

foydalanish.

2. Matematik optimallashtirish usullarini qo'llash.
3. Loyiha echimlari variantlarini ko'rib chiqiladigan sonini oshirish. Bu usul qo'yilgan vazifani echishda matematik optimallashtirish imkoniyati bo'lmaganda foydalaniladi.
4. Yo'l va uning inshootlarining ishini, aloxida avtomobillar va transport oqimi xarakatini, atrof muxitga ta'sirini modellashtirish imkoniyati. Bu qurilish uchun aniq asoslangan variantni qabul qilish imkoniyatini beradi.
5. Qidirish ma'lumotlarini qayta ishlashda, hisoblashlarni bajarishda, shu bilan birga chizma-grafik va rasmiylashtirish ishlarida xatolar extimolligini kamaytirish.

Loyiha ishlari muddatini va mexnat sarfini kamaytirish faqatgina hisoblash va chizma-grafik ishlarini avtomatlashtirish hisobiga amalga oshadi. Avtomatlashgan usulda loyihalashda ish samaradorligi va unumdorligi 40-45 % ga oshadi, shu bilan birga an'anaviy usulga nisbatan loyiha uchun sarflanadigan kapital xarajatlar 20-25 % ga kamayadi.

Loyihalash ishlarida foydalaniladigan dasturlar bir qanchani tashkil qiladi. SHulardan zamonaviy va juda ko'p foydalaniladigani AutoCAD, CorelDRAW, HDM, KREDO MX ROAD dasturlari hisoblanadi.

Yo'llarni loyihalash ishlarida asosiy ish xajmi chizma-grafik qismi hisoblanadi. Chizma-grafik ishlarni bajarish uchun bugungi kunda bir qator dasturlar mavjud bo'lib, bo'lar quyidagilar hisoblanadi: AutoCAD, CorelDRAW, Photoshop va boshqalar.

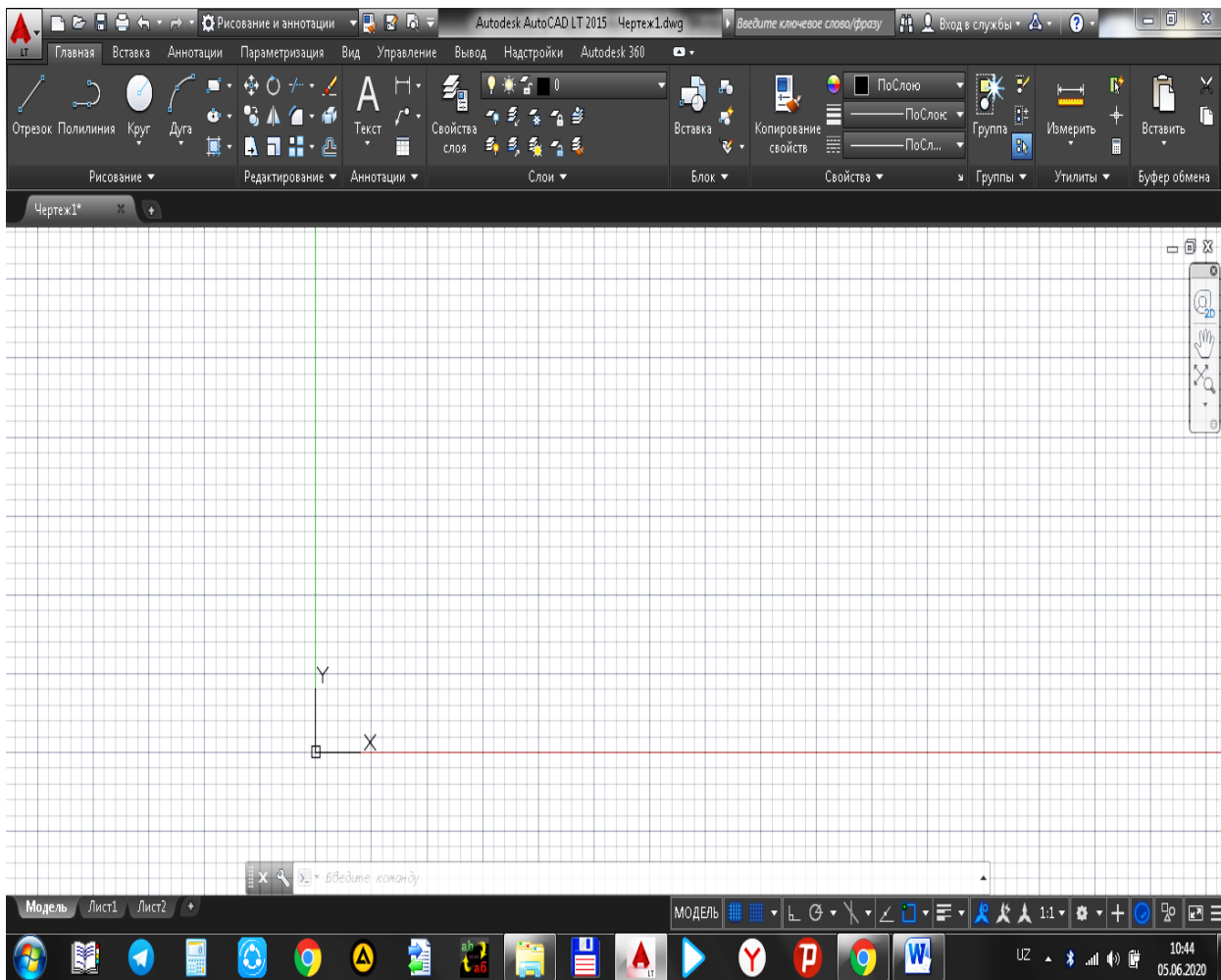
AutoCAD dasturining bugungi kunda AutoCAD-2020, AutoCAD-2015, AutoCAD-2013, AutoCAD-2012, AutoCAD-2007 versiyalaridan keng foydalanilmoqda. Xar qaysi versiya o'zining imkoniyatlari va ishlash qulayligi va tezligi bilan ajralib turadi.

AutoCAD dasturi - universal grafik tizim bo'lib, tuzilishi jihatdan ochiq arxitektura prinsiplariga asoslangan. AutoCAD dasturi quyilgan talab va vazifalardan kelib chiqib, hamma turdagi grafikani bajarish imkoniyatini beradi.

AutoCAD tizimi - muxandis grafik ishlarni avtomatlashtirishda kuchli kuchli universal muxitni hosil qiladi, bu bilan quyidagi imkoniyatlar yaratiladi:

- ikki o'lchamli ishlab chiqish;
- uch o'lchamli modellashtirishni hosil qilish;
- konstruktorlik hujjatlarni olish;
- namunaviy shakllar va chizmalar kutubxonasini yaratish.

Quyida AutoCAD-2015 dasturining Ishchi stolini keltiramiz:



2.1-rasm. AutoCAD-2015 dasturi Ishchi stoli.

AutoCAD-2015 dasturi Ishchi stoli quyidagilardan tashkil topgan:

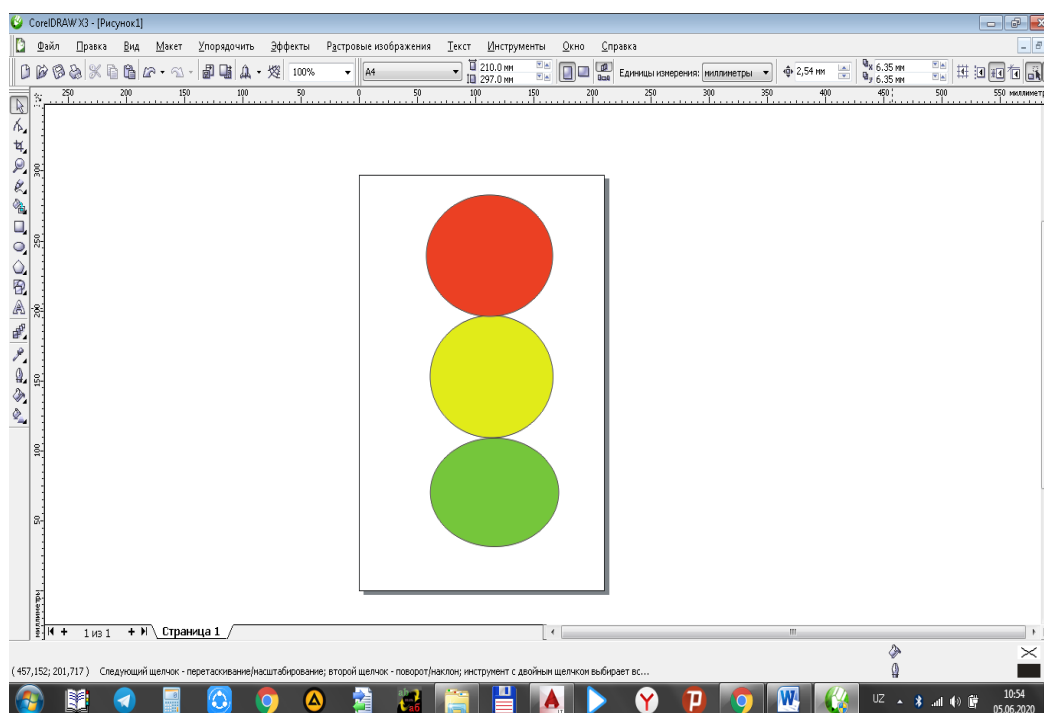
- yopiluvchi menyu-menyuning eng yuqori qatori;
- instrumentlar shart bo'lmagan paneli;
- instrumentlar standart paneli-ikkinchi qator;
- ob'ektlar tuzilish qatori-uchunchi qator;
- xolat qatori-pastki qator;

- komandalar qatori oynasi-xolat qatoridan oldin;
- grafik maydon.

AutoCAD tizimini tuliq o'rganish uchun «AutoCAD-2015 o'quv kursi» darsligini o'qib o'rganish lozim bo'ladi. AutoCAD tizimi xar qanday loyiha chizma qismini bajarishda eng maqul dasturlardan hisoblanadi. AutoCAD dasturining qulayligi chizmani belgilangan masshtabdagi o'lcham asosida chizadi. O'lchamlarni komandalar asosida berib, chizmani grafikasini hosil qilish mumkin.

CorelDRAW dasturi badiiy grafika uchun ko'proq maqul bo'ladi. CorelDRAW dasturida ranglar aniq va tiniq bo'ladi. Bu dasturning ham o'ziga xos qulayliklari bor. Har qanday formatdagi chizmani o'ziga import qila oladi. CorelDRAW dasturining yana bir tomoni chizmadagi shaklni harakatga keltirish imkoniyatiga ham ega. Yuqorida CorelDRAW-10 dasturi Ishchi oynasini keltirilgan.

CorelDRAW-13 dasturida maxsus makroslar yordamida chizma ishlarini avtomatlashtirish va ularni chizish tezligini oshirish imkoniyatlari mavjuddir. Bu dasturga xar qanday formatdagi chizma yoki rasmlarni import qilish imkoni mavjud. Dastur loyihalashda rangli bo'lishi kerak bo'lgan chizmalarni tayyorlashda eng maqul dasturlardan hisoblanadi.



2.2-rasm. CorelDRAW-13 dasturi Ishchi oynasi

2.4. Avtomatlashgan loyihalash tizimida modellashtirish va loyiha yechimlarini optimallashtirish.

HDM dasturi Evropa taraqqiyot bankining ishlab chiqqan dasturi bo'lib, bu dastur yordamida avtomobil yo'llarini ta'mirlash va saqlashga ajratiladigan xarajatlarni iqtisodiy jihatdan asoslash mumkin bo'ladi. Bu dastur ko'proq moliyaviy mablag'larni taqsimlash va ularni asoslash uchun foydalanishga yaroqli hisoblanadi. Bu dasturning hozirgi kunda bir nechta versiyalari ishlab chiqilgan va amalda foydalanilmoqda.

ALT lingvistik ta'minoti – avtomatlashgan loyihalash ketma ketligini, loyiha echimlarini va foydalanuvchini avtomatlashgan loyihalash tizimi bilan muloqatini tushuntirish uchun qo'llaniladigan tillar yig'indisi.

AY ALT tashkiliy ta'minotiga ALT dan foydalanishdan maksimal samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan tadbirlar kiradi. Bunga quyidagilar kiradi: loyiha tashkilotlarini tashkiliy tuzilishini o'zgartirish, bo'limlar o'rtasidagi ba'zi bir vazifalarni qaytadan taqsimlash, loyiha-qidiruv ishlari texnologiyalarini o'zgartirish, loyihachilar malakasini oshirish.

Modellashtirish — ilmiy anglashning universal uslubi. Hisoblash texnikasini va avtomatlashgan loyihalash tizimi vositalarini taraqqiy etishi bilan bu uslub avtomobil yo'llarini loyihalashda keng qo'llanilmoqda va optimal loyiha echimlarini olish uchun foydalanilmoqda.

Model — bu material yoki fikran tassavur qilinadigan ob'ekt bo'lib, tadqiqot jarayonida haqiqiy ob'ekt bilan bog'lanadi.

Modellar material (fizik) va simvolli (matematik) bo'lishi mumkin.

Matematik model (MM) - bu o'rganilayotgan ob'ektning (avtomobil yo'llari va uning inshootlari) u yoki bu tomonini tushuntirib beradigan matematik munosabatlar tizimi, formulalar, tenglamalar, tenglamalar tizimidir.

ALT da funksional, konstruktorlik texnologik loyihalash ob'ektning matematik modelidan foydalanishga asoslangan.



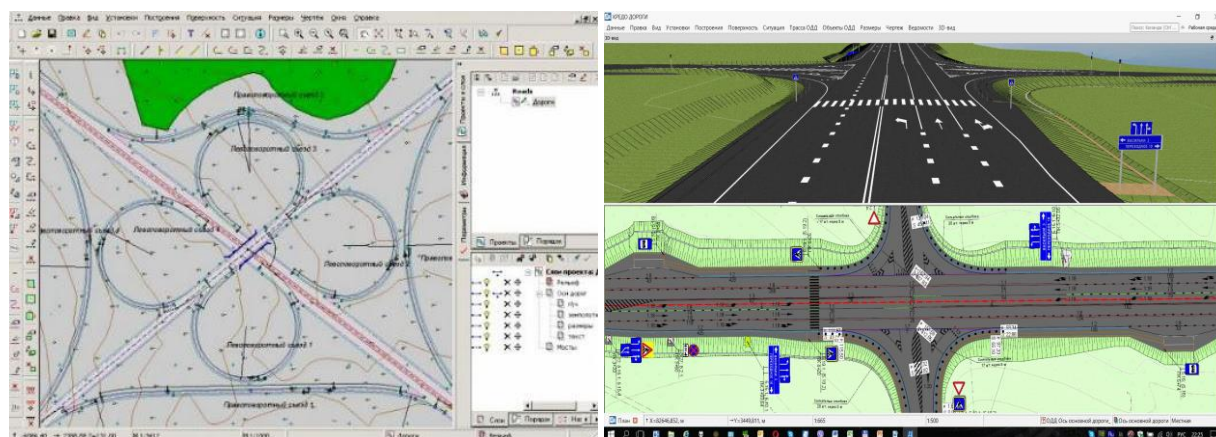
Bugungi kunda avtomobil yo‘llarini loyihalash, geodezik ma’lumotlarni tuplash va qayta ishlashdan boshlab chizmalarni tayyorlash va smetlar hisobigacha avtomatlashgan tizimlarni keng qo‘llash bilan bajarilmoqda. Hozirgacha asosan avtomobil yo‘llarini loyihalash avtomatlashgan holda bajarilmoqda ya’ni ALT – avtomatlashgan loyihalash tizimi (CAD-Computer Aided Design) yordamida.

Dastur vositalari fondida bugungi kunda bir necha avtomobil yo‘llarini ALT lari ro‘yxatga olingan.

2.5. Avtomobil yo‘llarini loyihalashda qo‘llaniladigan zamonaviy dasturlar haqida ma’lumot.

ROAD CREDO ALT

Shaxsan ushbu tizim orqali ko‘pgina loyiha tashkilotlarida ishlarni kompleks avtomatlashtirish jarayonlari boshlandi. Ko‘pgina CREDO tizimi hisobiy sxemalari va algoritmlari bugungi kunda novatorlik deb baholanmoqda va boshqa dastur vositalarini tuzuvchilar tomonidan foydalanilmoqda.



2.3-rasm. CREDO ROAD dasturi.

CREDO 3-avlodi tizimlari tarkibiga 4 ta kichik tizimlar kiritilgan:

- topoplan;

- chiziqli qidirish;
- bosh reja;
- yo‘llar,

Va boshqa bir qator amaliy dasturlar paketlari (xususiy yo‘l belgilarini loyihalash, nobikir yo‘l to‘shmalarini loyihalash va b.)

AD Robur ALT

Robur yagona uslubiy tizimga qaratilgan bo‘lib, qidirish materiallarini qayta ishlashdan loyihani amalga oshirgungacha bo‘lgan yo‘l ishlari kompleksini echishni ta‘minlaydi.

Robur 3 ta ishchi oynaga ega:

- Reja;
- Bo‘ylama;
- Ko‘ndalang.

Bu trassani fazoviy ob‘ekt sifatida loyihalash imkonini beradi. Oynadagi ma‘lumotlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, biror bir oynadagi ma‘lumotlarni taxrirlash boshqa bir oynadagi ma‘lumotlarni o‘zgarishiga olib keladi.

Er satxi bo‘ylama va kundalang kesimlari relef sonli modeli bo‘yicha tuzilishi mumkin va javdal tariqasida yoki matn fayllaridan kiritilishi mumkin. Robur bo‘ylama kesimni rahbar belgilar yoki loyihalash qadami bo‘yicha avtomatik tuzish imkonini yaratadi.



2.4-rasm. AD Robur dasturi oynasi

GIP AY ALT

GIP- ixtisoslashgan dasturlar kompleksi bo'lib, buning yordamida avtomobil yo'llarini loyihalash bo'yicha asosiy ishlarni amalga oshirish mumkin. Tizim ma'lumotlarni uch o'lchamli tuzilishi bilan ishlaydi. Ekrandagi silliq tasvirlar, uch o'lchamli yuzalar yoki bu yuzalarni tekisliklar bilan qirqimi yuzaga keltiradigan chiziqlar soyasi hisoblanadi.

Kompleksning dasturlari blokka birlashtirilgan bo'lib, ulardan har qaysi avtomobil yo'llarini loyihalashda quyidagi asosiy bir vazifani echadi:

- 1) Loyihalar menedjeri;
- 2) Boshlang'ich ma'lumotlar redaktori;
- 3) Yuzalar redaktori;
- 4) Trassa rejasi redaktori;
- 5) Yer kesimlarini shakllantirish;
- 6) Bo'ylama kesim redaktori;
- 7) Yo'l poyi ustki o'lchamlari redaktori;
- 8) Yon qiyalik va kyuvetlar redaktori;
- 9) Yer ishlari hajmi;
- 10) Bosh reja redaktori.

PLATEIA AY ALT

PLATEIA AutoCADning grafik yadrosi sifatida foydalaniladi va quyidagi modullardan tashkil topadi:

- JOY - xarita bilan ishlash uchun asboblarni tuplami.
- O'q - loyihalangan yo'l o'q chizig'ini o'tkazish imkonini beradi.
- Bo'ylama kesim - loyiha chizig'i, suv qochiruvchi ariqlar va er ishlari hisobini shakllantirish asboblari kiradi.
- Kundalang qirgim – yon qiyaliklar, ariqlar, o'simlik qatlami, qatlamlarni o'lchamlari chizishni amalga oshiradi.
- Transport – kesishmalarni, yo'l belgilari va belgi chiziqlarini loyihalash uchun xizmat qiladi.



2.5-rasm. PLATEIA AY dasturi

PYTHAGORAS

Dastur yuqori sifatli chizmalarni tayyorlash uchun foydalaniladi, bu muxandis geodezik ishlarni bajarishda, topografik va kadastr rejalarini tuzishda, shu bilan birga yo‘l loyihalashlarda kerak bo‘ladi. Dasturning kamchiligi tuzilish chiziqlari vositasida triangulyasion yuzalarni tuzatish imkoniyati yo‘qligi hisoblanib, bu shunga o‘xshash yuzalarni qurish aniqligini ancha kamaytiradi.



2.6-rasm. PYTHAGORAS dasturi.

MX Road AY ALT

Dastur MS Windows sferasi bilan uyg‘unlashagan va AutoCAD ALT da yoki

mustaqil ilova sifatida ishlaydi. Mahsulotning bosh dasturi uch o'lovli chiziqlar asosida loyiha ob'ektini modellashtirishdir. MX Road da quyidagilar ta'minlanadi: boshlang'ich ma'lumotlarni kiritish va tahlil qilish, uch o'lovli dinamik loyihalash yordamida yo'llarni loyihalash, virajlarni avtomatik loyihalash va viraj qiyaligini mahalliy loyihalash standartlari moslash, yo'l to'shamasini va yo'l poyini loyihalash, kesishishlarni loyihalash.



2.7-rasm. MX Road dasturi.

IndorCAD/Road

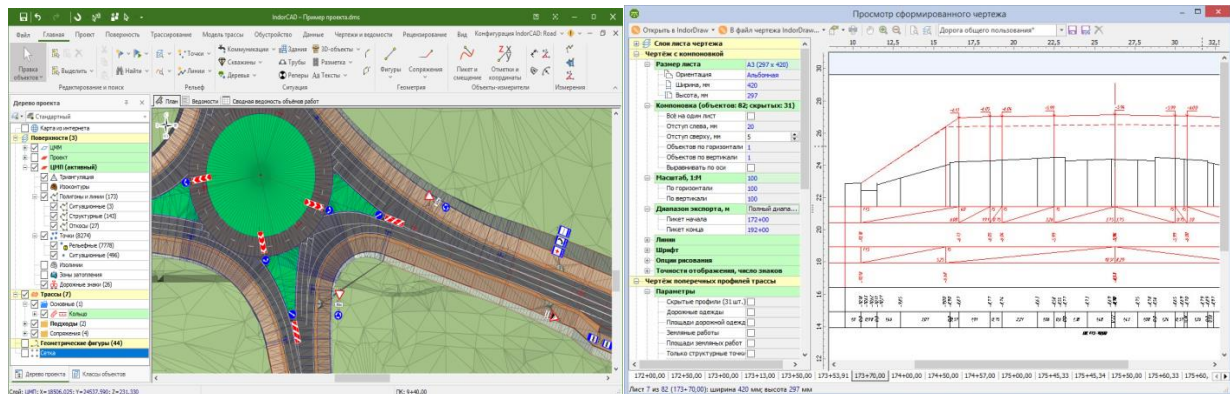
IndorCAD tizimi - bu IndorSoft kompaniyasining infratuzilma ob'ektlarini loyihalashtirish bosqichini qo'llab-quvvatlovchi asosiy dasturiy mahsuloti hisoblanadi. Tizimning imkoniyatlari axborotni modellashtirish (BIM) kontseptsiyasini amalga oshiradi, bu dizayn jarayoniga nafaqat kelajakdagi qurilish loyihasining chizmalarini va tavsiflarini to'plamini, balki maqbul qarorlar qabul qilinishini ta'minlaydigan ob'yekt to'g'risida ma'lumot va ma'lumotlarning umumiy manbai bo'lib xizmat qiladigan axborot modelini yaratishga imkon beradi.

IndorCAD/Road dasturi yordamida quyidagi ishlar bajarilishi mumkin:

- BIM texnologiyalardan samarali foydalanish;
- Yo'lning ko'ndalang kesimi;
- Yo'l trassasi;
- Yo'l bo'ylama kesimi;
- Muhandislik inshootlari;

- Hujjatlar;
- Yo'l rejasi va modeli.

Bugungi kunda amalda bo'lgan avtomobil yo'llarini loyihalashga tegishli me'yoriy hujjatlardan foydalangan holda loyiha ishlari bajariladi.



2.8-rasm. IndorCAD/Road dasturi

Nazorat savollari

1. AY ALT qaysi asosiy tamoyillarga asoslanadi?
2. Avtomatik va avtomatlashgan loyihalashni bir biridan nima farqi bor?
3. Dastur tizimi nima?
4. AY ALT texnik ta'minlash vositalariga nimalar kiradi?
5. AY ALT dasturiy ta'minoti nimalardan iborat?
6. AY ALT uslubiy ta'minoti nimalardan iborat?
7. AY ALT axborot ta'minoti nimalardan iborat?
8. Matematik model nima?
9. Qanaqa zamonaviy dasturlarni bilasiz?
10. AutoCAD dasturi va uning imkoniyatlari xaqida nima bilasiz?
11. AutoCAD dasturida loyihaning chizma qismini tayyorlash qulayliklari xaqida nima bilasiz?
12. CorelDRAW dasturi imkoniyatlari xaqida nima deya olasiz?
13. Avtomatlashgan loyihalash tizimini texnik ta'minlash deganda nimani tushunamiz?
14. Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalash tizimidan foydalanish samaradorligi haqida nima deysiz?
15. Avtomobil yo'llarini avtomatlashgan loyihalash bo'yicha qanday zamonaviy dasturlar mavjud?
16. Yo'llarni avtomatlashgan loyihalash tizimlari haqida qanday tushunchaga egasiz?
17. Yo'llarni avtomatlashgan loyihalash tizimlarining qanday asosiy elementlari mavjud?

III BOB. CREDO KOMPLEKS DASTURI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

3.1. CREDO kompleks dasturining bajaradigan imkoniyatlari.

Avtomatlashgan loyihalash tizimi CREDO ALT «CREDO-DIALOG» kompaniyasi (Belorussiya Respublikasi, Minsk shahri) tomonidan ishlab chiqilgan. Tizim avtomobil yo'llarini qurish va rekonstruksiya qilish loyihalarini ishlab chiqish uchun belgilangan, shu bilan birga boshqa sanoat va fuqoro qurilishi ob'ektlarini texnik qidirish ma'lumotlarini qayta ishlashdan boshlab, loyiha hujjatlarini tayyorlashgacha bo'lgan hamma loyihalash jarayonlarini o'z ichiga qamrab oladi. «Credo» kompleks dasturi amaldagi mavjud me'yoriy hujjatlar talablariga mos ravishda RF GOSTSTROY qoshidagi sertifikatli bo'yicha organi tomonidan sertifikatlangan.

«Credo» kompleks dasturining funksional imkoniyatlari:

- Muxandis-geodezik qidiruv ishlarini kameral qayta ishlash.
- Geofizik tekshiruv ishlarini o'tqizishda geodezik ma'lumotlarni qayta ishlash.
- Muxandislik maqsadida joyning raqamli modelini tuzish uchun ma'lumotlarni tayyorlash.
- Muxandislik maqsadida joyning raqamli modelini qidiruv ma'lumotlari va mavjud karta materiallar asosida tuzish va to'g'rilash.
- Tuzilgan joy raqamli modeli asosida topografik rejalar va planshetlarni chizmalarini hosil qilish, geoinformatsion tizimlarga va avtomatlashgan loyihalash tizimlariga joy raqamli modeli bo'yicha ma'lumotlarni chiqarish (eksport qilish).
- Muhandis-geologik qidiruv laboratoriya ma'lumotlarini qayta ishlash.
- Qidiruv tasmasi yoki maydoni geologik tuzilishi raqamli modelini tuzish va to'g'rilash.
- Joy geologik tuzilishi raqamli modeli asosida muhandis-geologik qirqimlar va kolonkalar chizmalarini hosil qilish, avtomatlashgan loyihalash tizimiga qirqimlar geologik ma'lumotlarini chiqarish (eksport qilish).

- Foydali qazilmalarni qazish jarayonlarini marksheyderlik ta'minoti.
- Sanoat, fuqoro va transport qurilishi ob'ektlarini bosh rejalarini loyihalash.
- Yer ishlari hajmini hisoblash.
- Tashqi muhandislik kommunikatsiyalarini qirqimlarini loyihalash.
- Avtomobil yo'llarini yangidan qurishni, qayta qurishni va kapital ta'mirlashni loyihalash.
- Transport bo'g'inlarini loyihalash.
- Temir yo'llarni loyihalashdagi vazifalarni echish.
- Sanoat ob'ektlari va hududlari yordamchi rejalarini kiritish.
- Qurilish ishlarini geodezik ta'minlash.

Credo kompleksi quyidagi tizim va qo'shimcha vazifalardan tashkil topadi:

CREDO DAT - muxandis-geodezik ishlarni kameral qayta ishlash tizimi.

CREDO-DAT 3.0-topografik ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashni ta'minlaydigan tizim. Qo'shimcha vazifasi:

-ZEMPLAN-er uchastkalari maydonlarini hisoblash, erlarni qayd qilishda matn va grafik hujjatlarni tuzish va ularni pechatga chiqarish uchun dastur;

-TRANSKOR - geomarkaziy, geodezik, to'g'ri burchakli koordinatlarni qaytadan tuzish;

-ASTRO - astronomik azimut ma'lumotlarini qayta ishlash.

CREDO-LIN - chiziqli ob'ektlar - yo'llar, quvur o'tqizgichlar, LEP va boshqalarni loyihalashda chiziqli qidiruv ma'lumotlarini qayta ishlash tizimi.

CREDO-TER - joyning raqamli modelini (JRM) tuzish va namoyish etish tizimi.

CREDO-GEO - qidirish tasmasi yoki maydoni geologik tuzilishi matematik modelini tuzish tizimi.

CREDO-GEO v 2.0 KOLONKA - muxandis-geologik ishlar bo'yicha ma'lumotlar kiritish va muxandis-geologik kolonkalar chizmalarini tuzish.

CREDO-GEO v 2.0 LABORATORIYA - muxandis-geologik qidiruv laboratoriya ma'lumotlarini qayta ishlash jarayonini avtomatlashtirish uchun

dastur.

CREDO-MIX - transport inshootlarini va bosh rejalarni gorizontal va vertikal rejalash loyihalari vazifalarini echish.

CREDO ROAD - avtomobil yo'llarini loyihalash va loyiha echimlarini sifatini baholash tizimi.

CAD-CREDO - II-V toifali avtomobil yo'llarini yangidan qurish va qayta qurishni loyihalash tizimi. Qo'shimcha vazifalari:

- OTKOS - yo'l poyi yon qiyaligi ustivorligini tekshirish;
- OSADKA - kuchsiz asosda kutarma chukishini hisoblash;
- TRUBA - kichik ko'priklar va quvurlarni gidravlik hisobi;
- GIDRO - suv qochiruvchi qurilmalar gidravlik hisobi;
- UVS - suv muhitiga ustki yuza oqimlari ta'sir darajasini baholash;

ZNAK 4.1- xususiy yo'l belgilarini loyihalash;

RADON 2.0 - amaldagi hududiy me'yorlar asosida yo'l tushamasini tuzish va hisoblash;

MOST 1.2-ko'prik poyini va oraliq qurilmasini, chetki va oraliq tayanchlarini, ko'prikga tutashish kutarmasini va izga soluvchi inshootlarni loyihalash;

MORFOSTVOR 1.0 - ko'prikli o'tishni qidirishda daryo morfostvori bo'yicha gidravlik ma'lumotlarni avtomatlashgan qayta ishlash dasturi;

CREDO-SR - geofizik uslub bilan razvedka ishlarini bajarishda geodezik ma'lumotlarni avtomatlashgan qayta ishlash tizimi;

TRANSFORM 2.0 - karta materiallarini koordinatli bog'lash va transformatsiya tizimi;

SYMBOL - topografik rejalar va qurilish chizmalarida shartli belgilarni tuzish va taxrir qilish uchun dastur;

SETI 4.1 - tashqi kommunikatsiyalar bo'ylama qirqimini loyihalash: kanalizatsiya, suv quvurini bosimli tarmog'i, issiliq trassasi, gaz o'tqizgich:

- Kanalizatsiya,
- Vodoprovod,
- Teplo, - Gaz;

GIS-EKSPORT geoinformatsiya tizimi formatida loyiha geometriyasi va JRM bo'yicha CREDO ma'lumotlarini almashish uchun dastur.

CREDO PRO - avtomobil yo'llarini muhandislik jihozlash va sun'iy inshootlar elementlarini, yo'llarni bir va har xil satxda kesishishini, yo'l poyi inshootlarini texnik grafika vositalari bilan loyihalash uchun tizim.

Tizim IBM yoki Pentium kompyuterlarida turli xil turdagi printerlar va Hewlett Paskard turidagi plotterlar bilan birgalikda ishlatiladi.

CREDO DAT kichik tizimi yordami bilan qo'yidagi ish turlari bajarilishi mumkin:

- SOKKIA, GEODIMETR, LEICA va boshqa formatlardagi elektron registratorlar fayllaridan ma'lumotlarni import qilish;

- yer usti geodezik tasvirlari materiallarini kirgizish va qayta ishlash;

- har qanday hajmdagi, sinfdagi, shakldagi va tuzilish uslubidagi geodezik tarmoqlarni qat'iy tenglashtirish;

- muxandis-geodezik vazifalarni echish;

- geodezik va to'g'ri burchakli koordinatlarni qayta hisoblash;

- yer maydonlari tuzilish hisoblari va yer uchastkalari chizmalarini tuzish;

CREDO ochiq almashuv formatida qidirish materiallarini qayta ishlash natijalarini eksport qilish.

CREDO TER kichik tizimi joy vaziyati va relefi raqamli modelini, shu bilan birga biron bir boshqa ob'ekt yoki hodisalarni (masalan, muxandislik inshootlarini, atrof muhit ifloslanishining har xil mintaqalarda taqsimlanishi va b.) shakllantiradi, bu hosil qilingan raqamli model asosida yo'l o'q rejasini va boshqa inshootlarni loyihalash imkoni tug'iladi, ular uchun er ustki yuzasi bo'ylama va kundalang kesimlarini qurish va CREDO yoki boshqa ALT kichik tizimlarida olingan ma'lumotlarni eksport qilish imkonini yaratiladi.

CREDO GEO kichik tizimi tasma yoki maydon geologik tuzilishi matematik modelini hosil qilish imkonini beradi. Buning asosida katta sonli vertikal geologik qirqimlar tuzish, geologik qatlamlar hajmiy modelini va muxandis-geologik qirqimlar chizmalarini olish mumkin va bu ma'lumotlarni CREDO boshqa kichik

tizimiga eksport qilish mumkin bo‘ladi.

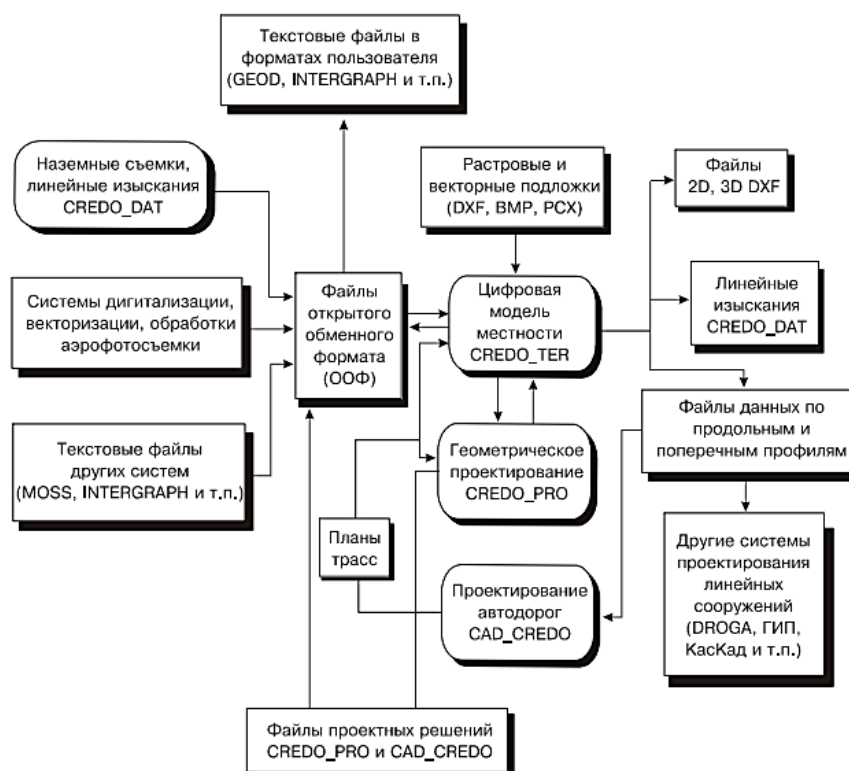
3.2. CREDO kompleks dasturidan foydalanib avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi

CREDO ROAD kichik tizimi avtomobil yo‘llarini va ulardagi inshootlarni loyihalash bo‘yicha asosiy ishlarni bajarish uchun tayin etilgan:

- yo‘l o‘qini loyihalash;
- yo‘l tushamasini hisoblash;
- kichik ko‘priklar va suv o‘tkazuvchi quvurlarni hisoblash va loyihalash;
- yo‘l bo‘ylama va kundalang kesimlarini loyihalash;
- yo‘l qatnov qismini ta‘mirlashda yoki uni rekonstruksiya qilishda kundalang tekislash;
- bo‘ylama suv qochirishni loyihalash;
- yo‘l poyi ustivorligini hisoblash;
- er ishlari hajmini hisoblash;
- yo‘l qurilishida er ishlarini taqsimlash;
- loyihalangan yo‘l uchun xarakat havfsizligini va transport-foydalanish sifatlarini baholash;
- ekologik tadbirlarni loyihalash;
- statik va dinamik rejimlarda yo‘lning kelajakdagi tasvirini qurish;
- alohida yo‘l belgilarini loyihalash;
- almashuv formati fayllarida loyiha echimlarini eksport qilish.

CREDO PRO kichik tizimi avtomobil yo‘llari va boshqa muhandislik ob’ektlarini yo‘l poyini ikki va uch ulchovli geometrik loyihalashni, chizmalarni, sxemalarni, jadvallarni, tushintirish xatini ishlab chiqishda hisob-grafik taxrir qilish, texnik grafikaning AutoCAD, MikroStation kabi boshqa tizimlari bilan o‘zaro ta’sirda ikki va uch o‘lchamli modellashtirish imkonini beradi.

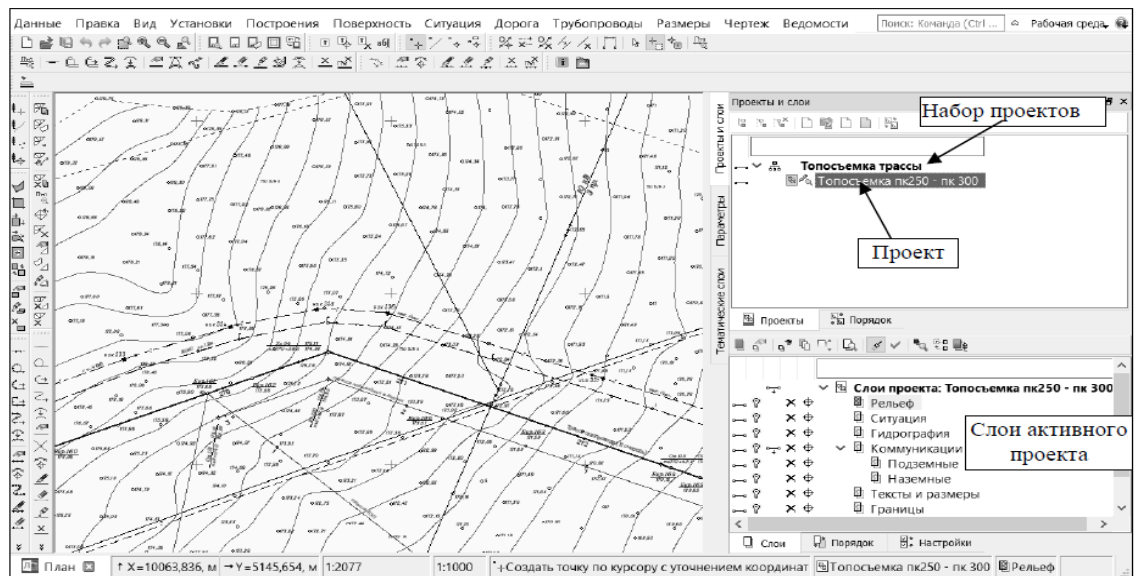
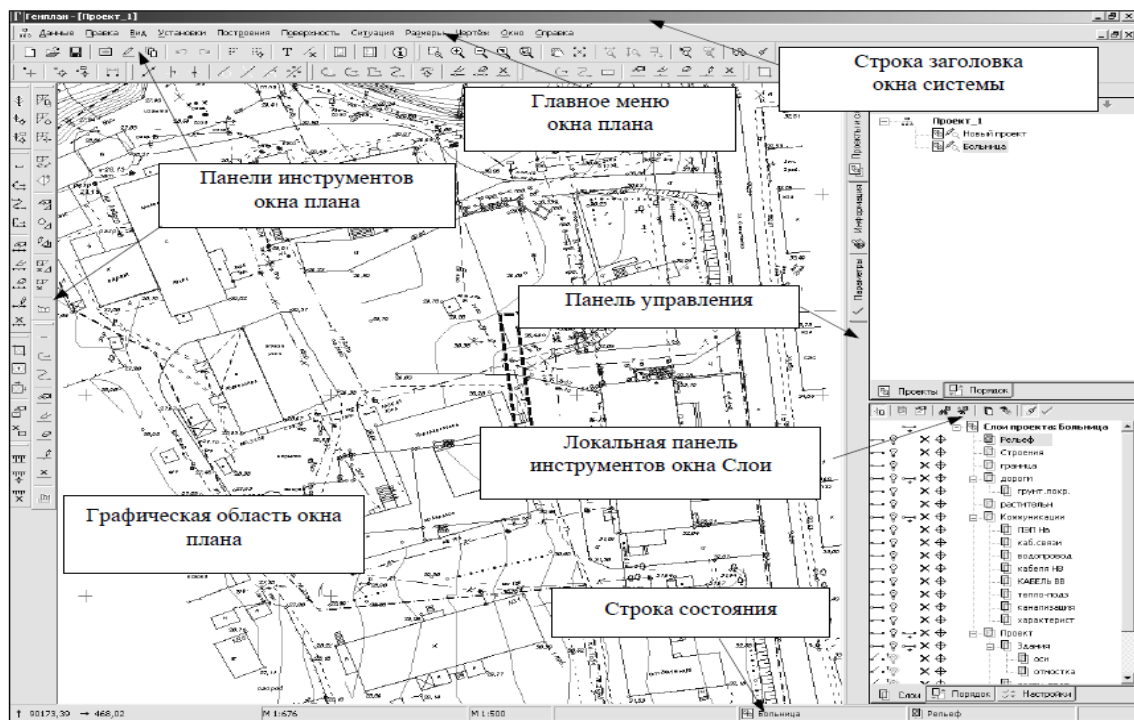
CREDO kichik tizimlari orasidagi o‘zaro ta’sir va ochiq almashuv formati (OAF) fayllari orqali ma’lumotlarni almashtirish, shu bilan birga boshqa tizimlar bilan o‘zaro ta’sir qo‘yidagi rasmda keltirilgan:



3.1-rasm. CREDO kichik tizimlari orasidagi o‘zaro ta’sir.

CREDO Interfeys CUA (Common User Access) standartlashgan komponentlarini ishlatadi: funksiyalar va jarayonlar tugmali menyusi, ishga solish va o‘zaro muloqot yo‘lagi, ochiladigan oyna (okno) va boshqalar. CREDO o‘xshash yoki universal tizimlar interfeysi bilan umumiy bog‘liqlikka ega, masalan Windows bilan.

5-rasmda namuna sifatida CREDO TER kichik tizimi ishchi muhiti ko‘rsatilgan. Ekranning yuqori qismida ikki qatorda boshqaruv tugmalari joylashtirilgan. Yuqori qator tugmalari yordamida bajariladigan ish tartibini tanlash mumkin: “ma’lumotlar”, “relef”, “vaziyat”, “yo‘l o‘qi”, “chizma”, “o‘lchamlar”, “chiqish”. Ulardan birontasini faollashtirishda, ekranda funksiyalar nomli tushadigan menyu paydo bo‘ladi. Bu yuqoridagi bajariladigan ish tartibiga mos holda yuzaga keladi. Tanlangan funktsiyani faollashtirgandan keyin jarayonlar nomli ikkinchi qator tugmachalar paydo bo‘ladi.



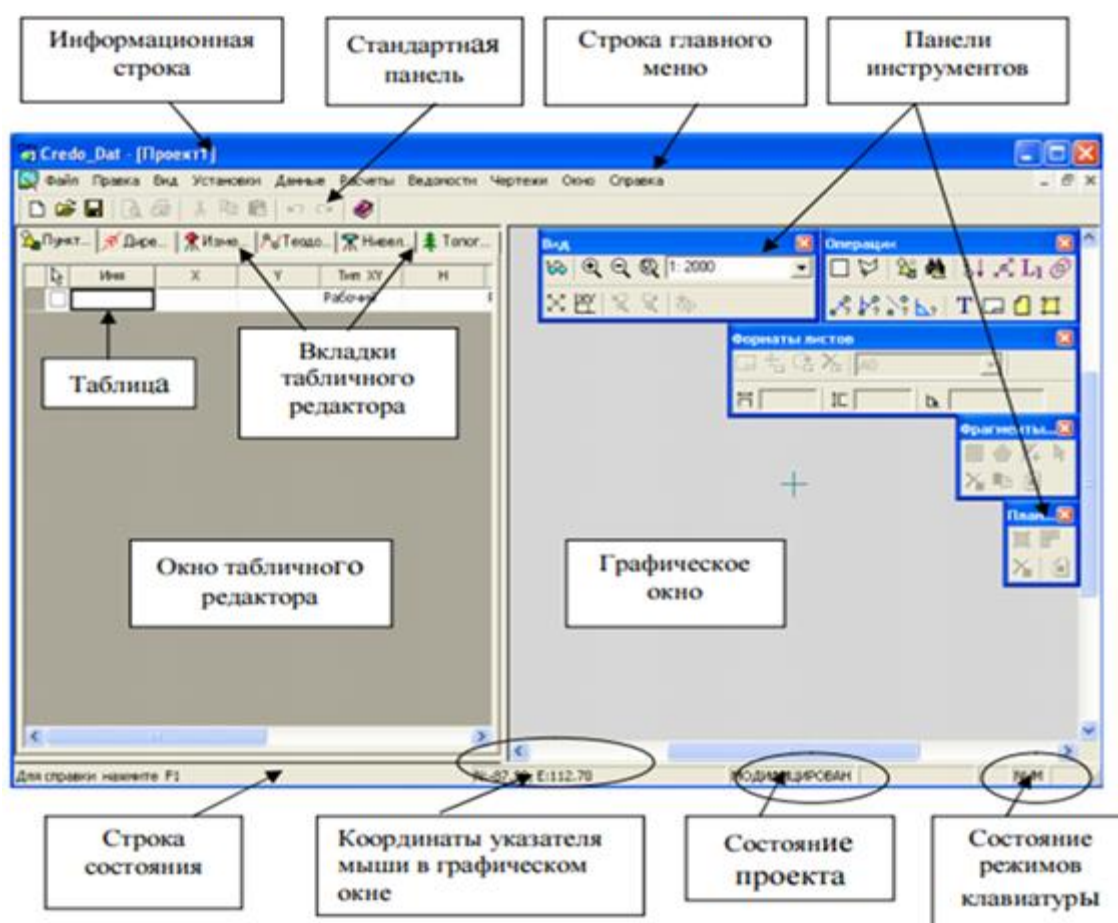
3.2-rasm. CREDO ROAD kichik tizimi ishchi muhiti

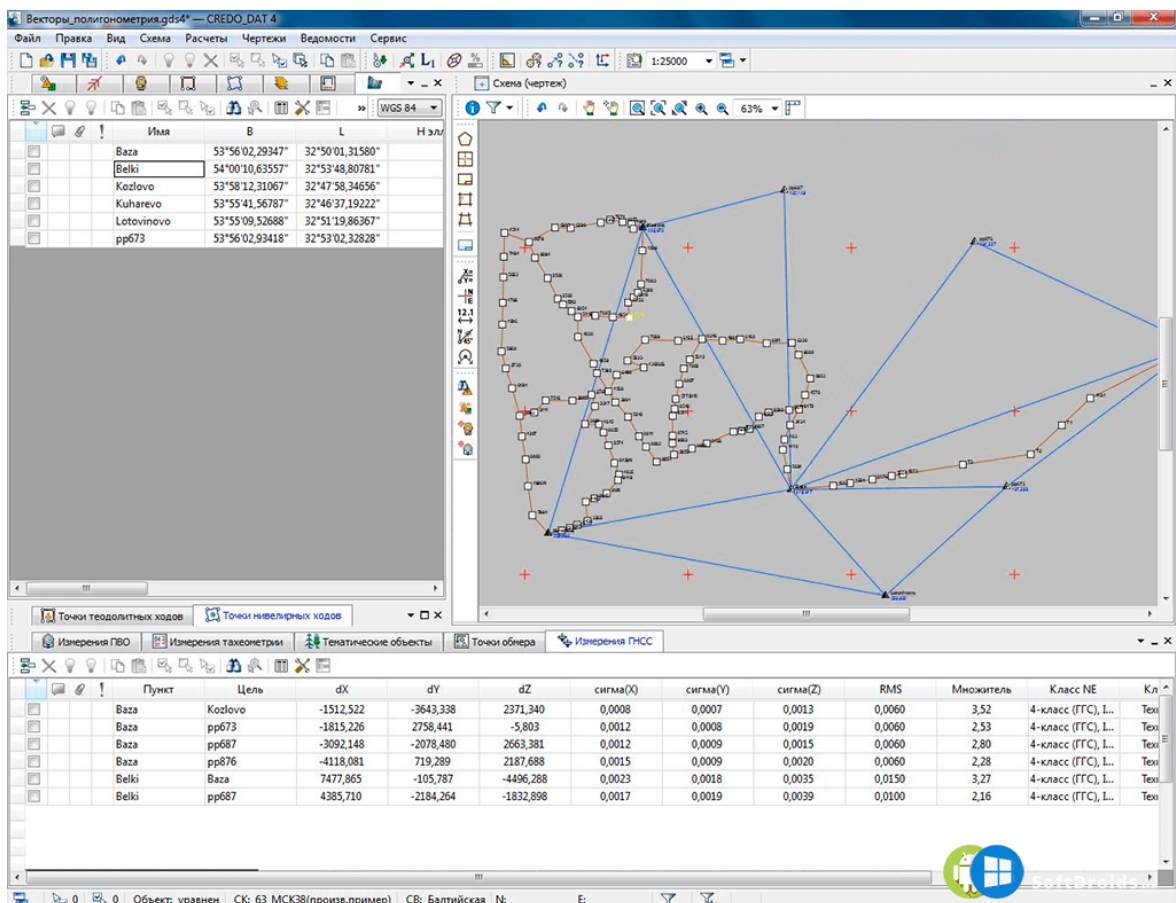
Ekraning chap qismida vertikal qatorda loyihalanayotgan ob'ektni vizuallashtirishni boshqarish uchun belgilangan tugmachalar joylashtirilgan. Yuqoridagi 4 ta tugma ob'ekt bo'yicha ishchi oynani siljitish uchun belgilangan, ya'ni mos ravishda yuqoriga, pastga, o'nga, chapga. Pastda ketma-ket tugmalar joylashgan: ob'ektni ishchi oynada chamalash tugmasi, bu ob'ektga nisbatan ishchi oynani burish imkonini beradi; ishchi oyna miqiyosini o'zgartirish tugmasi yoki navigatsiya oynasi, faolashtirishdan keyin foydalanuvchi to'rtburchakli kontur yaratadi va uning o'lchamlarini belgilaydi, bu ob'ekt tasvirini miqiyosini o'zgartirishini kurish uchun; oldingi oynaga qaytish tugmasi, bu o'zgartirish

kiritguncha mavjud bo'lgan (ob'ektni siljitish, burish yoki miqiyosini o'zgartirish) holatni qayta tiklash imkonini beradi; ob'ekt bo'yicha ishchi oyna markazini siljitish tugmasi; miqiyosni o'zgartirish tugmasi (tugmani bosganda ochiladigan menyu paydo bo'ladi, bu bilan biron bir standart masshtabni tanlash yoki ixtiyoriy berish mumkin); ob'ektni qaytadan chizish.

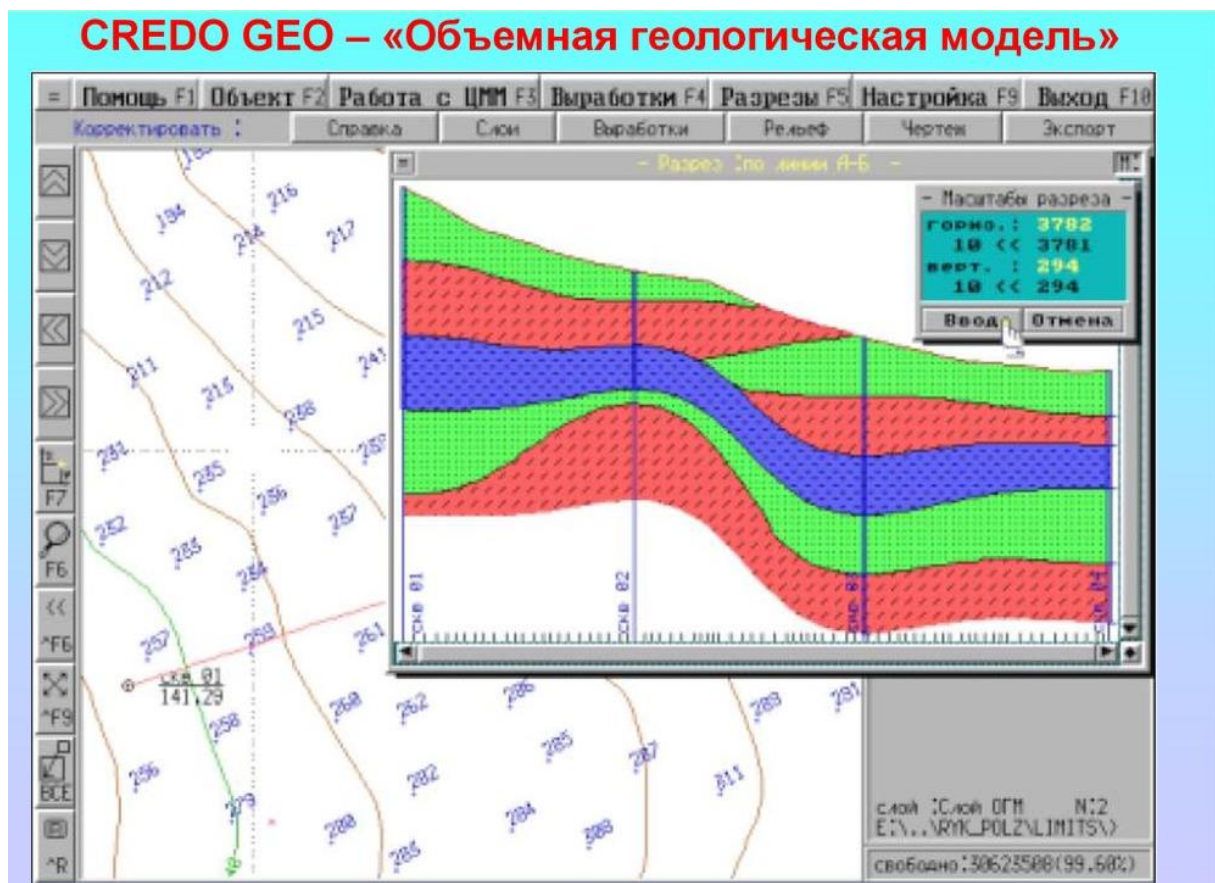
Ishchi oynada ekranning eng katta qismini belgilangan miqiyosdagi joyning fragmenti tasviri va shu bilan birga ob'ektni loyixalashda yuz beradigan jarayonlar egalaydi.

Ishchi oynaga ob'ekt to'liq joylashmasa, u holda aniqroq chamalash uchun navigatsiya oynasi xizmat qiladi.

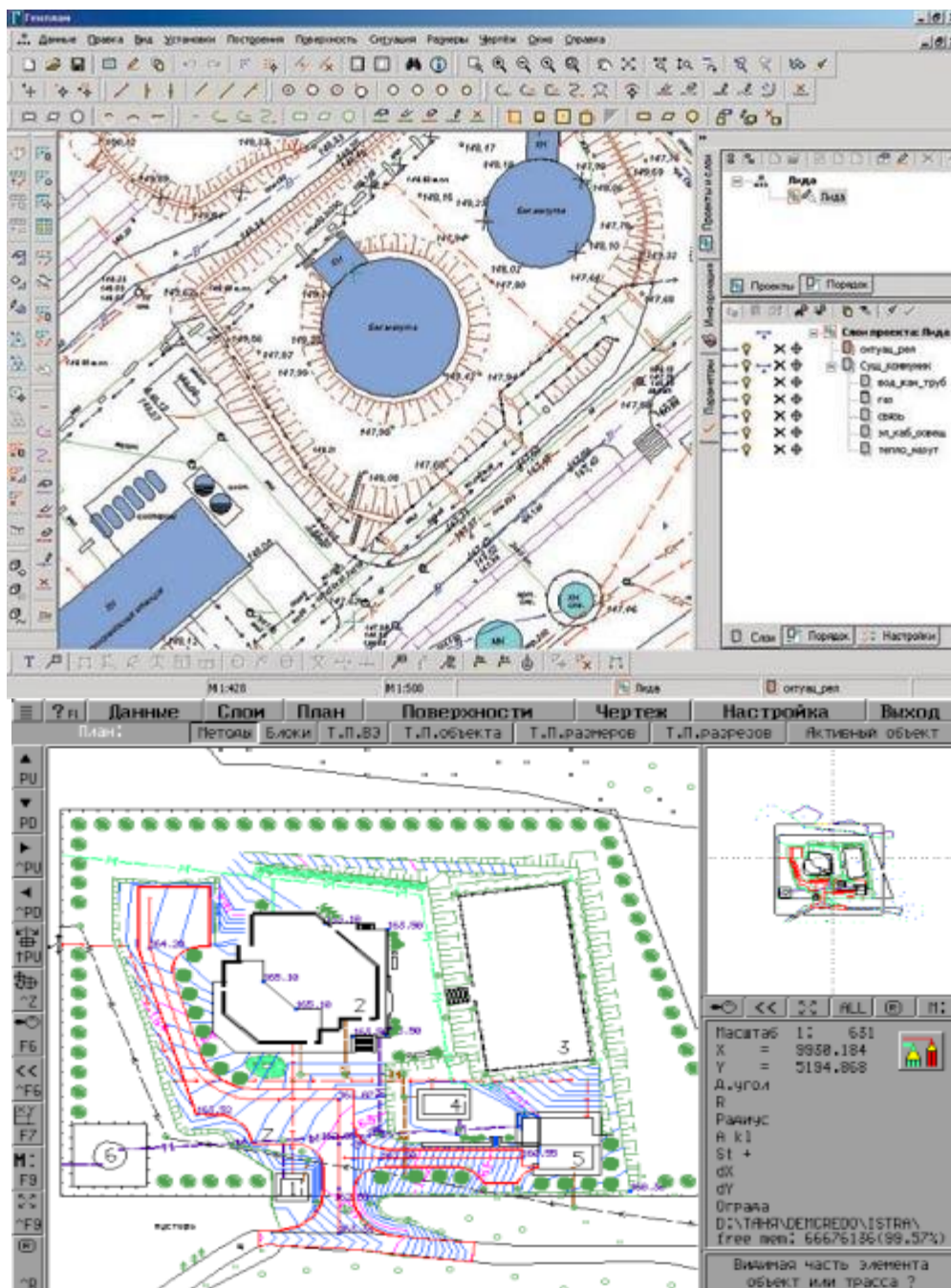




3.3-rasm. CREDO DAT kichik tizimi ishchi muhiti.



3.4-rasm. CREDO GEO kichik tizimi ishchi muhiti



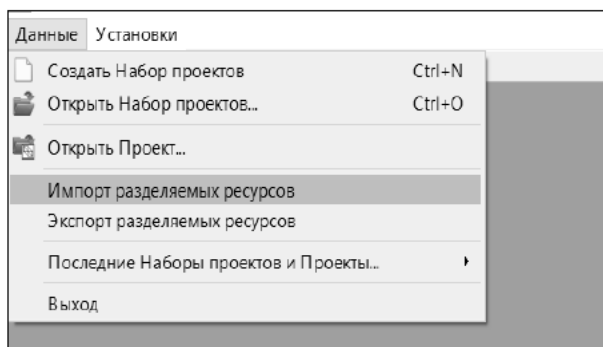
3.5-rasm. CREDO_MIX kichik tizimi ishchi muhiti

3.3. Credo ROAD tizimida loyiha ishlarini bajarish.

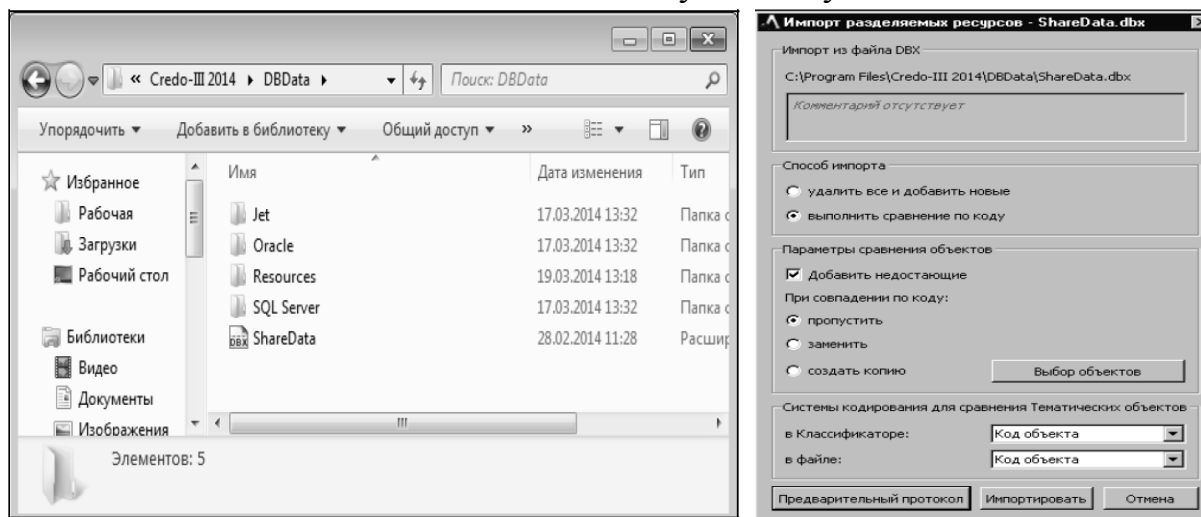
Credo ROAD dasturi barcha toifadagi umumfoydalanuvdagi yangi avtomobil yo'llarini loyihlash hamda mavjud avtomobil yo'llarini qayta qurish loyihalarini, murakkab transport yechimlarini, shahar yo'llari va ko'chalarini loyihalash uchun mo'ljallangan dastur hisoblanadi. Loyihalash avtomobil yo'lining trassasi joylashgan hududning raqamli modelini hosil qilish asosida olib boriladi. Ushbu dasturga geodezik qidiruvlar natijalarini yuklagan holda ishlarni davom ettirish mumkin.

Credo ROAD dasturiga ma'lumotlarni yuklash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi:

- Dasturni yuklash;
- Ma'lumotlar menyusini tanlash;
- Ma'lumotni yuklash.



3.6-rasm.Ma'lumotlarni yuklash oynasi



3.7-rasm.Ma'lumotlarni tanlash oynasi

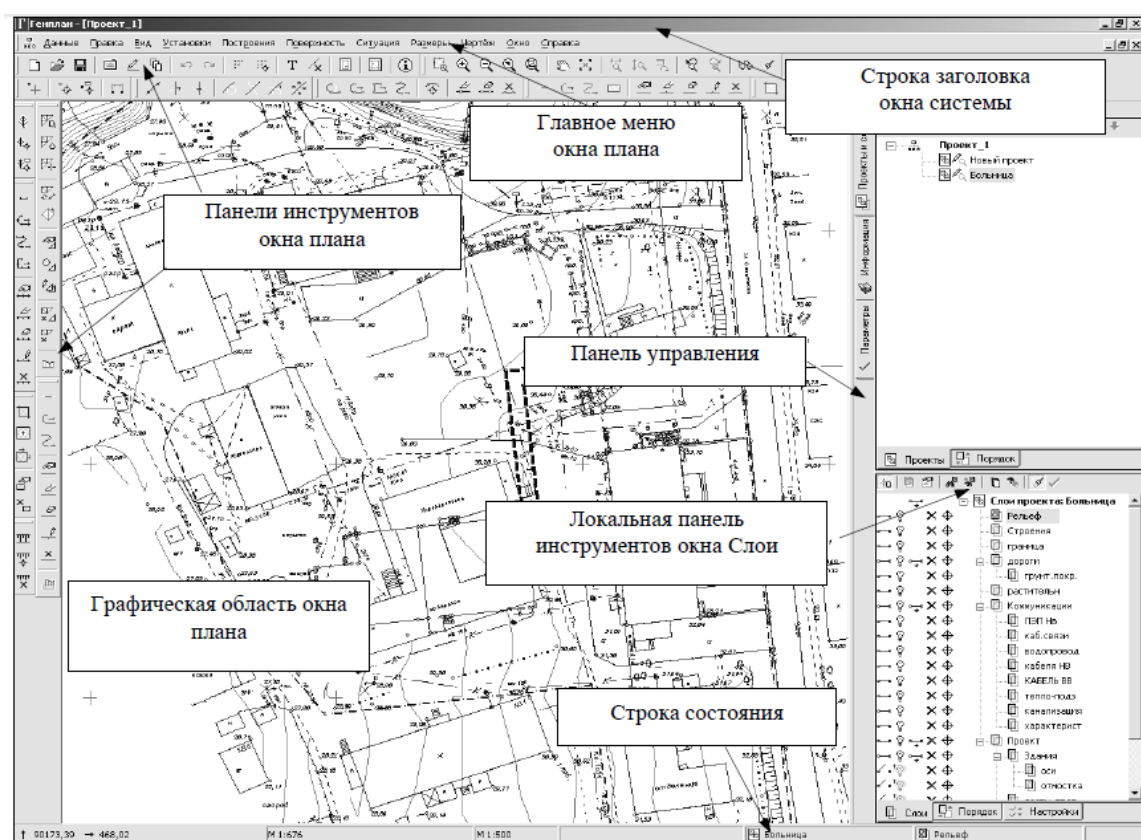
Credo ROAD dasturi interfeysi

CREDO ROAD tizimlari interfeysi standart Windows interfeysiga asoslangan. CREDO dasturlarida turli menyulardan foydalanadi, ularning har biri ma'lum bir vazifani bajaradi. CREDO ROAD dasturida ishchi oynalarni modelning rejalashtirilgan bazasi, bo'ylama va ko'ndalang profil va chizmalar bilan ishlashga qarab ajratish mumkin. Ro'yxatda keltirilgan har bir oynada o'z menyusini, asboblar paneli va boshqaruv paneli mavjud. Dasturni ishga tushirgandan va mavjud loyihalarni ochgandan yoki yangi to'plamlarni yaratgandan so'ng, loyiha rejalari to'plami uchun ishchi oyna ochiladi. Reja oynasi quyidagi asosiy elementlardan

tashkil topgan asosiy dastur oynasi:

- sarlavha satri;
- grafik maydon;
- asosiy menyuyu;
- asboblari paneli;
- boshqaruv paneli;
- holat paneli.

Mavjud yoki yangi loyihalanayotgan yo'l loyihasini ochganda quyidagi ekran hosil bo'ladi:



3.8-rasm.Reja menyusining interfeysi

Sarlavha satrida (Строка заголовка) oynaning kontekst menyusini, dastur nomi, oynani boshqarish tugmachalari bo'lgan dastur belgisi mavjud.

Holat paneli (Строка состояния) ishchi oynada taqdim etilgan ob'ektlar yoki jarayonlarning joriy holati to'g'risida ma'lumot beradi.

Asosiy menyuyu (Главное меню). CREDO tizimlari ikki xil menyudan foydalanadi - asosiy va kontekst menyusini. Asosiy menyuyu tizimning umumiy

funktsiyalariga kirishni ta'minlaydi va sarlavha qatorida joylashgan. CREDO tizimlarida funktsionallik (mos ravishda menyu buyruqlari) faol loyihaning turiga qarab o'zgaradi.

Asboblari paneli (Панели инструментов). Asboblari panelidagi tugmalar buyruqlarni chaqirish uchun ishlatiladi. Panellardagi buyruqlar funktsional maqsadga muvofiq birlashtiriladi. CREDO ROAD tizimida umumiy panellar mavjud bo'lib, ularning ko'rinishini ВИД – НАСТРОЙКА menyusida yordamida sozlash mumkin va boshqaruv paneli yorliqlarida joylashgan mahalliy panellar (ularning tarkibi tanlangan buyruqqa bog'liq). Funktsiya qiymatini tugmani bosganingizda paydo bo'ladigan asboblari qatorida topish mumkin.

Oynaning grafik maydoni (ishchi oyna) (Графическая область окна (рабочее окно)). Reja oynasining grafik maydonida tashqi tomondan import natijasida olingan va buyruqlar bajarilishi natijasida yoki interfaol konstruksiyalar paytida dastur tomonidan yaratilgan loyiha ma'lumotlari ko'rsatiladi.

Boshqaruv paneli (Панель управления). Har bir ishlaydigan oynada boshqaruv paneli mavjud bo'lib, unda odatda **ПРОЕКТЫ И СЛОИ, ПАРАМЕТРЫ.** yorliqlari joylashgan. Bir yorliqdan ikkinchisiga o'tish paytida panelning ko'rinishi o'zgaradi. Boshqaruv paneli sizga loyihalarni va qatlamlarni boshqarish, kerakli narsalarni sozlash imkonini beradi. Tegishli komandalar uchun parametrlar, tematik qatlamlar va aralash ob'ektlar bilan ishlash.

Holat paneli (Строка состояния) oynaning pastki qismida joylashgan. Unda quyidagi ma'lumotlar aks etadi:

- kursor koordinatalari;
- vizualizatsiya miqyosi (joriy displey o'lchami);
- umumlashtirish shkalasi (tadqiqot shkalasi);
- individual buyruqlardagi jarayonlarning rivojlanishini ko'rsatadigan jarayon ko'rsatkichi;
- asboblari panelidagi tugmachalarni bosganda paydo bo'ladigan buyruq nomi uchun qisqacha ko'rsatma;
- faol buyruqning nomi;

- faol loyihaning nomi;
- faol qatlamning nomi;
- faol ikkilamchi koordinatalar tizimining nomi.

Nazorat savollari

1. Kredo kompleks dasturi xaqida qanday tassavurga egasiz?
2. Kredo kompleks dasturining bajaradigan imkoniyatlari xaqida nima tushunchaga egasiz?
3. Kompleks dastur qanday tuzilishga ega?
4. KREDO kompleks dasturidan foydalanib avtomatlashgan loyihalash texnologiyasi haqida qanday tushunchaga egasiz?

IV BOB. JOYNING RAQAMLI MODEL (JRM) TURLARI VA ULARNI TUZISH

4.1. Joyning raqamli modelining asosiy turlari.

Avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan loyihalashda joy to‘g‘risidagi asosiy axborotlar manbai bo‘lib joyning raqamli modeli xizmat qiladi. Ularni ishlab chiqish va keyinchalik yo‘llarni loyihalashda qo‘llash odatdagi texnologiya bo‘yicha stereomodellardan va topografik rejalardan foydalanib zaruriy ma’lumotlarni olishga nisbatan solishtirganda o‘n barobar kam sarf xarajat va mexnat talab qiladi.

Joyning raqamli modeli tashkiliy qismlari quyidagilar hisoblanadi:

-joy relefi raqamli modeli, vaziyat raqamli modeli, joyning geologik va gidrogeologik raqamli modeli, joyda ekologik o‘lchamlarni taqsimlash raqamli modeli va boshqalar. Joyning raqamli modeli tartibli ravishda, tartibsiz ravishda va statistik bo‘lishi mumkin.

Kredo kompleks dasturida (CREDO-TER) relef raqamli modeli (RRM), vaziyat (VRM) va geologik raqamli modellar (GRM) ishlatiladi. RRM no‘qtalar, tuzilish chiziqlari va relef konturi (tashqi kurinishi) asosida shakllanadi. Bunda uchburchaklardan tashkil topgan tarmoq tuziladi, buni yordamida rejadagi ma’lum koordinatalar bilan no‘qtalar balandlik belgisi hisoblanishi mumkin, belgilangan yunalish bo‘yicha yer uski yuzasi qirqimi tuzilishi mumkin, gorizantallar yordamida relefni aks ettirish va yon qiyaliklar shartli tasviri aks ettirilishi mumkin.

Bunda qaysiki uch no‘qtasi ma’lum koordinatlar X, U, Z hisoblangan har qaysi uchburchak ichki yuzasi yoki kesishayotgan tuzilish chiziqlari orasidagi yuza tekislik hosil qiladi deb faraz qilinadi. Bu tekislik tenglamasi matritsa shaklida qo‘yidagi kurinishda bo‘ladi:

$$\begin{vmatrix} X - X_1 & Y - Y_1 & Z - Z_1 \\ X_2 - X_1 & Y_2 - Y_1 & Z_2 - Z_1 \\ X_3 - X_1 & Y_3 - Y_1 & Z_3 - Z_1 \end{vmatrix} = 0$$

Matritsani qaytadan qurish natijasida Z balandlik belgisini aniqlash uchun

rejadagi uning X va Y koordinatalari orqali bog'liqlik xosil qilamiz:

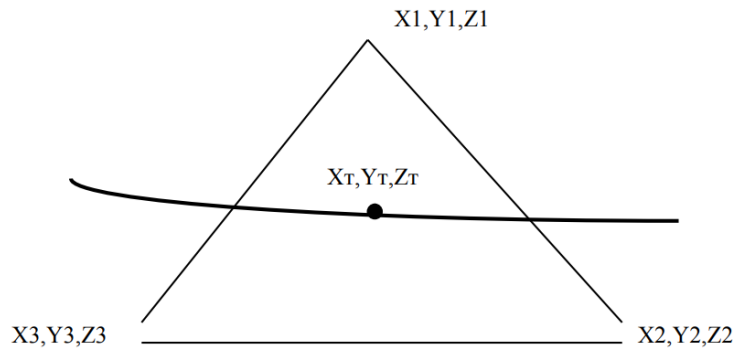
$$Z = AX + BY + C$$

Joy vaziyati raqamli modeli ob'ektlar yig'indisidan tashkil topadi. JVR modeli holati va o'lchamlari no'qtalarda berilgan bo'ladi, kurinishi esa shartli belgilar, konturlar, chiziqlar yordamida aks ettiriladi. JVRM qurilish turi va xarakteri bo'yicha maydonli, chiziqli va no'qta-no'qtali ob'ektlardan iborat bo'ladi.



4.1-rasm. Joy relefi raqamli modeli elementlari

JRM tuzish uchun asos X, Y, Z koordinatali no'qtalar maydoni hisoblanadi. Bularni interaktiv grafik apparat yordamida qayta ishlash yo'li bilan no'qtali, maydonli va chiziqli ob'ektlar quriladi, relefning matematik modeli tuziladi.



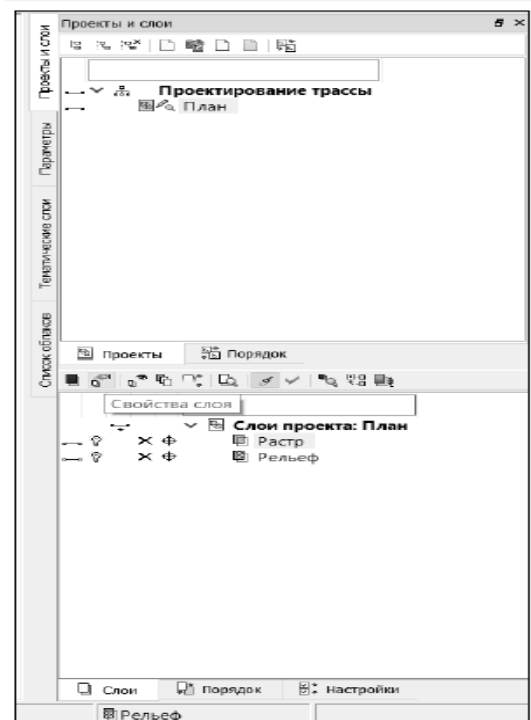
4.2- rasm. Nuqta belgisini xisoblash sxemasi

JRM ni hosil qilish uchun ma'lumotlar quyidagi usullardan birida shakllanishi mumkin:

- taxeometrik tasvir, rejali balandlikni asoslash, Kredo-dat kichik tizimida chiziqli qidirish materiallarini qayta ishlash jarayonida maxsus yoki matnli redaktorlarda ma'lumotlarni kiritishda;
- Credo-Dat tizimida elektron registratorlar bilan ma'lumotlarni qayta ishlashda;
- aero va kosmik tasvirlarni stereofotogrammetrik qayta ishlashda (VNIMI, SPTB tizimlarida);
- kartografik materiallarni digitalizatsiyasida GRAFIT-SPTB boshqa tizimlardan foydalanib);
- skanerda olingan tasvirni vektorlashtirish va digitalizatsiya qilishda (ROSKVIT tizimi);
- CREDO PRO tizimlarida loyixalash natijalarini kiritishda (import qilishda);
- klaviaturada ma'lumotlarni bevosita kiritishda.

4.2. Karta ma'lumotlari asosida relyefning raqamli modelini hosil qilish

Relyefning raqamli modeli (RRM) (Цифровая модель рельефа (ЦМР)) - uch o'lchovli fazoviy ob'ektlarni (sirtlar, yerlar) raqamli tasvirlash vositasi. CREDO ROAD tizimida bunday ko'rinish fazoviy koordinatalar



va balandliklarga ega bo'lgan nuqtalar maydonida foydalanilgan struktura chiziqlari tomonidan o'rnatilgan qo'shimcha shartlarni hisobga olgan holda tuzilgan uchburchaklar (Delaunay triangulyatsiyasi) tarmog'idir.

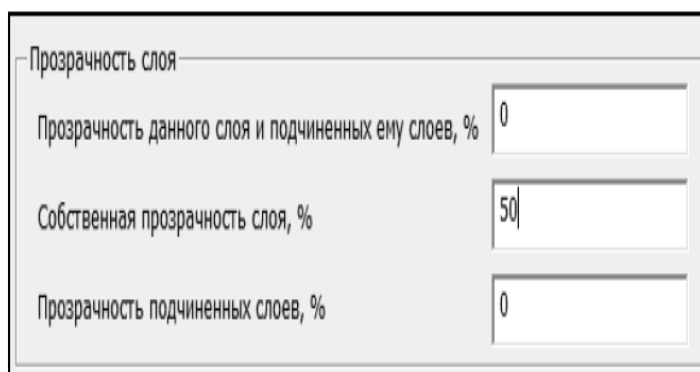
Relyefning raqamli modelini yaratish algoritmidan nuqtalar (tugunlar, uchlari), uchburchaklar, ularning qirralari (segmentlari) va tizimli chiziqlar haqida ma'lumot ishlatiladi. Uchburchaklar uchlari - relef nuqtalari - x, y, z uchta koordinatalari bo'lgan nuqtalar.

Uchburchak (*Треугольник*) - bu relyef nuqtalarida triangulyatsiya jarayonida qurilgan uchburchak tekis yuz.

Strukturaviy chiziq (*Структурная линия*) - nuqtalarni bog'laydigan va sirt maydonining uchburchagini aniqlaydigan uch o'lchovli chiziq.

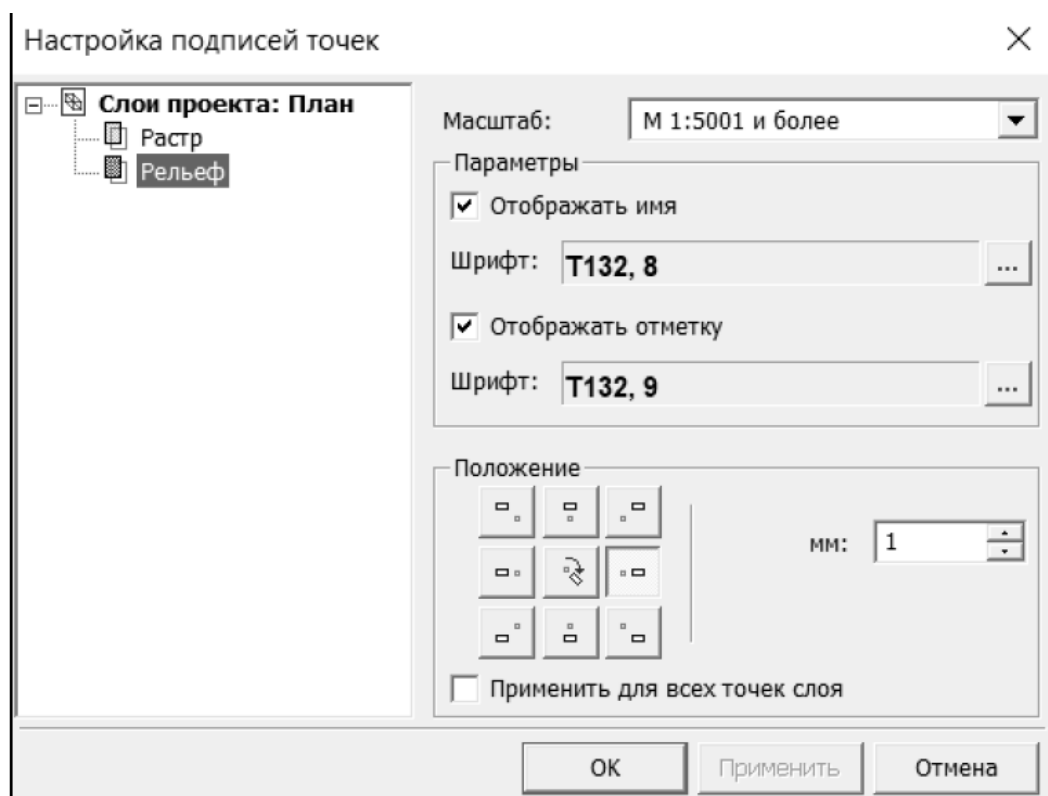
Relyefning nuqtalarini quyidagi usullarda olish mumkin:

- matnli fayllarni import qilish;
- * gds kabi loyihalarni importi (CREDO DAT dasturining loyihalari);
- * gnss turdagi loyihalarni importi (CREDO GNSS dasturining loyihalari);
- *las turdagi lazerli loyihalarni import qilish (CREDO 3D-skanerlash dasturining loyihalari);
- ularni koordinatalari va balandligini ko'rsatib, ularni loyihada yaratish orqali;
- rastarli rasmlarni raqamlashtirish.

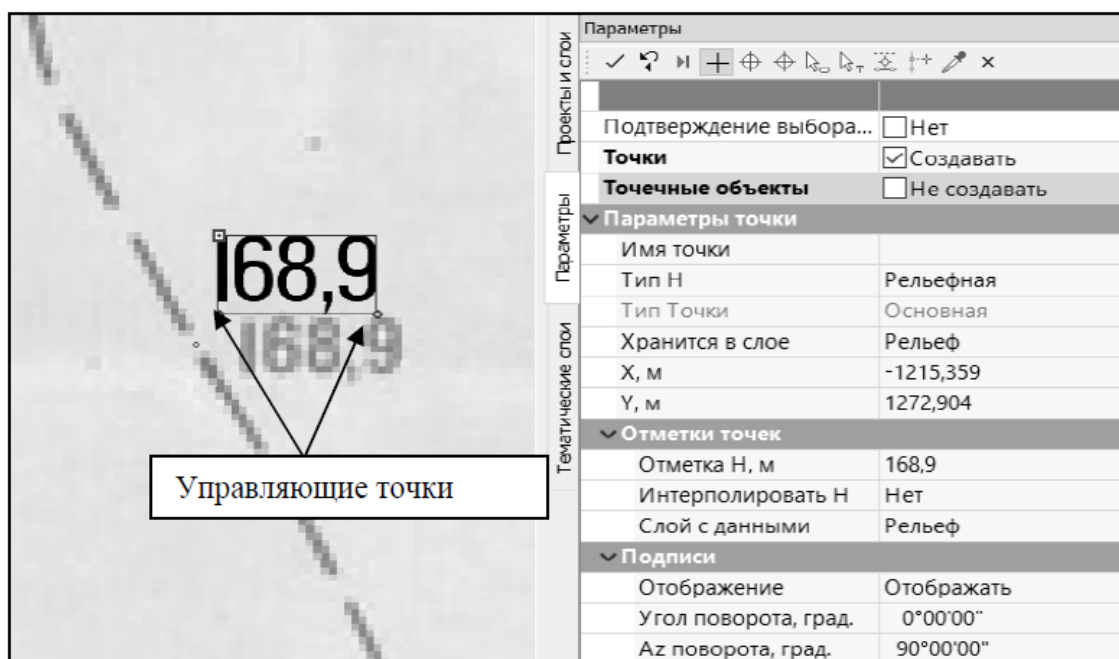


Прозрачность слоя	
Прозрачность данного слоя и подчиненных ему слоев, %	0
Собственная прозрачность слоя, %	50
Прозрачность подчиненных слоев, %	0

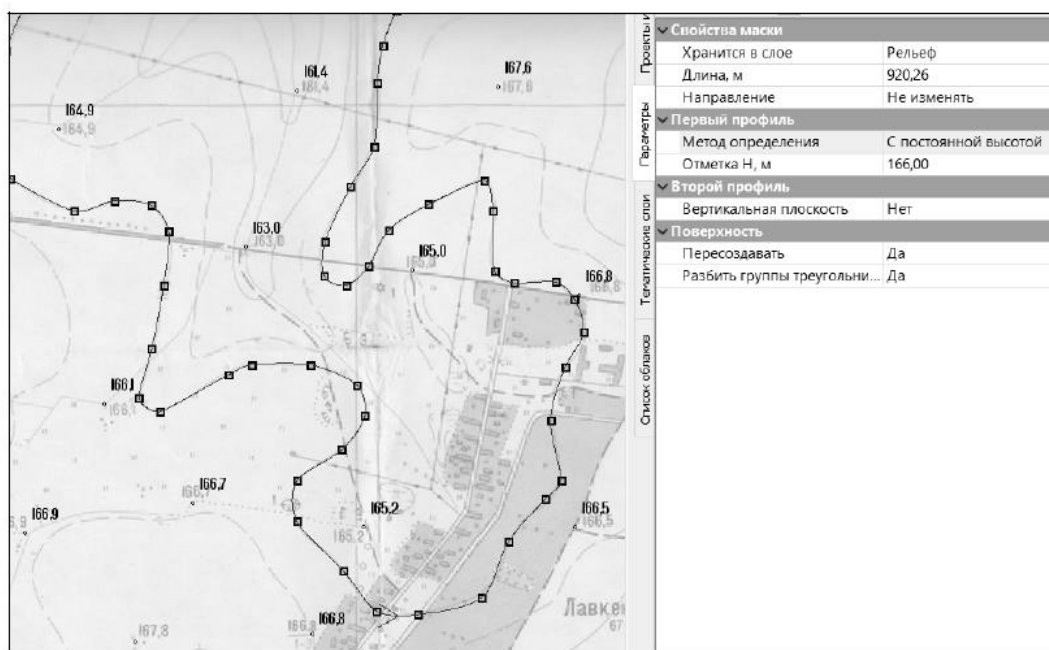
4.3-rasm. Qatlamlarni hosil qilish



4.4-rasm. Yozuvlarni tahrirlash



4.5-rasm. Nuqatlarni hosil qilish



4.6-rasm. Gorizontallarni to'g'rilash

4.3. Vaziyatning raqamli model (VRM)ni hosil qilish

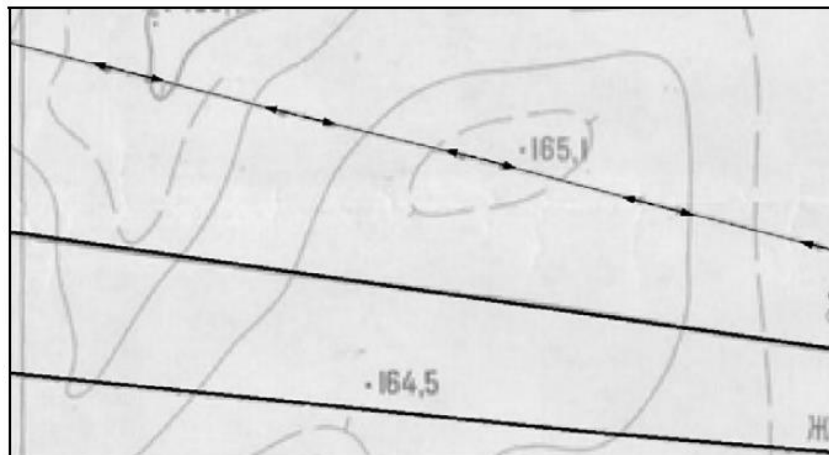
Vaziyatning raqamli modeli (CMS) (Цифровая модель ситуации (ЦМС)) - bu hududning topografik ob'ektlarining raqamli ko'rinishi, unda ob'ektlarning geometrik tavsifi, ularning odatiy belgilar bilan ko'rsatilishi va semantik xususiyatlar to'plami, ularning tarkibi Klassifikatorda ko'rsatilgan. Tasniflagich ierarxik tuzilishga ega va Tematik ob'ektlar (TO) to'g'risidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Bular nuqta, chiziqli va ob'ektiv narsalarga bo'linadi.

Nuqtali tematik ob'ekt (TTO) **Точечный тематический объект (ТТО)** - tegishli belgi bilan ko'rsatilgan bitta nuqta (masalan, alohida daraxtlar). Nuqtalarni yaratish СИТУАЦИЯ – ТОЧЕЧНЫЙ ОБЪЕКТ menyusining buyruqlari bilan amalga oshiriladi.

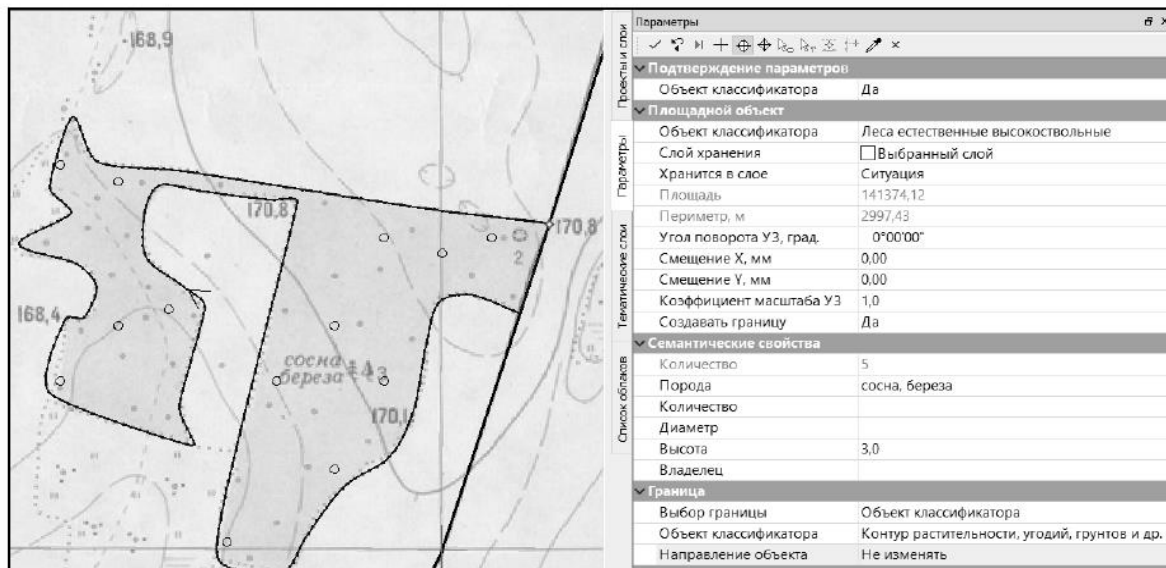
Chiziqli tematik ob'ekt (LTO) **Линейный тематический объект (ЛТО)** - mos keladigan an'anaviy belgi (elektr uzatish liniyasi, yo'l, to'siq va boshqalar) bilan ko'rsatiladigan tekis yoki singan chiziq. Chiziqli ob'ektni yaratish СИТУАЦИЯ – ЛИНЕЙНЫЙ ОБЪЕКТ menyu buyrug'i bilan amalga oshiriladi. Dastlabki inshootlar bajarilganligiga qarab, ob'ektning konfiguratsiyasi bo'yicha

kerakli buyruq tanlanadi.

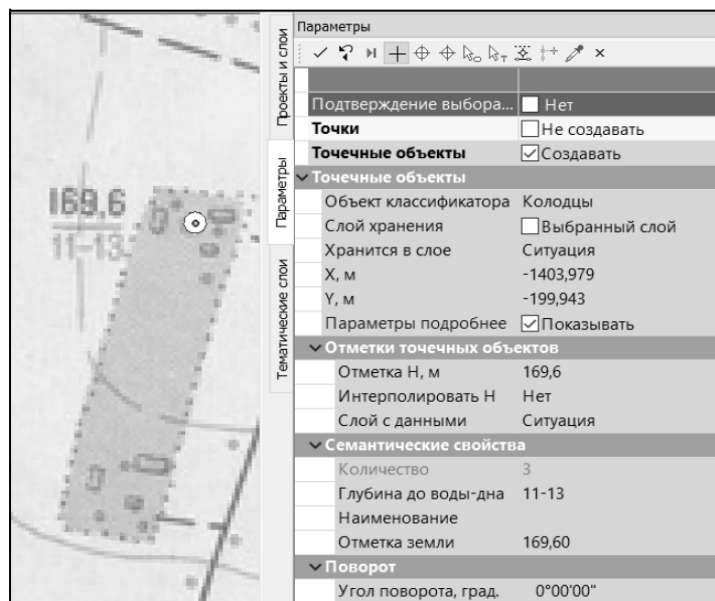
Maydonli tematik ob'ekt (VET) **Площадной тематический объект** (ПТО) - har qanday konfiguratsiyaga ega bo'lgan ob'ekt, ob'ektning o'lchamlari xarita miqyosiga qarab belgilanadi va chegaralar va orqa fon tegishli shartli belgilar bilan ko'rsatiladi (er uchastkalari, suv omborlari, aholi punktlari, platformalar, alohida bino va inshootlar va boshqalar). va boshqalar.).



4.7-rasm. Chiziqli obyekt hosil qilishga misol



4.8-rasm. Maydonli obyekt hosil qilishga misol



4.9-rasm. Nuqtali obyekt hosil qilishga misol

Nazorat savollari

1. CREDO kompleks dasturi tizimiga qanday kichik tizimlar kiradi?
1. CREDO kompleks dasturi qanday imkoniyatlarga ega?
2. Kompleks dasturi kichik tizimlar bir-biriga qanday o‘zaro bog‘lanadi?
3. Joy raqamli modeli deganda nimani tushunasiz?
4. Joy raqamli modelining qanday turlarini bilasiz?
5. Joy raqamli modelini tuzishda ishlar ketma ketligi qanday?
6. CREDO-TER tizimi qanday vazifani bajaradi?
7. Joyning raqamli modelini tuzish uchun ma’lumotlar manbaini qanday tuplaymiz?
8. Loyihaning raqamli modelini tuzish CREDO-MIX tizimida qanday amalga oshiriladi?

V BOB. AVTOMOBIL YO‘LI REJASINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH

5.1. Loyihalashning asosiy tamoyillari, texnik meyorlar. Trassalash tamoyillari.

Yo‘l o‘qini o‘tqizishda bir qator talablarni hisobga olish zarur, eng birinchi navbatda: xududning ijtimoiy-iqtisodiy talablariga optimal xizmat ko‘rsatish, avtomobil transporti ish samaradorligini, xarakat qulayligini va xavfsizligini ta‘minlash, atrof muhitga bo‘ladigan salbiy ta‘sir darajasini ruxsat etarli chegaragacha kamaytirish, yo‘llarni qurish va ekspluatatsiya qilishga ketadigan sarf-xarajatlarni kamaytirish. SHuni qayd qilish kerak, quyilgan hamma talablarga javob beradigan variantlar kamdan kam uchraydi. SHuning uchun, loyihalashning asosiy vazifasi shunaqangi variantni qidirib topishdan iboratki, yuqoridagi talablarni qaysidir ma’noda qoniqtiradigan bo‘lsin.

Yo‘lning umumiy yunalishi iqtisodiy qidirish va yo‘l tarmog‘ini rivojlanish sxemalarini asoslash natijalari bo‘yicha belgilanadi. Bunda kutiladigan xarakat miqdori qanchalik katta bo‘lsa va tranzit xarakat miqdori ko‘p bo‘lsa, shunchalik ko‘proq e‘tiborni yo‘l uzunligini qisqartirishga, avtomobil transporti ishlash samaradorligini va xarakat xavfsizligini ta‘minlashga qaratish lozim.

Xarakat xavfsizligini va avtomobil transporti ishlash samaradorligini ta‘minlashga talablar yo‘l o‘qini o‘tqizishda yo‘lni eng qisqa yo‘nalishdan o‘tqizish, rejadagi egrida (kamida 3000 m) vertikal egriliklarda (qabariq bo‘lganda 70000 m, botiq egrilikda 8000 m) katta radiuslarni qo‘llash, bo‘ylama qiyaliklar 0,03 dan katta bo‘lmasligi va yo‘l ustki yuzasida kurinish masofasi 450 m dan kam bo‘lmasligi bilan erishilishi mumkin.

Rejada yo‘llarni loyihalashda qisqa yo‘nalishdan uzoqlashish nazorat no‘qtalari hisobiga bo‘lishi mumkin, ko‘proq bu holat katta suv oqimlarini, tog‘ daralarini, avtomobil yo‘llari va temir yo‘llarni kesib o‘tishda bo‘lishi mumkin. Ba’zida konturli va relef sharoiti tufayli to‘siqlarni aylanib o‘tishga to‘g‘ri keladi, bu holat qurilishni va keyinchalik yo‘lning ekspluatatsiyasini murakkablashtirishi mumkin. Konturli to‘siqlarga aholi punktlari, kullar va botqoqliklar, noqulay

geologik sharoitda bo'lgan xududlar, ekin ekiladigan qimmatbaho erlar va boshqalar kiradi.

Bugungi kunda yo'llarni loyihalashda asosan e'tiborni atrof muxit muxofazasiga qaratiladi. Bu muammoni echish uchun yo'l o'qini loyihalashda quyidagilar zarur:

- yo'lni o'tqizishda qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan joylardan, quriqxonalaridan, o'rmon massivlaridan, tabiiy va tarixiy yodgorliklardan va boshqa, qaysiki qurilish va ekspluatatsiya jarayonida noxush oqibatlarga olib keladigan xolatlardan aylanib o'tish kerak bo'ladi;

- xarakat miqdori katta bo'lgan yo'llarni axoli yashash joylaridan axolini transport shovqinidan va avtomobillardan chiqadigan zaxarli gazlardan himoyasini ta'minlaydigan masofada ajratish lozim;

- transport oqimi xarakat tarzini bir tekisligini ta'minlaydigan xolda, yo'l elementlari geometrik o'lchamlarini belgilash, bu bilan avtomobil transportining atrof muxitga salbiy ta'siri kamayadi;

- yo'l o'qi rejasini loyihalashda arxitektura-landshaft loyixalash usullarini qo'llash va talablarini xisobga olish zarurdir.

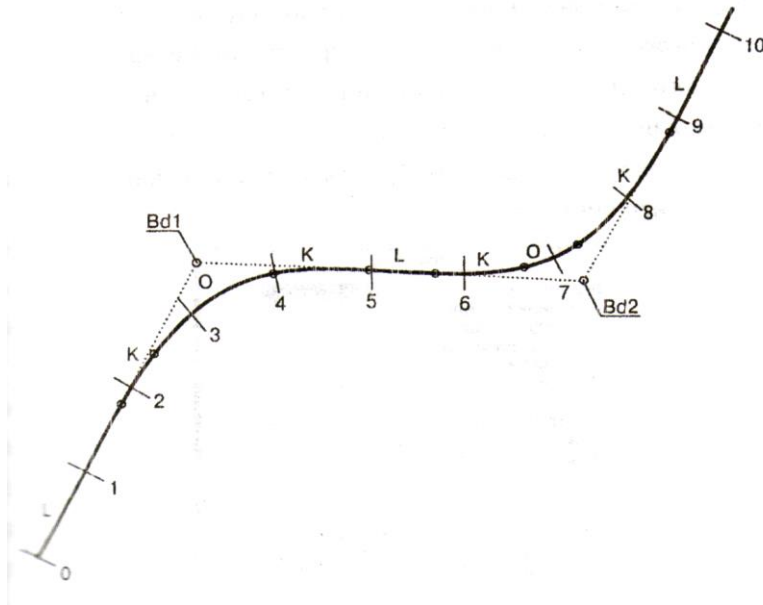
Yo'l o'qi rejasini loyihalashning an'anaviy usulida, ya'ni «poligonal trassalash» shundan iboratki, oldin yo'l o'qi rejada sinik chiziqlar sifatida o'tqiziladi, keyin burilish uchlari belgilanib, egrlik loyixalanadi, radiuslar belgilanib, doiraviy egri elementlari xisoblanadi. Bu usulda bitta kamchilik borki, u xam bo'lsa yo'lni atrof manzara bilan uyg'unlashtirish imkoniyati bo'lmaydi.

5.2. CREDO kompleks dasturida yo'l rejasini loyihalash texnologiyasi.

Yo'llarni avtomatlashgan loyihalashda boshqa usulni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi, masalan «Silliqlik chizg'ich» deb nomlanuvchi usul. Bu usulda yo'l o'qi sillikli chiziq sifatida o'tqiziladi. Bu usulda yo'l o'qi to'g'ri chiziq, egri chiziq va o'tuvchi egrilardan tashkil topadi.

Yo'l o'qini loyihalashda CREDO dasturini qo'llash yo'l o'qini eng maqul va qulay variantini tanlash imkoniyatini beradi. CREDO-TER tizimi «poligonal

trassalash» usuliga asoslangan.



5.1-rasm. Yo'l rejasini siniq chiziq sifatida loyihalash.

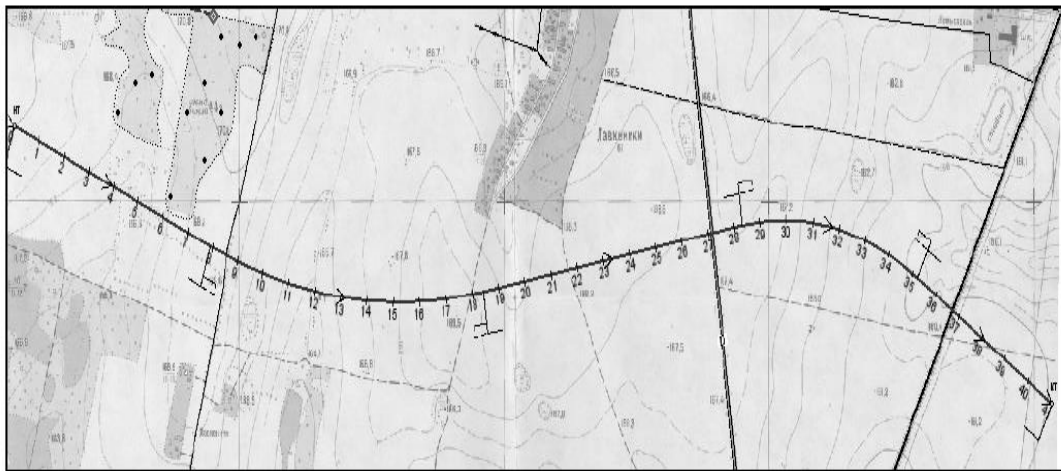
Bunda joyning raqamli modeli mavjudligi va yo'l o'qini burilish uch holatini yoki doiraviy egri radiusini yo'li bilan tuzatmalar kiritish imkoniyati bu usulning yo'lni atrof manzara bilan uyg'unlashtirish nuqtai nazaridan ustunligini ko'rsatadi.

Yo'l rejasini tuzishda asosiy printsiplarga rioya qilish kerak: amaldagi me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiqligi: rejadagi egri chiziqlarning minimal radiusi, SHNQ 2.05.02-2007 da keltirilgan texnik standartlarga muvofiq maksimal uzunlikdagi qiyalik; iloji bo'lsa, berilgan nuqtalar orasidagi masofani (yo'nalishni) kuzatish; trassani joylashtirish uchastkasining tabiiy sharoiti; katta suv oqimlarini kesib o'tish variantlari; transportning qulayligi va xavfsizligini ta'minlashga qo'yiladigan talablar, shuningdek yo'llarning landshaft dizayni.

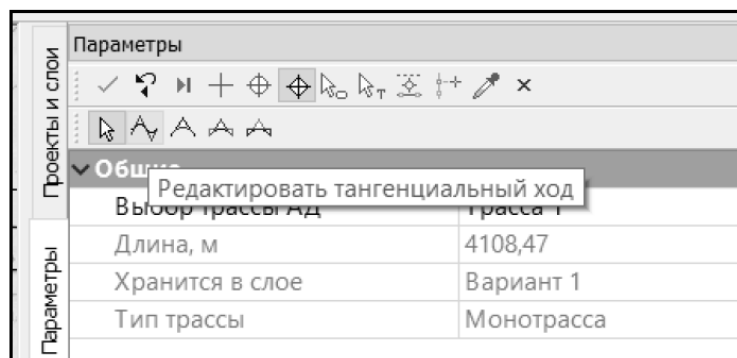
Laboratoriya ishlarida ko'pburchak izni topish printsipli ko'rib chiqiladi, keyin ular bitta ob'ektga - trassaga birlashtiriladi.

CREDO ROAD dasturida trassani quyidagi buyruqlar asosida hosil qilinadi:

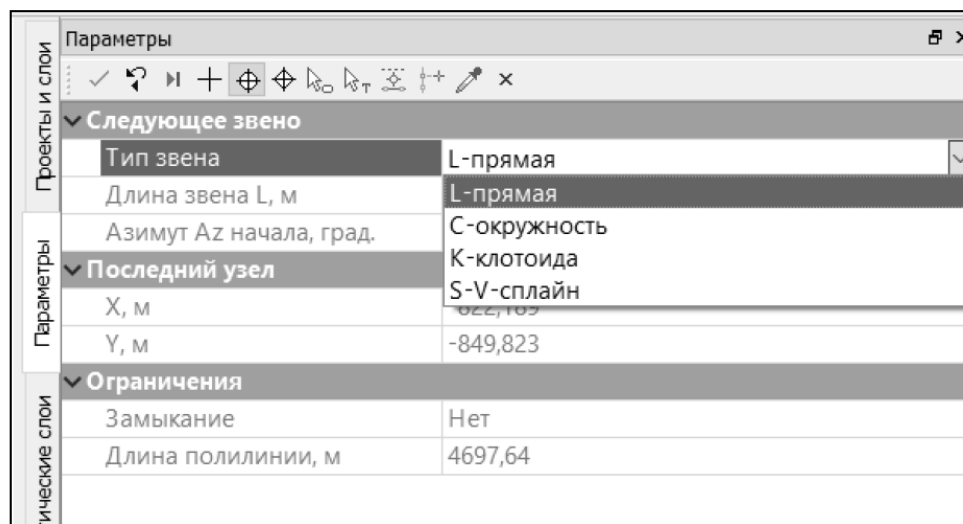
- ПОСТРОЕНИЯ – ПРЯМАЯ – ПО ДВУМ ТОЧКАМ;
- ПОСТРОЕНИЯ – ПРЯМАЯ – ПО НОРМАЛИ;
- ПОСТРОЕНИЯ - ОКРУЖНОСТЬ – КАСАТЕЛЬНАЯ К 2 ЭЛЕМЕНТАМ;
- ДОРОГА – СОЗДАТЬ ТРАССУ АД – ПО СУЩЕСТВУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТАМ.



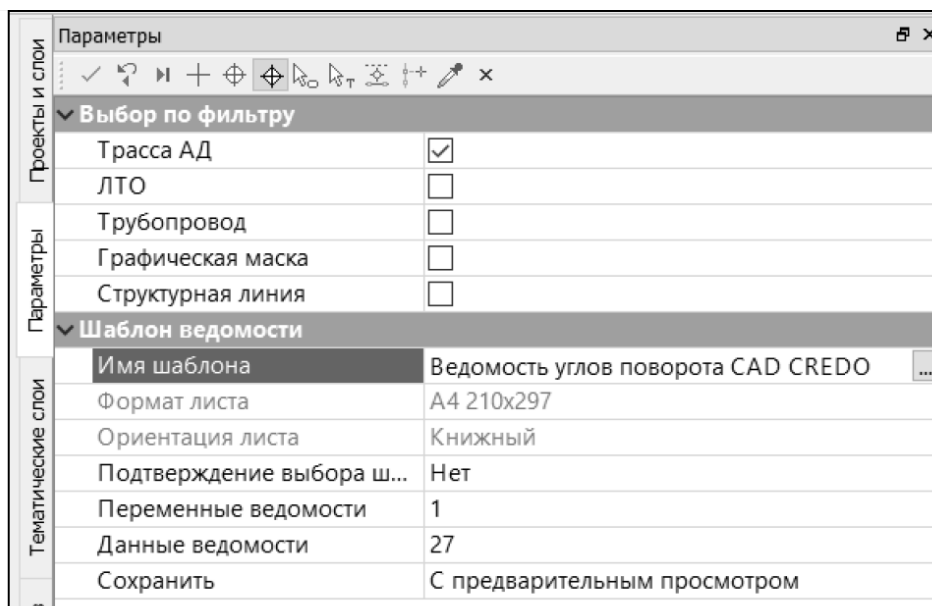
5.2-rasm. Trassani o'tkazishga misol



5.3-rasm. Trassani tahrirlash



5.4-rasm. Trassani hosil qilishning usullari



5.5-rasm. Trassa ma'lumotlarini qog'ozda aks ettirish

5.3. CREDO kompleks dasturida sun'iy inshootlarni loyihalash.

Suv o'tqizuvchi inshootlarni loyihalash quyidagi ish turlaridan tashkil topadi:

- qor va yomg'ir suvlari oqimi maksimal sarfini hisoblash;
- quvurlar siqilgan yuzasida suv tezligini va quvur oldidagi suv balandligini miqdorini aniqlash bilan quvur tuynugini gidravlik hisoblash;
- quvurlar ustidagi kutarma minimal balandligini aniqlash;
- quvurlar tuzilishini va ularning uzunligini aniqlash;
- kutarma yon qiyaliklarini va uzanlarni mustaxkamlashni loyihalash va hisoblash;
- qurilish ishlari hajmini va bahosini aniqlash.

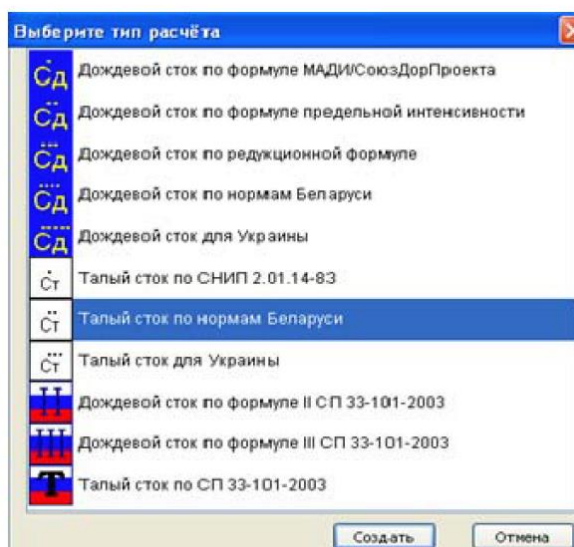
Yuqoridagi hisoblash ishlarini xar xil turdagi quvurlar tuynuklari uchun bajargandan sung, ularni qurilish va keyinchalik ekspluatatsiya qilish bahosi bo'yicha taqqoslash mumkin. Natijada eng qulay va kam xarajatli variantni aniqlash mumkin bo'ladi.

Bugungi kunda CREDO tizimida gidravlik hisoblashlarni va qor va yomg'ir suvlari maksimal sarfini hisoblash avtomatlashtirilgan. Ularning natijalari qolgan yuqoridagi hisoblashlarni baajarish uchun boshlang'ich ma'lumot sifatida

foydalaniladi.

Yomg‘ir suvlari va hajmi maksimal sarfi quyidagi usullardan biri yordamida aniqlanilishi mumkin:

- MADI/Soyuzdorproekt formulasi buyicha;
- Chegaraviy jadallik formulasi buyicha, QMQ 2.01.14-83.
- Reduksion formulalar buyicha;
- Ukraina va Belorussiya uchun xududiy formulalar buyicha.



Qor suvlari maksimal sarfini hisoblash uchun yuqridagi formulalar va Ukraina va Belorussiya uchun xududiy formulalari o‘rtasida tanlov amalga oshirilishi mumkin.

Талый сток по нормам Беларуси

Общие данные

Географическая зона(сев. широта,град)

Слой стока (фаза подъема половодья),мм

Водосбор

Местоположение, ПК+

Площадь, (кв.км)

Длина, (км)

Уклон (промилле)

Залесенность

Площадь леса, км2

Зональная лесистость

Заболоченность

Площадь болот, км2

Расчёт

Талый сток по нормам Беларуси

$$Q_p = 0.56 \cdot (h \cdot F) / ((1 + \alpha) \cdot \gamma \cdot t_n) \cdot \delta_n \cdot \delta_s \text{ (при ВП=1\%)}$$

Результаты промежуточных расчётов

Козф. формы гидрографа	
Козф. полноты гидрографа	
Продолж. водоотдачи склонов	
Продолж. стекания по логу	
Продолж. подъема половодья	
Козф. лесистости	
Козф. заболоченности	

Результаты расчётов

Вер.превышения, %	1	2	3	5	10
Расход стока, м3/с					
Слой стока, мм					
Объём стока, тыс.м3					

Талый сток по нормам Беларуси

$$Q_p = 0.56 * (h * F) / ((1 + \alpha) * \gamma * t_n) * \delta_\pi * \delta_b \text{ (при ВП=1\%)}$$

Результаты промежуточных расчётов	
Кэф. формы гидрографа	0.15
Кэф. полноты гидрографа	0.79
Продолж. водоотдачи склонов	4.00
Продолж. стекания по логу	2.51
Продолж. подъема половодья	6.51
Кэф. лесистости	0.87
Кэф. заболоченности	0.98

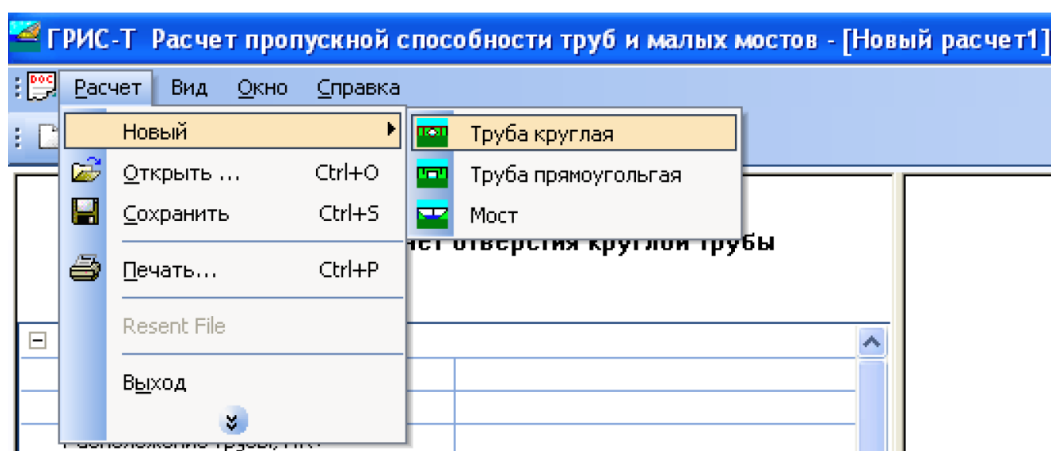
Результаты расчётов

Вер.превышения, %	1	2	3	5	10
Расход стока, м3/с	10.68	9.18	8.49	7.01	5.45
Слой стока, мм	15	13	12	10	8
Объём стока, тыс.м3	120.00	104.40	97.20	81.60	64.80

Doiraviy va to'g'ri turtburchakli quvurlarni gidravlik hisobi bosimli, yarim bosimli va bosimsiz rejimda ishlayotgan quvurlarda o'quv va texnik adabiyotlarda keltirilgan bog'likliklar yordamida aniqlanilishi mumkin. Bunda yomg'ir suvlari oqimi maksimal sarfi hisobiy deb hisoblansa, u xolda hisoblash ishlari akkumulyasiyani hisobga olgan holda bajariladi.

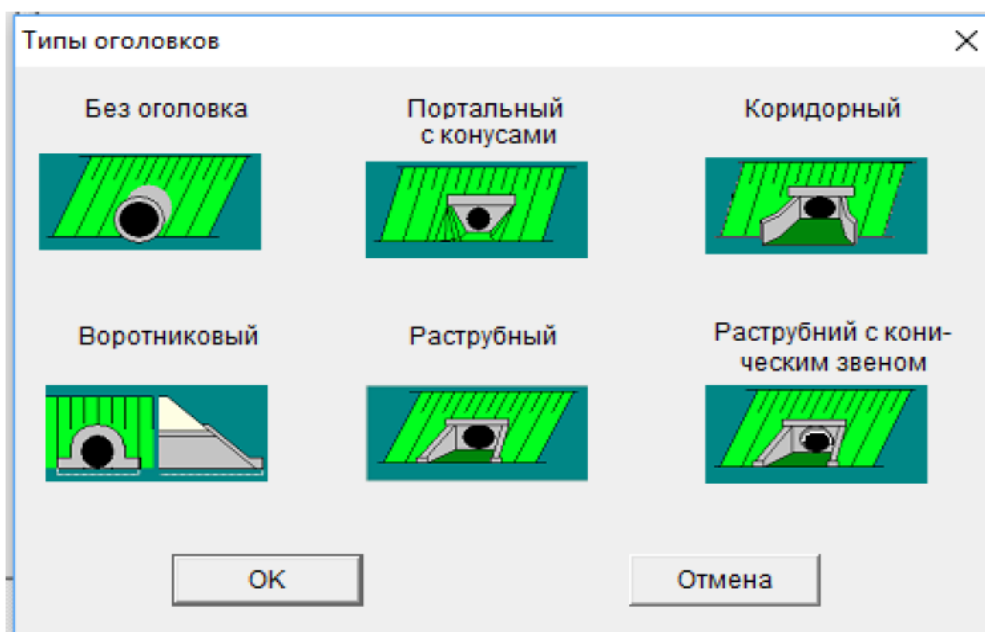
CREDO-ROAD kichik tizimida suv o'tkazuvchi quvurlarni loyihalash uchun «Iskusstvennye soorujeniya» menyusiga kirib, «Vodopropusknye trubы»

qatorini faollashtirish talab etiladi. Loyihalash ishlari «Kartochki trub» ni tulgʻizishdan boshlanadi. Bunda mavjud yoki loyihalanayotgan quvurlarda tuynugi yoki boshqa maʼlumotlar gidravlik hisoblash ishlarisiz belgilanadigan hollarda hamma maʼlumotlar birdaniga toʻlgʻiziladi: quvur piket holati, tuynugi oʻlchami, tuynuklar soni, quvur osti belgisi, quvur uzunligi va nishabligi, materiali, quvur oldida suv satxi belgisi, quvurning yoʻl oʻqiga nisbatan joylashish burchagi. Loyihalanayotgan quvurlar uchun quvur tuynugi gidravlik hisoblashlar natijasida aniqlanganda, birlamchi quvur katrochkasi toʻlgʻiziladi va unga hamma maʼlumotlar kiritiladi, qolganlari hisoblash ishlaridan keyin kiritiladi.



Quvur kartochkasini tulgʻizib boʻlgach, «Gidravlicheskiy raschet trub» qatoriga oʻtish zarur va ketma ket «Расчет сток» va «Дождевые паводки» punktlarini faollashtirish kerak. Yomgʻir suvlari maksimal sarfini hisoblash uchun MADI/Soyuzdorproekt formulasi universal hisoblanadi. Hisoblashda bu formulani belgilasak ekranda jadval paydo boʻladi, buni klaviatura yordamida toʻlgʻizamiz: yomgʻir tumani raqami, quvur piket holati, suv yigʻilish maydoni, bosh soy uzunligi va qiyaligi, quvurlar turi. «F2» tugmasi yordamida hisoblash ishlari bajariladi. SHundan sung ekranda hamma boshlangʻich maʼlumotlar va hisoblash ishlari natijalari paydo boʻladi - yomgʻir suvlari hajmi va sarfi 1,2,3,5 va 10 % extimollik bilan.

Qor suvlarini hisoblash uchun «QQ 2.01.14.-83 formulasi boʻyicha» qatorni faollashtirib, suv xavzasi geometrik oʻlchamlarini xarakterlovchi boshlangʻich maʼlumotlar jadvali, shu bilan birga loyihalash tumani iqlim xususiyatlari koʻrsatkichlari kiritiladi.



Quvurlarni gidravlik hisobi uchun «Raschet propusknoy sposobnosti» qatorini faollashtirgandan sung ekranda paydo bo‘ladigan jadval to‘lg‘izilishi lozim. Bunda «*» belgisi bilan belgilangan o‘lchamlar «Probel» tugmasini bosgandan sung paydo bo‘ladigan jadvaldan tanlanadi. «F2» tugmasi yordamida hisoblash ishlari bajariladi, shundan sung ekranda boshlang‘ich ma’lumotlar bilan hisoblash natijalari ekranda paydo bo‘ladi.

Гидравлический расчет отверстия круглой трубы

Плпщие данные	
Труба	Проектируе...
Сток	Тальный
Расположение трубы, ПК+	15+20_TSBel
Угол пересечения с трассой, град.	90
Данные расчета стока	
Расчетный расход Q, м ³ /с	3% 8.49
Объем W, тыс.м ³	97.200
Характеристики водосбора	
Средний уклон левого склона	37.6
Средний уклон правого склона	58.4
Средневзвешенный уклон лсга	24.3
Коэффициент шероховатости русла	0.050
Допустимая глубина пруда	0
Характеристики трубы	
Типы: трубы/оголовка	0/1
Количество очков	2
Диаметр очка, м	1.6
Диаметр повышенного звена, м	1.6
Уклон лотка трубы, промилле	8
Коэффициент шероховатости лотка трубы	0.0140
Параметры земполотна	
Высота, м	
Ширина, м	10
Уклон лотка трубы, промилле	
Уклон трубы справа-налево по ходу трассы задается	

Расчет

Результаты расчета

Расчетный параметр	Значение
Режим безнапорный	
Подпор воды перед трубой, м	1.76
Глубина воды на выходе, м	0.69
Скорость воды на выходе, м/с	5.07
Минимально допустимая высота з/п, м	2.26

CREDO-ROAD tizimida kichik ko‘priklarni loyihalashda qor va yomg‘ir suvlari maksimal sarfi va hajmini aniqlash va belgilangan tuynukdagi ko‘prik

gidravlik hisoblash, natijada ko'prik ostidan suvning oqib o'tish tezligini aniqlash, siqilgan yuzadagi oqim chuqurligi va ko'prik oldidagi suv kutarilishi aniqlanilish kuzda tutiladi. Bu ko'rsatkichlar ko'prik osti uzanini mustahkamlash turini tanlashda va ko'prik balandligi belgisini to'g'riligini aniqlash uchun foydalaniladi.

Kichik ko'priklarni loyihalash quyidagi ketma ketlikda olib borish tavsiya etiladi:

1. kichik ko'prik uzunligi qirg'oq tayanchlari va namunaviy oraliq qurilmalar o'lchamlarini hisobga olgan holda belgilanadi;
2. ko'prik uzunligining berilgan miqdorida, er va loyiha belgilarida, ko'prikdagi kutarma yon qiyaliklarida ko'prik oralig'ini hisoblash;
3. qor va yomg'ir suvlari maksimal sarfi aniqlaniladi;
4. olingan ko'prik oralig'i uchun gidravlik hisoblashlar bajariladi;
5. ko'prik ostidan suv oqishini hisobga olib, ko'prik osti uzani mustaxkamlanish turi belgilanadi yoki mavjud ko'priklarda oldin qurilgan mustaxkamlikni ishonchliligi tekshiriladi;
6. ko'prik osti suv balandligini hisobga olgan holda me'yoriy hujjatlar talablaridan kelib chiqib, suv hisobiy satxidan prolet qurilma ostigacha bo'lgan kutarilish tekshiriladi.

CREDO-ROAD tizimida kichik ko'priklarni loyihalash «Kartochka mostov» ni to'lg'izishdan boshlanadi, bunda quyidagilar kiritiladi: har qaysi ko'prik piket holati, ularning uzunligi, gabariti, ko'prik boshi va oxiri belgisi va qiyaliklari, prolet qurilma materiali va suv maksimal satxi belgisi. Ko'priklar kartochkasi to'lg'izilgach, «Gidravlika pereodicheskix vodotokov» punktiga o'tiladi, bu menyuda «Raschet stokov» va «Raschet propusknoy sposobnosti» qatorlari mavjud.

Kichik ko'priklarni loyihalashda qor va yomg'ir suvlari hajmi va maksimal sarfi xuddi suv o'tkazuvchi quvurlardagidek aniqlaniladi. Raschet propusknoy sposobnosti» qatorini faollashtirgandan keyin ekranda jadval paydo bo'ladi, bunga gidravlik hisoblashlar uchun kerak bo'ladigan boshlang'ich ma'lumotlar kiritiladi: hisobiy sarf, oqim hajmi, qiyaliklar va soy nishabligi, uzan g'adir-budurlik

koeffitsienti, ko'prik oralig'i, ko'prik oldidagi ruxsat etarli suv chuqurligi, uzan tubidan ko'prik qatnov qismigacha masofa (faqat mavjud ko'priklar uchun), ko'prikdagi kutarma konusi yon qiyaligi. Agar ko'prik oldidagi suv ruxsat etarli chuqurligini miqdorini 0 teng deb kiritsak, u xolda gidravlik hisob akkumilyasiyani hisobga olmagan holda bajariladi. Barcha ma'lumotlarni kiritib bo'lgach «F2» tugmachasi bosish yordamida hisoblash ishini bajaramiz. Hisoblash natijalarini ekranda kurish va bosmaga chiqarish mumkin bo'ladi. CREDO-ROAD tizimida sun'iy inshootlarni loyihalash MOST 1.2 va MORFOSTVOR 1.0 dasturlari yordamida bajariladi.

Nazorat savollari

1. Yo'l o'qi yo'nalishini tanlash asoslarini tushuntiring?
2. CREDO-TER tizimida yo'l o'qi rejasini qanday loyihalash mumkin?
3. CREDO-PRO «Geometrik loyihalash» tizimida yo'l o'qi rejasini loyihalash tartibi qanday?
4. CREDO-ROAD tizimida yo'l o'qi rejasini loyihalash qanday amalga oshiriladi?
5. CREDO-ROAD tizimida suv o'tkazuvchi quvurlarni qanday loyihalaymiz?
6. CREDO-ROAD tizimida kichik ko'priklarni qanday loyihalaymiz?
7. Sun'iy inshootlarni loyihalash bosh menyusini chizmada ko'rsating?

VI BOB. YO‘L TO‘SHAMASINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH

6.1. Nobikr yo‘l to‘shamasini konstruksiyasini tuzish tamoyillari.

CREDO-ROAD tizimida yo‘l tushamasini loyihalash asosini qattiqmas turdagi optimal yo‘l tushamasini xisoblash dasturi tashkil qilib, bu dasturning mezonni sifatida yo‘l tushamasini qurish bahosining eng kam bo‘lishi hisoblanadi:

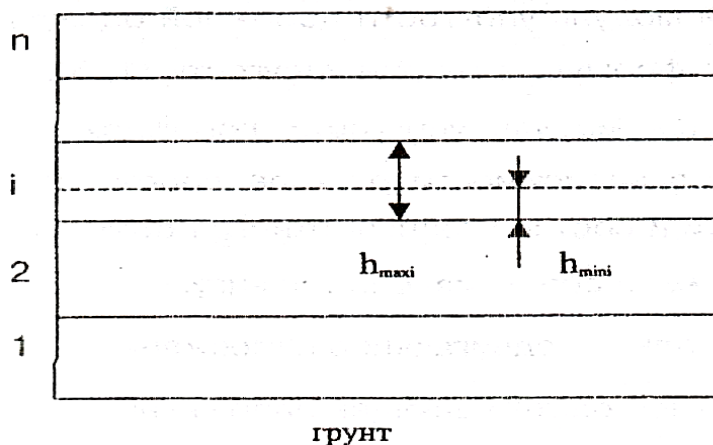
$$S = \sum_{i=1}^n h_i c_i ,$$

Bu yerda n - yo‘l tushamasi tuzilmasidagi qatlamlar soni;

h_i -i qatlam qalinligi;

c_i - i qatlam qurilish bahosi, sum/sm m².

Loyihalanayotgan yo‘l to‘shamasi tarkibiga umumiy holda 9 tagacha konstruktiv qatlamlar kiritilishi mumkin:



6.1-rasm. Yo‘l to‘shamasi tuzilmasi

Ulardan har biri uchun $h_{\min}$ minimaldan $h_{\max}$ maksimalgacha qatlam qalinligi chegarasi, ularning qadamini o‘zgarishida 1 sm konstruktiv qatlam qalinligi bahosi, qatlam kodi, shu bilan birga yo‘l poyi tuprog‘i belgilanadi. Berilgan kod asosida ma’lumotlar bazasidan qatlamlar materiallari va yo‘l poyi tuprog‘ining mos keladigan mustaxkamlik xarakteristikalarini avtomatik ravishda tanlab olinadi: elastiklik moduli, egilganda chuzilishga qarshiligi va ichki ishqalanish va tishlashish burchagi.

Qurilish bahosi minimal bo‘lishi talablarini bajarishda yo‘l tushamasi

tuzilmasi quyidagi 4 ta texnik cheklashlarga mos kelishi lozim:

1. yo‘l tushamasi chuziluvchan egilishga cheklash shartidan

$$E_{\text{общ}} / E_{\text{тр}} \geq K_{\text{пр}};$$

2. yo‘l poyi tuprog‘ida va bog‘lanmagan yoki kam bog‘langan materiallarning surilishga ustivorligini ta‘minlash:

$$T_{\text{доп}} / E_{\text{max}} \geq K_{\text{пр}};$$

3. yo‘l tushamasining yaxlit qatlamlarini egilganda talab etiladigan mustaxkamligini ta‘minlash:

$$R_{\text{pi}} / R_{\text{max}} \geq$$

4. yo‘l tushamasining sovuqqa ustivorligini ta‘minlash

$$h_i \geq N_{\text{мор}};$$

bu yerda $K_{\text{пр}}$ yo‘l tushumasi mustaxkamlik koeffitsienti, avtomobil yo‘li toifasidan va yo‘l tushamasi turidan kelib chiqib talab qilinadigan ishonchlilik darajasini hisobga olgan holda belgilanadi.

Dasturda optimal yo‘l tushamasini loyihalash uchun birinchi 3 ta cheklashlar hisobga olinadi. Bizning Respublikamiz quruq issiq iqlim sharoiti bo‘lganligi uchun 4 shartga tekshirish talab etilmaydi.

6.2-rasm. Joyning iqlim sharoitini belgilash oynasi

«Proektirovanie avtodorogi» menyusida «Dorojnaya odejda» punktini faollashtirgandan keyin ekranda quyidagi darajadagi menyu paydo bo‘ladi. Unda «Raschet dorojnoy odejdy» qatori belgilanadi, shundan sung yangi menyu paydo bo‘ladi. Undan hohlagan punktni belgilab hisoblash nomi suraladi, bunda kirish, vaqtinchalik, chiqish fayllari guruhi identifikatsiya qilinadi. «Enter» tugmachasini

bosgandan sung ekranda hosil bo'lgan surovga hisoblashlar yangi nomini yoki mavjudlaridan birini belgilash mumkin. Oxirgi holda ish tanlangan hisoblash buyicha davom etadi.

Quyidagi rasmlarda «Dorojnaya odejda» menyusi va «Raschet dorojnoy odejdy nejestkogo tipa» kichik menyulari keltirilgan:

Hisoblash ma'lumotlarni kiritish va ularga tuzatma kiritishdan boshlanadi. Agar, hisoblashga yangi nom berilgan bo'lsa, ma'lumotlarni kiritish zarur bo'ladi. Mavjud hisoblashni nomini belgilaganimizda ekranda surov paydo bo'ladi:

Bu nom bilan ma'lumotlar mavjud.

Hisoblash nomini o'zgartirasizmi?

HA/YO'Q

«YO'Q» javobini berganda, mavjud ma'lumotlarga tuzatma kiritiladi; «HA» javobini berganda mavjud ma'lumotlar yangi nom bilan tuzatiladi.

Ma'lumotlarni kiritishda 3 ta jadvalni to'lg'izish kerak bo'ladi: «Общие сведения», «Характеристики слоев конструкции» va «Данные по нагрузке или транспортному потоку».

«Общие сведения» jadvalida quyidagi ma'lumotlar kiritiladi: yo'l to'shamasi turi, yo'l toifasi, joy namlik bo'yicha turi, grunt nisbiy namligigiga tuzatma (MQN 46-2008 asosida), ta'mirlash oralig'i davri davomiyligi, harakat jadalligi o'rtacha yillik o'sishi, hisobiy yuk turi, yo'l iqlim mintaqasi raqami, harakat jadalligi bo'yicha ma'lumotlarni berish usuli, qatlamlar qalinligini o'zgarishi alomati, hisoblash turi.

«Характеристики слоев конструкции» jadvalida xar qaysi qatlam uchun materiallar kodi, maksimal va minimal qalinligi, qalinlikni o'zgarish qadami, 1 sm qalinlikdagi qatlamni qurish bahosi. Yo'l poyi tuprog'i uchun faqatgina uning kodi kiritiladi. Gruntlar va materiallar kodlari va xarakteristikalar CREDO katalogida baxmat.txt faylida joylashgan. Bu ma'lumotlardan «F3» tugmachasini bosib bazani chaqirishimiz hisoblash jarayonida foydalanishimiz mumkin. Jadvalni to'lg'izishda qatlamlar materiallarini belgilashning quyidagi tartibni saqlash tavsiya etiladi:

1 va 2 qatlam - har xil markadagi asfaltbetonlar (1 dan 29 gacha kodlar);

3 va 4 qatlamlar - chaqiqtoş, shag'al va boshqa organik yopishqoqlar bilan ishlov berilgan materiallar (30 dan 33 gacha kodlar);

5 va 6 qatlamlar - chaqiqtoş, shag'al va boshqa noorganik yopishqoqlar bilan ishlov berilgan materiallar (34 dan 49 gacha va 65 dan 199 gacha kodlar);

7 va 8 qatlamlar - qumlar, qum-shag'al qorishmasi (50 dan 64 gacha kodlar);
gruntlar - 200-299 kodlar.

Agar loyihalalanayotgan yo'l to'shamasi tarkibida qatlamlar soni 9 tadan kam bo'lgan hollarda ham yuqoridagi tavsiyalar mavjud qatlamlar uchun joriy etilishi kerak. Tulg'izilmagan qatlamlar hisoblashlarda hisobga olinmaydi. Jadvaldan chiqib ketayotganda asfaltbeton qatlamlarini xarakteristikasiga tuzatishlar kiritish zarurati haqida surov paydo bo'ladi. Beriladigan javob bo'yicha keyingi hisoblashlar davom ettiriladi.

Agar «Общие сведения » jadvalini to'lg'izganimizda transport oqimi haqida ma'lumotlar ma'lum deb kiritgan bo'lsak, u holda «Данные по нагрузке или транспортному потоку » jadvalini tulg'izamiz. Agar ma'lumotlar noma'lum deb kiritgan bo'lsak, u holda jadvalga hisobiy avtomobilga keltirilgan harakat jadalligini yoki talab qilinadigan elastiklik modulini kiritamiz.

Hamma ma'lumotlar kiritilgach «Расчет дорожной одежды» punktini faollashtirishimiz talab etiladi. Hisoblash ekranda diagramma ko'rinishida aks etadi. Agar avtomatik o'zgartirish topshirilgan bo'lsa, qatlamlar qalinligining o'zgarishi qatlam maksimal qalinligigacha yoki talab qilingan mustahkamlik ko'rsatkichigacha etguncha davom etadi. Mustahkamlik talablariga javob beruvchi xamma variantlardan eng kam bahoga quriladigani tanlab olinadi.

Hisoblashlarni tugatib bo'lgach menyuning «Вывод результатов расчетов» punktini faollashtirish natijasida ekranda boshlang'ich ma'lumotlarni va hisoblashlar natijalarini ko'rishimiz, agar zarurat bo'lsa bosmaga chiqarishimiz mumkin.

Ruxsat etarli chuziluv egilishga mustahkamlik ko'rsatkichlari quyidagi formula buyicha aniqlaniladi:

$$P_u=(E_{ob}-E_{tr}K_{pr})/(E_{tr}K_{pr})$$

Yo‘l poyi gruntlarini va bog‘lanmagan yoki kam bog‘langan materiallardan iborat qatlamlarni surilishga mustahkamligini aniqlash quyidagi tenglik orqali aniqlaniladi:

$$P_s = (T_{dop}/K_{pr} - T_a) / (T_{dop}/K_{pr})$$

Yaxlit qatlamlar chuzilishga mustahkamligini hisoblashda mustahkamlik ko‘rsatkichlari quyidagi formula yordamida aniqlaniladi:

$$P_r = (R_{ri}/K_{pr} - R_{max}) / (R_{ri}/K_{pr})$$

Mustahkamlik ko‘rsatkichining salbiy miqdori shuni ko‘rsatadiki, mazkur hisoblash turi buyicha mustahkamlik shartlari bajarilmayapti va bu xolatda yo‘l tushamasiga tuzatma kiritish yoki o‘zgartirish zarur. Bu esa bir yoki bir necha qatlam qalinligini oshirish yoki boshqa mustahkamroq materialdan qatlam tanlash bilan amalga oshirilishi mumkin. Yo‘l tushamasi tuzilmasi yo‘l uzunligi bo‘yicha bitta yoki bir necha ko‘rinishda bo‘lishi mumkin. Bu haqda boshqa tizimlarga ma’lumotlarni o‘zatish uchun «Конструкция проектируемой дорожной одежды» punktini faollashtirganimizdan keyin ekranda aks etadigan «Описание проектируемой дорожной одежды» jadvalini to‘lg‘izish zarurdir. Yo‘l to‘shamasining har qaysi qatlami uchun jadvalga quyidagilar kiritiladi: qatlam qalinligi, materiali, kengaytirish qiymati, yotqizish yon qiyaligi, pastki va ustki qatlam uchun kundalang nishablik. Yo‘l to‘shamasi avtomobil yo‘lining eng muhim tashkil qiluvchi elementlaridan hisoblanib, uning holati ma’lum bir darajada harakat tezligi va xavfsizligiga ta’sir qiladi. Zamonaviy yo‘l to‘shamasi murakkab muhandislik tuzilmasi hisoblanib, bir nechta turli xil fizik-mexanik xususiyatlarga ega bo‘lgan yo‘l qurilish materiallaridan iborat qatlamlardan tashkil topadi.

6.2. Nobikr yo‘l to‘shamasini hisoblash uslublari.

To‘shamalarini loyihalash ikki bosqichda bajariladi – **tuzilmani tanlash va hisoblash**. Yo‘l to‘shamalarini an’anaviy va avtomatlashgan loyihalashda quyidagi me’yoriy hujjatlarda keltirilgan tamoyillar va qoidalarga amal qilinadi:

- SHNQ 2.05.02-85 «Avtomobil yo‘llari».
- MQN 46-2008 «Qattiq bo‘lmagan yo‘l to‘shamalarini loyihalash».

- MQN 139-2008 «Qattiq yo‘l tushmalarini loyihalash».

Yo‘l to‘shmalarini loyihalashda quyidagi ishlar ketma-ketligiga amal qilinadi:

- qoplama turini tanlash;
- konstruktiv qatlamlar sonini aniqlash, ularni tuzilmada joylashtirish va taxminiy qalinligini belgilash;
- yo‘l-iqlim mintaqalarini hisobga olgan holda sovuqqa bardoshligini ta‘minlash bo‘yicha qo‘shimcha tadbirlarni belgilash zaruratini oldindan baholash;
- qoplamaning yorilishga bardoshligini oshirish uchun zaruriy tadbirlar zarurligini oldindan baholash;
- yo‘l poyi ustki qismini yaxshilash va mustaxkamlash maqsadga muvofiqligini baholash;
- mahalliy sharoitni hisobga olgan holda tuzilma variantlarini tanlash.

Yo‘l to‘shmalarini mustaxkamligini ta‘minlash maqsadida hisob ishlarida quyidagi 3 ta me‘zon bo‘yicha tekshirishlarni olib boramiz:

- yo‘l tuzilmasini chuziluv egilishga mustaxkamligini hisoblash;
- yo‘l to‘shamasining sochiluvchan materiallardan iborat qatlamlari orasida yuzaga keladigan surilishga qarshi mustahkamligini hisoblash;
- yo‘l to‘shamasi yaxlit qatlamlarini chuzilishga qarshi mustaxkamligini hisoblash.

Yo‘l to‘shamasi mutaxkamligini sonli baholash uchun sonli ko‘rsatkich sifatida mustaxkamlik koeffitsienti olingan. Yo‘l to‘shamasini egilishga mustaxkamligini baholashda mustaxkamlik koeffitsienti quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$K_{\text{mus}} = E_{\text{um}} / E_{\text{um}}^{\text{tal}}$$

Bu yerda: $E_{\text{um}}^{\text{tal}}$ - tuzilmaning talab qilingan umumiy elastiklik moduli, MPa;
 E_{um} - tuzilmaning umumiy elastiklik moduli, MPa.

Tuzilmaning qatlamlari bo‘yicha mustaxkamlikni baholashda mustaxkamlik koeffitsienti ushbu formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$K_{\text{mus}} = \sigma_{\text{rux}} / \sigma_{\text{xis}}$$

Bu erda: σ_{xis} — hisobiy yukdan keladigan hisobiy kuchlanish, MPa;

σ_{rux} — hisobiy yukdan keladigan hisobiy kuchlanish, MPa.

Yo‘l to‘shamalari yo‘lning peregona uchastkalarida qisqa muddatli ko‘p takrorlanuvchi kuchma yuklarga hisoblaniladi — **dinamik yukga**.

Yo‘l to‘shamalari avtobus bekatlarida, choraxalarda, temir yo‘llar bilan bir satxdagi kesishishlarga tutashishda, avtomobillar to‘xtash joylarida va yo‘l chetlarida bir martalik davomiy bo‘lgan yuklarga hisoblaniladi - **statik yukga**.

Hisoblash ishlari quyidagi algoritmlarga muvofiq olib boriladi:

1. Egilishga mustaxkamligi bo‘yicha mezoniga hisoblash.

Yo‘l tuzilmasining umumiy mustaxkamligi mezoniga quyidagi shart bo‘yicha aniqlaniladi:

$$E_{um} = E_{min} / E_{tal.mus}$$

Tuzilmaning minimal talab qilingan elastiklik moduli quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$E_{min} = 98,65 \left[\lg \left(\sum N_p \right) - c \right]$$

2. Yo‘l tushamasi qatlamlari orasidagi surilishga mustaxkamligi mezoniga bo‘yicha hisoblashlar.

Surilishga mustaxkamlik mezoniga quyidagi shartdan kelib chiqadi:

$$T \leq \frac{T_{\text{чег}}}{K_{\text{тал.мус}}}$$

Yo‘l tushamasining surilishga mustaxkamligi zaxirasi quyidagicha aniqlanadi:

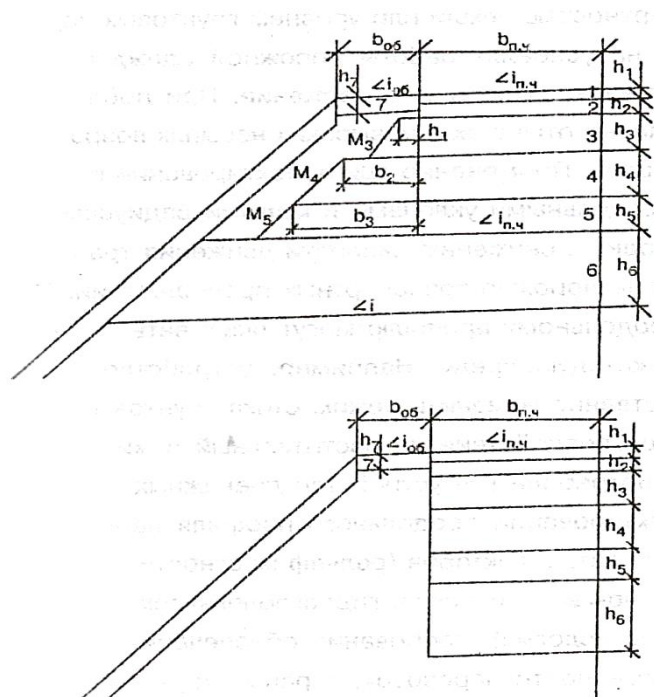
$$(T_{\text{чег}}/K_{\text{тал.мус}} - T) / (T_{\text{чег}}/K_{\text{тал.мус}}) \cdot 100 \%$$

3. Yo‘l tushamasi yaxlit qatlamlarini chuzilishga mustaxkamligi mezoniga bo‘yicha hisoblashlar.

$$K_{\text{тал.мус}} \leq \frac{R_N}{\sigma_r}$$

Yo‘l tushamasining surilishga mustaxkamligi zaxirasi quyidagicha aniqlanadi:

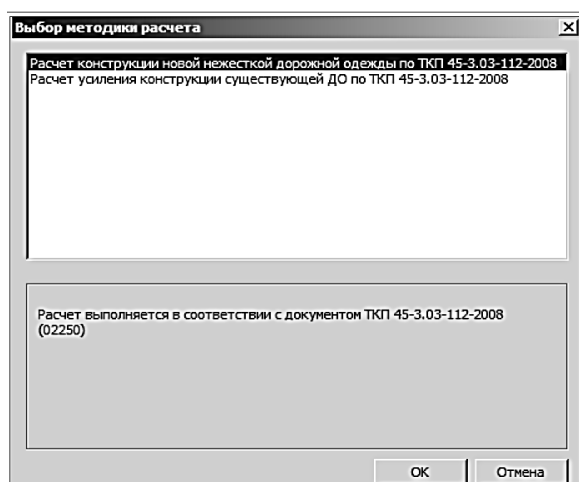
$$(R_N/K_{\text{тал.мус}} - \sigma_r) / (R_N/K_{\text{тал.мус}}) \cdot 100 \%$$



6.3-rasm. Yo‘l tushamasi qurish mumkin bo‘lgan variantlar.

6.3. Nobikr yo‘l tushamasini CREDO kompleks dasturida (RADON) loyihalash texnologiyasi.

Yangi loyiha yaratish uchun dasturni oching, asboblari panelidagi ФАЙЛ – СОЗДАТЬ buyrug'ini yoki СОЗДАТЬ tugmachasini tanlang. Standart yoki Ctrl + N tugmachalarini bosing. Yangi loyiha avtomatik ravishda faollashadi, ВЫБОР МЕТОДИКИ РАСЧЕТА oynasi ochiladi. Kerakli hisoblashni tanlang va ОК ni bosing. Keyin kerakli manba ma'lumotlarini kiritishingiz mumkin.



ВЫБОР МЕТОДИКИ РАСЧЕТА oynasi

ОБЩИЕ ДАННЫЕ bo'limidan ДАННЫЕ О ДОРОГЕ punkti orqali loyihalalanayotgan yo'l haqidagi ma'lumotlarni o'zgartirish mumkin.

Bunda quyidagi kichik bo'limlar mavjud:

- yo'l toifasi;
- harakat tasmasining soni;
- hisobiy tasma soni;
- to'l to'shamasi turi;
- hisobiy hizmat muddati;
- ishonchlilik koefitsiyenti.

Agar ishonchlilik koefitsiyetini mustaqil ravishda kiritish kerak bo'ladigan bo'lsa, unda КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОЧНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ЗАДАНЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ punkti tanlanadi va kerakli qiymatlar kiritiladi.

ДАННЫЕ О ДОРОГЕ – ГРУНТ punktini tanlash orqali yo'l poyi grunti haqidagi ma'lumotlarni kiritish mumkin.

ДАННЫЕ О ДОРОГЕ – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СЛОИ punkti orqali yo'l poyidagi muzlashga qarshi qo'shimcha qatlamlarni hosil qilish mumkin bo'ladi.

Yo'lga tushadigan hisobiy yuklamalarini tanlash uchun ДАННЫЕ О ДОРОГЕ – НАГРУЗКА punktidan foydalanilgan holda bajariladi. Ushbu menyui ichida 3 turdagi hisobiy yuklamalar berilgan:

- A1 guruh – avtomobil bitta o'qiga tushadigan yuklama 100 kN (10 tonna);
- A2 guruh – avtomobil bitta o'qiga tushadigan yuklama 115 kN (11,5 tonna);
- A3 guruh - avtomobil bitta o'qiga tushadigan yuklama 130 kN (13 tonna).

O'zbekiston sharoiti uchun 2 ta guruh hisobiy yuklamalarda yo'llarni loyihalash nazarda tutilgan. Bular:

- A1 guruh – avtomobil bitta o'qiga tushadigan yuklama 100 kN (10 tonna);
- A3 guruh - avtomobil bitta o'qiga tushadigan yuklama 130 kN (13 tonna)

Yuqoridagi ishlar ketma-ketlikda bajarilganidan so'ng, OK tugmasi bosiladi va hisobning keying bosqichiga o'tiladi

Keying bosqichda oqim tarkibidagi avtomobillar haqidagi ma'lumotlar kiritiladi. Unda quyidagi oynalar mavjud:

- Joriy yildagi harakat jadalligi;
- Hisobiy davrdagi harakat jadalligi;
- Talab etilgan elastiklik moduli;

Состав автомобильного потока

Интенсивность движения на первый год службы, авт/сут.

Интенсивность движения на расчетный год службы, авт/сут.

	3.2 Средний грузовой автомобиль (грузоподъемность 5-8 т) N=150 авт., K _{гр} =1.0, K _{пр} =1.0, Q=1.05
	4.2 Автопоезд с полуприцепом (задняя ось тягача 13.0 т) N=700 авт., K _{гр} =1.0, K _{пр} =1.0, Q=1.03
	4.5 Автопоезд с полуприцепом (задняя ось тягача 11.5 т) N=250 авт., K _{гр} =1.0, K _{пр} =1.0, Q=1.00

Добавить Изменить Удалить

Состав движения

☒ Известен ☐ Неизвестен

☐ Известно расчетное число приложений на полосу приведенной нагрузки

Суточное на исходный год службы

Состав движения задан

☒ В автомобилях ☐ В процентах

Коэффициент изменения интенсивности

☐ Общий для потока ☒ Для каждой марки автомобиля

Данные при неизвестном потоке

Заданный модуль упругости, МПа

Минимальный требуемый модуль упругости, МПа

Расчетное число приложений на полосу

OK Отмена

Ushbu oynaga ma'lumotlarni qo'lda kiritish kerak bo'ladigan bo'lsa, unda ДОБАВИТЬ tugmasini bosish orqali bajariladi.

Shundan so'ng yo'l to'shamasining konstruksiyasi tanlanadi. U quyidagi oynadagi ko'rinishda bo'ladi:

Конструкция дорожной одежды

A/б плотный гор. БНД 90/130	(6 см)
A/б порист. гор. БНД 90/130	(8 см)
Фр. щ. по сп. закл. фр. мелк. щ., E=300 МПа	(30 см)
Песок крупный, E=130 МПа	(30 см)
Супесь крупная легкая	

Вставить Свойства Вверх Вниз Удалить

Нормативные материалы Беларуси

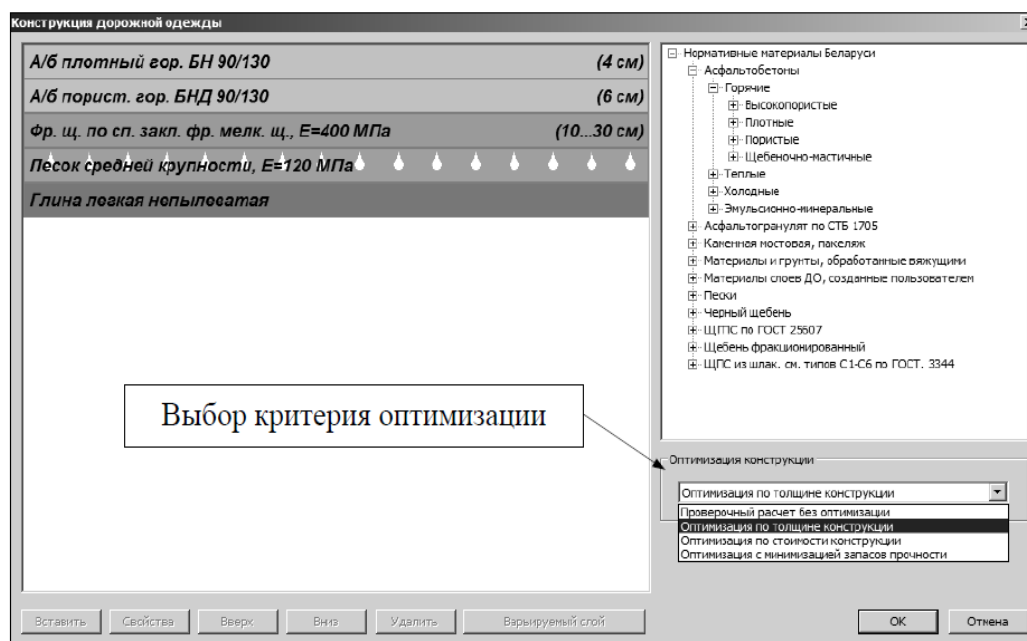
- [-] Асфальтобетоны
 - [-] Горячие
 - [+] Высокопористые
 - [+] Плотные
 - [+] Пористые
 - [-] Щебеночно-мастичные
 - ЩМСт на БН марки 60/90
 - ЩМСт на БН марки 90/130
 - ЩМСт на БНД марки 60/90
 - ЩМСт на БНД марки 90/130
 - [+] Теплые
 - [+] Холодные
 - [+] Эмульсионно-минеральные
- [-] Асфальтогранулят по СТБ 1705
- [-] Каменная мостовая, пакеляж
- [-] Материалы и грунты, обработанные вяжущими
- [-] Материалы слоев ДО, созданные пользователем
- [-] Пески
- [-] Черный щебень
- [-] ШГПС по ГОСТ 25607
- [-] Щебень фракционированный
- [-] ШПС из шлак. см. типов С1-С6 по ГОСТ. 3344

Оптимизация конструкции

Проверочный расчет без оптимизации

OK Отмена

Yo'l to'shamasi konstruksiyalarini optimallashtirish:



Tanlangan yo'l to'shamasini qo'shimcha qatlamlari haqidagi ma'lumotlar quyidagicha bo'ladi:

Морозозащитный слой

Наименование: Песок крупный

Полное наименование: Песок крупный

Толщина слоя, см

☒ Определить расчетом ☐ Проверить работоспособность слоя толщиной

Дополнительные возможности

Коэффициент K1 Задан пользователем 1

☐ Не выполнять расчет на сдвиг

Стоимость

Базовая толщина слоя, см 0

Стоимость слоя базовой толщины 0

Стоимость 1 см дополнительной толщины слоя 0

Справочная информация

Минимальные толщины

OK Отмена

Асфальтобетон

Наименование:

Полное наименование:

Тип / зернистость:

Марка

☐ Не выполнять расчет на растяжение при изгибе

Толщина слоя, см: ☐ Постоянная ☒ Переменная от до

Стоимость:

Базовая толщина слоя, см:

Стоимость слоя базовой толщины:

Стоимость 1 см дополнительной толщины слоя:

Справочная информация:

Расчет на совместное воздействие нагрузки и климатических факторов:

Водонасыщение асфальтобетона W, %:

Предельная структурная прочность R_c, МПа:

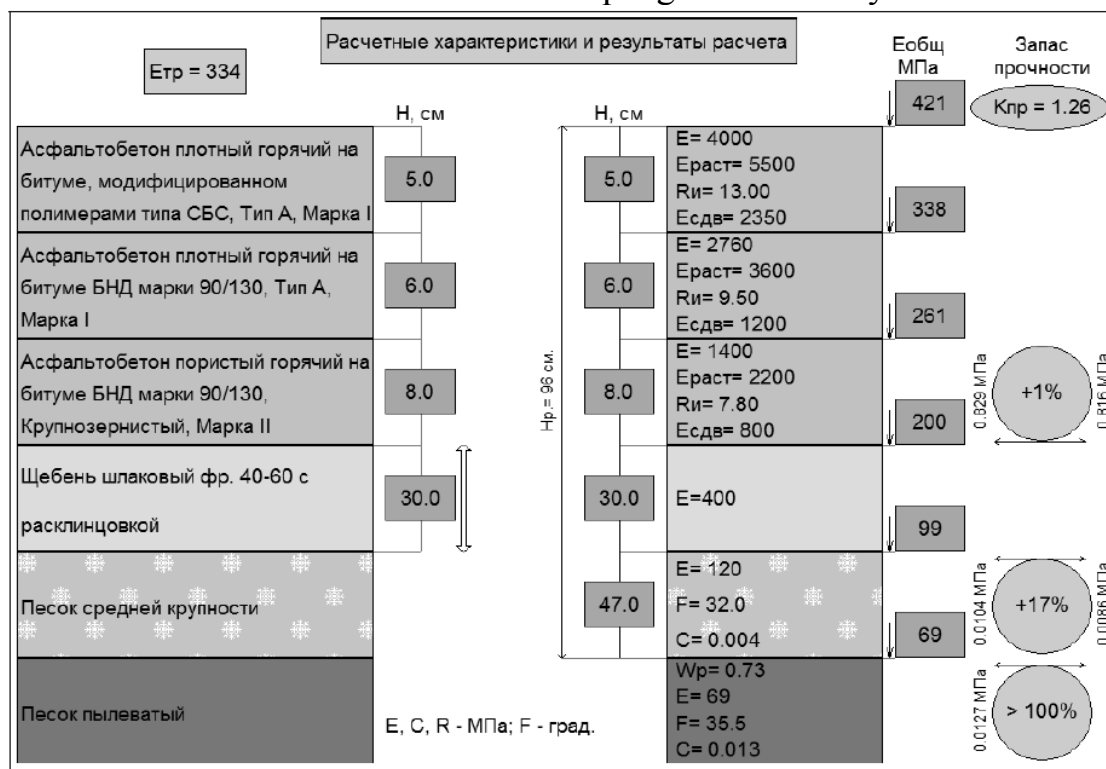
Предел прочности на растяжение при изгибе R_и, МПа:

Информация

Интервал варьирования исчерпан.
Требуемая прочность конструкции не достигнута.
Попробуйте увеличить интервал варьирования
или изменить конструкцию дорожной одежды.

Расчет не выполнен

Yo'l to'shasini hisobi haqidagi ma'lumot oynasi



Faol loyiha bilan ishlash tugagandan so'ng, siz uni loyihaning sarlavhasi oynasida oynani yopish uchun FILE - CLOSE menyu buyrug'i yoki tugmasi yordamida yopishingiz mumkin. Xuddi shu narsani Strel + F4 tugmachalarini bosish orqali amalga oshirish mumkin. Agar hozirgacha ma'lumotlar diskka yozilmagan bo'lsa, dastur ularni faylga yozish uchun so'rov yuboradi. Agar siz «Ha» deb javob bersangiz, dialog oynasi paydo bo'ladi.

Saqlash: matn maydoniga kerakli loyiha nomini kiriting, kerakli papkani tanlang, SAVE tugmasini bosing.

Istalgan vaqtda loyiha ma'lumotlarini tezda saqlash uchun FILE - SAVE menyu buyrug'ini, asboblarning panelidagi SAVE tugmachasini yoki Ctrl + S tugmalarini ishlatish tavsiya etiladi. Sukut bo'yicha har bir yangi loyihaga RadonIII № nomi berilgan, bu erda raqam raqam, ochiq loyihalar soniga teng.

CREDO RADON BY dasturidan chiqish uchun FILE - EXIT menyu buyrug'ini bajaring yoki Alt + F4 tugmalarini bosing. Agar dasturda saqlanmagan o'zgarishlar bilan ochiq loyihalar bo'lsa, dastur avval ularning har birini navbat bilan saqlashni taklif qiladi.

Nazorat savollari.

1. Yo'l tushamasini hisoblash uchun qaysi tizimdan foydalanamiz?
2. Ma'lumotlarni kiritishda ularni bazasidan foydalanishda qaysi tugmachani bosish kerak?
3. Transport oqimi xaqida ma'lumotlar noma'lum bo'lsa nima qilish kerak?
4. Materiallar kodlari tartibini bilasizmi?

VII BOB. YO‘L BO‘YLAMA KESIMINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH

7.1. Asosiy tamoyillar va texnik meyorlar.

Bo‘ylama kesimni loyihalash avtomobil yo‘lini loyihasini tayyorlashning eng muhim bosqichlaridan hisoblanadi. Loyiha chizig‘i holati, nafaqat er ishlari hajmiga, balki boshqa bir qator ko‘rsatkichlarga ham ya‘ni qurilish bahosiga va ekspluatatsion sarflarga ham o‘z ta‘sirini ko‘rsatadi. Suv o‘tkazuvchi inshootlar joylashgan joylarda ko‘tarma balandligini oshirish ularning uzunligini oshishiga olib keladi. Er ustki yuzasidan yoki grunt suvlari satxidan qoplama ustki yuzasini kutarilishi buyicha talablarning buzilishi yo‘l tushamasining ishlash sharoitini salbiyligidan darak beradi, bu uning saqlash va ta‘mirlash xarajatlarini oshib ketishiga olib keladi. Yo‘l o‘qini uymalarda, nol belgida, past kutarmalarda o‘tqizish qor bosib qolish xavfini oshirib yuboradi. Loyiha chizig‘ini loyihalashda katta bo‘ylama qiyalikni va vertikal egrilarda kichik radiuslarni qo‘llash transport oqimi xarakat tezligining pasayishiga, yo‘l-transport xodisalarining oshib ketishiga olib keladi. Bo‘ylama kesim bo‘yicha loyiha echimi atrof muxitga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Masalan, chuqur uymalarni qurish er osti grunt suvlarining muxim o‘zgarishiga olib keladi, bu xayvanot va o‘simlik dunyosiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi, bundan tashqari drenaj qurilmalarini qurish talab qiladi. SHuning uchun bo‘ylama kesimni loyihalashda katta sondagi omillarni hisobga olish zarur (joy reliefi, muxandis-geologik, gidrogeologik, gidrologik, iqlim sharoitlarini), harakat xavfsizligini ta‘minlash talablarini, yuk tashish iqtisodiyligini, atrof muhitni muxofaza qilish, yo‘llarni ekspluatatsiya va qurishga ketadigan xarajatlarni ongli kamaytirish.

Loyiha chizig‘i 2 ta guruhga bo‘lish mumkin bo‘lgan nazorat no‘qtalari orqali o‘tishi lozim: 1) qattiq hisobga olinadigan – trassa boshi va oxiri, avtomobil va temir yo‘llar bilan bir satxda kesishish, ko‘priklar, yo‘lo‘tkazgichlar, estakadalar, tonnellar balandligi; 2) bir tomonlama cheklovchi – kichik ko‘prik va quvurlardagi kutarmalar, qayiridagi kichik kutarma belgisidan qoriga cheklash, xuddi shunday er osti kommunikatsiyalari kesishadigan joylarda; elekt liniyalari va

aloqa kabellari kesib o'tgan joylarda. Loyiha chizig'i yo'ldan suv qochirish tizimi ishlaydigan xolatda bo'lishi lozim. Uymalarda gorizonta uchastkalarni bo'lishi tavsiya etilmaydi.

Yo'l bo'ylama kesimini loyihalashda atrof muhit muxofazasi talablari ichida mavjud landshaftni saqlab qolish masalasi muhim o'rin tutadi.

7.2. Yo'l bo'ylama kesimini avtomatlashgan loyihalash asoslari va uslublari.

CREDO-ROAD kichik tizimida bo'ylama kesimni loyihalashning 2 ta usuli foydalaniladi: 1) optimallashtirish rejimida avtomatlashgan loyihalash; 2) tayanch no'qtalarini splayn-interpolyasiyasi. Bular yordamida hosil qilinadigan loyiha chizig'i to'g'ri chiziqli va egri chiziqli elementlar yig'indisidan tashkil topadi. Bunda ikkita egri chiziqli elementlar birlashish no'qtasida ular umumiy urinuvchiga ega bo'ladi, a birlashish no'qtasidagi to'g'ri ularga urinma hisoblanadi. Elementlardan biron birini yoritish uchun tenglama quyidagi ko'rinish olishi mumkin:

$$Z = A + x(B + x(C + Dx/3)/2)$$

Bu yerda Z-element no'qtasi belgisi, uning boshidan x masofaga uzoqlashtirilgan;

A-element boshida loyiha chizig'i belgisi, $Z=A$ $x=0$ bo'lganda;

V-element boshidagi urinma qiyaligi, $z=B$ $x=0$ bo'lganda;

C-element boshida loyiha chizig'i egrilik koeffitsenti;

D-element chegarasida loyiha chizig'i egriligining o'zgarish tezligi.

Optimallashtirish tarzida yo'l bo'ylama kesimini avtomatlashgan loyihalashda dinamik dasturlash usuli qo'llanilgan.

Проектирование продольного профиля

Проектирование поперечного профиля

Экспорт проектного решения в файлы обменного формата

Объемы земляных работ

Автоматизированное проектирование

Контрольные отметки

Графическое редактирование
Редактирование таблицы

Минимальные радиусы

Условие приближения к руководящей отметке

Оптимизация проектной линии

Просмотр и корректировка результатов

Слайн-интерполяция опорных точек

Просмотр продольного профиля

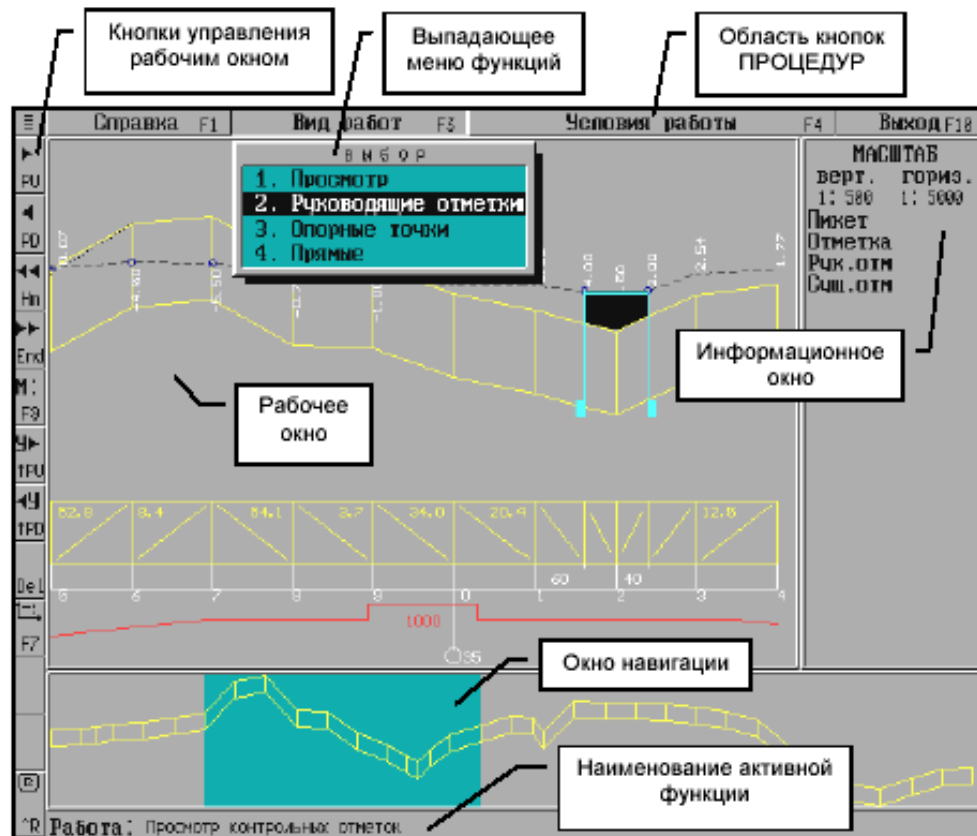
Просмотр проектных поперечных профилей

Просмотр и печать таблиц профиля

Сохранение варианта профиля

Восстановление варианта проектного профиля

«Проектирование продольного профиля» menyusi



7.1-rasm. Berilgan ma'lumotlarni grafik tahrir qilishning ishchi muhiti

7.3. CREDO kompleks dasturida yo'l bo'ylama kesimini avtomatlashgan loyihalash

ROAD tizimidagi chiziqli ob'ektlarning profillari bilan ishlash PROFILE ishchi oynasida amalga oshiriladi, unga reja oynasidan kirish mumkin.

PROFILE oynasida AD marshruti uchun bo'ylama profillar va kesimlar ishlab chiqilgan, yo'l loyihasining raqamli modeli tuzilgan, yo'l poyi va to'shamasini qurish bo'yicha ishlar hajmi hisoblab chiqilgan, hajmlar ro'yxatlari tuzilgan, bo'ylama va ko'ndalang profillar chizmalari yaratilgan holda bo'linadi. ROAD tizimida yo'lning bo'ylama profilini ikkita asosiy usulda yaratish mumkin: dinamik optimallashtirish va qurish.

Qurish geometrik elementlarni yaratish, tahrirlash, ulash va ularni dizayn profilining bitta qatoriga birlashtirishni o'z ichiga oladi. Ushbu usul sizga profilni loyihalashni alohida bosqichlarga ajratish imkonini beradi, bu yerda murakkab qismlarni batafsil o'rganish bilan amalga oshiriladi, bu yerda turli xil cheklovlar mavjud. Profil turli xil buyruqlar yordamida chiziqlar, parabollar, aylanalar va chiziqlar kabi geometrik elementlarni yaratish va tahrirlash uchun qurilgan menyu (меню ПОСТРОЕНИЯ) orqali bajariladi.

Loyiha profilini yaratish va tahrirlash quyidagi maxsus menyu buyruqlari yordamida amalga oshiriladi: ОСИ – ПРОЕКТНЫЙ ПРОФИЛЬ и РЕДАКТИРОВАТЬ ПРОЕКТНЫЙ ПРОФИЛЬ.

Optimallashtirish usuli bilan loyiha bo'ylama profilini yaratish sizga dizayn jarayonini maksimal darajada avtomatlashtirish orqali eng yaxshi echimni olishga imkon beradi. Bo'ylama profilni loyihalashda ushbu usuldan foydalanganda quyidagi tushunchalarni hisobga olish kerak:

Boshqaruv nuqtalari orqali o'tkazilgan chizig' (Линия руководящих отметок (ЛРО)) - bu joydagi cheklovlarni hisobga olgan holda bo'ylama profil o'tishi kerak bo'lgan xarakterli nuqtalardagi belgilar ketma-ketligi bilan aniqlanadigan chiziq.

Eskiz chizig'i (EL) yoki eskiz profil (Эскизная линия (ЭЛ) или эскизный профиль) - bo'ylama profil uchun kerakli dizayn yechimining chizig'i.

Eskiz chizig'i texnik standartlarga muvofiqligini hisobga olmasligi mumkin, u bo'ylama profilni avtomatlashtirilgan loyihalashda qo'llaniladi (optimallashtirish usuli).

Shablonlar (Шаблоны параметров маски АД) Shablonlardan foydalanish rejada ilgari yaratilgan bir xil turdagi ma'lumotlarni parametrlarini va ushbu fayl uchun saqlangan profil loyihalarining sozlamalarini ishlatishga imkon beradi. Shablonlar MPM-fayllar bo'lib, ularni kompyuterdan kompyuterga o'tkazish mumkin. Tizim parametrlari belgilangan texnik toifalarga, shu jumladan yo'l chiziqlari (LR) ga mos keladigan yo'l shablonlari bilan birga keladi. Ular Credo-III \ Teplates \ yo'l turlariga mo'ljallangan shablonlarda saqlanadi.

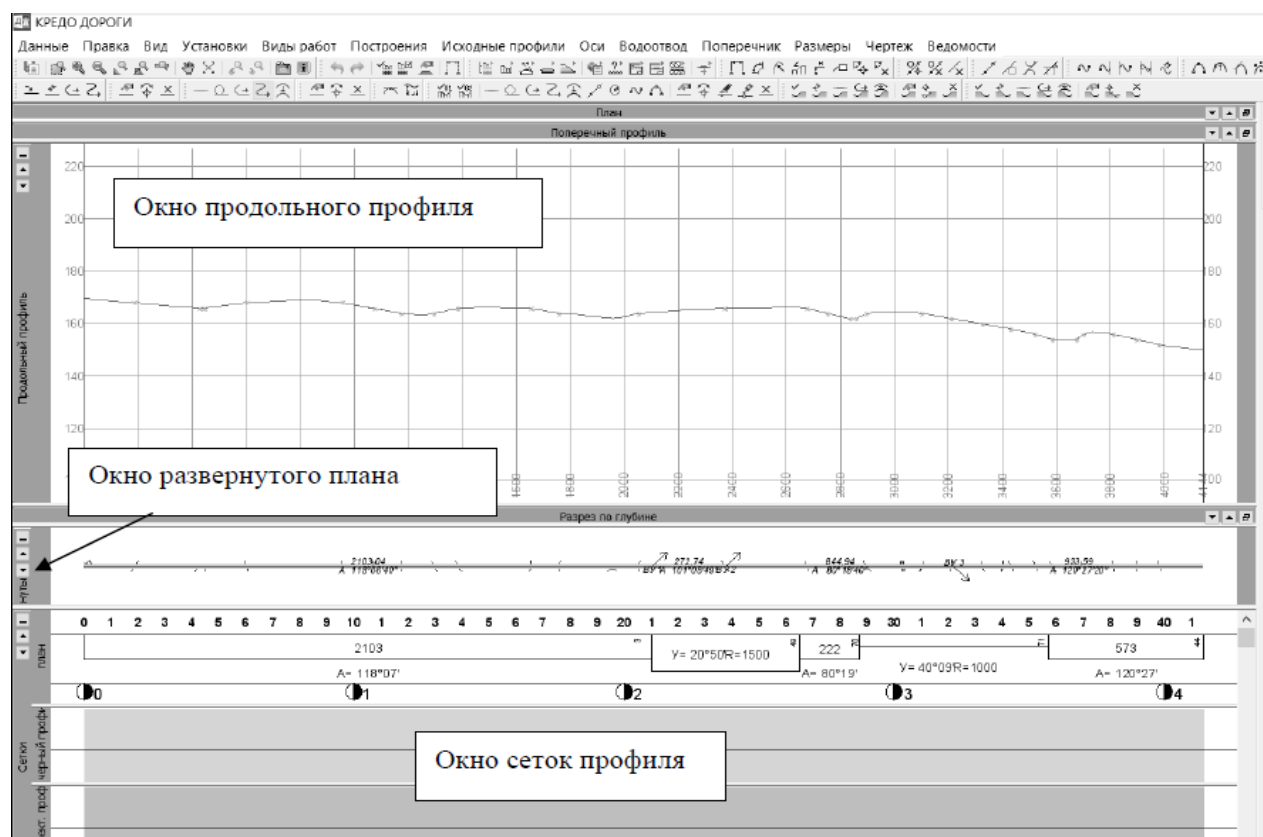
Profil ma'lumotlari yangilash. (Актуализация данных от профиля.) Bu profillardan ma'lumotlarni avtomatik yaratish yoki tiklash, bu profillar butun uzunligi bo'ylab va maxsus sozlamalar bo'yicha amalga oshiriladi.

Qurish usuli orqali yo'lining bo'ylama kesimini loyihalash

Avtomobil yo'lining bo'ylama kesimini loyahasini tayyorlash uchun avvalgi mavzularni bajarish davomida hosil qilingan yo'l rejasi chizmalaridan foydalangan holda bajariladi. U quyidagi ketma-ketlikda ishlar bajariladi:

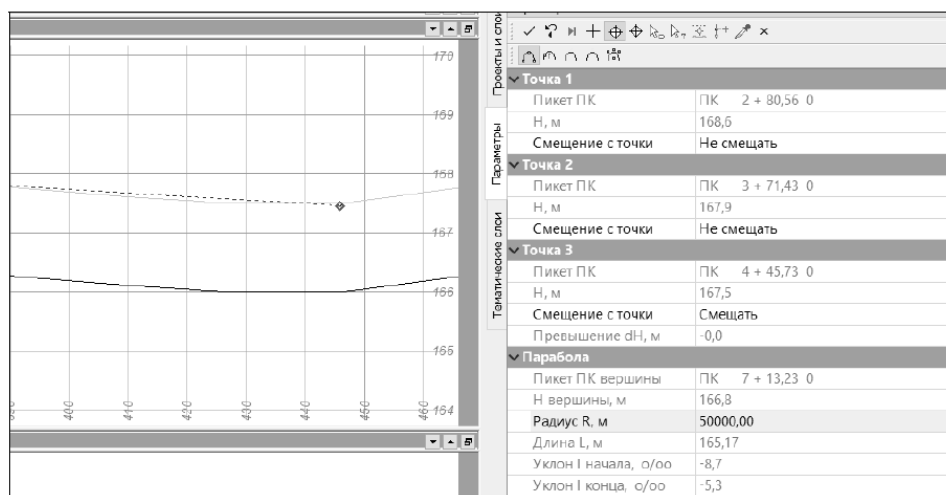
- Loyihalardan **Проектирование трассы** bo'limidan **Трасса buyrug'i tanlanib, asosiy chizma variant tanlanadi.**
- **Quyidagi buyruqlar ketma ketliginni tanlang:** ДОРОГА – РАБОТА С ПРОФИЛЯМИ ТРАССЫ АД. Va ushbu menyudagi kerakli sozlamalarni o'rnatib qabul qilish (ПРИМЕНИТЬ) tugmasini bosing.
- **Bo'ylama kesimni tahrirlash oynasi ochiladi.**
- Ushbu oynada “qo'l” rejimida ishlarni bajarish mumkin bo'ladi. Uning uchun **quyidagi buyruqlar tanlanadi:** УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКА АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛЕЙ И СЕТОК.
- **Quyidagi komandani tanlang:** ИСХОДНЫЕ ПРОФИЛИ – ЧЕРНЫЙ ПРОФИЛЬ – НАЗНАЧИТЬ
- **Yer belgilari asosida ma'lumotlarni quyidagi buyruq orqali kiriting:**

ИСХОДНЫЕ ПРОФИЛИ – ДАННЫЕ ОТ ЧЕРНОГО ПРОФИЛЯ – ОРДИНАТЫ. So'ngra СОЗДАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ПО ПАРАМЕТРАМ tanlang.



Параметры		
Проекты и слои	Создать элементы по параметрам	
Параметры	Способ создания	по параметрам
	Min расстояние, мм	1,00
	На ПК	Создавать
	В узлах профиля	Не создавать
	В вершинах углов плана	Создавать
	На сечениях ТО	Не создавать
	С шагом, м	Не создавать
	Учитывать профили	Нет
Тематические слои	Существующие элеме...	Удалять
	Ординаты	
	Цвет линии	000000
	Тип линии	
	Подписи на ПК	Нет
	Подписи в узлах	Нет
Подписи на пересече...	Нет	
Подписи других	Нет	

Parabola ko'rinishida yo'l loyiha chizig'ini o'tkazish



Создать по параметрам

Графа сетки	
Проект сетки	Проектный профиль
Графа	Отметки
Высота, мм	10,00
Фон	FAAFB0
Параметры создания	
Способ создания	По параметрам
Min расстояние, мм	1,00
На ПК	Создавать
В узлах профиля	Создавать по разности уклонов
Min разность уклонов,...	10,0
В вершинах углов плана	Создавать
На сечениях ТО	Не создавать
С шагом, м	Не создавать
Учитывать профили	Да
Элементы профилей	Ординаты

Loyihaviy chiziqning ma'lumotlarini tahrirlash oynasi

Optimallashtirish usuli orqali yo'l bo'ylama kesimini loyihalash

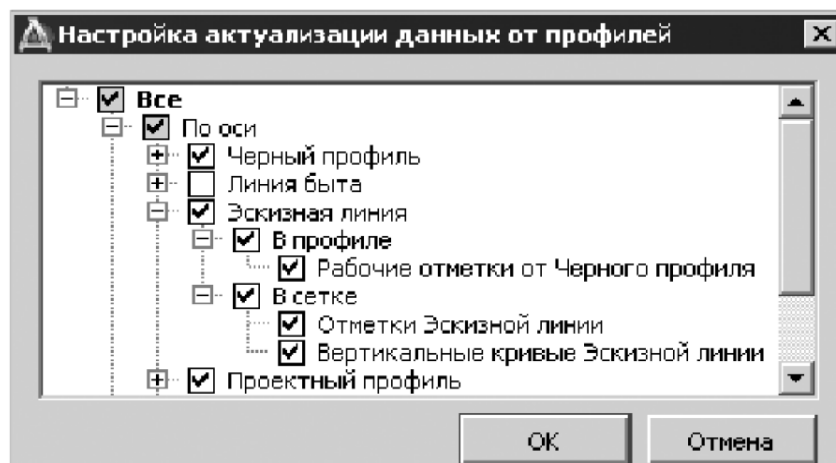
- Ishni bajarish uchun quyidagi menyuni tanlang: **Проектирование трассы** в проекте **Трасса** сделайте активным слой **Вариант 2**.
- Выберите команду **ДОРОГА – РАБОТА С ПРОФИЛЯМИ ТРАССЫ АД**. Укажите трассу. Согласитесь с настройками, указанными в окне параметров, и нажмите **ПРИМЕНИТЬ**.

Yer belgilarini tahrirlash uchun quyidagi buyruqlardan foydalanadiladi: **ИСХОДНЫЕ ПРОФИЛИ – ДАННЫЕ ОТ ЧЕРНОГО ПРОФИЛЯ – ОРДИНАТЫ**.

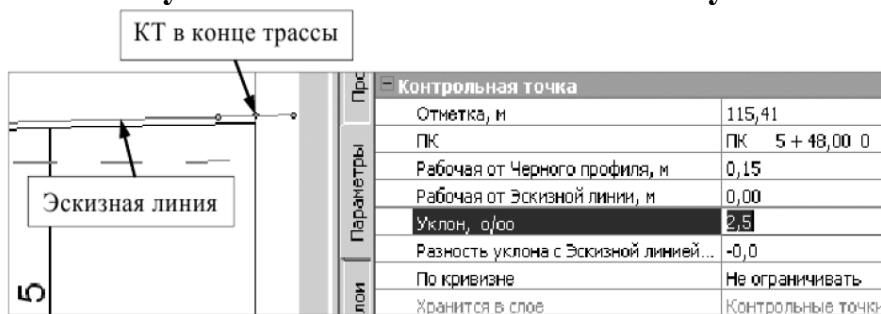
Sozlamalar bo'limida quyidagi buyruqlarni kiritish va o'zgartirish mumkin:

- способ создания – по параметрам;
- минимальное расстояние, мм – 1,00;

- на ПК – создавать;
- в узлах профиля – не создавать;
- в вершинах углов плана – создавать;
- на сечениях ТО – не создавать;
- с шагом, м – не создавать;
- учитывать профили – нет;
- существующие элементы – удалять.



Bo'ylama kesim setkasini tahrirlash oynasi



Bo'ylama kesimdagi yer belgilarini tahrirlash

Chizmalar ustida bajarilgan ishlar bajarilgandan so'ng tayyor bo'lgan loyihani saqlash kerak bo'ladi.

Nazorat savollari.

1. Yo'l bo'ylama kesimini loyihalash asoslari nimalardan iborat?
2. CREDO-ROAD kichik tizimida bo'ylama kesimni loyihalashning tartibini tushuntirib bering?
3. "Proektirovanie prodolnogo profilya" menyusida nimalar kiritilgan?
4. Berilgan ma'lumotlarni grafik tahrir qilishning ishchi muxitida nimalar keltirilgan?

VIII BOB. YO‘L POYINI LOYIHALASH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH

8.1. Asosiy tamoyillar va texnik me‘yorlar.

Yo‘l poyi tuzilmasini belgilashda quyidagi omillarni hisobga olish lozim: yo‘l poyi ichshi belgisi kattaligi, yo‘l toifasi, yo‘l to‘shamasi turi, kutarma kutarish uchun ishlatiladigan gruntlar turi, grunt va gidrogeologik sharoit, suv qochirish sharoiti, erlarning qimmatligi, manzaraviy loyihalash talablari, er ishlarini tashkil etish sharoiti. Yo‘l poyi kundalang kesimini loyihalash quyidagi vazifalarni echishni o‘z ichiga oladi:

1. Ko‘tarma va uyma yon qiyaligini belgilash, kutarma balandligi va uyma chuqurligi 12 m gacha bo‘lganda berma va kyuvet orti qatorini kengligini qulay grunt va gidrogeologik sharoitdan kelib chiqib namunaviy echimlardan foydalanish bilan belgilash;

2. Quyidagi hollarda yo‘l poyini xususiy loyihalash: ishchi belgi 12 m dan oshganda; tik qiya joylarda qiyalik 1:3 dan katta bo‘lganda; kutarma asosida kuchsiz grunt bo‘lganda; cho‘qurligi 4 m dan katta bo‘lgan botqoqliklarda yoki ularning tubi kundalang qiyaligi 1:10 dan katta bo‘lganda; yo‘l poyi tuzilmasida maxsus qatlamlarni qo‘llashda; xavfli geodinamik va boshqa jarayonli uchastkalarda (karstli, upirilishli, yorilgan, bo‘lingan, sel oqimlari, qor kuchkilari va boshqalar);

3. Yon ariqchalarni va boshqa ustki yuza suv qochiradigan inshootlarni loyihalash.

CREDO-ROAD tizimida uyma va kutarma kundalang kesimlari o‘lchamlarini belgilash jadvallarni taxrir qilishdan iborat bo‘lib, bu «Проектирование поперечного профиля » menyusi punktlarini ketma ket faollashtirishdan keyin ekranda paydo bo‘ladigan «Ввод и корректировка исходных данных», «Откосы насыпи и выемки» qatorlarini faollashtirish natijasida amalga oshiriladi. Yo‘l poyi yon qiyaliklari jadvalida singan joylarda bermalar qurish imkoniyatidan va har xil yon qiyaliklarni belgilashdan kelib chiqib, balandlik bo‘yicha 3 ta uchastkaga bo‘lingan. Birinchi uchastka uchun h_1

yo'l poyi qoshidan belgilanadi, ikkinchi uchastka va uchunchi uchastkalar uchun h_2 , h_3 balandlik oldingi uchastka pastki chegarasidan belgilanadi. Uymalarda yo'l poyi qoshi satxida b kenglikda yon ariqcha tomonga qaratib 2 % qiyalikda kyuvet orti tasmalari qurilishi mumkin.

Agar yo'l uzunligi bo'yicha kundalang kesim o'lchamlarini o'zgartirish kuzda tutilgan bo'lsa, xar qaysi uchastka uchun jadvallarni taxrir qilish zarur. Piketlarning birlamchi ko'rsatkichlar yo'l boshi va oxiri uchun mos keladi. Uchastkalar oraliq chegaralarni kiritish uchun klavish-strelkalar bilan «световое окно»ni piketga kuchirish zarur, bundan oldin uchastkaning yangi chegarasi kiritiladi, «Insert» tugmasini bosib hosil bo'lgan oynaga chegaralar piket holatini kiritish lozim.

8.2. CREDO-ROAD tizimida yo'l poyini loyihalash

CREDO-CAD tizimida yo'l poyini loyihalash uchun loyihalardan birini **Проектирование трассы** в проекте **Трасса** сделайте активным слой **Вариант 1** или **Вариант 2**.

Quyidagi buyruqni tanlang: **ДОРОГА – РАБОТА С ПРОФИЛЯМИ ТРАССЫ АД**. keyin **ПРИМЕНИТЬ**. Tugmasini bosing.

Dastur kutubxonasidan **ПОПЕРЕЧНИК** выберите команды **СТИЛИ ОТКОСОВ НАСЫПИ** И **СТИЛИ ОТКОСОВ ВЫЕМКИ**. Tayyor ko'rinishdagi shablonlarni olish mumkin.

Quyidagi buyruqni tanlang: **ДОРОГА – РАБОТА С ПРОФИЛЯМИ ТРАССЫ АД**.

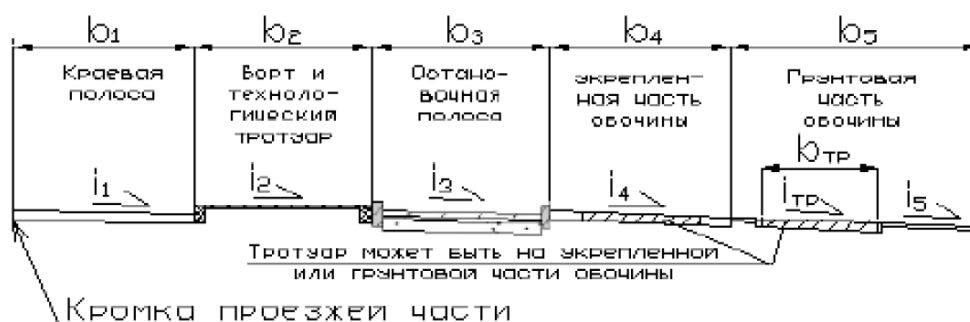
Keyin quyidagi buyruqlar bajariladi: **ПОПЕРЕЧНИК – КОПИРОВАТЬ ПАРАМЕТРЫ ПОПЕРЕЧНИКА**

Графа сетки	
Проект сетки	Земляное полотно и ремонт откосов
Графа	Укрепление откосов
+ Выбранный интервал	
Параметры укрепления слева	
Толщина растительного слоя, м	0,12
Материал 1	Бетон - Dt_7
Толщина укрепления, м	0,08
Материал 2	Щебеночно-гравийно-песчаная смесь
Толщина укрепления, м	0,15
Материал 3	
Толщина укрепления, м	0,00
Вариант укрепления	От низа откоса
На высоту, м	1,20
+ Параметры укрепления справа	

Yonba'girlarni mustahkamlash oynasi



Yo'lining qatnov qismi ko'rinishi



Yo'l chetining ko'rinishi

Yo'lining ko'ndalang kesimini loyihalashda virajlar va egri qismlarini quyidagi buyruqlar orqali tayyorlash mumkin:

Графа сетки	
Проект сетки	Вирази
Графа	Интервалы конструкции виража
Созданный интервал	
Выбор по фильтру	Все интервалы
Выбор интервала	ПК 0 +0,000 - ПК 5 +48,000
Начало интервала	ПК 0 + 00,00 0
Конец интервала	ПК 5 + 48,00 0
Длина интервала, м	548,00
Исходные параметры покрытия	
Признак корректности интервала	Корректный
Уклоны при обновлении дорожного полотна	Сохранять
В начале интервала	
Тип поперечного профиля	Двускатный
Ширина конструктивной полосы слева от оси, м	4,50
Ширина конструктивной полосы справа от оси, м	8,25
Уклон конструктивной полосы слева от оси, о/оо	20,0
Уклон конструктивной полосы справа от оси, о/оо	20,0
В конце интервала	
Тип поперечного профиля	Двускатный
Ширина конструктивной полосы слева от оси, м	4,50
Ширина конструктивной полосы справа от оси, м	8,25
Уклон конструктивной полосы слева от оси, о/оо	20,0
Уклон конструктивной полосы справа от оси, о/оо	20,0

Virajlarni loyihalashni tahrirlash oynasi

Таблица критических радиусов				
	R критический	R начала полного виража	R начала односкатного профиля	Уклон виража
1	2000,00	2000,00	2000,00	20,0
2	1000,00	1000,00	1000,00	30,0
3	800,00	800,00	800,00	30,0
4	700,00	700,00	700,00	40,0
5	650,00	650,00	650,00	50,0
6	600,00	600,00	600,00	60,0

OK Отмена

Nazorat savollari.

1. CREDO-ROAD tizimida yo‘l ko‘ndalang kesimini loyihalash xaqida nimalarni bilasiz?
2. Bo‘ylama suv qochirishni hisoblash va yo‘l yon ariqchalarini tuzatishni qanday amalga oshiramiz?
3. Kuchsiz asosdagi kutarma chukishini hisoblashni tushuntirib bering?
4. Asosiy tamoyillar va texnik me‘yorlar deganda nimani tushunasiz?
5. CREDO kompleks dasturida yo‘l poyini avtomatlashgan loyihalash haqida nima bilasiz?.
6. CREDO kompleks dasturida yo‘l poyi ustivorligini tahlil qilish haqida nimani bilasiz?

IX BOB. AVTOMOBIL YO‘LLARINI AVTOMATLASHGAN LOYIHALASHDA LOYIHA YECHIMLARINI BAHOLASH

9.1. Loyiha yechimini baholash uchun ko‘rsatkichlar tizimi.

Avtomobil yo‘llarini loyihalash jarayonida loyiha echimlari variantlarini taqqoslashda qurilish uchun tavsiya etiladigan variantni aniqlash quyidagi gurux ko‘rsatkichlar asosida amalga oshiriladi:

1. Texnik ko‘rsatkichlar: trasa uzunligi, uzayish koeffitsienti, vertikal va gorizontal egrilar radiusi, bo‘ylama nishablik, yo‘l poyi va qatnov qismining kengligi, asosiy qurilish ishlarining hajmi, yo‘l to‘shamasining tuzilmasi, sun‘iy inshootlarning soni va o‘lchamlari, kesishishlar va tutashishlar soni va turi, vaqtinchali va doimiy yo‘l uchun ajratilgan joy yuzasi;

2. iqtisodiy ko‘rsatkichlar: yo‘l va yo‘l ayrim inshootlari va elementlari qurilish bahosi;

3. yo‘l-transport foydalanish sifat ko‘rsatkichlari: yuk va yo‘lovchi tashish hajmi, yuk aylanish jadalligi va transport oqimining tarkibi, o‘tkazuvchanlik qobiliyati va aloxida yo‘l uchastkalarining oqim bilan yuklanganlik koeffitsienti, yakka avtomobil va transport oqimining xarakat tezligi, yo‘l tushamasining mustamlilik koeffitsienti, ko‘rinish cheklangan yo‘l uchastkalari uzunligi, sun‘iy inshshotlarda ruxsat etilgan yuklar va boshqalar.

4. harakat xavfsizlik ko‘rsatkichi: yo‘lning turli uchastkalardagi avariyaalik va xavfsizlik ko‘rsatkichi, yo‘l transport hodisalaridan bo‘lishi mumkin bo‘lgan zararlar.

5. ekologik ko‘rsatkichlar: transportdan chiqayotgan shovqin va zaxarli gazlarning darajasi, yo‘l yon tasmaiga transportdan chiqayotgan gazlarning va undagi qurg‘oshin birikmasining miqdori, atrof manzaraga, hayvonot va o‘simlik dunyosiga, tabiiy va madaniy yodgorliklarga yo‘lning noxush ta’siri bo‘ladigan chegaradagi uchastkalar uzunligi.

6. iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari: kapital mablag‘larni iqtisodiy samaradorligi koeffitsienti yoki ularning oqlash muddati, sarflangan xarajatlar yig‘indisi.

9.2. CREDO kompleks dasturida loyiha yechimini baholash.

Texnik ko'rsatkichlarning sezilarli qismi CREDO kompleks dasturidan foydalanib loyihalashda aniqlaniladi, masalan trassa rejasini, bo'ylama kesimni, yo'l poyini, yo'l tushamasini va sun'iy inshootlarni. Yo'lning transport-ekspluatatsion ko'rsatkichlarini, xarakat xavfsizligini aniqlash uchun CREDO-ROAD tizimida «Otsenka proektnix resheniy» dasturidan foydalaniladi. Uning yordamida aniqlanilishi mumkin:

- yo'l ustki yuzasi ko'rinish masofasi;
- transport oqimi tezligi;
- yakka avtomobil harakat tezligi;
- harakat xavfsizligi;
- avariya koeffitsienti;
- avtomobillar yoqilg'i sarfi;
- yuk tashish tan narxi;
- transport oqimi avtomobillari dvigatellaridan chiqadigan zaharli vositalar.

Berilgan ma'lumotlarni kiritish ketma ketligi quyidagi rasmda keltirilgan:



«Otsenka proektnix resheniy» menyusi

Nazorat savollari

1. CREDO-ROAD tizimida loyiha yechimini baholash xaqida nimalarni bilasiz?
2. Loyiha yechimini qaysi ko'rsatkichlar yordamida baholaymiz?
3. Ekologik tadbirlarni loyihalash?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. P.I.Pospelov i dr. Основы автоматизированного проектирования автомобилей дорог. (на базе программного комплекса CREDO). М. SP «Kredo-Dialog» - ООО. 2007 г.
2. V.I.Purkin. Основы автоматизированного проектирования автомобилей дорог. М.МADI 2000г.
3. Norenkov I.P. Основы автоматизированного проектирования: Ucheb. Dlya vuzov. – М.: Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2000. – 360 s.
4. “Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari” fanidan ma’ruzalar matni. TAYI, 2013 y.
5. САПР автомобильных дорог: методическое пособие к лабораторным работам для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» : в 3 ч. Ч. 1 / Н. В. Вишняков [и др.]; под ред. Н. В. Вишнякова. – Минск: БНТУ. – 2018. – 83 с. ISBN 978-985-550-364-5 (Ч. 1).
6. CREDO. Proektirovanie avtomobilных дорог. CAD-CREDO. Minsk. 2000 g. Kniga 1.
7. Metodicheskie ukazaniya kompleksa CREDO. TOM 1-5, Minsk. 2000 g.
8. SHNQ 2.05.02-2007. Avtomobilные дороги.
9. Автомобильные дороги. Нормы проектирования: ТКП 45-3.03-19-2006.
10. Автомобильные дороги. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования: ТКП 45-3.03-112-2008.
1. Fan asosiy adabiyotining elektron versiyasi.
2. www.credo.com
3. www.doroga.ru
4. www.avtodor.ru
5. www.technormativ.ru.
6. www.roads.ru.
7. www.Informavtodor.ru.
8. www.kodeks.ru.

Rashidbek Mansurjonovich Xudayqulov
Barno Djamalovna Salimova
Xurshidbek Dilshodbek o'g'li Abdullayev

AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIHALASH (CAD)

O'QUV QO'LLANMA

Muharrir: M.M.Normatova
Dizayner va sahifalovchi: M.X.Tashbayeva

Nashriyot litsenziyasi №8057, 2021-04-13.
Bosishga ruxsat etildi 23.11.2021y. Bichimi 60×84 ¹/₁₆
Shartli bosma tabog'i 6,4. Adadi 50 nusxa.
Buyurtma №31-6/2021

TDTrU bosmaxonasi, Toshkent sh., Temiryo'Ichilar ko'ch., 1.