

AVTOMOBIL YO'LLARI VA UNDAGI INSHOOTLARNI LOYIHALASH  
JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH ASOSLARI.

**Qodirova Mahliyo Zafar qizi**

*Termiz muhandislik -texnologiya instituti talabasi ,*

**Eshquvvatov Uluġbek Abdulla oġli**

*Termiz muhandislik -texnologiya instituti yo'l muhandisligi kafedrasida katta oqituvchisi v.b.  
dotsent*

**Annotatsiya:** Avtomobil yo'llari mamlakatning muhim boyligi bo'lib, iqtisodiyotning o'sishida asosiy omillardan hisoblanadi. Avtomobil yo'llari va undagi inshootlarni loyihalash jarayonlari avtomatlashtirilmoqda. 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 loyihalaganayotgan 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 berilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlari:** Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish, ALT, EHM, avtomobil yo'li, CredoCAD, AutoCAD, QMQ.

**Annotation:** Highways are an important asset of the country and are one of the main factors in the growth of the economy. The processes of designing highways and their structures are being automated. Automating the design process means connecting the methods of execution and of the project. When EHM performs the experiments conducted on the mathematical model of the object being designed, the design time will be short and the cost will be cheap. For this, it is necessary to provide information about whether the mathematical model of the object meets the requirements such as being universal, accurate and effective.

**Keywords:** Automation of design processes, ALT, EHM, highway, CredoCAD, AutoCAD, QMQ.

**Аннотация:** Автомобильные дороги являются важным достоянием страны и являются одним из основных факторов роста экономики. Автоматизируются процессы проектирования автомобильных дорог и их сооружений. Автоматизация процесса проектирования означает соединение методов исполнения и сопутствующих работ с ЭУМ во время выполнения проекта. Когда ЕНМ выполняет эксперименты, проводимые на математической модели проектируемого объекта, время проектирования будет коротким, а стоимость будет низкой. Для этого необходимо предоставить информацию о том, соответствует ли математическая модель объекта таким требованиям, как универсальность, точность и эффективность.

**Ключевые слова:** Автоматизация процессов проектирования, ALT, ЕНМ, шоссе, CredoCAD, AutoCAD, QMQ.

ALT - avtomatlashgan rejimda loyihalash jarayonlarini bajarishga mo'ljallangan. ALT loyihalash, konstruktorlik, texnologik vazifalarni bajaruvchi korxonalarda quyidagi maqsadda

tashkil qilinadi: loyihalana yotgan 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 loyihalana yotgan 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 sifati oshirish;
- loyihalovchining ijodiy mehnatini ijodiy bo'lmagan ishlarni navtomatlashtirish 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 hisoblanadi. 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, qayerda 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, loyihalana yotgan 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 printsiplial, 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 loyihalash 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 mutaxassislar va ilmiytadqiqot institutlari bilan xamkorlikda amalga oshiradi. ALT ni tuzishda, u o'zida 5 ko'proq tarmoq ifodasini aks ettiradi. SHuning uchun bosh tashkilot 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 redaksiyalash va tekshirish uchun ularni ekranga chiqarish;
- axborotlarni o'zgartirish (ma'lumotlar shaklini o'zgartirish, qayta kodlash, trantsilyatsiya, arifmetik, mantiqiy operatsiyalarni bajarish, ma'lumotlar strukturasi 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-samaradorlik, 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. Eksploatatsion-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 guruhlarga 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 redaksiyalash 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 loyihalalanayotgan 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.

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'tiladi. 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 yechimlar 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 loyihalasini 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.

#### **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: Учеб. Для вузов. – М.: Изд-во MGTU im. N.E. Bauman, 2000. – 360 с.
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. Проектирование автомобильных дорог. CAD-CREDO. Минск. 2000 г. Книга 1.