

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM
VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

Qo`l yozma huquqida

UDK 621.39

VOXOBOV RUSTAMJON ABDUMANNOB O`G`LI

**AVTOMOBILSOZLIKDA REINJENERING JARAYONI VA UNI
SAMARALI TASHKIL QILISH USLUBLARI.**

5A310501- Avtomobilsozlik va traktorsozlik

Magistr darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:
t.f.d.,prof. Q.X.Maxkamov

ANDIJON – 2018

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

Fakultet: Mashinasozlik

Kafedra: Avtomobilsozlik

O`quv yili: 2016/2018

Magistratura talabasi: R.A. Voxobov

Ilmiy rahbar: t.f.d.,prof. Q.X. Maxkamov

Mutaxassislik: Avtomobilsozlik va
traktorsozlik

MAGISTRLIK DISSERTATSIYASI ANNOTATSIYASI

1. Dolzarbligi

Bugungi kunda mamlakatimizda avtomobilsozlik sohasi jadal suratlar bilan rivojlanib kelmoqda. Yurtimizda ishlab chiqarish jarayoni yildan-yilga zamonaviylashib, loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish talabi ham tobora ortib bormoqda. Loyihalash jarayonlarini zamonaviy texnologiyalarga asoslangan holda tashkil etish bugungi kunda dolzarb masala hisoblanadi. Hozirgi kunda mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar va ularning butlovchi qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalar soni yildan yilga ortib bormoqda, ularda loyihalash jarayonlarini samarali tashkil etish asosiy maqsadimiz hisoblanadi. Ushbu dissertatsiyaning vazifasi avtomobilsozlikda loyihalash jarayonida foydalaniladigan zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanishni tahlil qilishdir.

2. Ishning maqsadi va vazifalari.

Dissertatsiya ishining maqsadi O`zbekiston avtomobilsozlik sanoatida avtomobil va uning butlovchi qismlarini loyihalash ishlarini o`rganish va taxlil qilish hamda istiqbolda reinjenering jarayoni asosida loyihalash ishlarini rivojlantirish va tadbiq qilish bo`yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Ish bo`yicha quyidagi vazifalarni amalga oshirish zarur.

- Avtomobilsozlikda zamonaviy muhandislik texnologiyalarini rivojlanish yo`nalishlarini o`rganish.
- “Reinjenering” jarayonida qo`llaniladigan jixozlarni o`rganish.
- “Reinjenering” jarayoni va uni qo`llash uchun avtomobil modelini tanlash

(Damas B-150)

- Reinjenering jarayoni asosida tadqiqotlar olib borish.
- Reinjenering jarayonini samarali tashkil qilish bo'yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

3. Tadqiqotning ob'yekti va predmeti.

Tadqiqotning obekti: «GM Uzbekistan» AJ da ishlab chiqarilayotgan Damas B-150 avtomobili plastik detallari.

Tadqiqotning predmeti: Avtomobil, agregat va detallarni reinjenering jarayoni asosida loyihalash usullari

4. Tadqiqotning uslublari:

Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni va uni samarali tashkil qilish uslublari mavzusida quyidagi usulardan foydalaniladi:

- empirik tadqiqot usullari;
- nazariy tadqiqot usullari;
- taxlil va sintez, induksiya va deduksiya, modellashtirish, abstraktlash usullari.

5. Tadqiqot natijalarining ilmiy jihatdan yangilik darajasi:

- Reinjenering jarayoni hususiyatlarini o'rganishda foydalanish uslubi ishlab chiqiladi.
- O'zbekiston va xorijiy avtomobil, agregat va butlovchi detallarini loyihalash usullari taxlil qilindi, ularning yutuq va kamchiliklari aniqlanadi;
- Damas B-150 avtomobil plastik dtallarining "Reinjenering" jarayoni uchun qayta loyixalash texnologiyasi yaratildi;
 - Reinjenering jarayonini samarali tashkil qilish bo'yicha AndMI qoshida ilmiy asoslangan "Mashinasozlikda Reinjenering" o'quv-ilmiy-ishlab chiqarish" laboratoriyasining loyixasi yaratildi.

6. Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati va tatbiqi:

Ushbu magistrlik dissertatsiya ishining amaliy ahamiyati avtomobil va qismlarini reinjenering jarayoni asosida O'zbekistonda qayta loyihalash texnologiyasi to'liq yo'lga qo'yiladi va rivojlantiriladi. "Mashinasozlikda Reinjenering" o'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi uchun zamonaviy maxsus jixoz va asbob-uskunalar tanlandi. O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobillar sifatli

va xaridorgir bo`lishini ta'minlash bilan birga ko`pgina loyihalash ishlarini xorijda tayyorlashga extiyoj qolmaydi va natijada chetga chiqib ketayotgan ko`plab valyuta tejab qolinadi.

7. Ishning tuzilishi va tarkibi.

Dissertatsiya uch bobdan iborat.

I-bobda. “Avtomobilsozlikda zamonaviy reinjenering jarayoni umumiy tahlili”

II-bobda. “Avtomobillar qismlarini mahalliyashtirishda reinjenering jarayonini qo`llash” Bu bobda Avtomobilning mahalliyashtiriluvchi qismini loyihalashda detal o`lchamlarini olish texnologiyasi,

III-bobda. “Avtomobil qismlarini mahalliyashtirishda loyihalash ishlari natijalari” ga bag`ishlangan. Loyihalash ishlari tadqiqot ko`rsatkichlari tahlili, Ishlab chiqarishda reinjenering ishlarini baholash natijalari xamda xulosa va tavsiyalardan iborat.

8. Hulosa va takliflarning qisqacha umumlashtirilgan ifodasi.

Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni bu ko`p jihatdan foydali va samarali jarayon hisoblanadi. Bunda avtomobilsozlikda jumladan ishlab chiqarishda yangi loyihalarni tashkillashtirish, ularni ishlab chiqarishga tezkor suratda joriy etish va ishlab chiqarish hamda mahsulot sifati bo`yicha raqobatbardoshlikka erishish ko`zda tutiladi. Damas B-150 avtomobil plastik dtallarini “Reinjenering” jarayoni uchun qayta loyixalash texnologiyasi yaratildi.

-Reinjenering jarayonini samarali tashkil qilish bo`yicha AndMI qoshida ilmiy asoslangan "Mashinasozlikda Reinjenering" O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining loyixasi yaratildi va unga maxsus jixozlar tanlandi.

Ilmiy raxbar: _____ t.f.d. prof Q.X.Mahkamov

Magistratura talabasi: _____ R.A.Voxobov

MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIAL EDUCATION OF THE
REPUBLIC OF UZBEKISTAN
ANDIJAN INSTITUTE OF MACHINE BUILDING

Faculty: Machine Building
Chair: Automobile construction
Academic year: 2016-2018

master: R.A. Vahobov
supervisor: Doctor of technical
sciences K.H. Mahkamov

ANNOTATION OF A MASTER DISSERTATION

1. Actuality

Nowadays the field of machine building is being developed rapidly in our country. The process of production has become more modern and the demand for automation of the projecting process has increased than ever before. Organizing the process of projecting based on modern technologies is one of the important issues of the modern life. The number of enterprises producing cars and their spare parts is increasing year by year. Our main goal is to organize projecting processes in those enterprises effectively well. The task of this dissertation is analyzing the effective use of modern technologies in the process of projecting of automobile construction.

2. Aim and tasks of the work

The aim of the work is to learn and to analyze the projecting process of automobiles and spare parts, also to work out offers and recommendations of developing and implementing projecting affairs on the basis of the process of reengineering in the future.

It is necessary to carry out the following tasks of the research work:

- The process of “Reengineering” and choosing automobile model to implement it (Damas B-150)
- Learning the directions of development of engineering technologies of the contemporary automobile construction
- Carrying out research works on the basis of the process of reengineering
- Learning the equipment used in the process of reengineering.

3. The object and subject of the research

The object of the research: Plastic parts of Damas B-150 produced at “GM Uzbekistan” SC.

The subject of the research: Methods and equipment of projecting of automobile, engine and parts on the basis of the process of reengineering.

4. Methods of the research

The following methods are used under the theme of “The process of reengineering in automobile construction and the ways of organizing it effectively”

- Empiric research methods
- Theoretical research methods
- Analysis and synthesis, induction and deduction, modeling and abstracting methods.

5. Scientific novelty of the results of the research

- Enrich reengineering process of automobile construction with new information and research results
- The project of the object of the chosen research work is worked out on the basis of reengineering
- Using method is worked out in learning the peculiarities of reengineering process
- Methods of projecting automobiles, engines and parts in Uzbekistan are analyzed and shortcomings are pinpointed
- Methods of reengineering of engine and parts in foreign countries are analyzed and their achievements are given particular attention

6. Practical value and implementation of the results of the work

The practical value of the very research work is to establish and develop in full projecting of automobiles and spare parts on the basis of reengineering process. Alongside with maintaining the quality and client orientativity of the cars produced in Uzbekistan it will not be necessary to carry out a lot of projecting work in abroad and a good deal of foreign currency will be economized.

7. Formation and contents of the work

The dissertation consists of three chapters.

Chapter I. “General Analysis of Modern Reengineering Process of Automobile Construction ”

Chapter II. “Using Reengineering Process in Localization Automobile Parts”. In this chapter the technology of measuring parts in projecting localization of Automobiles, using modern programs and technologies in localization of new automobile parts and the place and usage of digital programming machines in projecting modern automobile parts.

Chapter III. This chapter is dedicated to the theme of “Results of projecting affairs in localization of Automobile parts”. Projecting consists of the analysis of performances of the research, results of evaluating reengineering work and conclusions and recommendations.

8. Short summary of conclusion and recommendations

The process of reengineering is a profitable and effective process in many aspects. Here it means to organize new projects in production of automobiles, implementing them to the production quickly, and competitiveness according to the product quality. Reengineering in automobile production depends on correct organization of it in many aspects. Making the product of automobile construction more competitive is considered to be one of the important issues on the agenda today. It is necessary today- the time of fast development to learn technical means and technological prospects of leading countries and companies in automobile construction.

Supervisor: _____ D.t.s K.H. Mahkamov

Master: _____ R.A.Voxobov

MUNDARIJA

	Kirish.....
I BOB.	Avtomobilsozlikda zamonaviy reinjenering jarayoni umumiy tahlili.....
1.1.	Reinjenering jarayonining tarixi va rivojlanish bosqichlari.....
1.2.	Loyihalash jarayonlarida foydalaniladigan zamonaviy metodlar va uslublar.....
1.3.	Reinjenering jarayonida foydalaniladigan texnik vositalar ... 1-bob bo`yicha xulosa.....
II BOB.	Avtomobillar qismlarini mahalliyashtirishda reinjenering jarayonini qo`llash.....
2.1.	Damas B-150 avtomobili eshik tutqichini qayta loyihalashda detal o`lchamlarini olish texnologiyasi.....
2.2.	Damas B-150 eshik tutqichini qayta loyihalashda NX 10 dasturidan foydalanish.....
2.3.	Zamonaviy avtomobillarning qismlarini loyihalash ishlarida raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlardan foydalanish 2-bob bo`yicha xulosa.....
III BOB.	Avtomobil qismlarini mahalliyashtirishda loyihalash ishlari natijalari.....
3.1.	Loyihalash ishlari tadqiqot ko`rsatkichlari tahlili.....
3.2.	Mahalliyashtirish dasturining asosiy ko`rsatkichlari.....
3.3.	Ishlab chiqarishda reinjenering ishlarini baholash..... 3-bob bo`yicha xulosa.....
	Xulosa va tavsiyalar.....
	Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.....

Ilova.....

KIRISH

Yuksak darajada taraqqiy etgan hozirgi zamonda transportisiz rivojlangan jamiyat asosini yaratib bo'lmaydi. Chunki transport har qanday ishlab chiqaruvchi kuchlarning ajralmas tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi. Xalq xo'jaligi va qishloq xo'jaliklarida yuklarni tashishda avtomobil transportining roli beqiyosdir. Bunda tabiat boyliklarini tashishda, xo'jalikning ichki va tashqi yuk aylanishlarini bajarishda va xokazolarda transport vositalari muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari transport mehnat resurslaridan oqilona foydalanishda, davlat mudofaa qudratini oshirishda katta ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligini qo'lga kiritgandan so'ng mamlakatimizda ko'p sohalarda islohatlar amalga oshirilmoqda. Ularning natijasida iqtisodiyotimizda sifat o'zgarishlari ro'y berib, buni natijasida esa mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish, iqtisodiyotni erkinlashtirish va islohotlarni chuqurlashtirish jarayonlari amalga oshirilib kelinmoqda.

Inqirozga qarshi choralar dasturini amalga oshirishda investitsiyalarni jalb etish, avvalo ichki manbaalarni safarbar etish hisobidan iqtisodiyotimizning muhim tarmoqlarini jadal modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash, transport kommunikatsiyalarni yanada rivojlantirish va ijtimoiy infratuzilma ob'ektlarini barpo etish hal qiluvchi ustuvor yo'nalishlarga aylandi.

Uzoq muddatli istiqbolga mo'ljallangan, mamlakatimizning salohiyati, qudrati va iqtisodiyotimizning raqobatbardoshligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyatga kasb etadigan navbatdagi ustuvor yo'nalish – bu asosiy yetakchi sohalarni moderinizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, transport va infratuzilma kommunikatsiyalarini rivojlantirishga qaratilgan strategik ahamiyatga moyil loyihalarni amalga oshirish uchun faol investitsiyalar siyosati olib borishdan iborat .

Endilikda milliy iqtisodiyotimizning turli yo'nalishlarining tarkibiy qismlarni jaxon bozori bilan qiyosiy o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi. O'zbekiston milliy iqtisodiyoti – jami sohalar, assotsiatsiyalar, korxonalar, tashkilotlarninig yig'indisi bo'lib, ular iqtisodiy tizimga umumiy qonunlar va rivojlanish maqsadlariga asoslangan holda birlashgan.

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O`zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo`yicha harakatlar strategiyasi to`g`risida” gi PF-4947-sonli farmonida “2017 — 2021 yillarda O`zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo`nalishi bo`yicha” harakatlar strategiyasida quyidagilar belgilab berilgan[1]:

I. Davlat va jamiyat qurilishi tizimini takomillashtirishning ustuvor yo`nalishlari

II. Qonun ustuvorligini ta`minlash va sud-huquq tizimini yanada isloh qilishning ustuvor yo`nalishlari

III. Iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishning ustuvor yo`nalishlari

IV. Ijtimoiy sohani rivojlantirishning ustuvor yo`nalishlari

V. Xavfsizlik, millatlararo totuvlik va diniy bag`rikenglikni ta`minlash hamda chuqur o`ylangan, o`zaro manfaatli va amaliy tashqi siyosat sohasidagi ustuvor yo`nalishlar.[1]

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O`zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo`yicha harakatlar strategiyasining III-bosqichi “Iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishning ustuvor yo`nalishlari” da quyidagi vazifalar belgilab berilgan:

1. Taraqqiyotning innovatsion modellarini joriy qilish orqali ilg`or g`oya, nou- xaular yaratish va “aqlli” texnologiyalarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgan yangi modeliga bosqichma-bosqich o`tish.
2. Xorijiy investitsiyalarni keng jalb qilish, mamlakatning investitsion va turistik jozibadorligini oshirish bo`yicha Tashqi ishlar vazirligi faoliyatini kuchaytirish.
3. 2018 yilda mamlakat ichki bozorida istehmol tovarlari va xizmatlar bo`yicha narxlarning keskin oshishini oldini olish.
4. Innovatsion texnologiyalarga asoslangan xamda bank xizmatlarining sifatini va ulardan foydalanish imkoniyatlarini oshiruvchi bank xizmatlarining yangi turlarini, xususan “raqamli banklar”ni, shuningdek, axoliga chakana xizmat ko`rsatishga ixtisoslashtirilgan banklarni tashkil etish.

5. Kichik korxonalarni tez suratlarda rivojlanib, ishchilar sonini ko`paytirishi xamda yirik korxonalar toifasiga o`tishini rag`batlantiruvchi tizim joriy etish.

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo`ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo`nalishlariga bag`ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma`ruzasi. 2016 yil yakunlari bo`icha. Yig`ilishda asosiy masalalar tanqidiy ko`rib chiqildi. Keyingi 10 yilda Vazirlar Mahkamasi komplekslariga qarashli vazirlik va idoralar tomonidan olib kirilgan asbob-uskunalar importi tahlil qilinmagan. Ularni mahalliyashtirishdan hech kim manfaatdor emas, bu masala bilan hech kim astoydil shug`ullanmayapti.

Mashinasozlik kompleksida - "Eng avvalo, avtomobilsozlik sanoatida ishlab chiqarish hajmi keyingi uch yilda 2,8 barobar kamaygan. Bu nafaqat sanoat mahsuloti o`shish sur`atiga, balki mamlakatimiz yalpi ichki mahsuloti o`shishiga ham jiddiy ta`sir ko`rsatmoqda. Bu sohada import hajmi eksportdan bir necha barobar yuqori bo`lib, mahalliyashtirish darajasi esa importga nisbatan 20 foizdan ham past bo`lib qolmoqda.

Butun qishloq xo`jaligi mashinasozligi tizimini tubdan qayta qurish ta`minlanmagan. Bu tizim o`z mohiyatiga ko`ra nafaqat qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalash va fermer xo`jaliklari mehnatini engillashtirishning mustahkam poydevori, ayni vaqtda mamlakatimiz valyuta balansini to`ldirish bo`yicha kafolatlangan manba bo`lishi kerak edi.

Ko`pgina investitsiya loyihalarini ishlab chiqish cho`zib yuborilmoqda. Ichki bozorimizning ko`plab tovarlarga bo`lgan ehtiyoji 50 foiz darajasida ham qondirilmayapti. Eksport bo`yicha topshiriqlar barbod qilingan[2].

Hozirgi kunda mustaqil O`zbekiston iqtisodiyotini bozor munosabatlari sharoitida yangicha shakllantirishda avtomobil transportining ham ahamiyati kattadir. O`zbekistonda, qolaversa Markaziy Osiyoda avtomobil sanoatiga poydevor.

O`zbekiston avtomobil ishlab chiqaruvchi mamlakatlar qatoridan o`rin olishi uning beqiyos imkoniyatlaridan nishona, istiqbolli, kelajagi buyukligini tasdiqlovchi omildir.

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta`lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to`g`risida"gi PQ-2909-son qarorida quyidagilar ta`kidlab o`tilgan;

Oliy ta`lim tizimini tubdan takomillashtirish, mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor vazifalaridan kelib chiqqan holda, kadrlar tayyorlash mazmunini tubdan qayta ko`rish, xalqaro standartlar darajasiga mos oliy ma`lumotli mutaxassislar tayyorlash uchun zarur sharoitlar yaratilishini ta`minlash maqsadida:

Oliy ta`lim tizimini kelgusida yanada takomillashtirish va kompleks rivojlantirish bo`yicha eng muhim vazifalar etib quyidagilar belgilansin:

har bir oliy ta`lim muassasasi jahonning etakchi ilmiy-ta`lim muassasalari bilan yaqin hamkorlik aloqalari o`rnatish, o`quv jarayoniga xalqaro ta`lim standartlariga asoslangan ilg`or pedagogik texnologiyalar, o`quv dasturlari va o`quv-uslubiy materiallarini keng joriy qilish, o`quv-pedagogik faoliyatga, master-klasslar o`tkazishga, malaka oshirish kurslariga xorijiy hamkor ta`lim muassasalaridan yuqori malakali o`qituvchilar va olimlarni faol jalb qilish, ularning bazasida tizimli asosda respublikamiz oliy ta`lim muassasalari magistrant, yosh o`qituvchi va ilmiy xodimlarining stajirovka o`tashlarini, professor-o`qituvchilarni qayta tayyorlash va malakasini oshirishni tashkil qilish;[3]

Bugungi kunda ishlab chiqarish va fan-ta`lim integratsiyasini ta`minlash to`g`risida ham prezidentimiz tomonidan ko`plab qaror va farmonlar tasdiqlanmoqda hususan O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 27- iyuldagi 3151-sonli qarorida iqtisodiyot sohalarining istiqbolda kadrlar tayyorlashga buyurtmalarini shakllantirish, bitiruvchilarga qo`yiladigan malakaviy talablarni ishlab chiqish, tarmoqqa zarur bo`lgan mutaxassislarni tayyorlash sifatini ta`minlash jarayonidagi ishtiroki talabga javob bermasligi ta`kidlab o`tilgan. Oliy ta`lim dasturlarining o`zgaruvchan mehnat bozori talablariga hamohangligini ta`minlash uchun ish beruvchilar tomonidan tizimli ishlar amalga oshirilmayotgani ko`rsatib berilgan.

Qarorda oliy ta`lim - ilm-fan - ishlab chiqarish o`rtasida uzilishlar mavjud, integratsiya ta`minlanmagan. Ilmiy-tadqiqot institutlari oliy ta`limda kadrlar tayyorlash jarayoniga zarur darajada jalb etilmagan, ularda ilmiy izlanishlar

iqtisodiyot sohasining real ehtiyojlaridan kelib chiqmasdan amalga oshirilmoqda. Oliy malakali ilmiy va ilmiy-pedagog kadrlarning tizimli tayyorlanmasligi oliy ta'lim muassasalarining ilmiy salohiyatining pasayishiga olib kelgani haqida to'xtalib o'tilgan.

2018-yil "Faol tadbirkorlik va innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab quvvatlash" yili davlat dasturida ham innovatsion ishlanmalarni rivojlantirish va ularni tadbirkorlik yo'nalishlariga keng jalb etish ko'zda tutilgan.

Bugungi kunda rivojlanib borayotgan loyihalash ishlarini tezkor suratlar bilan olib borish va yakunlash, loyihalayotgan maxsulotning texnik parametrlarini aniq va to'g'ri o'lchash, uning prototiplarini tayyorlash hamda ishlab chiqarishga tadbqiq qilish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Mamlakatimizning avtomobilsozlik sanoatida bugungi kunda mahalliyashtirish masalasi juda dolzarb hisoblanadi, chunki ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning aksariyat qismlari (46% i) chetdan import hisobiga olib kelinmoqda, bu esa mahalliyashtirish masalasiga jiddiy e'tibor qaratish lozimligini bildiradi.

Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni ham yuqorida aytib o'tilgan mahalliyashtirish dasturida ko'rsatilgan detallarni loyihalashda keng foydalanish mumkin, chunki bu jarayon loyihalashni tez yakunlashga imkon beradi.

Dissertatsiya mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi

Bugungi shiddat bilan rivojlanib borayotgan davrda loyihalash jarayonlari ham o'zgarib, rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda ishlab chiqarish korxonalari chetdan olib kelinadigan mahsulotlarini mahalliyashtirish uchun mahsulot loyihasi va hujjatlarini ishlab chiqaruvchidan katta mablag' evaziga sotib olishi kerak bo'ladi. Ammo ushbu mablag' korxonaga uchun ma'qul bo'lmaydi, chunki loyiha narxi va harajatlari ko'zlanganidan ancha yuqori bo'ladi. Huddi shu masalani hal etish uchun bugungi kunda reinjenering (reinjenering) jarayoni o'ylab topilgan. Ushbu jarayon tayyor detalni parametrlari va geometrik shakllari asosida reinjenering imkonini beradi, bu esa o'z navbatida katta harajatlarni tejab qolish imkonini beradi.

Agar avtomobil konstruksiyasini loyihalash jarayonida yuqori sifatli va qo'yilgan aniq texnologik talablar asosida yaratilgan texnik vositalardan foydalanilsa,

u loyihaning ishonchlilik xossalari hamda ishlab chiqarish jarayonidagi ta`sirlarga bardoshliligi uzoq vaqt davomida saqlanib qoladi.

Bugungi kunda avtomobilsozlikda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar uchun butlovchi qismlarning 56% ni Respublikada tashkil etilgan qo`shma korxonalar ishlab chiqarmoqda, avtomobilning butlovchi qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalarining bugungi kundagi holatini hisobga olsak ishlab chiqarilayotgan detallar va butlovchi qismlarni yetkazib berishlarida ham ayrim muammolar yuzaga kelmoqda. Respublikamiz avtomobil sanoatiga qadam qo`ygan ilk davrlardan oq ishlab chiqariladigan avtomobillarga butlovchi qismlarni yetkazib beruvchi korxonalarni barpo etishga ham katta e`tibor qaratgan. Bugungi kunga kelib avtomobillar uchun butlovchi qismlarni yetkazib beruvchi korxonalar oldida turgan muxim vazifalardan biri bu albatta chetdan keltirilayotgan butlovchi qismlarni zamonaviy texnik vositalar va uskunalar yordamida mahalliyashtirish ishlari tashkil etadi. Mahalliyashtirilishi lozim bo`lgan avtomobil qismlari bugungi kunga kelib, yangi modellarni hisobga olgan holda taxminan 3400 ta detalni tashkil qiladi. Bular orasida Nexia R3, Cobalt, Lacetti, Spark, Labo, Matiz hamda Damas avtomobillarining butlovchi qismlarini mahalliyashtirilishi lozim bo`lgan qismlarini keltirib o`tishimiz mumkin.

Bugungi kunda loyihalash ishlarini zamonaviy texnik vosita va uskunalarsiz tasavvur qilishning imkoni yo`q, zamonaviy loyihalashda albatta kompyuter grafikasi yuqori aniqlikda loyihalash va tasvirlar aniqligini oshirish imkonini beradi. Ishlab chiqarilishi rejalashtirilgan butlovchi qismni loyihalashda ham kompyuter dasturiy ta`minoti juda zarur hisoblanadi, chunki "Reinjenering" jarayonining ham asosiy texnik vositasi kompyuter dasturiy bazasida faoliyat yurituvchi maxsus muxandislik dasturlari hisoblanadi, ushbu dasturlarning imkoniyatlari bugungi kunda loyihalash jarayonlarida yuqori aniqlikka erishishga imkon bermoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashda bugungi kunda turli usullar va vositalardan foydalanib kelinmoqda, ammo ushbu jarayonlar avtomobilsozlik sanoatini to`liq o`zlashtirishga imkon bermayabdi. Jarayonni soddalashtirish va avtomatlashtirish har jixatdan muhim va samarali xisoblanib bu orqali maxsulot ishlab chiqarilishini loyihalashni

bir necha barobarga oshirish imkonini beradi. Reinjenering jarayonlarini fan-ta`lim maskanlarida tashkil qilish va ushbu orqali yangi innovatsion g`oyaviy loyihalarni amalga oshirish ugungi kunda dolzarb hisoblanadi.

Avtomobil konstruksiyasining asosiy qismlaridan biri bu avtomobil eshiklarini ochib berish vazifasini bajaruvchi moslamadir. Ushbu moslama avtomobilni ichki saloniga kirish uchun kalit vazifasini bajaradi. Bugungi kunda yurtimizda ishlab chiqarilgan avtomobillar orasida Damas B-150 modeli yurtdoshlarimizning sevimli avtomobiliga aylanib ulgurgan. Andijon viloyatida ham aynan ushbu rusumdagi avtomobillar soni boshqa rusumdagi avtomobillarga nisbatan ko`proq hisoblanadi.

Ushbu avtomobillarning ko`plab qismlari bugungi kunda chetdan olib kelinmoqda, ishlab chiqarilayotgan qismlari kam sonli bo`lib, mahalliyashtirish dasturiga ham aynan ushbu avtomobilning qismlari ko`proq joylashtirilgan. Mahalliyashtirish dasturiga asosan ushbu avtomobilning qismlarini loyihalashtirish ham bugungi kunda rejalashtirilgan loyihalardan biri hisoblanadi. Ushbu avtomobilning qismlarini “reinjenering” jarayoni asosida loyihalash dolzarb masala bo`lib qolmoqda.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari

Dissertatsiya ishining maqsadi O`zbekiston avtomobilsozlik sanoatida avtomobil va uning butlovchi qismlarini mahalliyashtirish uchun loyihalash ishlarini o`rganish va taxlil qilish hamda istiqbolda reinjenering jarayoni asosida loyihalash ishlarini tashkil etish va tadbqiq qilish bo`yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Mazkur magistrlik dissertatsiyasida bajariladigan ishlarning asosiy vazifalari quyidagilardan iboratdir:

1. O`zbekiston avtomobilsozlik sanoatida avtomobil va uning butlovchi qismlarini mahalliyashtirish uchun loyihalash ishlarini o`rganish va taxlil qilish.
2. Loyihalash jarayonlari maqbul metodlari va usullarini taxlil qilish.
3. Avtomobilsozlikda zamonaviy muhandislik texnologiyalarini rivojlanish
4. Reinjenering jarayonida foydalaniladigan jixozlarni o`rganish.

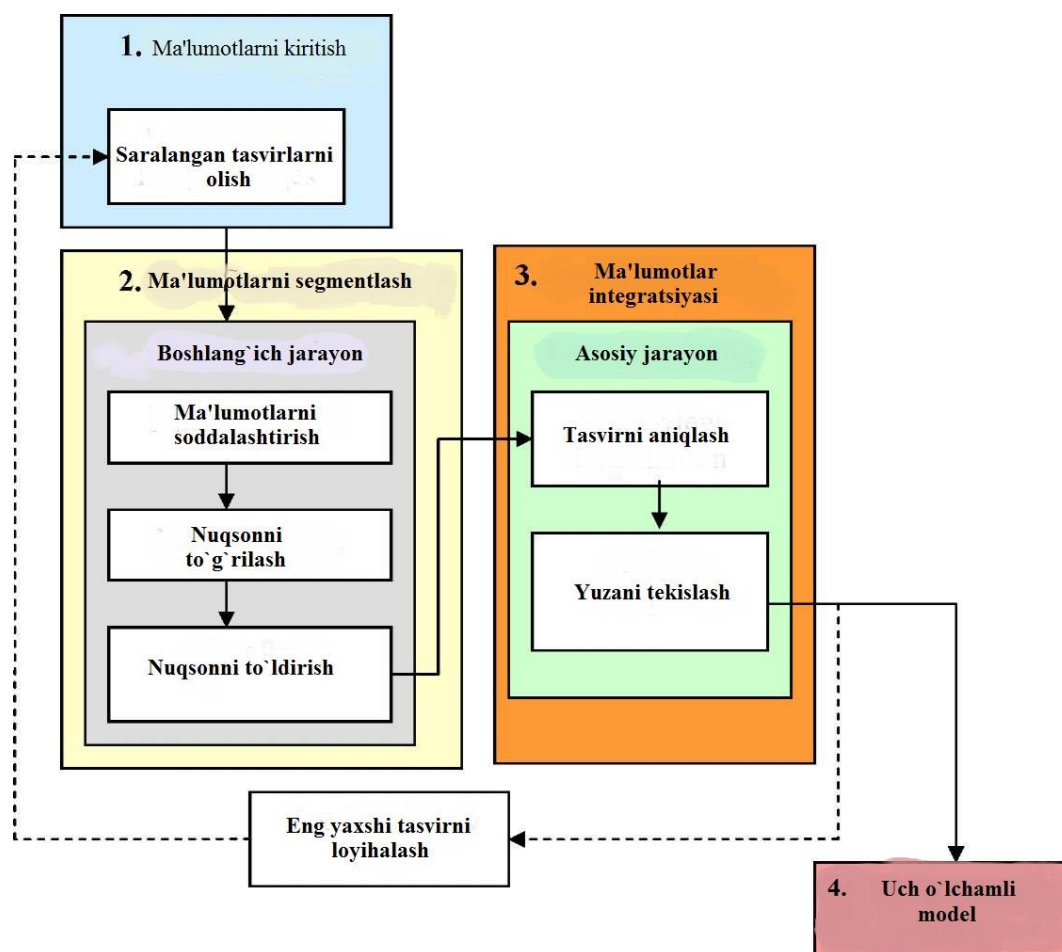
5. Reinjenering jarayonining uslublari va ularning metodikasi hamda texnologiyasi asosida olingan detallarni taxlil qilish.
6. Avtomobil qismlari va detallarini ikki o`lchamli ko`rinishlarini hosil qilish;
7. Avtomobilning qismini reinjenering jarayonini qo`llagan holda teskaridan loyihalash bo`yicha tadqiqot o`tkazish(Damas B-150 misolida).
8. Reinjenering jarayoni asosida loyihalash ishlarini tashkil etish va tadbiiq qilish bo`yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi.

- Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni bo`yicha yangi ma`lumotlar va tadqiqotlar natijalari bilan to`ldiriladi;
- Tanlangan tadqiqot ob`yekti loyihasi reinjenering jarayoni asosida ishlab chiqiladi;
- Reinjenering jarayoni hususiyatlarini o`rganishda foydalanish uslubi ishlab chiqiladi.
- O`zbekistonda avtomobil, agregat va butlovchi detallarini reinjenering jarayoni asosida loyihalash usullari taxlil qilinib kamchiliklari aniqlanadi;
- Xorijiy davlatlarda xozirgi kunda avtomobil agregatlari va detallarini reinjenering jarayoni asosida loyihalash usullari taxlil qilinadi va ularning yutuqlari taxlil qilinadi;

Mavzu bo'yicha adabiyotlar sharxi (tahlili)

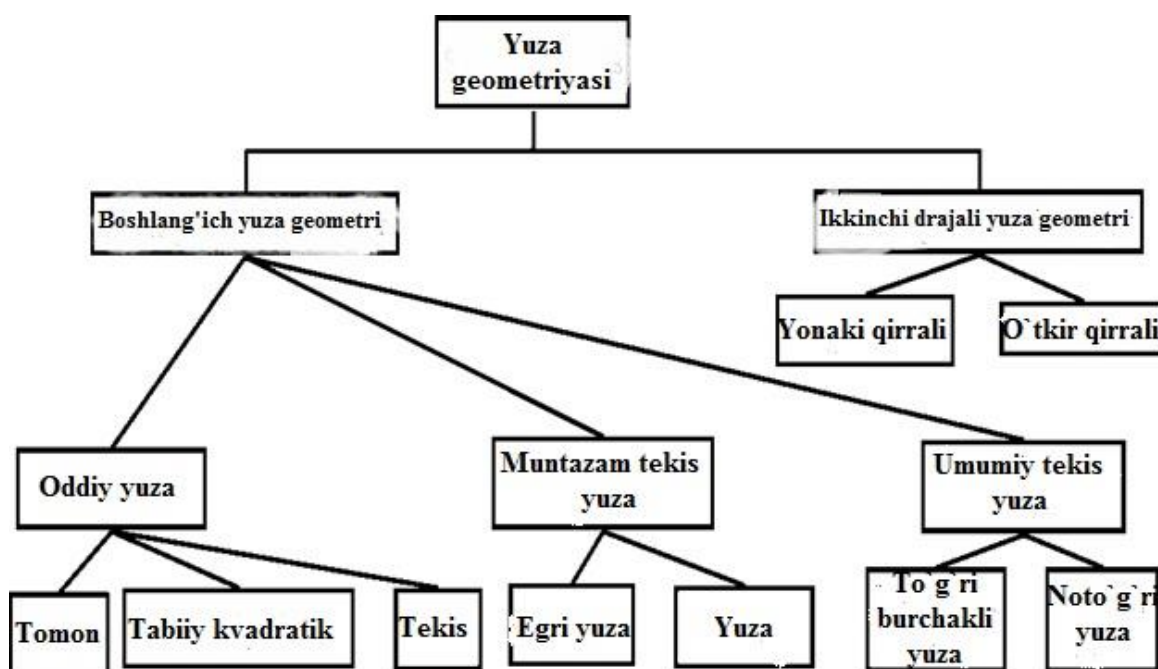
Ngozi Sherry Ali. "Reverse Engineering of Automotive Parts Applying Laser Scanning and Structured Light Techniques" ushbu magistrlik dissertatsiyasida reinjenering jarayonida foydalaniladigan texnik vositalar ustida o'tkazilgan tadqiqot natijalari jamlangan bo'lib, unda dastlab texnik vositadan foydalanish sxemasi ishlab chiqilgan.



O'tkazilgan tadqiqotlari natijasida reinjenering jarayonidan foydalanib qayta loyihalangan detalning yuzalariga ishlov berish va ularni tayyorlash uslublari keltirilgan.

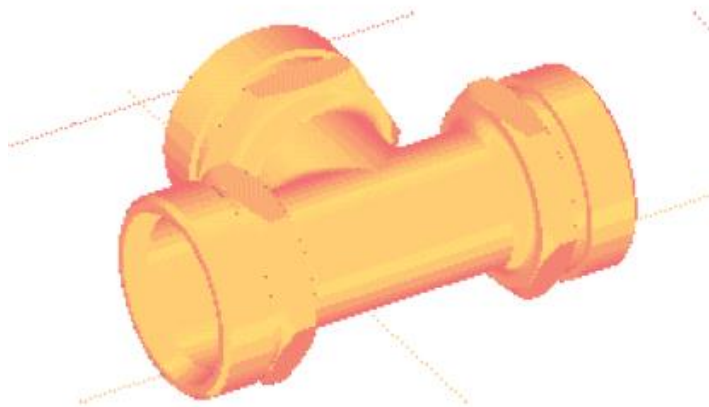
Ammo ushbu o`tkazilgan tadqiqotlar orasida avtomobil qismlarining plastik detallariga e`tibor qaratilmagan, hozirgi kunda avtomobil qismlarining 60 % ini plastik detallar tashkil qilmoqda.

Hindiston Texnologiya instituti mutaxassislari tomonidan tayyorlangan “Mahsulot ishlab chiqarishda reinjenering jarayonidan foydalanish” nomli ilmiy maqolada: Teskari muhandislik mexanik dizayn va ishlab chiqarish sanoati sohasida muhim rol o`ynamoqda. Ular jarayonni tashkil etishda quyidagi sxemadan foydalanishni maqsad qilishgan.



Ushbu usul mahsulot dizaynining aylanish jarayonida muhim texnik jarayon sifatida tan olingan. Muntazam kompyuterlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitida, operatsiya tartibi odatda mahsulot dizayni bilan boshlanadi va xom ashyoni yakuniy mahsulotga aylantirish uchun mashina bilan ishlanadi. Asl nusxalar yoki hujjatlar mavjud bo'lmasa va takomillashtirilgan mahsulot dizaynini yaratish uchun tahlil qilish va o'zgartirish uchun foydalanilganda, mavjud bo'lgan qismning CAD modelini har qanday raqamlash texnikasidan foydalangan holda ko'paytirish mumkin. Reinjenering jarayoni yondashuvida muhim qadamlar geometrik modellarning tavsifi va ular bilan bog'liq sirt tavsiflari, oddiy va erkin shakllardagi segmentatsiya va sirtni joylashtirish va aniq CAD modellarini yaratishdir.

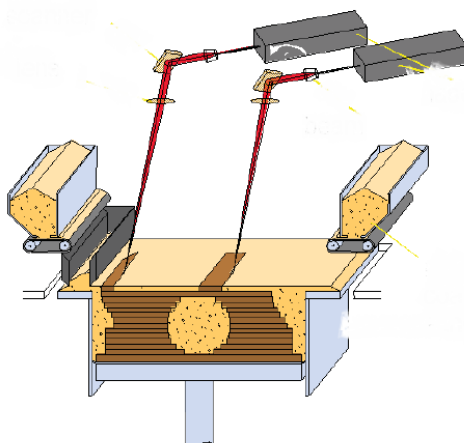
Miltiadis A. Boboulosning “CAD-CAM & Rapid prototyping Application Evalution” kitobida Reenjining jarayonining turli bosqichlari va metodlari haqida shunday fikrlar keltirilgan:- “ Tez prototiplash kompyuter texnologiyalarini qo`llagan holda detal dizaynini o`zgartirish yoki unga ishlov berish hamda ushbu detalning yangi dizayndagi namunasini yaratish imkonini beradi.”



1-rasm. Tez prototiplash jarayonida tayyorlangan detal.

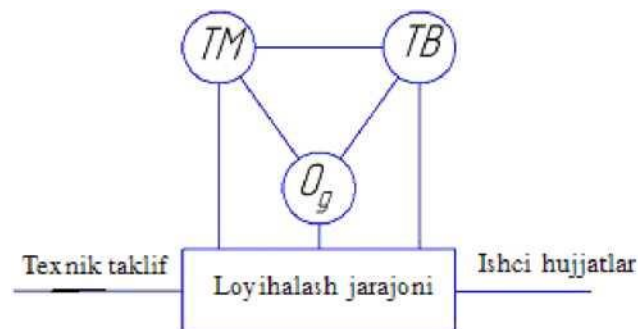
Ushbu kitobda detallarni tezkor prototiplashning quyidagi usullari keltirib o`tilgan:

Stereolitografiya. Fotopolimer yordamida tezkor prototiplash bo`lib, unda detalning uch o`lchamli holatida ikkita lazer keskichlar bilan jihozlangan maxsus idishga solinadi va fotopolimer yonlaridan asta tushuriladi, yuqorida joylashgan lazerlar detalning uch o`lchamli ko`rinishiga asoslangan holda fotopolimerni qirqib uning ko`rinishini hosil qiladi. Hosil qilingan ko`rinishni detal yoki buyumning qoliplarini yaratishda foydalanishgan. Ammo stereolitografiya uskunasi qimmatligi va uning sarflanadigan mahsulot tannarxi yuqoriligi bois ushbu jarayon ommalashib ketmagan quyidagi sxemada stereolitografiya yordamida tezkor prototip tayyorlash usuli keltirilgan.



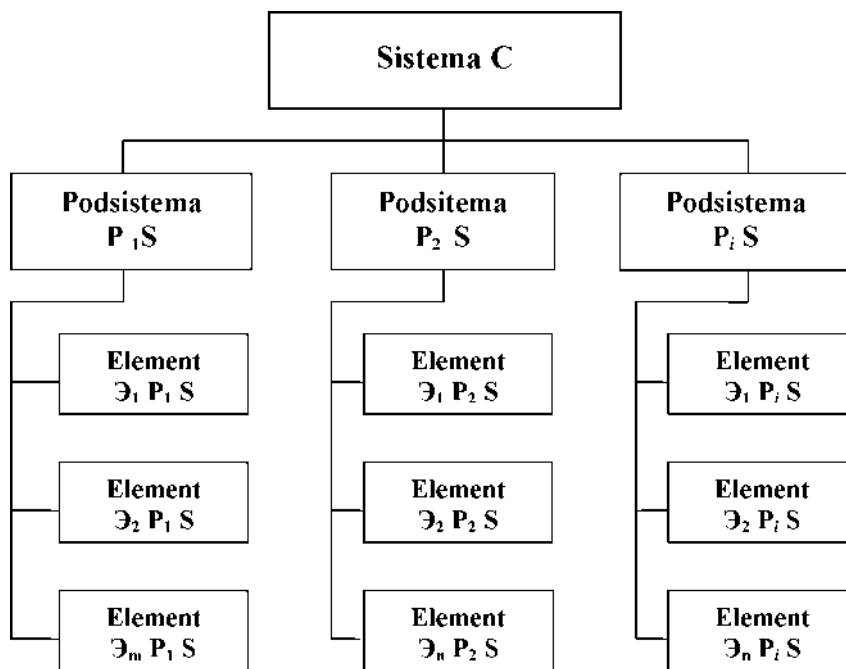
2-rasm. Tezkor prototip olish (Stereolitografiya)

Yana bir adabiyotda loyihalash jarayonlari va ularni avtomatlashtirish bo'yicha quyidagi so'zlar keltirib o'tilgan: Keyinchalik kompyuter texnikasi va informatsion texnologiyalarning vujudga kelishi va rivojlanishi natijasida, murakkab texnik tizimni yaratishda, ularning «hayot» siklidagi T_1 (ilmiy-tadqiqot ishlari) va T_2 (loyihalash ishlari) vaqtlarini kamaytirish orqali samaradorlikni oshirish muammolari yo'lga qo'yildi va yechila boshladi. Ilmiy-tadqiqot jarayonlarini va loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari yuzaga kela boshladi va hozirgi paytda ular keskin rivojlanish davrini boshdan kechirmoqda. Oliy o'quv yurtlari talabalariga ular haqidagi fanlar ham o'tila boshladi. Tizimli yondashish tamoyillariga asosan har qanday jarayondagi kabi loyihalash jarayonida ham umuman olganda uchta operator - odamlar, texnik vositalar, tashqi muhit ishtirok etishi mumkin. Ularning ta'sirlari natijasida loyihalash jarayonida ilmiy-tadqiqot jarayonidan olingan texnik takliflar ishlab chiqarish jarayonida kerakli bo'lgan ishchi hujjatlarga o'zgartirib berildi.



3-rasm. Loyihalash tizimi modeli

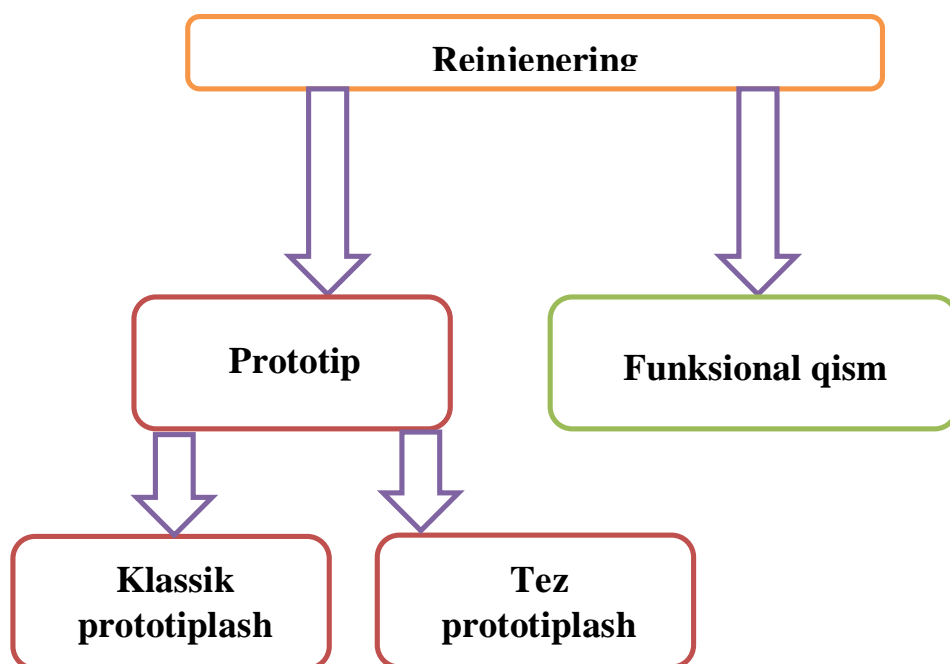
Murakkab texnik tizimni loyihalashda, loyihalash ishlarini osonlashtirish uchun dastavval tizim strukturaviy qismlarga ajratib chiqiladi. Texnik tizimni strukturaviy qismlarga ajratib chiqish ierarxik sathlarga bo'lish deb ataladi. Ierarxik sathlarga ajratishda tizim tagtizimlarga, ular esa o'z navbatida elementlarga ajratiladi (4-rasm). 4-rasmga asosan, eng yuqoridagi birinchi sathda loyihalanishi lozim bo'lgan yaxlit murakkab tizim S joylashgan bo'lib, u o'zaro aloqada yoki ta'sirlarda bo'lgan bir nechta tagtizimlar P ga ajratilgan (2 sath). O'z navbatida bu sathdagi har bir tizim uchinchi sathda joylashgan elementlarga ajratilgan. Har bir yuqori sathda joylashgan blok o'zidan pastki sathda joylashgan bloklarga nisbatan tizim deb qaralishi mumkin, tizimning pastgi sathida joylashgan bloklari esa elementlar deb ataladi.



4-rasm. Loyihalanadigan ob'yektni elementlarga ajratish.

Bakau univarsiteti hodimlari, Carol SCHNAKOVSKY, Bogdan GANEA, Crinel RAVEICA, Eugen HERGHELEGIU larning "Reverse engineering for automotive industry" nomli maqolasida: Mexanik sohada teskari muhandislik 3D CAD, CAM, CAE va boshqa dasturlarda foydalanish uchun mavjud bo'lgan jismoniy qismning 3D virtual modelini yaratish uchun qulay usul bo'lib qoldi. Teskari

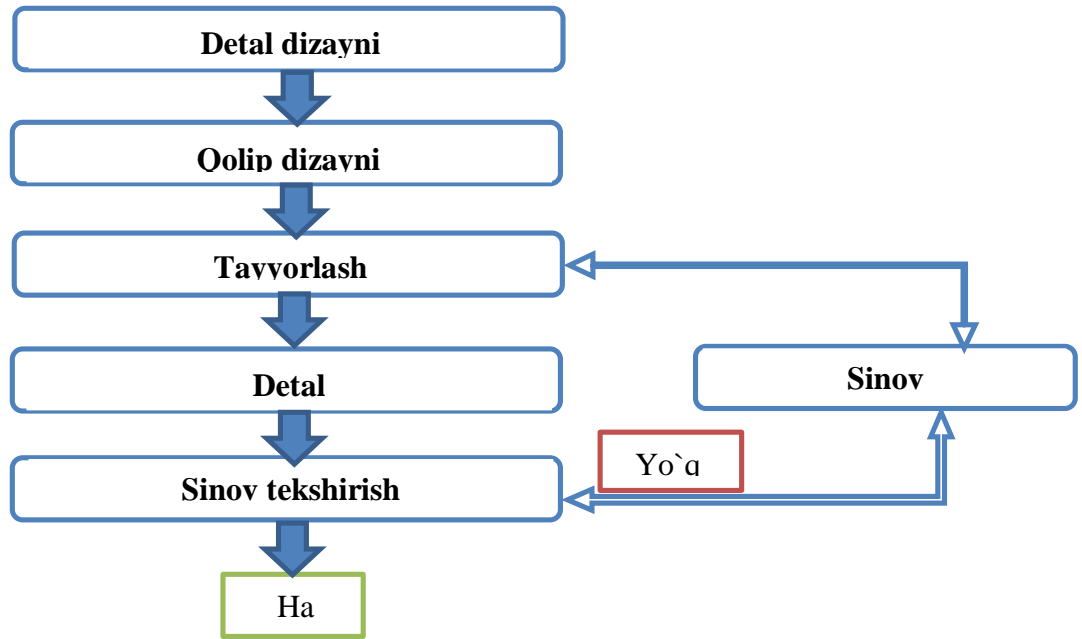
muhandislik jarayoni ob'ektni o'lchash va uni 3D modelini ob'yekt sifatida rekonstruksiya qilishni o'z ichiga oladi. Teskari muhandislikda ishlatiladigan prototiplar haqiqiy yoki virtual bo'lishi mumkin. Teskari muhandislikda orqaga qarab, biz mahsulotdan yoki mavjud prototipdan loyihalashni boshlaymiz va ob'ektni raqamlashtirish va texnik xususiyatlarni belgilash orqali loyihalashni tugatishimiz mumkin. Teskari muhandislik yordamida biz klassik usullar yoki tezkor prototiplash va funktsional qismlardan foydalangan holda loyihani amalga oshirishimiz mumkin.



5-rasm. Reinjenering jarayonida tez prototiplash

Avtomobilsozlik sanoati uchun shtamplangan metallarning mahsulot dizayni yuqori aniqlik talab etadi va shakllari jihatidan (murakkab shakl, nomutanosiblik va boshqalar) tufayli yuqori muammodir. An'anaga ko'ra, dastlab metall qism tayyorlanadi, undan keyin qolip elementlari ishlab chiqariladi. Qolip tayyorlanadi va sinovdan o'tkaziladi. Qolipni loyihalashtirishda materialning elastik qayta tiklanishini, ishlatiladigan qismni va konfiguratsiyani hisobga olish kerak deyiladi va quyidagi algoritmni taqdim etishadi.

Ishlab chiqarish jarayoni uchun foydalaniladigan klassik algoritmni ko'rsatib o'tiladi.



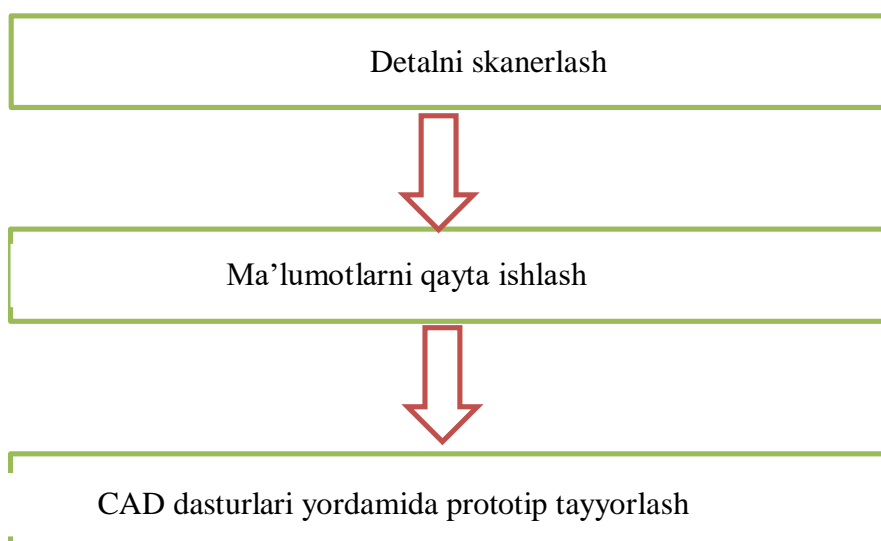
Bundan tashqari reinjenering jarayonidan bugungi kunda ishlab chiqarish zavodlarida ham keng miqyosda foydalanib kelinmoqda. Ishlab chiqarish inshootlarida reinjenering jarayonini qo`llash maqsadida asbobsozlik sexlari qoshida, yoki alohida “reinjenering guruhleri” tashkil etilgan bo`lib ushbu guruhlar mahalliyashtirish dasturiga muvofiq rejalashtirilgan mahsulotlarni

<p>Detal namunasi</p>	<p>Detalning uch o`lchamli ko`rinishini tayyorlash</p>	<p>Boshqaruv dasturini yaratish</p>	<p>Yuqori tezlikda ishlovchi mashinalar, qurilmalar, qo`lchamli mashinalar va qo`lchamli tayyorlash</p>
<p>Skanerlash va o`lcham olish</p>	<p>Qo`lchamli uch o`lchamli namunasini tayyorlash</p>	<p>Texnologik kartalarini tayyorlash</p>	<p>Yakuniy ko`rik</p>
<p>Chizmalar to`plamini tayyorlash</p>	<p>Marshrut karta tarkibini tuzish</p>	<p>Yig`ilish va sinov</p>	

Asbobsozlik sexi

mahalliyashtirish va uskunalar qismlarini qayta loyihalashtirish ishlarini amalga oshiradilar. Andijon viloyatining Asaka shahrida joylashgan GM Uzbekistan avtomobil zavodining “Asbobsozlik” sexida shtamlash asosida olinuvchi detallarni qayta loyihalash va maxalliyashtirish dasturi asosida ishlab chiqarilishi kerak boʻlgan qismlarni reinjenering jarayonidan quyidagi sxemaga asoslangan holda foydalanib kelinmoqda.

Bugungi kunda ishlab chiqarish korxonalarini bilan bir qatorda ilmiy tadqiqot institutlari va bir qancha institutlar va universitetlar ham maxsus boʻlimlar qoshida reinjenering jarayonini qoʻllab kelmoqdalar, hususan Toshkent shahridagi Turin politexnika universitetining “CAD-CAE-CMM” markazida Turin Invest Engineering LLC boʻlimi tashkil etilgan boʻlib ushbu boʻlimda ilmiy tadqiqot ishlari bilan bir qatorda ishlab chiqarish va fan integratsiyasini taʼminlagan holda koʻplab ishlab chiqarish korxonalariga xizmat koʻrsatadi. Ushbu boʻlimda reinjenering jarayonidan quyidagi tartibda foydalaniladi: Birinchi bosqich: Bu namunaning matematik modelini olish deyiladi. Buning uchun ushbu bosqichda uch oʻlchamli skanerdan foydalaniladi. Ushbu ish CAD-CAE-CMM markazida joylashgan uch oʻlchamli skaner FARO Platinum Arm yordamida amalga oshiriladi. Ikkinchi bosqich: Bu bosqichda uch oʻlchamli skaner yordamida olingan maʼlumotlar va fazoviy nuqtalar yordamida CAD tizimda ishlovchi dasturlar CATIA va Unigraphics 10 (NX 10) dasturlari orqali detalning prototipi yaratiladi.



Tadqiqotda qo`llanilgan metodikaning tavsifi

Avtomobilsozlikda “Reinjenering jarayoni” bo`yicha statistik ma`lumotlar to`plandi va ularni taxlil qilishda matematik statistikaning zamonaviy uslubiyati va usullari qo`llanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati

Respublikamizda hozirgi paytda chetdan olib kelinadigan maxsulot va detallarning hisobiga ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning tannarxini oshib borishiga olib kelmoqda. Bugungi kunda zamonaviy avtomobillarda qo`llaniladigan detal va uzellarni mahalliyashtirish, hamda ularni zamonaviy texnik vositalarni qo`llagan holda loyihalash, bugungi kunda dolzarb hisoblanadi.

Mazkur magistrlik dissertatsiya ishining nazariy tomonlari mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobil qismlari va ashyolarini loyihalash va ishlab chiqarishga tadbqiq qilish yo`llarini tadqiq etish, aniqlash va ularni tayyor xolga keltirilib yurtimizda ishlab chiqariladigan zamonaviy avtomobillarda qo`llash, mahalliyashtirish va ulardan samarali foydalanishga bag`ishlangan.

Ish tuzilmasining tavsifi.

Ushbu magistrlik ishi kirish, mavzuning dolzarbligi, 3 ta bob, xulosa va taklif, foydalanilgan adabiyotdar ro`yxati va ilovadan iborat.

Birinchi bob “Avtomobilsozlikda zamonaviy reinjenering jarayoni umumiy tahlili” ga bag`ishlangan.

Ikkinchi bob “Avtomobillar qismlarini mahalliyashtirishda reinjenering jarayonini qo`llash” ga bag`ishlangan.

Uchinchi bob “Avtomobil qismlarini mahalliyashtirishda loyihalash ishlari natijalari” ga bag`ishlangan. Loyihalash ishlari tadqiqot ko`rsatkichlari tahlili, Ishlab chiqarishda reinjenering ishlarini baholash natijalari xamda xulosa va tavsiyalardan iborat.

I BOB. AVTOMOBILSOZLIKDA ZAMONAVIY REINJENERING JARAYONI UMUMIY TAHLILI.

1.1 Reinjenering jarayonining tarixi va rivojlanish bosqichlari.

Bugungi shiddat bilan rivojlanib borayotgan davrda loyihalash jarayonlari ham o'zgarib, rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda ishlab chiqarish korxonalari chetdan olib kelinadigan mahsulotlarini mahalliyashtirish uchun mahsulot loyihasi va hujjatlarini ishlab chiqaruvchidan katta mablag` evaziga sotib olishi kerak bo`ladi. Ammo ushbu mablag` korxonaga uchun ma`qul bo`lmaydi, chunki loyiha narxi va harajatlari ko`zlanganidan ancha yuqori bo`ladi. Huddi shu masalani hal etish uchun bugungi kunda reinjenering jarayoni o`ylab topilgan. Ushbu jarayon tayyor detalni parametrlari va geometrik shakllari asosida reinjenering mumkin, bu esa o`z navbatida katta harajatlarni tejab qolish imkonini beradi.

Dastlab reinjenering jarayonining kelib chiqish tarixiga e`tibor qaratsak. Ushbu jarayonning dastlabki ko`rinishi 1987-yilning noyabr oyida Amerika Qo`shma Shtatlarining Detroit shtatida o`tkazilgan AUTOFACT shovda 3D Systems, Inc kompaniyasi tomonidan namoyish etilgan. O`sha vaqtlarda jarayon juda noaniq va material tanlash chegaralangan edi. Shuning uchun olingan prototipning qismlari ko`rib chiqiladi. Dasturiy ta`minot muhandisligi kabi prototiplashtirish ham hizmat ko`rsatishga qarab muhokama uchun asos bo`ladi, lekin ishlab chiqarish jarayonida "jiddiy" ravishda foydalanilmaydi. Shundan so`ng Tez Prototiplash Texnologiyasi juda katta yutuqlarni qo`lga kiritishni boshlagan.

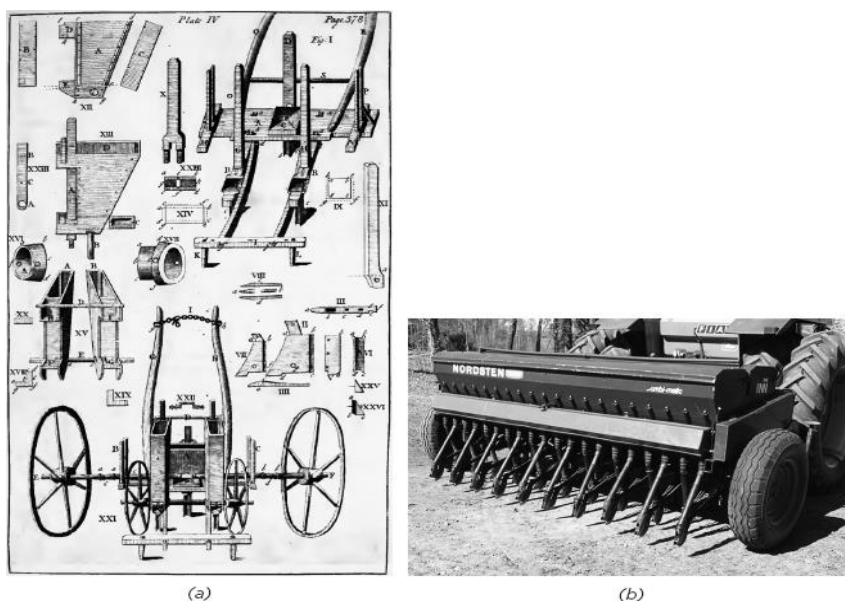
O`rta asrlarda reinjenering jarayoni. Yevropada o`n birinchi-o`n oltinchi asrlarda O`rta asr me`morlari va muhandislari tomonidan katta tosh tasvirli devorlar bilan qurilgan inshootlar yaratilgan (3-2-rasm). 100 million funtdan ortiq (50 million kilogramm) toshdan yasalgan, ularning eng kattasi hali tiklanmasdan kelajakdagi falokatning boshi edi. Huddi shu masalani hal etishlari uchun ular maxsus o`quv jarayonlarini tamomlaganlar hamda ular kvadrat, balandlik, pog`ona chizig`i va kompas bilan mo`jizalarni qanday yaratishni o`rganishdi. Teskari muhandislikning ajoyib namunasi o`rta asrlarda boshlangan sobor binolarida paydo bo`ldi. Katta-og`ir toshli binolarda toshli shiftlar mavjud edi. Tonoqli shiftlar tashqi devorlarni tashqi

tomondan itarish uchun harakat qilgan katta lateral kuchlarni ishlab chiqardi. Muammoni ko`rib, quruvchilar bunga munosabat bildirishlari kerak edi. Ushbu kuchlarga qarshi turish va me`morga "osmonga ko`tarilish" belgisi uchun mas`ul bo`lgan tovlanuvchi ship dizaynidan voz kechish kerak emas edi, "muhandislar" (toshxonalar) asosiy devorlarga o`ng burchakda mustahkamlash devorlarini qo`shdi. Ularning qanotlarga o`xshashligi sababli, ular "uchib turuvchi tayanch" deb nomlangan Qurilish jarayoni boshlanganida, bu dastlabki vaqtlarda yuzaga kelgan muammolarni hal qilish uchun, keyinchalik katta tosh sadolari tuzilishining bir qismi bo`ldi. Ular o`rta asrlar me`morchiligida "reinjenering" jarayonini juda ko`plab marotaba ishlatishgan, bunga misol qilib o`sha paytda qurilgan binolarning bir-biriga o`xshash qismlari, gumbazlari va qurish uslublarining ham bir-biriga o`xshashligini ko`rishimiz mumkin. XI-XVI asrda qurilib bitkazilgan yevropadagi bir qancha binolarni bunga misol qilib ko`rsatishimiz mumkin. Xususan Parijda qurib bitkazilgan Notre Dame de Parij sobori (1163-1345; Frantsuz Gotik uslubida), Germaniyada qurib bitkazilgan Ko`ln uyi (1248- yilda qurilishi boshlanib 1473- yilda qurilish ishlari to`xtatib qo`yilgan keyinchalik 1800- yilning o`rtalarida qayta qurilish ishlari boshlanib 1863- yilda nihoyasiga yetkazilgan, Gotik uslubi), Vatikanda qurilishi 1506- yilda boshlanib 1626- yilda nihoyasiga yetkazilgan St Peter Bazilikasi (Renessians va Barok uslublari).

Ushbu obidalarining har birida ma`lum qismlarini albatta boshqa bir binoning ko`rinishidan nusxa olishgan va muhandislar o`zlari sezmaganda "reinjenering" jarayonidan keng foydalanishgan.

Sanoat inqilobi paytida reinjenering jarayoni. Angliyaning Berkshire (Angliya) shtatida, London shimolida va g`arbida 1701 yilda Oksfordda o`qigan Jetro Tull (1674-1741) urug`larni ekishdan oldin tuproqni ag`darib, qishloq xo`jaligini yaxshilashgan va qaytib olingan hosillarni unumdorligini oshirgan. U o`zi bilmagan holda inqilobni boshlagan edi. U dropper qurilmasini o`z ichiga olgan ot kuchi bilan harakatlanadigan "urug` ekkich" aravani kashf etgan va u qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashni boshlagan va o`sha paytdagi unumdorlik darajasini keskin oshirgan . Keyinchalik, u shunga o`xshash "mashinalar" ni tezda tadqiq qilish,

o`stirish, o`rish, yig`ish va hosilni yig`ishtirish uchun yo`lni ochdi va u o`zi bilmagan holda, reinjenering jarayonidan foydalanganini ko`rishimiz mumkin.

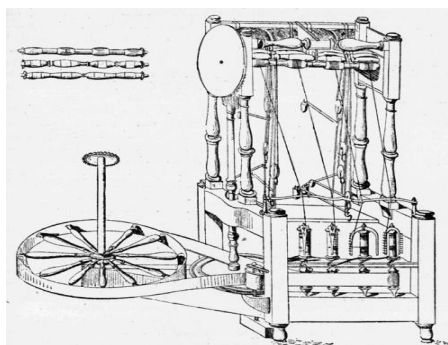


6-rasm. Reinjenering jarayonidan foydalanib olingan ishlanma

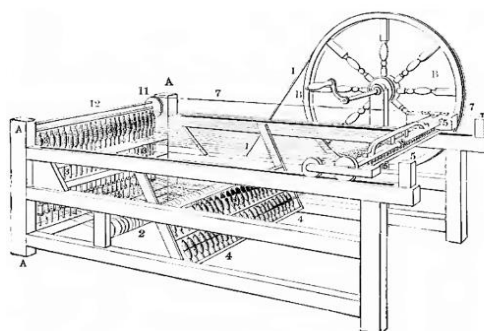
(a) Jetro Tullning ekkich apparati, (b) Zamonaviy ekkich.

1700 yillar boshlarida 1740 yilga qadar (ko`pchilik 1740 yoki shunga o`xshash) taxminan 1830 yoki 1840 yillarga qadar bo`lgan davr, sanoat inqilobi sifatida keng tarqalgan [4], lekin Jethro Tullning urug `ekkich va keyinchalik ot tortishi uchun mo`ljallangan uskuna ustida chindan ham ish olib boradi. Buyuk Britaniyada boshlangan bu ixtiro tezda Shimoliy Amerikaga, so`ngra Yaponiyaga, so`ngra dunyoning qolgan qismiga tarqaladi. Robert Emerson Lucas, Jr. (1937 yilda tug`ilgan), Amerikaning Chikago Universitetida iqtisodchi, 1995 yilda Iqtisodiyot bo`yicha Nobel mukofoti sohibi bo`lgan va dunyoning eng yaxshi 10 iqtisodchisi orasida doimiy o`rinni egallagan, u shunday deydi: [Sanoat inqilobi bilan], "tarixda birinchi marta oddiy odamlarning turmush darajasi barqaror o`shishni boshlagan, bu iqtisodiyotga qiziqishlarini uzoqqa cho`zmasdan avval hech narsa sodir bo`lmagan" . Aslida, odam boshiga tushgan 200 yil ichida dunyoda daromad o`n barobar ko`paygan, aholi esa olti marta ortgan. Odamlar yaxshiroq ovqatlanishdi va yaxshiroq kiyinishdi va yaxshiroq yashashdi. Qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashtirish va mashinalar bilan boshlangan sanoat inqilobini qayta ishlash mashinalarini 1768-yilda

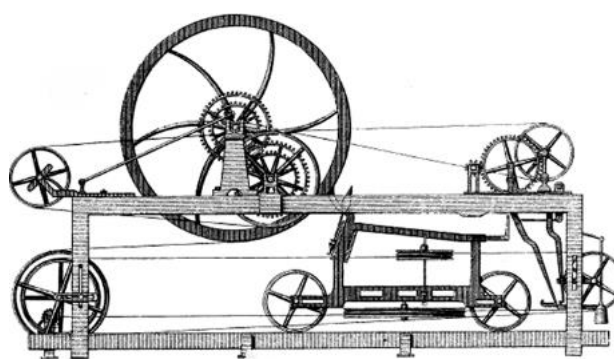
Richard Arkwright tomonidan yaratilgan paxtani qayta ishlash mashinasi davom ettirdi, ushbu mashina huddi suvtegirmoni kabi suvning oqim tezligidan harakat olib ishlagan. Keyinchalik 1769-yilda Jeyms Hargreavesning “Jenni yigiruvchi” nomli mashinasini reinjenering jarayonini qoʻllagan holda yaratdi va ommaga taqdim etdi. Shundan soʻng 1779 –yilda Samuel Krompton tomonidan “Aralash yigirgich” nomli gʻildiragi suvdan harakat oluvchi uskunani ixtiro qildi. Ushbu davrda bundan tashqari koʻplab muhandislik qurilmalari ixtiro qilindi va foydalanishga taqdim etildi. Yaratilgan koʻplab ixtirolar namunalari oʻsha davrlarda ishlatilmagan boʻlsa ham bugungi yuksak darajada rivojlanayotgan mexanizatsiya va mashinasozlik soxalarining poydevori boʻlib qolgan. Sanoat inqilobi davrida yaratilgan juda koʻplab ixtirolarni asosiy qismlari va oʻrinishlari reinjenering jarayoni asosida loyihalangan va shu asosda ishlab chiqarilganini tarix bugungi kunda tasdiqlab turibdi.



(a)



(b)



(c)

7-rasm. Sanoat inqilobi davrida yaratilgan paxtani qayta ishlash mashinalari.

(a)- Richard Arkwright tomonidan yaratilgan yigiruv mashinasi; (b)- Jeyms Hargreavesning “Jenni yigiruvchi” nomli mashinasi; (c)- Samuel Krompton tomonidan “Aralash yigirgich” nomli g`ildiragi suvdan harakat oluvchi uskuna.

Sanoat inqilobi davrida ham muhandislar o`zlari sezmaganda holda “reinjenering” jarayonidan keng foydalanishgan. Yuqorida keltirib o`tilgan dalillarga tayanadigan bo`lsak suratlarda ko`rinib turganidek uskunalar bir-biriga juda ham o`xshashib ketadi, bu esa o`z navbatida ushbu ixtirolarning avlodlari dastlabki yaratilgan uskunadan ma`lum qismlarini ko`chirib o`tkazishganini ko`rsatib turibdi. O`z-o`zidan sanoat inqilobi davrida yaratilgan ixtirolarning ko`p qismi ham “reinjenering” jarayoni asosida loyihalangan va yaratilgan, ammo ushbu jarayonning ko`rinishlari haqida va uni rivojlantirish to`g`risida muhandislar bosh qotirishmagan.

Ikkinchi jahon urushi davrida “reinjenering” jarayoni. “Reinjenering” jarayoni XX asrga kelib juda tezkor ravishda rivojlana boshladi, dastlab 1910-yil va 1930-yillar oralig`ida rivojlanish keskin tushib ketgan bo`lsada, 1940-1950-yillarda yuksak darajada rivojlanib ketdi. “Reinjenering” jarayoni Ikkinchi jahon urushi davrida bir davlatning harbiylari tomonidan boshqa mamlakat qurollari, texnologiyalari yoki nozik harbiy ma`lumotlarini nusxalash uchun ishlatiladi. Aksariyat hollarda, bu maydonda muntazam kuchlar tomonidan qurolni tortib olish yoki yashirin razvedka qilish operatsiyalari bilan qurollar qayta loyihalangani, lekin ba`zida bu ishlar samarasiz yakunlanadi. Ikkinchi jahon urushi davrida nemis qurollari SSSR va AQSh razvedkalari tomonidan muntazam ravishda “reinjenering” jarayoni qo`llanib kelingan va ushbu jarayon urushda tub burilish yasash imkonini bergan. Urushdan so`ng 1945-1991-yillar davomida, ya`ni “sovuq urush” davrida ham ushbu jarayon yuksak darajada rivojlana bordi.

1944 yil 29 iyulda “Ramp Tramp” nomli 42-6256 seriyali, B-29-5-BW “Super-qal`a” strategik, uzoq masofali bombardimonchi Manchjuriya bosqini natijasida o`z bazasiga qayta olmadi. Sovetga Uzoq Sharqda Vladivostokda Sibirga tushishga majbur bo`ldi 1944 yilning 11 noyabrida Kyushu shahrida Omura shahriga qarshi reydlar paytida zarar ko`rgan "General H.H. Arnold Special" Vladivostokka va Sovet Ittifoqi 1945 yilning avgustiga qadar Yaponiyaga qarshi urush qilmaganligi sababli,

Rossiyaga favqulodda qo`ndirilgan barcha samolyotlarni musodara qilgan, 1944 yil 21 noyabrda "Ding How" seriyasi 42-6358 rusumli kuchlar Vladivostokga qo`ndi 1945 yilning yanvarida uch B-29 guruhining ekipajlari Tehron, Eron orqali Amerika Qo`shma Shtatlariga sog`-salomat qaytarildi, biroq ularning samolyotlari ruslar tomonidan olib qo`yildi va SSSRda qoldi. Ushbu samolyotlardan namuna sifatida foydalangan SSSR o`zining yangi bombardimonchi samolyotini ixtiro qilgan.

AQSh B-29 Superfortress uzoq masofaga uchadigan strategik bombardimonchi; SSSRning Tu-4 "Bull", Rossiyaga qaytarib yuborilgan "Ramp Tramp" Vladivostokda 1944 yil 29 iyul.

Shunday qilib "reinjenering" ham barcha soxalar kabi o`zining tarixiga va rivojlanish bosqichiga ega bo`lgan tezlantirilgan loyihalash jarayoni hisoblanadi. Ushbu jarayondan bugungi kunda ko`plab maqsadlarda foydalanilmoqda, hususan avtomobilsozlikda, tibbiyotda, yengil sanoatda va ishlab chiqarilishi rejalashtirilgan detallarni loyihalashda ishlatilib kelinmoqda. Reinjenering yangi mahsulotlar ishlab chiqish va mahsulotni modifikatsiyalash, imitatsiya, sifatni tahlil qilish va boshqa sohalarda keng qo`llaniladi, uning maqsadi;

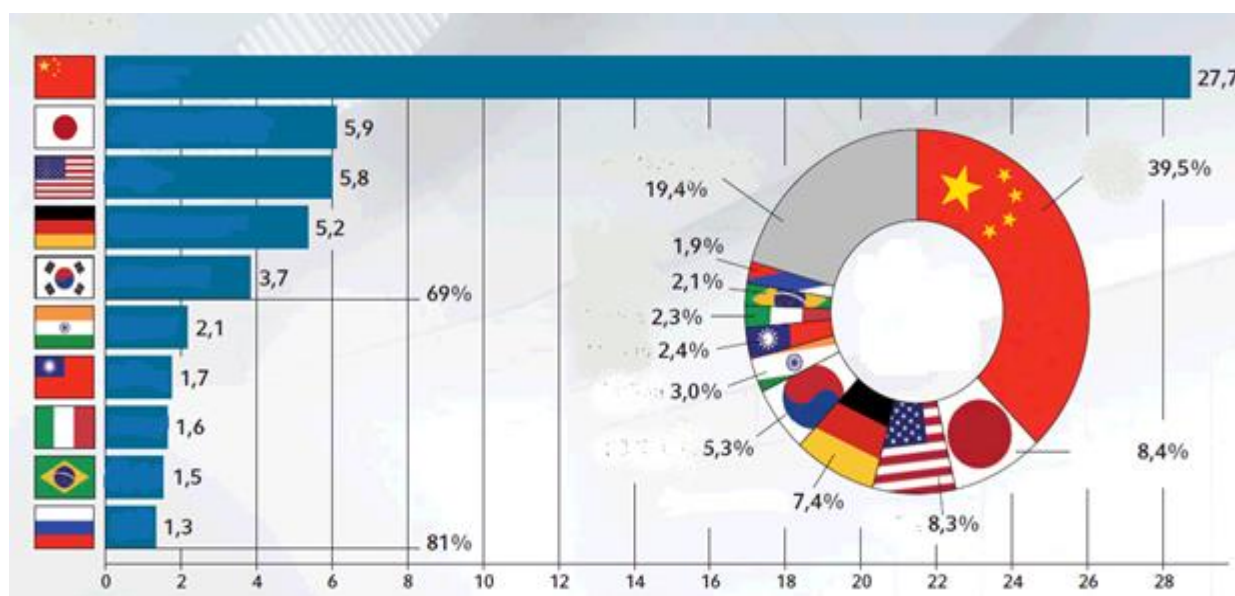
1. Mahsulot dizayni, ishlab chiqish jarayonini qisqartirish, mahsulotni takomillashtirishni tezlantirish;
2. Korxonaning yangi mahsulotlar ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va xavfini kamaytirish;
3. Mahsulotlarni modellashtirish va seriyali dizaynni tezlantirish;
4. Bitta buyumlar va kichik qismli qismlar ishlab chiqarish uchun mo`ljallangan, qolip tayyorlash.
5. Mahsulotni ishlab chiqarish xajmini orttirish orqali uning tannarxini kamaytirish.

Bugungi kunda loyihalashda reinjenering jarayonini dunyoning ko`plab mamlakatlari zamonaviy texnologiyalarni qo`llagan holda amalga oshirib kelmoqda.

Reinjenering jarayonidan dunyoning ko`plab davlatlari Rossiya, Xitoy, AQSh, Xindiston, Janubiy Koreya va Vetnam foydalanib kelmoqda. Ushbu davlatlar orasida jarayondan foydalanish bo`yicha Xitoy Xalq Respublikasi yetakchi hisoblanadi.

Xitoy Xalq Respublikasining sanoat, metallurgiya, mashinasozlik sanoatlarida reinjenering jarayonidan keng foydalaniladi, ishlab chiqarish jarayonlari oxirgi o`n yilda bir necha barobar o`shishining asosiy omili ham aynan reinjenering jarayonini amaliyotga keng jalb etgani bilan bog`liqdir. Xitoy Xalq Respublikasining bugungi kunda ushbu jarayon orqali ishlab chiqarish salohiyati boshqa rivojlanayotgan davlatlarga nisbatan ikki uch barobar o`shish surati yuqori bo`lishini ta'minlamoqda.

Ayniqsa qolipsozlik sohasida ushbu davlatning yutuqlari haqida aytib o`tish reinjenering jarayonining qanchalik foydali va samarali ekanligini bildirmoqda. Loyihalashning samarali va rivojlangan uslublarini qo`llagan holda har qanday detallarning tashqi geometriyasi va ko`rinishlarini nusxalagan holda olish va undan ham foydaliroq model yaratish va ishlab chiqarishga tadbiiq etish yuzasidan reinjenering jarayonidan keng foydalanadigan va ushbu jarayon rivojlangan davlatlar tajribasini o`rganish sanoat va mashinasozlikni rivojlantirishda o`ziga hos omildir.



Dunyoning rivojlangan davlatlarida reinjenering jarayonidan foydalanish.

Bugungi kunda loyihalash ishlarini zamonaviy texnologiya va dasturlarga asoslangan holda tashkil etish dolzarb bo`lib, eskicha uslublarni zamonaviy uskuna va dasturlar asosida yangilashni taqozo etmoqda.

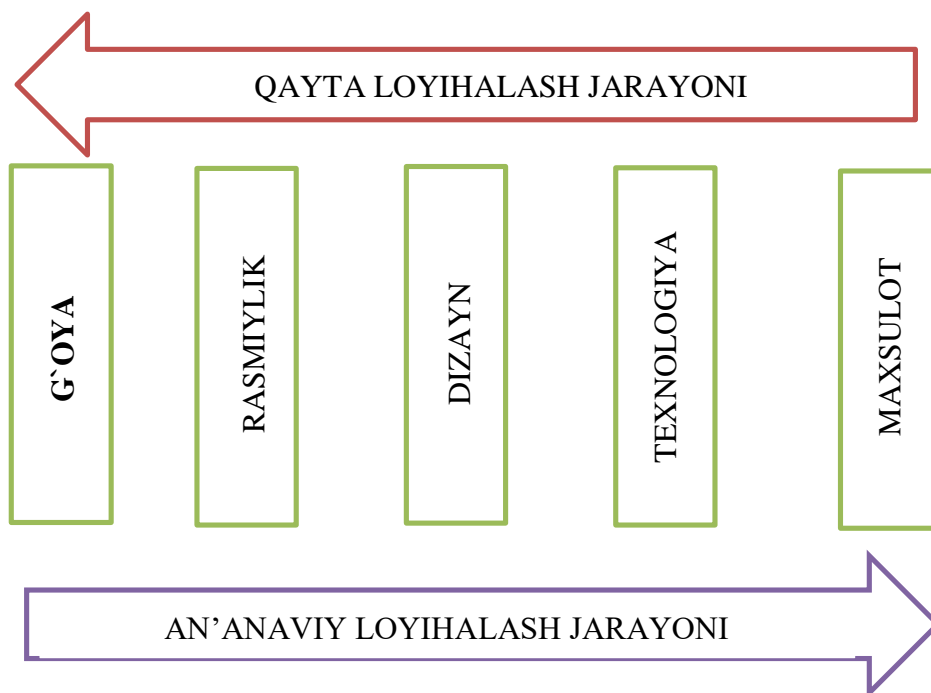
1.2. Loyihalash jarayonlarida foydalaniladigan zamonaviy metodlar va uslublar.

Loyihalash – loyihalash uchun topshiriq boʻlgan holda bajariladi. Topshiriq jamiyatning qandaydir texnikaviy buyumni olishga boʻlgan ehtiyojini aks ettiradi. Bu topshiriq u yoki bu hujjatlar koʻrinishida boʻladi va obʻyektning birlamchi bayoni vazifasini bajaradi. Loyihalash natijasini, odatda, obʻyektning berilgan sharoitlarda tayyorlash uchun etarli maʼlumotlarni jamlagan hujjatlarning toʻliq komplekti oʻtaydi. Bu hujjatlar obʻyektning natijaviy bayoni boʻladi.

Mexanik sohada teskari muhandislik uch oʻlchovli CAD, CAM, CAE va boshqa dasturlarda foydalanish uchun mavjud boʻlgan jismoniy qismning uch oʻlchovli virtual modelini yaratish uchun qulay usul boʻlib qoldi. Teskari muhandislik jarayoni obʻektning oʻlchash va uni uch oʻlchovli modeli sifatida rekonstruksiya qilishni oʻz ichiga oladi. Jismoniy obʻektning uch oʻlchovli skanerlash texnologiyalari yordamida oʻlchash mumkin: mexanik kontaktli uch oʻlchovli skanerlar, lazer skanarlari,. Oʻlchagan maʼlumotlar, odatda nuqtalarni yuza sifatida ifodalanadi. Ushbu olingan raqamlar detalning uch oʻlchovli virtual koʻrinishini yaratishda foydalaniladi.

Teskari muhandislik mexanik dizayn va ishlab chiqarish sanoati sohasida muhim rol oʻynamoqda. Ushbu usul mahsulot dizaynining loyihalash jarayonida muhim texnik usul sifatida tan olingan. Muntazam kompyuterlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitida, operatsiya tartibi odatda mahsulot dizayni bilan boshlanadi va xom ashyoni yakuniy mahsulotga aylantirish uchun mashina bilan ishlanadi. Asl nusxalar yoki hujjatlar mavjud boʻlmasa va takomillashtirilgan mahsulot dizaynini yaratish uchun tahlil qilish va oʻzgartirish uchun foydalanilganda, mavjud boʻlgan qismning CAD modelini har qanday raqamlash texnikasidan foydalangan holda ishlab chiqish mumkin.

CAD soʻzi inglizcha Computer Aided Design soʻzlaridan tashkil topgan boʻlib kompyuter yordamida dizayn yaratish hamda kompyuter yordamida maxsus muhandislik dasturlari asosida loyiha chizmalarini tayyorlashga xizmat qiladi.



8-rasm. An`anaviy va reinjenering jarayonlarining ko`rinishlari.

Teskari muhandislik yondashuvida muhim qadamlar geometrik modellarning tavsifi va ular bilan bog`liq sirt tavsiflari, oddiy va erkin shakllardagi segmentatsiya va sirtni joylashtirish va aniq CAD modellarini yaratishdir. Ushbu jarayon, mahsulot dizaynini ishlab chiqish bilan bog`liq bo`lgan teskari muhandislik metodologiyasi va dastur maydonlarining tadqiqini taqdim etadi. Mahsulotni reinjenering va qayta ishlash texnologiyalari bilan mahsulotni ishlab chiqarish tarmoqlarida xarajatlar sezilarli darajada kamayadi.

Reinjenering jarayonining quyidagi metod va usullarini keltirib o`tishimiz mumkin:

1. Tompsonning kontakt usuli yordamida loyihalash va uni avtomatlashtirilgan dastgohlar yordamida tayyorlash;
2. Yu Zhang texnik metodi yordamida detallarni geometrik parametrlarini olish asosida loyihalash;
3. Kontaktsiz usulda nusxa olish va geometrik o`lchamlarni lazer skaner yordamida olish va loyihalash;

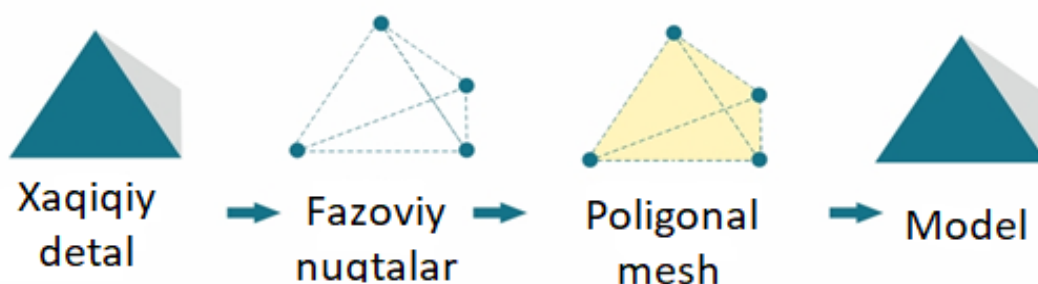
4. Uch o`lchamli detalni optik ko`rish yordamida loyihalashtirish va detalning prototiplarini tayyorlagan holda loyihalash;
5. Qo`l yordamida detalning ko`rinishlaridan foydalangan holda qog`ozdan yoki plastilindan prototip yaratish.

Ushbu usullar bugungi kunda reinjenering jarayonida keng qo`llanilib kelinmoqda. Yuqorida keltirib o`tilgan usul va metodlarning har birining o`ziga xos xususiyatlari mavjud.

-Tompsonning kontakt usuli yordamida loyihalash va uni avtomatlashtirilgan dastgohlar yordamida tayyorlash;

Tadqiqotlarida ishlab chiqarish xususiyatlarini mexanizm qismlari uchun geometrik primitivlar sifatida ishlatadigan teskari muhandislik tizimining prototipga asoslangan usulini ishlab chiqdi. Tompson usuli mexanizm qismlarini teskari muhandislik asosida loyihalashga qaratilgan. U uch o`lchovli sensor ma`lumotlarida ko`p kamchiliklarga ega bo`lsa ham, lekin juda katta aniqlikni talab etadigan modellarni loyihalash metodiga asos soldi. Reinjeneringga asoslangan metodda aniqlangan ikkita nuqtaga yondashgan holda uchta nuqtani uch nuqtaga, uchta sohani uch sohaga yoki uch tekislikni uchta tekislikga tenglashtirish orqali amalga oshiriladi.

Ularning asosiy yangiliklari triangulyatsiyadan foydalanish va parametrik sirtlarni yamoqlardan foydalangan holda tiklash hamda detalni skanerlagan holda ma`lumotlarga mos keladigan parametrlardan foydalanish edi. Ushbu tadqiqot oddiy kalibratorlarning joriy amaliyotidan afzalliklarga ega. Natijada paydo bo`lgan modellar bevosita CAD tizimlari orqali to`g`ridan-to`g`ri loyihalangan va detal xususiyatlariga asoslangan holda o`zgartirish va qo`shimchalar kiritilgan.



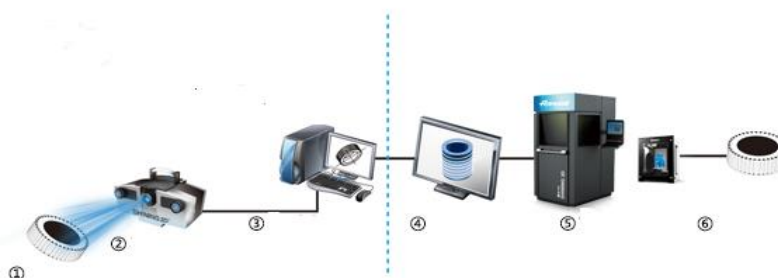
9-rasm. Tompson metodi yordamida loyihalashda dizaynga ishlov berish.

Tompsonning o'ziga xos modellik yondashuvidan foydalanib, modellarning aniqligini kuantitativ baholash uchun olingan natijalar faqat haqiqiy uch o'lchovli modeliga ega bo'lganida ishlatilgan. Uning loyihalash jarayoni so'ngida detalning qoliplari faqat alyuminiydan tayyorlangan.



10-rasm. Tompson metodida kontaktli skanerlash.

-Yu Zhang texnik metodi yordamida detallarni geometrik parametrlarini olish asosida loyihalash metodida loyihalash bo'yicha muhandislik dasturlariga qaratilgan. Metod ishlatiladigan tizim koordinatali o'lchash apparati va CAD / CAM dasturlari bilan o'tkaziladi. Jismoniy ob'ektni skanerlash orqali o'lchov ma'lumotlari olinadi. Ushbu metod dastlab dizel dvigatelini loyihalash va dizayni uchun teskari muhandislikning asosiy printsiplarini qo'llagan. Detalning geometrik shakli o'lchanadi va ma'lumotlar CMM yordamida chiziqli ko'rish rejimiga ega bo'lgan CAE o'lchov dasturlari bilan birgalikda olinadi. O'lchangan ballar soni sirtning egrilik o'zgarishiga qarab CMM tomonidan avtomatik ravishda aniqlanadi.



11-rasm. Yu Yu Zhang usuli yordamida reinjenering jarayonini tashkil etilishi.

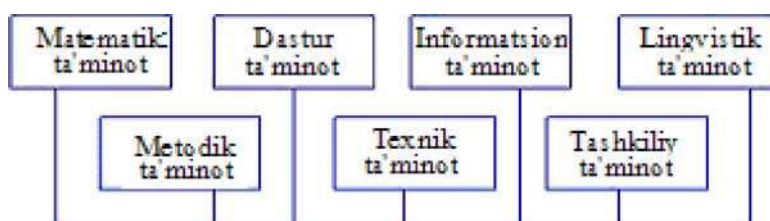
1- uch o`lchamli detal, 2-uch o`lchovli skaner, 3- muhandislik dasturi, 4-qayta ishlangan detal, 5-uch o`lchovli printer, 6-chop etilgan prototip.

-Kontaktsiz usulda nusxa olish va geometrik o`lchamlarni lazer skaner yordamida olish va loyihalashda asosan strukturaviy yorug`likka asoslangan uch o`lchamli skanerlardan foydalaniladi. Ushbu metodda loyihalanadigan detallar turiga asosan mayda va o`lchamlari uncha ahamiyatga ega bo`lmagan detallar kiradi.

-Uch o`lchamli detalni optik ko`rish yordamida loyihalashtirish va detalning prototiplarini tayyorlagan holda loyihalashda esa asosan muhandislik dasturi va maxsus uch o`lchamli printerlar yordamida detal prototipini tayyorlagan holda tekshirilib qolip tayyorlash ishlari laborator tekshiruvlardan so`ng o`tkaziladi.

-Qo`l yordamida detalning ko`rinishlaridan foydalangan holda qog`ozdan yoki plastilindan prototip yaratishda detalning tashqi ko`rinishlari va o`lchamlari asosida turli ko`rinishlari tasviri birlashtirilib uch o`lchovli ko`rinishlari qog`ozdan yoki plastilindan foydalangan holda yaratiladi. Reinjenering jarayonida loyihalashni avtomatlashtirishga kata e`tibor qaratiladi, chunki tayyorlanayotgan detal loyihasining sifatli va konstruktiv o`lchamlari aniq chiqishi uchun jarayonni avtomatlashtirishning matematik modelidan keng foydalaniladi.

Loyihalash jarayonini avtomatlashtirish uchun quyidagi ta`minot turlari albatta bo`lishi shart



12-rasm. Avtomatlashtirilgan loyihalashning ta`minot turlari

Matematik ta`minoti - loyiha ob`ektining matematik modellari, loyihalash operatsiyalari va proseduralarini amalga oshirish usullari va algoritmlari to`plami. Matematik ta`minot elementlariga funksional modellarni tuzish printsiplari, algebraik va differentsial tenglamalarni yechishning sonli usullari, ekstremal masalalarni

qo'yish, ekstrimumni qidirishlar kiradi. Matematik modellar va algoritmlar asosida AL ning dastur ta'minoti ishlab chiqiladi.

Matematik ta'minotni ishlab chiqish loyihalash jarayonini avtomatlashtirishning eng murakkab bosqichi hisoblanadi va avtomatlashtirilgan loyihalashning unumdorligi va samaradorligi ko'p jihatdan belgilab beradi.

Loyihalash jarayonini avtomatlashtirishning matematik ta'minotini vazifasi va amalga oshirish usullari bo'yicha ikki qismga bo'linadi:

- 1) matematik usullar va ular asosidagi loyiha ob'yektlarining matematik modellari;
- 2) loyihalash jarayonini avtomatlashtirish texnologiyasini formalashtirish.

1.3.Reinjenering jarayonida foydalaniladigan texnik vositalar.

Reinjenering jarayonida yuqorida keltirib o'tilgan usul va metodlarni amalga oshirishda zamonaviy texnologiyalar keng qo'llaniladi, ular uch o'lchovli skanerlar, uch o'lchovli chop etish printerlari, Kontakt o'lchov aniqligini aniqlash mashinalari, raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlardan keng foydalaniladi.

Uch o'lchamli skanerlardan avtomobilsozlik loyihalash jarayonlarida foydalanish, loyihalananayotgan detalni parametrlari va geometrik o'lchamlarini olishda samarali texnik vosita hisoblanadi. Uch o'lchamli skanerlar - bu keng ko'lamdagi operatsiyalar uchun foydalaniladigan noyob qurilmalar. Uch o'lchovli xaritalar to'plash, geodezik hisoblar va boshqalarda ular bilan insonlardan bir necha ming marta tezroq foydalanish mumkin.

Ishlab chiquvchilar optik texnologiyalarning imkoniyatlarini ko'rib chiqdilar, ular asosan uch turga bo'linadi:

- 1) Nuqtaviy - bu juda ko'plab nuqtalarni sekin birlashtirish orqali tasvirni hosil qilish imkonini beradi;
- 2) Ma'lum bir sirt maydoni – ushbu turida nuqtaviydan farqli ravishda yuzalarni bir necha sirtlar maydoni yordamida birlashtiradi;
- 3) Ipsimon yurish – bu turdagi skanerlar harakati tez va aniqligi yuqori bo'lgan skanerlar hisoblanadi.

Hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan skanerlar lazer nurini skanerlanayotgan jismga yuborib ushbu nur jism sirtidan qaytib skaner kamerasiga tushadi va skaner o`zidan jismgacha bo`lgan masofani o`lchaydi hamda ma`lumotni raqam ko`rinishida protsessorga yuboradi. Ma`lumotni qabul qilgan protsessor uni qayta ishlab tasvir ko`rinishida ekranga yuboradi. Skaner ob`yektgacha bo`lgan masofani quyidagi formulaga asosan hisoblaydi:

$$M = \frac{N * T}{2}$$

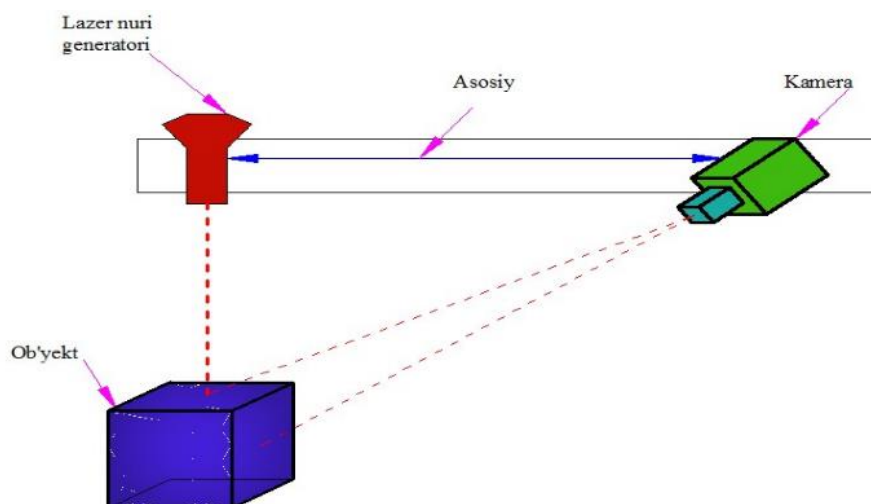
Bu yerda: M- Ob`yektgacha bo`lgan masofa;

N- Tushayotgan nurning tezligi;

T- Nur qaytishi uchun zarur bo`lgan vaqt.

Detalni loyihalash jarayonida uning parametrlarini aniqligi hamda tasvir yuzalarini tiniqligi muhim ahamiyatga ega. Detal tasvirini muhandislik dasturida hosil qilish uchun uning o`lchamlarini aniqlash kerak bo`ladi, ushbu ishni yuqori aniqlikda uch o`lchamli skanerlar amalga oshiradi. Skanerlangan detal loyihasiga muhandislik dasturida kerakli o`zgartirish va qo`shimchalar kiritiladi va uni ishlab chiqarish jarayoniga tadbiq etish uchun muhandislik dasturida detal qolipi yoki shtampi elementlari loyihalanadi.

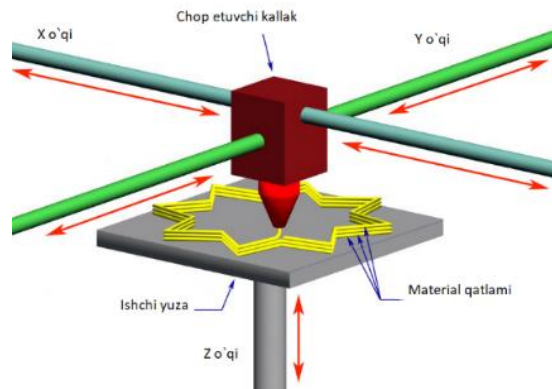
Ko`pgina ko`chma skanerlar uchburchaklikdan foydalanadi, bu esa yuqori aniqlikka imkon beradi. Masalan, lazer skanerlar odatda ob`yektning yuzasiga tushadigan lazer nuqtalarini kuzatadigan qo`shimcha kameralardan foydalanadi. Bu esa skanerning yuqori aniqlikka erishishini ta`minlashga yordam beradi va effektiv natijani ta`minlaydi.



12-rasm. Uch o`lchovli skanerlarda triangulyatsiyadan foydalanish.

Suratda aks etganidek uch o`lchovli skanerlarda bunday geometrik shakldan foydalanish detalni skanerlashda yuqori aniqliklarga erishish imkonini beradi. Uch o`lchamli skanerlar yordamida sodda avtomobil detallaridan tortib murakkab figurali listdan ishlangan detallarni nusxalashda foydalanish mumkin. Bundan tashqari uch o`lchamli skanerlardan bugungi kunda yanada samaraliroq foydalanish uchun maxsus dasturiy paketlar ishlab chiqilmoqda. Bu dasturiy paketlar nusxalangan detalning elektron formatlarini turli fayl kengaytmalariga o`zgartirib berishi ko`zda tutilgan.

1990 yilga kelib Stratasys kompaniyasi asoschisi bo`lgan Skott Kramp tomonidan ilk lazerli uch o`lchamli printerlari ishlab chiqarilishi yo`lga qo`yildi. Bugungi ko`rinishdagi uch o`lchamli printerlari tarixi esa 1993 yildan boshlandi, desak mubolag`a bo`lmaydi. Solidscape kompaniyasi taqdim etgan printerlar jismlarning uch o`lchamli nusxasini yaratishga qodir edi. 1995 yili Massachusetts texnologiya institutining ikki talabasi yaratgan uch o`lchamli printer yirik hajmli tasvirni odatdagidek qog`ozga emas, balki maxsus idishga uch o`lchamda chop etishdi. Shu vaqtdan boshlab amaliyotda uch o`lchamli chop etish, uch o`lchamli printer degan atamalar keng qo`llanila boshlandi. Suyuq fotopolimerli plastik asosida chop etuvchi PolyJet deb nom olgan texnologiyaning yaratilishi uch o`lchamli printerlar sohasida katta o`zgarishlar yasadi. Bunda maxsus dastak fotopolimer qatlami yordamida kerakli tasvirni ustma-ust chizadi. Ultrabinafsharang lazer nurlari esa uni darhol sovutib, qotirib boradi. Mazkur usul ko`p jihatlari bilan ustunlikka erishdi: uning tannarxi birmuncha arzon bo`lib, yaratilajak model va uning tarkibiy qismlarini yuqori aniqlikda tayyorlashga erishildi. Vaqt o`tishi bilan uch o`lchamli chop etish sanoati jadall ik bilan rivojlandi, uch o`lchamli printerlar ishlab chiqaruvchi ko`plab kompaniyalar tashkil etildi. Hozirgi paytda zamonaviy uch o`lchamli printerlarning hajmi, tashqi ko`rinishi odatiy printerlardan deyarli farq qilmaydi. Zamon rivojlanib hozirgi kunda ishlab chiqilayotgan uch o`lchamli chop etish printerlarini hatoliklaridan biri quyish jarayonining sekinligidir.



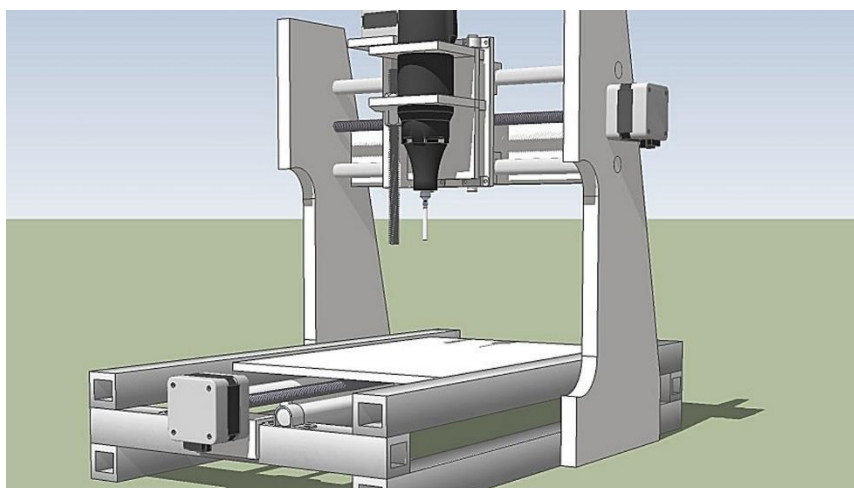
13-rasm. Uch o'lchamli chop etish printerining ishlash prinsipi.

Koordinatalarni o'lchash asboblari (CMM) ob'ektning jismoniy geometrik xususiyatlarini o'lchash uchun mo'ljallangan. Ushbu mashina operator tomonidan qo'lda yoki kompyuterda nazorat qilinishi mumkin. O'lchovlar ushbu mashina uch yo'nalish bo'yicha harakatlanuvchi o'qiga biriktirilgan prob orqali aniqlanadi. Problar mexanik, optik yoki lazerli bo'lishi mumkin. Odatda, "ko'priq"da joylashgan kallak uch o'qdan, X, Y va Z dan iborat. Ular esa uch o'lchovli koordinata tizimida bir-biriga ortogonaldir. Har bir o'q bir tizimli o'lchovga ega va bu o'qning harakatini bildiradi. Mashina operator yoki dasturchi tomonidan ko'rsatilgan detal koordinatalarini aniqlaydi. Mashina, odatda, mikronlarda o'lchash va o'lchamlarini aniqlash uchun ushbu nuqtalarning har birining X, Y, Z koordinatalarini ishlatadi.



14-rasm. Kordinatalarni aniqlash mashinasi

RDB (raqamli dastur bilan boshqariladigan) dastgohlar BD (boshqarish dasturi) bergan siljishlarning yuqori aniqlikda va tezlikda bo`lishini ta`minlashi, shuningdek uzoq muddat ishlatilganda ham bu aniqlikni berilgan chegaralarda saqlab turishi kerak. RDB dastgohlarining konstruktsiyasi, odatda, ishlov berish turlarining birgalikda bajarilishini, detallarni qo`yish va olishni avtomatlashtirishni asbobni almashtirishni avtomatik tarzda yoki masofadan boshqarishni, umumiy avtomatik boshqarish sistemasi ichiga o`rnatish imkoniyatini ta`minlashi lozim. Ishlov berish aniqligining yuqori bo`lishi dastgohning tayyorlanish aniqligi va bikrligiga bog`liq. RDB dastgohlarning konstruktsiyasida qisqa kinematik zanjirlardan foydalaniladi, bu esa stanoklarning statik va dinamik bikrligini oshiradi. Hamma ijrochi organlar uchun mexanik uzatmalar soni mumkin qadar kam bo`lgan mustaqil (avtonom) yuritma qo`llaniladi. Bu yuritmalar juda tezkor bo`lishi kerak. RDB dastgohlarning aniqligi oshishi uchun yuritmalarning surish mexanizmlarida zazorlar yo`qotilishi, yo`naltiruvchi va mexanizmlarda ishqalanishga bo`ladigan isroflar kamaytirilishi, titrashga chidamliligi oshirilishi, issiqlikdan deformatsiyalanishi kamaytirilishi zarur.



15-rasm. Raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohning ko`rinishi.

1-bob bo'yicha xulosa.

Xulosa qilib aytganda reinjenering jarayonini taxlil qilishda uning tarixan kelib chiqishi, rivojlanishi hamda uning texnologik vositalari haqida va ko'plab bosqichlari to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ldim. Reinjenering so'zi bu ingliz tilidan tarjima qilinganda reverse engineering - qayta muhandislik yoki qayta loyihalash jarayoni ekanligini aytishimiz mumkin. Reinjenering jarayoni tarixan davrlarni bosib o'tish davomida yetuk mutaxassis va olimlarning ko'plab qo'shimchalariga asoslangan holda rivojlanib kelganini ko'rishimiz mumkin. Reinjenering jarayoni yordamida detallarni loyihalash uchun avvalo mualliflik huquqiga ega bo'lgan shaxs yoki tashkilot bilan o'zaro kelishib olish maqsadga muvofiq bo'ladi, chunki reinjenering jarayonida shaxs tomonidan kamdan-kam hollarda yangi g'oyalar ishlatiladi. Detal yoki uzelni reinjenering jarayoni asosida loyihalashda bevosita o'zining holatini va dizaynini saqlab qolishga harakat qilinadi, sababi detal yoki uzelnining o'zgargan qismlari biriktiriluvchi mashina yoki mexanizmning texnologik konstruksiyasiga o'zgartirish kiritilishiga zarurat tug'ulmasligi kerak. Reinjenering jarayonida foydalaniladigan texnik vositalarni hususiyatlari va ishlash printsiplari bilan tanishib, loyihalash jarayonida qo'llash uslublarini o'rganib chiqdim. Bugungi kunda avtomobilsozlik sanoati oldida turgan muammolardan biri, bu avtomobillarning butlovchi qismlari va detallarini mahalliyashtirish hisoblanadi. Reinjenering jarayoni esa aynan mahalliyashtirish dasturidagi detallarni tezkor suratlarda qayta loyihalash imkonini beradi. Yuqorida keltirib o'tilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki reinjenering jarayoni bugungi kunda avtomobilsozlik sanoatimizda past ko'rsatkichda ekanini ko'rishimiz mumkin. Loyihalash jarayonining an'anaviy uslublarini ko'rib chiqsak bu uslubda g'oya asosida detalni loyihalab uning texnik chizmalari to'plami so'ng esa detalning dizaynini yaratish ko'zda tutiladi, reinjenering jarayonida esa loyiha teskaridan, tayyor detalning o'lchamlari va hususiyatlaridan foydalangan holda uni qoliplari va texnik hujjatlari to'plamini tuzishda bevosita ishlatish mumkin. Reinjenering jarayoni sanoatning avtomobilsozlik bo'g'inidan tashqari juda ko'plab soxalarida, tibbiyotda, metal konstruksiyalar ishlab chiqaruvchi boshqa tarmoqlarda foydalanish mumkin.

Reinjenering jarayonini ishlab chiqarish jarayoni bilan bir qatorda oliy ta'lim tizimidagi o'quv jarayonida, qo'llanilishi va uning texnik vositalariga doir metod, uslublarni talabalarga o'rgatish orqali keng tarqalishi hamda ommalashishiga erishish mumkin. Oliy ta'lim tizimida reinjenering jarayonini yoshlarga o'rgatishda jarayonning texnik vositalari asosiy vositalar bo'lib hizmat qiladi.

Avtomobilsozlikda bugungi kunda loyihalashtirish ishlarini tezkor suratlarda amalga oshirish va sifatli detal tayyorlash orqali yig'iluvchi avtomobillar uchun detal va qismlarni yetkazib berish uchun reinjenering jarayonini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Yuqorida keltirib o'tilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki reinjenering jarayoni juda tezkor ravishda loyihani o'zlashtirishga yordam beradi.

II BOB. AVTOMOBILLAR QISMLARINI MAHALLIYLASHTIRISHDA REINJENERING JARAYONINI QO`LLASH.

2.1. Damas B-150 avtomobili eshik tutqichini qayta loyihalashda detal o`lchamini olish texnologiyasi

Dizayn bu san'at. Uning muhim jihatlaridan biri bu loyihalashdir. Yangi g'oyalar bizning ongimizda shakllanadi, lekin biz bu tasavvurni ko`rsata bilishimiz kerak. An'anaga muvofiq birlamchi chizmalarni turli jixozlar yordamida chizma doskasiga texnik vositalar va boshqalar yordamida chiziladi. Hozirgi kunga kelib, axborot texnologiyalari rivojlangan yigirma birinchi asrda chizmalarni ikki o`lchamda va uch o`lchamda yaratish ishlarini kompyuterlar va turli muhandislik dasturlari yordamida amalga oshirilmoqda. Chizmalarni tayyorlash uchun dastlab oddiy qog'ozlarga qalamlar va boshqa texnik vositalar yordamida tasvir tushuriladi shundan so`ng uning uch o`lchamli ko`rinishlarini tayyorlashga to`g`ri keladi shunday vaziyatda CAD (Computer Aided Design) yordamga keladi. CAD (Computer Aided Design)- Kompyuter yordamida dizayn yaratish tizimi hisoblanib tayyorlanadigan detalning texnik chizmalari, uch o`lchamli ko`rinishlari va turli sinovlar uchun detalning virtual ko`rinishlaridan foydalanish imkonini beradi. Bugungi kunda yurtimizda faoliyat yuritayotgan avtomobil va uning qismlarini ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan butlovchi qismlarning 56% i o`zlashtirilganini statistik ma`lumotlarga asoslangan holda aytishimiz mumkin.

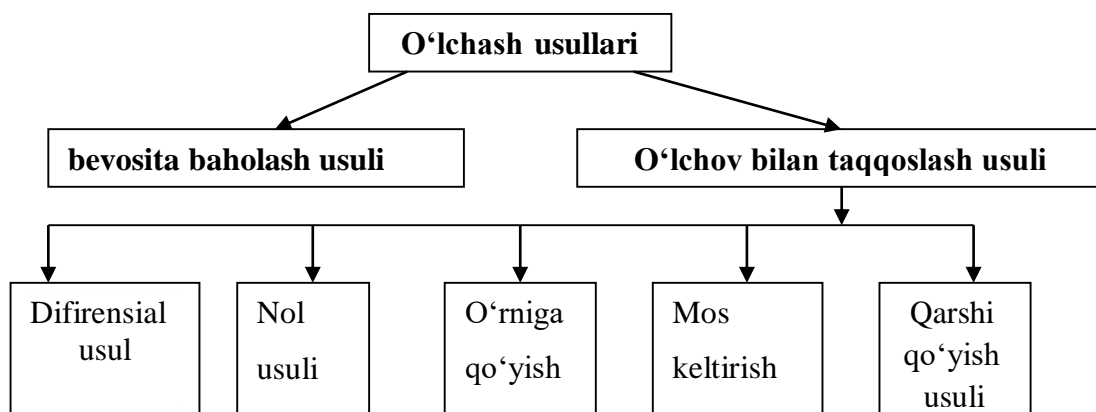


Mahalliyashtiriluvchi detalning o`lchamlarini olish uchun turli usullar mavjud, mazkur usullarning ichida detal geometrik o`lchamlarini olishning sifatli, arzon va qulay bo`lgan uslubini olish lozim. Aniqligi jihatidan yuqori bo`lgan usullardan biri

bu uch o`lchamli skaner yordamida detal geometrik parametrlarini olish hisoblanadi. Bundan tashqari detallarni geometrik parametrlarini ko`z bilan shtangensirkul yordamida olish usuli ham mavjud. Ushbu usulda faqatgina aniq o`lchamlarga ega bo`lgan yuzalarni olish mumkin. Turli ko`rinishdagi egri yuzalar va maxsus figurali yuzalarni skaner yordamida o`lchamlarini olish maqsadga muvofiqdir.

Turkumlash o`lchanadigan turli kattaliklar uchun turlicha bo`lgan umumiy belgilar bo`yicha amalga oshiriladi.

- Xarakter bo`yicha;
- O`lchash usullari bo`yicha;
- O`lchash natijalarini ifodalash usullari bo`yicha;
- Foydalanilgan o`lchash usuli bo`yicha.



11-rasm. O`lchash usullarining tavsifi.

O`lchanayotgan kattalikning vaqtga bog`liqligi xarakteri bo`yicha o`lchashlar statik va dinamik bo`ladi.

O`lchanayotgan kattalikning son qiymati bevosita, bilvosita, birlashtirish va birgalikda o`lchash turlari yordamida topiladi.

Laboratoriya amaliyotida va ilmiy tekshirishlarda birlashtirib va birgalikda o`lchash usullaridan foydalaniladi.

Bevosita o`lchash deb shunday o`lchashga aytiladiki, unda o`lchanayotgan kattalikning izlanayotgan qiymati tajriba ma`lumotlaridan bevosita aniqlanadi.

Bilvosita o`lchash deb shunday o`lchashga aytiladiki, unda o`lchash natijasi o`lchanayotgan kattalik bilan ma`lum munosabat yordamida bog`langan kattaliklarni bevosita o`lchashga asoslangan bo`ladi. Bilvosita o`lchashda o`lchanayotgan kattalikning qiymat quyidagi tenglamani echish yuo`li bilan topiladi.

$$X=F(x_1.x_2.x_3.....x_n)(1)$$

$X_1.x_2.x_3.....X_n$ – bevosita o`lchash bilan olingan kattaliklar qiymati.

Birlashtirib o`lchash bir nechta bir nomli kattaliklarni bir vaqtda o`lchashdan iborat bo`lib, unda izlangan kattaliklarning qiymatlari bevosita o`lchashda xosil qilingan tenglamalar tizimidan topiladi.

Birgalikda o`lchash deb, bir vaqtda ikki yoki bir necha turli nomli kattaliklarni ularning orasidagi funksional bog`lanishlarni, munosabatlarni topish uchun olib borilgan o`lchashlarga aytiladi va bunda tenglamalar sistemasi echiladi.

$$F(x_1, x_2, x_3.....,x_n^`,x_1^`,x_2^`, xz^`,.....x_m^`)=0$$

$$F(x_1, x_2, x_3.....,x_n^``, x_1^``,x_2^``, xz^``, x_m^``)=0$$

$$F(x_1, x_2, xz.....,x_n, x^{(n)},x_2^{(n)}, x_3^{(n)},.....x_m^{(n)})=0 (3)$$

x_1, x_2, x_z, x_n – noma`lum kattaliklar

$x_1^`,x_2^`, x_3^`,.....x_m^`;$ $x_1^``,x_2^``, x_3^``,.....x_m^``;$ $x_1^{(n)},x_2^{(n)}, x_3^{(n)},.....x_m^{(n)}$ – o`lchangan kattalik qiymati.

O`lchash prinsipini va vositasini belgilab beradigan usullar o`lchash usul deb ataladi.

O`lchashlarda quyidagi usullardan foydalaniladi.

1-bevosita, ya`ni to`g`ridan-to`g`ri baxolash usuli.

2-o`lchov bilan taqqoslash quyidagi usullarni o`z ichiga oladi.

a-differensial (ayirmali) usul

b-nol (kompensatsion) usul

v-o`rniga qo`yish usul

g-moslashtirish usuli

Bevosita baxolash usuli - bu usulda kattalikning qiymati o`lchov asbobining sanoq qurilmasida bevosita aniqlanadi.

Detallarni o`lchashda turli universal asboblardan foydalaniladi. Detallarni texnikaviy jihatdan to`g`ri o`lchash va asboblarni ishlata bilish katta ahamiyatga ega. Chunki detalni o`lchashda, ko`pincha ayrim hatolarga yo`l qo`yiladi va uni haqiqiy o`lchamidan chatga chiqiladi. O`lchash qanchalik sinchiklab bajarilmasin, xatolikka yo`l qo`yish muqarrardir. Xatolikning kelib chiqishi juda turlicha. Bunga, masalan, o`lchash asbobining xatoligi, o`lchash asbobini yaxshi bilmaslik, temperaturaning normal temperaturaga nisbatan o`zgarishi, o`lchovchining xatolikka yo`l qo`yishi va boshqa yana bir qancha faktorlar sabab bo`ladi.

Bu xatoliklarni, albatta, butunlay yo`q qilib bo`lmaydi, lekin e`tibor bilan o`lchash va asboblarni to`g`ri ishlatish orqali bu xatoliklarni kamaytirsa bo`ladi. Detalni o`lchash davomida turli xatolarga yo`l qo`yish mumkin, O`lchash xatoligi-*sistematik* va *tasodifiy* xatoliklarga bo`linadi.

Doimiy miqdorga va belgiga ega bo`lgan yoki ma`lum qonun bilan o`zgaruvchi xato sistematik xato deb ataladi. Masalan, o`lchash asbobini noto`g`ri sozlash natijasida sistematik xato bo`lishi mumkin. Aniqlangan sistematik xatoni o`lchab olingan o`lchamga ma`lum tuzatish kiritish bilan yo`q qilish mumkin.

Tasodifiy xato o`zgaruvchan bo`lib, uning miqdori va belgisi hech qanday qonunga bo`ysunmaydi. Bunga o`lchovchining hisoblashdagixatosi, o`lchash davrida temperatura rejimining o`zgarishi misol bo`la oladi.

Tasodifiy xatolikning son qiymatini oldindan aniqlash mumkin bo`lmasa-da, ular ma`lum xususiyatlarga ega bo`ladi. Bu xususiyatlarni nazarda tutish va ko`p marta o`lchash bilan tasodifiy xatolikni kamaytirish mumkin.

O ` l c h a s h — o`lchangan kattalikni *o`lchash birligi* deb qabul qilingan boshqa bir birlik bilan solishtirib ko`rishdan iborat.

O`lchash birligi detallarni o`lchash xarakteriga qarab belgilanadi. Masalan, mashinasozlik sanoatida detallarning chiziqli o`lchamini aniklash uchun — millimetr, burchaklarni aniqlash uchun — gradus va minutlar qabul qilingan.

Asbob shkalasining bir bulinmasiga mos keladigan kiymat *bo`linma qiymat*

deyiladi, Ko'pincha, *universal* o'lchash asboblarning shkalasidagi bir bo'linmaning qiymati, odatda, 1 mm ga teng bo'ladi.

O'lchash asbobining aniqligi uning qanchalik to'g'ri ko'rsatish darajasini bildiradi.

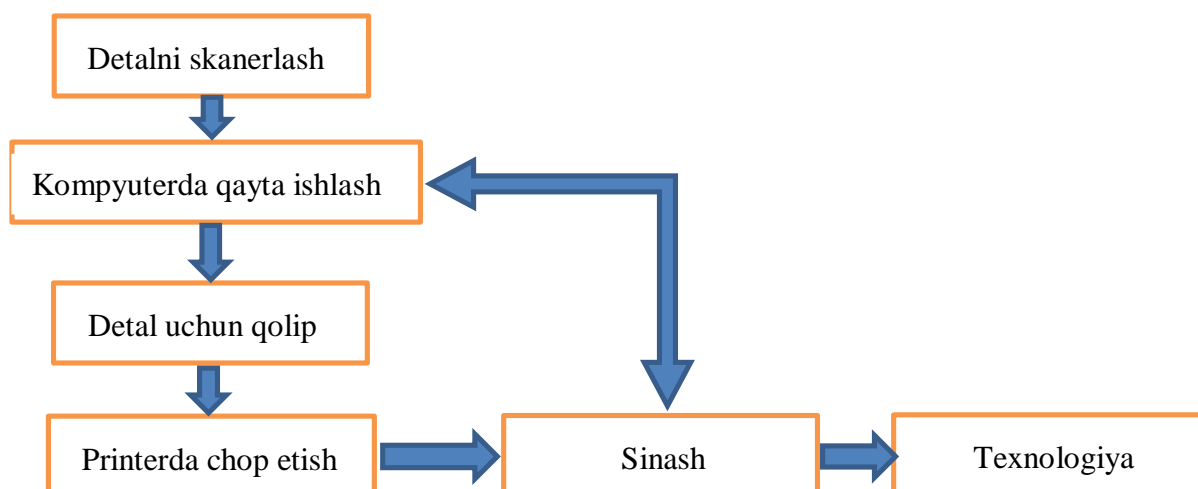
Asbobning aniqligi detalni o'lchash vaqtida yuz berish ehtimoli bo'lgan katta xatoni ko'rsatuvchi son bilan ta'riflanadi. Masalan, shtangensirkullar sanoatda 0,02; 0,05 na 0,1 mm gacha aniqlik bilan o'lchaydigan qilib ishlab chiqariladi.

Detalni o'lchash natijasida olingan o'lcham bilan uning haqiqiy o'lchami orasidagi ayirma *o'lchash xatoligi* deyiladi

O'lchash vositalarining o'lchash usuli asosan ikki xil bo'ladi.

1. *Absolyut o'lchash usuli*. Bu usulda o'lchangan miqdorning qiymati o'lchash asbobining shkalasidan aniqlanadi. Bunga detalni masshtabli chizg'ich rshtangensirkul, mikrometr va burchak o'lchagich bilan o'lchash misol bo'ladi.

2. *Nisbiy o'lchash usuli*. Bu usulda o'lchangan miqdor algebraik hisoblash yo'li bilan oldindan belgilangan o'lchamdan qanchalik chetga chiqqanligi aniqlanadi. Xar xil indikatorlar, optimetrlar, juda sezgir va aniq asboblari nisbiy o'lchash asboblariga kiradi. Avtomobilning tadqiqot uchun tanlangan qismini reinjenering jarayonida loyihalash uchun yuqorida keltirib o'tilgan Yu Yu Zhang usulini tanlaymiz. Unga ko'ra quyidagi ketma-ketlikni tanlaymiz.

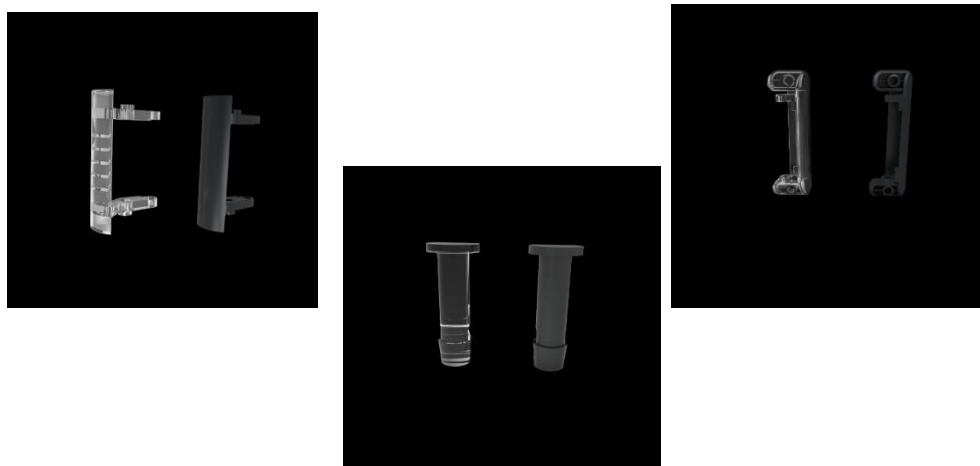


Ushbu detalni loyihalashdan oldin ularni mayda qismlarga bo`lib, har bir detalni alohida-alohida uch o`lchamli ko`rinishlarini hosil qilish uchun har birini o`lchamlarini FARO Arm skaneri yordamida .STL formatida olib chiqamiz.

Olingan o`lchamlarni qayta ishlab uning qayta loyihalananadigan qismlari uchun parametr sifatida tanlab olamiz.

Jarayonning tizimli ravishda tashkil etish va loyiha detalining sifatli ko`rinishlarini tayyorlash uchun moslamani tashkil etuvchi qismlarini bo`laklarga ajratib olamiz. Moslamaning uchta detaldan tashkil topgan bo`lib, bular: Eshikka qotiriluvchi va biriktiruvchi maxsus bo`lak, qulfni tortuvchi tortqi va ikki bo`lakni birlashtiruvchi mixchalardan iborat.

Ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan muammolar aynan o`lchamlarni to`g`ri yoki noto`g`ri olinganligiga bog`liqdir. Loyihalash jarayonida yuqorida keltirib o`tilgan jarayonga bo`g`liqdir. O`lchamlarni olishda asosan turli ko`rinishdagi o`lchash uskunalaridan shtangensirkul, chizg`ich, mikrometr va boshqalardan foydalaniladi. Zamonaviy muhandislikning yana bir muhim yutuqlaridan biri bu uch o`lchovli lazer skanerlar hisoblanadi. Lazer skanerlarda foydalanishda ularning aniqlik koeffitsiyentiga alohida e`tibor qaratish lozim. Bugungi kunda detallarni skanerlovchi uch o`lchamli skanerlarning bir necha turlari ishlab chiqilgan. Uch o`lchamli skanerlarning bugungi kunda asosan ikki turi ko`proq uchraydi. Bular: Lazerli uch o`lchamli skanerlar va ultra binafsha nurli uch o`lchamli skanerlar mavjud.



12-rasm. Detailarning skanerlangan holatlari.

2.2. Avtomobili qismlarini reinjenering jarayoni yordamida loyihalashda zamonaviy NX.10.0 dasturidan foydalanish.

Yangi mahsulotni loyihalashtirilganda konstruksiyaning yuqori texnologiyaligi, yangi standartlash va unifikatsiyalash darajasini oshirish yordamida loyihalashtirish va tayyorlash, mehnat va moddiy harajatlar qisqartirilishini ta'minlash kerak.

Loyihalash unifikatsiyasi deganda - yangi mahsulot tarkibida eski detallarni saqlab qolish darajasi tushiniladi. Unifikatsiya mahsulot nomenklaturasini qisqartiradi, konstruksiyasining texnik darajasini oshiradi.

Standartlash aniq sohada hamma qiziqadigan tomonlarning foydaliligi uchun olib borilgan tarkibiy faoliyatining aniq talab va qoidalarini, birliklarini belgilash, ayniqsa ishlatish sharoitlari va xavfsizlik talablari qat'iy amal qilgan holda maqbul tomonga erishishdir.

Unifikatsiyalash va standartlash darajasi quyidagi koeffitsientlar bilan tavsiflanadi:

1. Mahsulotni unifikatsiyalash koeffitsienti:

$$K_{un} = N_{un}/N_{um}$$

$$3/3 = 1$$

N_{un} - unifikatsiyalangan detallar nomenklaturasi;

N_{um} - mahsulotlarda detal turlari soni nomenklaturasi.

2. Standartlash koeffitsienti:

$$K_{st} = N_{st}/N_{um}$$

$$3/3 = 1$$

N_{st} - mahsulotdagi standart detal turlari nomenklaturasi;

3. O'zgartirilganlilik koeffitsienti: (Kl)

$$Kl = N_{o'z} / N_{um}$$

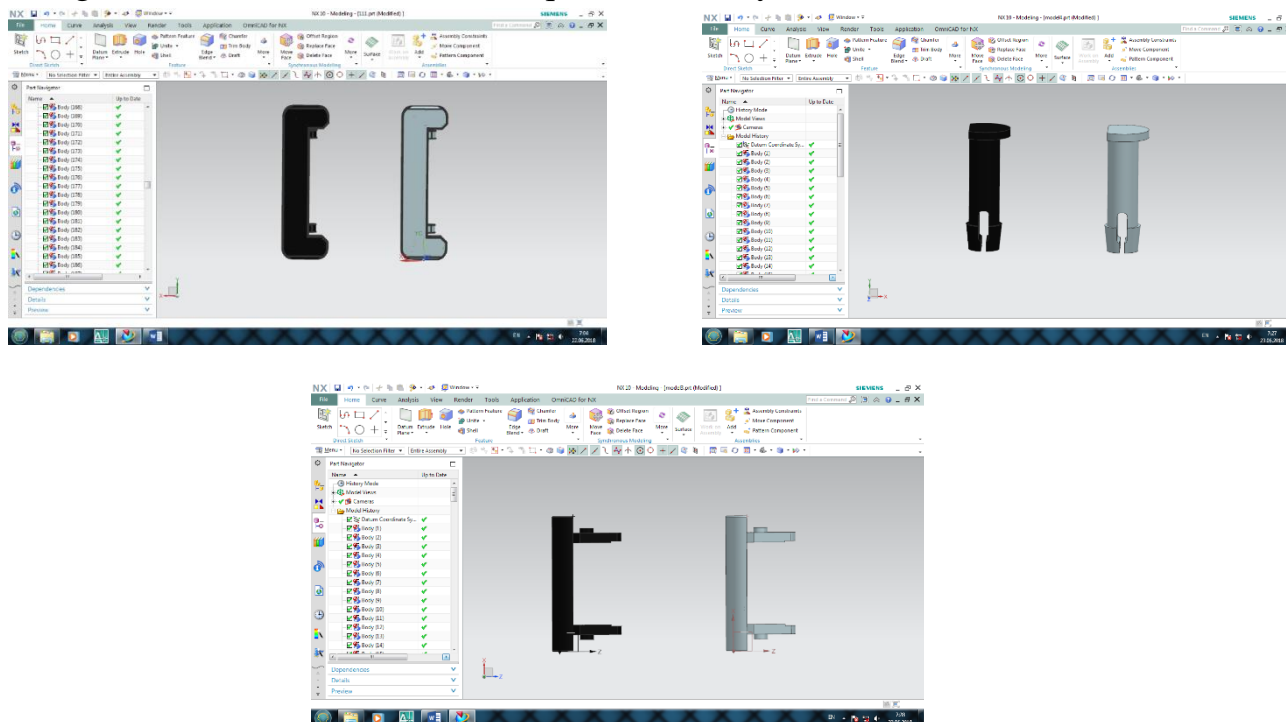
$$1 / 3 = 0,3$$

Bu yerda: $N_{o'z}$ – mahsulotlarda o'zgartirilgan detal turlari nomenklaturasi.

Standart va texnik sharoitlar o'z vaqtida yangilashtirilishi lozim.

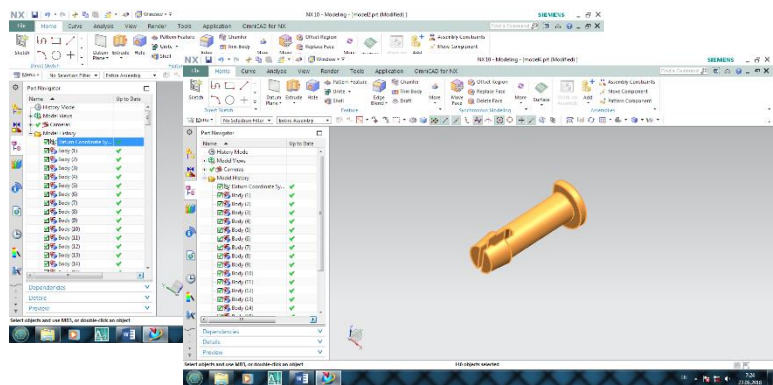
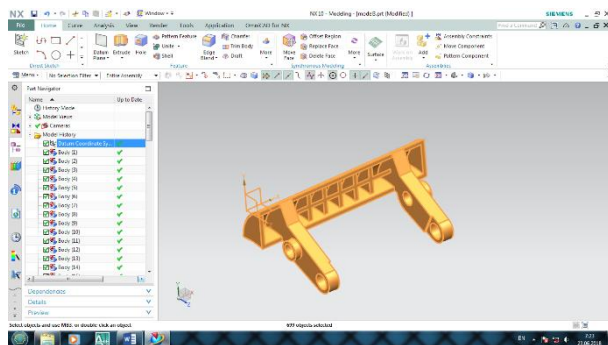
Katta korxonalarda loyihlashtirish bosh konstruktorlik bo'limida, seriyali va umumiy ishlab chiqarish korxonalarida tajriba sexlari tomonidan olib boriladi. Xususiyl korxonalarda konstruksiyalarni sanoat mahsulotlarining o'zida tuziladi.

Loyihalash jarayonlarini tezkor suratlar bilan olib borish va tanlangan detalning ajratilgan bo'laklari sifatli tayyorlanishi uchun Siemens kompaniyasining NX 10.0 dasturidan foydalanishni lozim deb bilamiz. Avtomobilsozlikda qo'llaniladigan juda ko'plab detallar va butlovchi qismlarni loyihalashtirishda, muhandislik sinovlarini o'tkazishda virtual ko'rinish juda muhim va samarali vosita hisoblanadi. NX 10.0 dasturi yordamida tanlangan metodga asoslangan holda detalning texnik chizmalarini va uch o'lchamli ko'rinishlarini hosil qilib undan detalning qoliplarini yaratishda keng foydalanamiz. Dasturga skanerlangan detalning .STL formatidagi faylini yuklash uchun dasturning *fayl* bo'limidan *import* buyrug'ini tanlab fayl joylashgan katalogni dasturning buyruqlar qatoriga kiritamiz. Detalning skanerlangan faylining o'lchamlari aniqligi 0,2 mmga farq qilishi mumkin. Detalni skanerlangan ko'rinishini dasturning *import* buyrug'i orqali maydonga kiritib uning ikkilamchi ko'rinishini hosil qilishni boshlaymiz.



14-rasm. Skanerlangan detallarga dastur yordamida ishlov berish jarayoni.

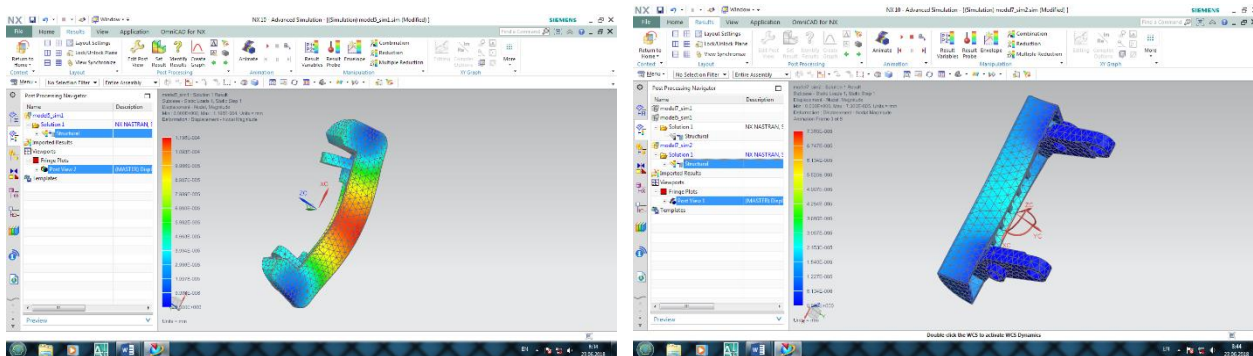
NX 10.0 dasturi interfeysida *reverse engineering* bo`limi bo`lib ushbu bo`lim yordamida avtomobil qismlari va detallarini skanerlangan holatida yuzalariga qayta ishlov berish hamda yemirilgan, darz ketgan joylarini qayta tiklash imkoniyati mavjud. NX 10.0 dasturi interfeysida yuqoridagi buyruqdan tashqari boshqa bo`limlar ham mavjud. Bular: *Fayl, Home, Curve, Analysis, Render, Tools, Application* va boshqalardan iborat. Dasturning *fayl* bo`limida *New, Open, Close, import, export, properties* hamda boshqalardan iborat. Yuqorida tanlangan ob`yektни tayyorlash uchun skanerlangan detalning uch o`lchamli ko`rinishi ustiga *sketch* tugmasi yordamida ishlov beriluvchi yuzani tanlab olib detalning yuzalari sirt ga`dirbudirliklaridan tozalangan holda detalning virtual ikkilamchi ko`rinishini hosil qilamiz. Avtomobilsozlikda bugungi kunda Unigraphics dasturidan tashqari boshqa turli xil muhandislik dasturlaridan ham foydalaniladi, bularga: AutoCAD, 3Dmax, Kompas, Catia, Cimatron va boshqalar keng ommalashgan. Qayta loyihalananayotgan detalga dastur yordamida ishlov berishni ishlab chiqarish jarayonlarini bevosita ko`z oldimizga keltirgan holda amalga oshirishimiz maqsadga muvofiq bo`ladi.



15-rasm. Detailarning ishlov berilgandan so`ng hosil qilingan ko`rinishlari

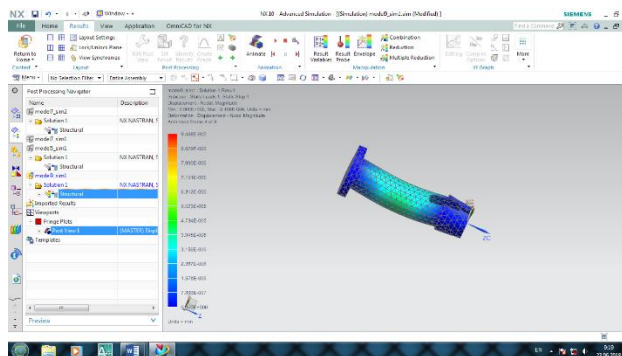
Detallarni loyihalash jarayonida foydalanilayotgan metodning to'g'ri ketma – ketligini olib borish loyihaning tez va sifatli borishiga ta'sir etadi. Yuqorida qayta ishlangan detallarning uch o'lchamli ko'rinishlaridan ularning kompyuterda sinash jarayonlari hamda qoliplarini yaratishda keyingi bosqichlarda foydalanamiz.

Dastlab detallarning barcha qismlarini NX muhandislik dasturining *modeling* bo'limida loyihalash jarayonini yakunlaganimizdan so'ng detalning barcha qismlarini aloxida-aloxida NX muhandislik dasturining interfeysidan *Application* bo'limidagi *Advanced* tugmasi orqali dasturning detallarni sinash bo'limiga o'tib, loyihalangan detallarning barchasini virtual tekshiruvlardan o'tkazib chiqamiz.



16-rasm. Detailarni mustaxkamlikka

dastur yordamida sinash.



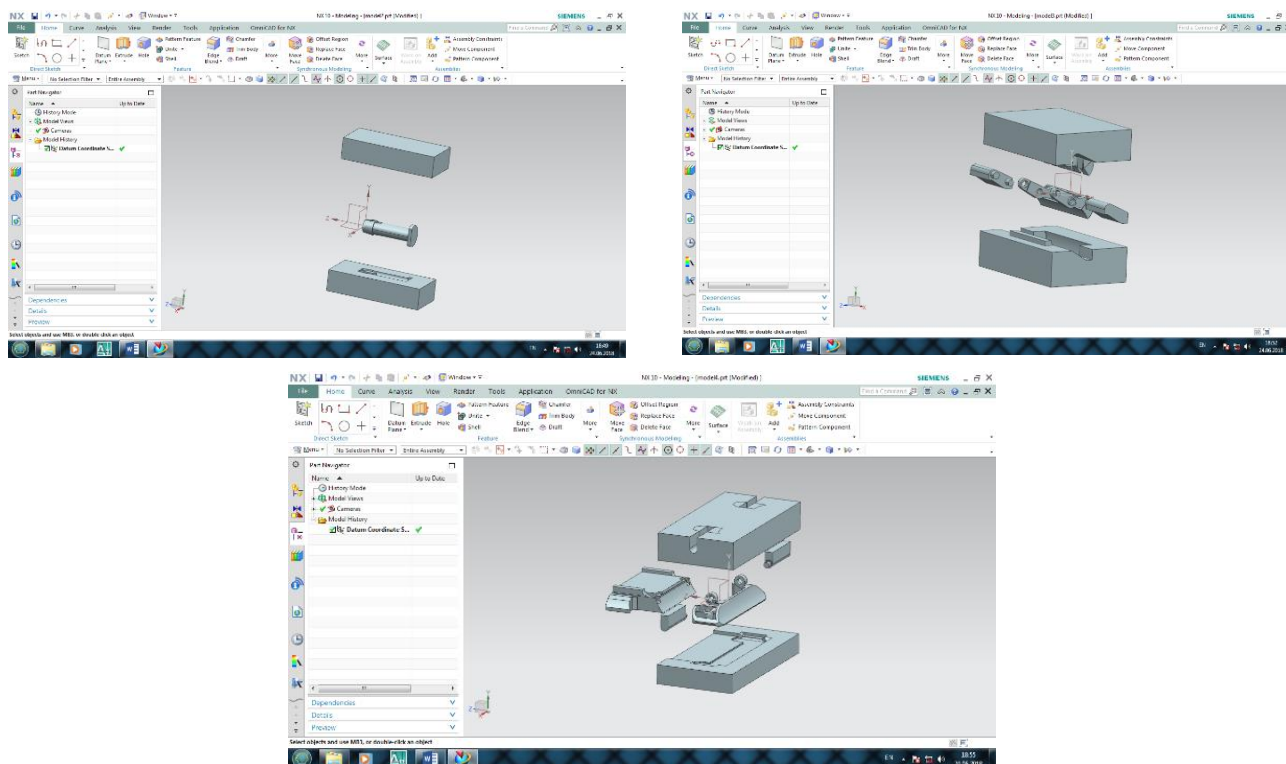
Avtomobillarning qayta loyihalangan detallarini virtual sinash–ularning texnik darajasi va ish sifati ko'rsatkichlarini yaratilish bosqichidan to foydalanishdan chiqarilgungacha bo'lgan muddatlarda xar tomonlama ob'yektiv baxolash va mashinalarga qo'yilgan turli (agrotexnik, texnologik, va b.) talablarga qanchalik mosligini kompyuterning virtual sharoitida o'tkaziladigan tajribalarda tekshirishdir.

Sinovlarning maqsadi - sinalgan namunalarni ishlab chiqarishga taqdim qilish, ishlab chiqarilayotganlarini sifatini nazorat qilish, seriyalab ishlab chiqarilayotganlarni modernizatsiya qilish va eskirgan maxsulotlarni ishlab

chiqarishdan olish, import qilingan maxsulotlarni mahalliy sharoitga mosligini sertifikatlash haqida tavsiya va xulosalar tayyorlash.

Sinov jarayoni muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng tadqiqot predmeti bo'lgan detallarni ishlab chiqarish jarayoniga tatbiq etish va detallarni keng miqyosda ishlab chiqarish uchun maxsus plastmassalardan detal quyuvchi dastgohlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Detailarni ishlab chiqarish jarayoniga to'g'ridan to'g'ri tatbiq qilib bo'lmaydi, chunki har bir ishlab chiqarish dastgohining quyish qoliplari texnik parametrlari o'zgacha bo'ladi.

Keyingi jarayonning borishi bevosita sinov jarayoniga bog'liqdir chunki, detallar sinovlardan muvaffaqiyatli o'tgan taqdirdagina detallarning qoliplari ko'rinishlari tayyorlanadi. Agar detallar sinov jarayonidan muvaffaqiyatli o'tmasa yuqoridagi metodga asoslangan holda kompyuter yordamida modelni tayyorlash bo'limiga qaytamiz va u yerda detallarda aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etib qolip olish bo'limiga o'tib qoliplar olinadi.



17-rasm. Dastur yordamida detallar uchun tayyorlangan qoliplar.
2.3. Zamonaviy avtomobillarning qismlarini loyihalash ishlarida raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlardan foydalanish.

Mashinasozlik umumiy mahsulotlarining 75-80% seriyali va mayda seriyali ishlab chiqarishga to'g'ri keladi, bu ishlab chiqarishlar yordamchi operatsiyalar bajarishga ishchi vaqtining ko'p sarflanishi bilan xarakterlanadi. Ma'lumki, mashinasozlikda texnologik operatsiyalarni bajarishda umumiy vaqt me'yoring 20-30% ni asosiy texnologik vaqt tashkil etsa, yordamchi vaqt umumiy vaqtning 70-80% ni tashkil etadi.

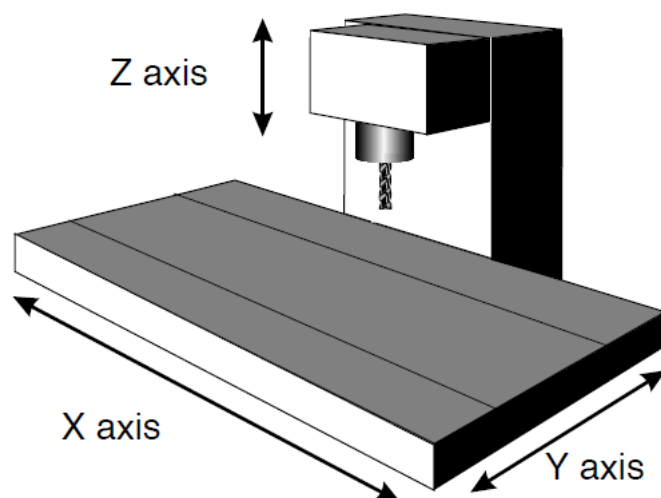
Yordamchi vaqt sarfini qisqartirishning asosiy yo'nalishi ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish hisoblanadi. Biroq mayda seriyali ishlab chiqarishda yuqori unumdorli dastgohlarni qo'llab, an'anaviy avtomatlashtirishning (revolverli, agregatli va ko'p keskichli dastgohlar, kulachokli bir shpindelli va ko'p shpindelli avtomatlar va avtomatik liniya) amaliy jihatdan imkoni yo'q, chunki bu dastgohlarning tannarxi juda ham yuqori va dastgohlarni dastlabki sozlashning ish hajmi jua ham katta. Ushbu barcha sarflar mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishlarda bir necha yoki bir necha o'nlab va hatto yuzlab donali ishlov beriladigan zagotovkaning tannarxiga kiradi va ularni tayyorlash bahosini misli ko'rilmagan darajada oshirib yuboradi.

Mayda seriyali va seriyali ishlab chiqarishda zagotovkalarga mexanik ishlov berish jarayonlarini avtomatlashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlarni qo'llash hisoblanadi.

Dastgohni raqamli dastur bilan boshqarish deyilganda dastgohda zagotovkaga boshqaruvchi dastur bo'yicha ishlov berish tushuniladi. Bu dasturda ishlov berishga oid ma'lumotlar raqamlar shaklida keltiriladi. Boshqaruvchi dastur aaniq bir zagotovkaga ishlov berish uchun stanokning ishlash tartibini belgilovchi dasturlash tilida yozilgan buyruqlar majmuasidir. Boshqaruvchi dasturlarni qo'lda va avtomatlashtirilgan usulda tayyorlash mumkin. Boshqaruvchi dastur kadri, so'zi, raqmi va kadr formati, shuningdek RDB manzili tushunchalari bor.

Raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlarning (RDB) o'ziga xos xususiyti shundaki, ularning ish dasturi, jumladan, ish organlarining siljish kattaligi, tezligi va yo'nalishi mos dastur tashuvchiga yozilgan kodlarda ko'rsatiladi. Boshqaruvchi dasturni tayyorlash jarayoni detalga ishlov berish jarayonidan boshqa vaqt va joyda

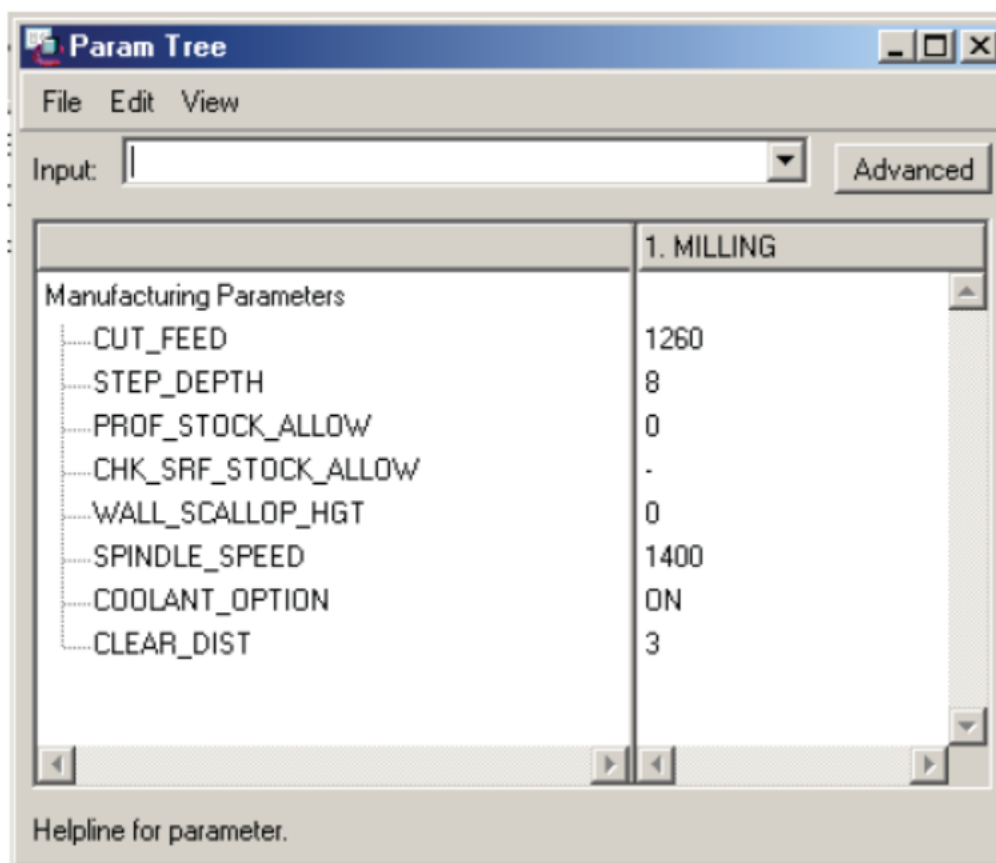
tayyorlanadi. Lekin shuni qayd etish lozimki, boshqaruvchidasturni bevosita sexda dastgohni boshqarish pultida RDB tizimlari ham paydo bo`lgan.



18-rasm. Raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohning harakat yo`nalishlari.

Chizmadagi axborotni moddiy detalga o`zgartirish jarayoni quyidagicha kechadi. Avval boshqaruvchi dastur ishlab chiqiladi. Bu dastur ma`lum kod bilan dastur tashigichga yoziladi. So`ngra dastur tashigich RDB qurilmasiga o`rnatiladi. Dasturni kiritish qurilmasi dastur tashigichdan topshiruvchi axborotni hisoblaydi va uni elektr signallar ko`rinishida ikkita kanal bo`ylab jo`natadi:

1. Texnologik buyruqlar qurilmasi orqali texnologik buyruqlarni bajaruvchi elementlarga;
2. Dasturni ishlash qurilmasi va yuritmasini boshqarish qurilmasi orqali dastgohning ish organlarini surish yuritmalariga yo`naltiradi. Boshqaruvchi dasturning bajarilishi to`g`risidagi axborot teskari bog`lanish datchiklari va teskari bog`lanish qurilmasi orqali dasturni ishlash qurilmasiga keladi.
3. Maxsus kodlar yordamida texnologik buyruqlarni bajaruvchi maxsus blok yordamida dastgohning qo`shimcha yuritmalari va jixozlari faoliyatini amalga oshirish mumkin.



19-rasm. RDBga harakat parametrlarini kiritish.

Boshqaruvchi dastur RDB dastgohda amalga oshirilgach moddiy detal paydo bo`ladi. Bu detal o`zining chizmasidagi geometrik va texnologik axborotlarga mos keladi. Boshqa shakldagi detalga ishlov berish uchun RDB qurilmasiga mos boshqaruvchi dasturli dastur tashigichni o`rnatish yetarli bo`ladi.

Boshqaruvchi dasturni ishlab chiqish (tayyorlash) jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Zagotovkani va uni olish (tayyorlash) texnologiyasini tanlash;
2. Samarali ishlov berishni ta'minlaydigan RDB dastgohni tanlash va uning texnik tafsilotlarini belgilash;
3. Detalning chizmasini texnologik (ishlov berishga qulay qilib) ishlab chiqish, texnologik bazalarni aniqlash va zagotovkani mahkamlash usulini tanlash;
4. Kesish asbobini va uning parametrlarini tanlash;

5. Yuzaga ishlov berish tartib-navbatini (texnologik ketma-ktlik) va barcha texnologik parametrlarni tanlash va aniqlash;
6. Koordinatalar o`qini tanlash va kontur tayanch nuqtalarining koordinatalarini hisoblash;
7. Asbob markazining (masalan, freza o`qining) siljish trayektoriyasini aniqlash;
8. Ekvidistanta tayanch nuqtalarining koordinalarini hisoblash;
9. Approksimatsiyalash qadamini aniqlash va ekvidistantaning geometric elementlarini approksimatsiyalash;
- 10.Oraliq nuqtalarning koordinatalarini hisoblash va ularning jadvalini tuzish;
- 11.Dasturning to`g`rilanadigan (tuzatiladigan) joylarini va to`g`rilash qiymatlarini aniqlash;
- 12.Boshqaruvchi dasturni qo`llaniladigan interpoliyatorning kodi bilan yozish;
- 13.Axborotni dastur tashigichga yozish;
- 14.Interpolyatsiyalash;
- 15.Dasturni ikkilamchi dastur tashigichga qayta yozish;
- 16.Uskunani olingan boshqaruvchi dastur (yoki bevosita interpoliyator) dan boshqarish;

Dastlabki beshta bosqich o`z mazmuniga ko`ra universal dastgohda ishlov berishni texnologik tayyorlash bosqichlariga o`xshaydi. Ular zavodning texnikaviy bo`limida bajariladi. 6-15 bosqichlar RDB dastgohlarga xizmat ko`rsatuvchi maxsus bo`limda ishlab chiqiladi. Oxirgi bosqich sexda sozlovchi yoki operatorning ish o`rnida bajariladi. Boshqaruvchi dastur texnolog va dasturchi-texnik nazorati ostida sinb ko`riladi.

Qayd etish lozimki, ko`rsatilgan bo`limlar o`rtasida ikki tomonlama aloqa bo`ladi, ya'ni xujjatlarga o`zgartirishlar kiritish to`g`risidagi takliflar mos bo`limlarga uzatiladi.

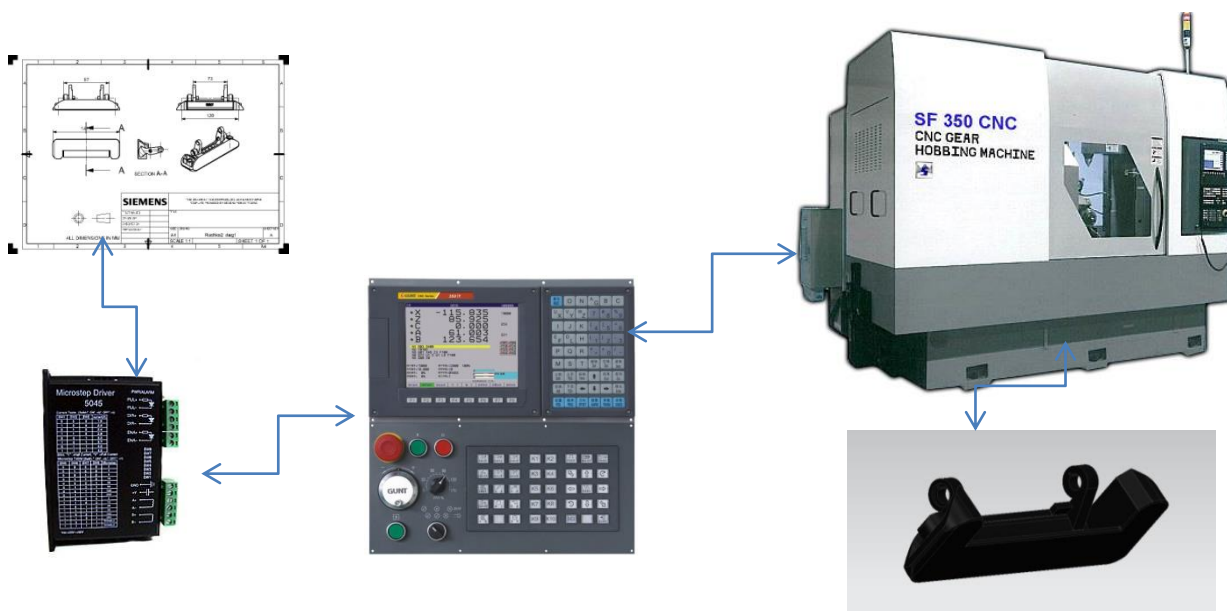
Axborotni uzatish, saqlash va o`zgartirishda, shu jumladan RDB tizimlarida Hm axborot mos kodlar vositasida kodlanadi. RDB tizimlarida kod uch qismdan: siljishlar kodi, texnologik buyruqlar kodi va zarur mantiqiy axborot kodidan iborat bo`ladi. Siljishlarni tavsiflovchi raqamlarni ko`rsatishda sanoq sistemasi kabi aniqlanadigan kodlardan foydalaniladi. Bunday kodlarda raqamlar polinom ko`rinishida yoziladi:

$$A = a_n \cdot m^n + a_{n-1} \cdot m^{n-1} + \dots + a_0 \cdot m^0 + a_{-1} \cdot m^{-1} + a_{-2} \cdot m^{-2} + \dots,$$

bu yerda a_i - *koefitsient*, sanoq sistemasidagi simvollar (raqamlar)dan biri;

m - sistemaning asosi; n -xona raqami ($n=0$ asosiy razryad deb qabul qilinadi).

Raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlar yordamida qoliplarni tayyorlashda ko`p operatsiyalardan foydalaniladi. Raqamli dasturiy boshqariluvchi dastgohlar uchun raqamli dasturlarni NX 10.0 ning *Manufacturing* bo`limida tayyorlanadi. Har bir tayyorlanuvchi qolip uchun turli xil turdagi kesuvchi asboblardan foydalaniladi.



20-rasm. Chizmalarni RDB ga o`tkazish.

2-bob bo'yicha xulosa.

Xulosa o'rnida yuqorida Damas B 150 avtomobili butlovchi qismi misolida reinjenering jarayonining usullari keltirib o'tildiki, ushbu jarayonning samaradorlik ko'rsatkichlari an'anaviy loyihalash uslublariga nisbatan ancha yuqori ekanligini tadqiqotning amaliy natijalaridan ko'rishimiz mumkin. Reinjenering jarayonini tadqiq qilish davomida turli xil usullardan foydalanildi. Yuqoridagi ma'lumotlarni yozish davomida avtomobilsozlikda foydalaniladigan texnik vositalar va innovatsion texnologiyalarni o'rgangan xolda kompyuter dasturlari asosida detalning virtual modelini yaratishni va dastur yordamida detallarni sinash uslublaridan foydalanishni o'zlashtirdik. Bugungi shiddat bilan rivojlanayotgan sanoat korxonalaridagi o'sish suratlariga bevosita mahalliyashtirish dasturida belgilangan mahsulotlarni o'zlashtirish, korxonalarining samarali faoliyat yuritishi va raqobatbardosh butlovchi qismlar ishlab chiqarishda yuqori natijalarga erishishga imkon beradi. Avtomobil qismlarini loyihalashda detallarning ishlab chiqarish jarayonida bevosita qatnashishini hisobga olgan holda loyihalovchi tomonidan barcha extimolliklar hisobga olinishini tushundik. Reinjenering jarayonini ishlab chiqarish korxonalarida qo'llash orqali asta sekinlik bilan detallarni va avtomobillarning import qilinuvchi qismlarini loyihalash va o'zlashtirishga erishilishi haqida ma'lumotlarga ega bo'ldik. Tadqiqotni o'tkazish davomida zamonaviy innovatsion ishlanmalardan foydalanishni, ularning ishlash prinsiplarini va turlarini o'rganishga alohida e'tibor qaratdik. Reinjenering jarayonining o'ziga hos ketma-ketligi yordamida bajarilgan amallar, avtomobil va uning butlovchi qismlarini tarkibiy o'zgartirishsiz loyihalash imkonini berdi. Reinjenering jarayonida foydalaniluvchi jixozlarning texnik hususiyatlari haqida ma'lumotlarga ega bo'ldik. Maxsulotlarni ishlab chiqarish uchun maxsulotning texnik parametrlari, texnik chizmalari va qoliplar tasvirlari bo'lishi muxim vositalar hisoblanadi, loyihalash davomida detallarning texnik chizmalari parametrlari haqida ishlab chiqarish korxonalarini mutaxassislari bilan maslahatlashgan holda tayyorlashga erishildi.

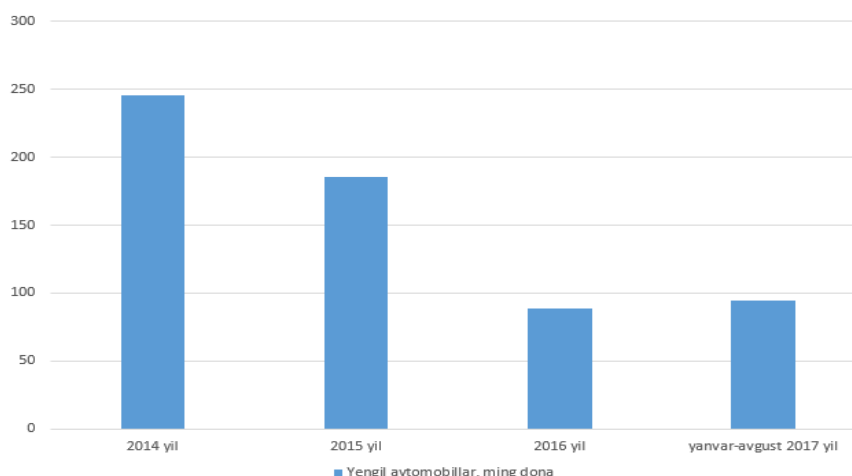
III BOB. AVTOMOBIL QISMLARINI MAHALLIYLASHTIRISHDA LOYIHALASH ISHLARI, NATIJALARNING TAHLILI.

3.1. Loyihalash ishlari tadqiqot ko`rsatkichlari tahlili.

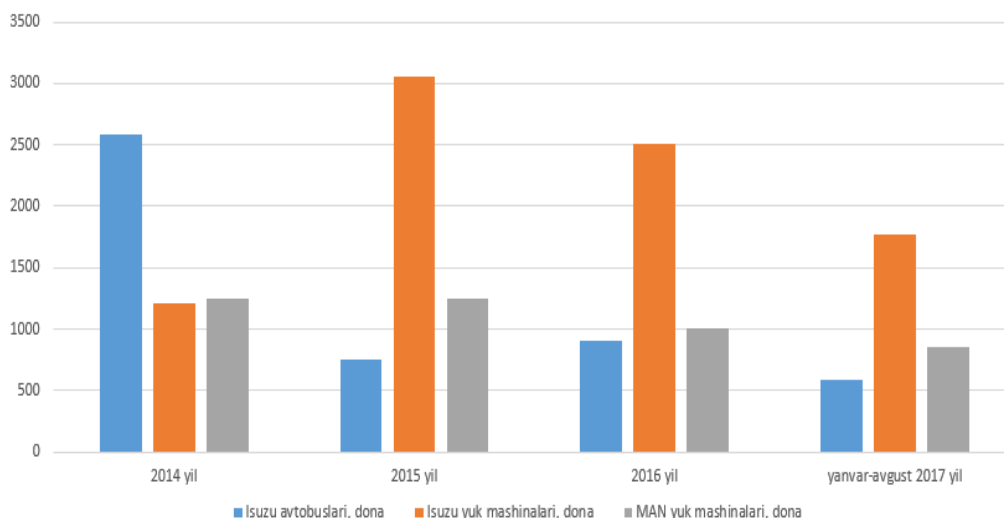
Avtomobilsozlikda bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning butlovchi qismlarining 44% import hisobiga to`g`ri kelmoqda, mahalliyashtirish dasturi asosida import qilinayotgan ushbu mahsulotlarni kamaytirishga davlatimiz tomonidan katta e`tibor qaratilmoqda. Hususan butlovchi qismlar va detallarni loyihalash hamda ularni ishlab chiqarish uchun katta miqdorda investitsiya va sarmoyalar kiritilmoqda.

2017 yil yanvar-avgust oylari yakuniga ko`ra "O`zavtosanoat" AJ korxonalarida 6 057,6 mlrd. so`mlik tovar mahsulotlari ishlab chiqarildi. O`shish hajmi 2016 yil holatiga ko`ra 2 barobarni tashkil etdi. Yil yakuniga ko`ra, 240 ta yangi ish o`rnini tashkil etuvchi umumiy qiymati 162,64 million AQSH dollari miqdoridagi 3 ta loyiha amaliyotga joriy etilgan.

1. «T250» avtomobillari uchun yirik gabaritli qolipli payvandlash panellari ishlab chiqarishni tashkil etish
2. Avtomobillar uchun alyuminiydan tayyorlangan jihozlarni ishlab chiqarishni tashkil etish
3. «T250» rusumidagi yengil avtomobillarni ishlab chiqarishni tashkil etish.



21-rasm. Yengil avtomobillar ishlab chiqarilish o`shishining dinamikasi.



22-rasm. Avtobuslar va yuk mashinalari ishlab chiqarilishi o`shishining dinamikasi.

“O`zavtosanoat” AJ korxonalarida ishlab chiqarish hajmini oshirish va samarali loyihalarni hayotga tadbiiq etish yuzasidan mahsus dasturlar va loyihalar ishlab chiqilmoqda.

Bugungi kunda sanoat tarmoqlari bo`limlari tomonidan import qilinayotgan mahsulotlarni yig`ishni amalga oshirayotgan sanoat korxonalariga mahalliyashtirish hajmlarini oshirish bo`yicha chora-tadbirlarning amalga oshirilishi, korxonalarining ishlab chiqarish faoliyati uchun zarur bo`lgan sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni o`shishining va import qismlarini kamaytirish mahalliyashtirish dasturining omillaridan biri hisoblanadi. O`zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo`mitasining ma`lumotlariga ko`ra 2017-yilning yanvar-sentyabr oylarida tayyor mahsulotlar, buyumlar va materiallarni ishlab chiqarishni mahalliyashtirish dasturi doirasida 750 ta loyiha bo`yicha 5.8 trln. So`mlik mahsulot ishlab chiqarilgan bo`lib, 350.9 mln. Dollarlik mahalliyashtirilgan mahsulotlar eksport qilinib 2169 ta ish o`rni tashkil etilganini ta`kidlash mumkin.

Reinjenering jarayoni maxsulotni loyihalash vaqtini va mablag`ni tejab qolish imkonini berdi. Jarayon davomida turli uslublardan (uch o`lchamli skanerlash, shtangensirkul yordamida o`lchamlarini olish, muhandislik dasturi yordamida qayta

ishlov berish, va uning birlamchi ko`rinishlariga asoslangan holda qoliplar tayyorlash)dan keng foydalanildi. Ushbu uslub biz uchun murakkab bo`lmagan detallarni loyihalashda juda qulay uslub hisoblanadi. Bugungi kunda ishlab chiqarishga chetdan keltirilayotgan detallarning ham ko`p qismini sodda detallar tashkil etadi.

Reinjenering jarayoni asosida loyihalashda vaqtning ulushini oddiy loyihalashtirishga nisbatan solishtiradigan bo`lsak, reinjenering jarayoni asosida mahsulotni loyihalash va uni ishlab chiqarish jarayoniga tadbiiq etishga qadar ketgan vaqt 45 kunni tashkil etadi, an`anaviy loyihalash usulida esa ushbu vaqt bir necha yillarni tashkil etadi.

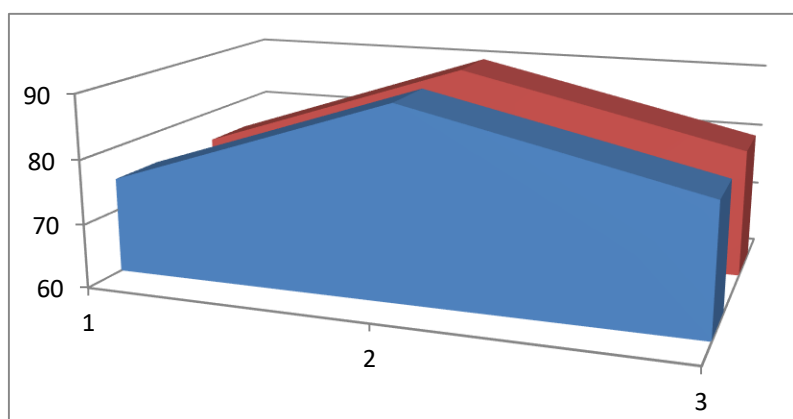
1-jadval

№	Loyihalash uslublari	Sarflangan vaqt (kun)	Samaradorligi %	Tejamkorligi %
1	An'anaviy loyihalash	300	75	65
2	Reinjenering jarayoni	70	90	85
3	Tezkor prototiplash	120	80	75

R

einje
neri
ng
jara

yonining samaradorligi va detallarni loyihalashdagi va ishlab chiqarishgacha bo`lgan vaqtning sarfi oz ekanligini hamda uning samaradorlik ko`rsatkichlari ancha yuqori ekanligini yuqoridagi jadvaldan ko`rishimiz mumkin.



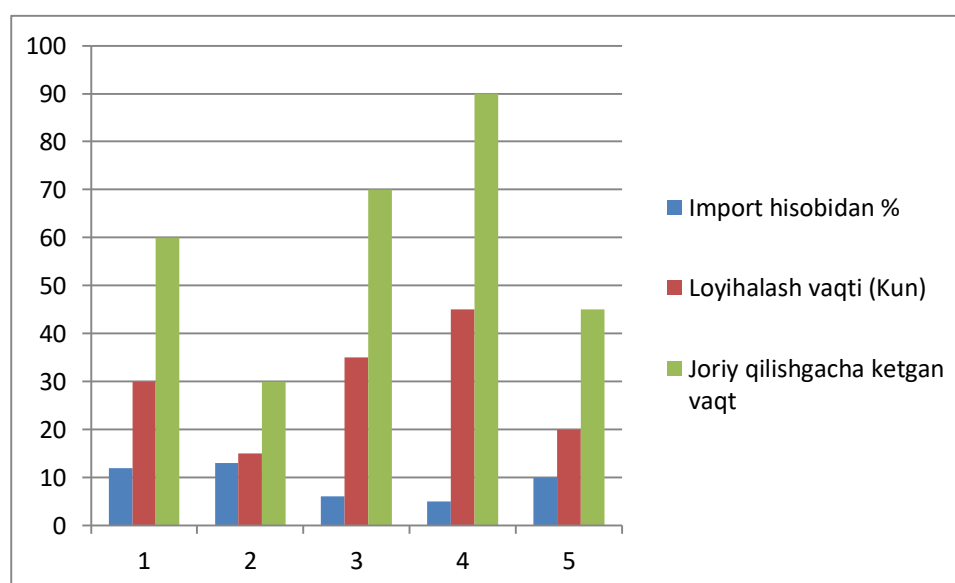
23-rasm. Reinjenering jarayonining samaradorlik ko`rsatkichi.

Yuqorida keltirib o`tilgan jadval va grafiklarga asoslangan holda shuni aytishimiz mumkinki reinjenering jarayoni an'anaviy loyihalash jarayoniga nisbatan samaraliroq ekanini ko`rishimiz mumkin.

2-jadval

№	Detal turlari	Import hisobidan %	Loyihalash vaqti (Kun)	Joriy qilishgacha ketgan vaqt
1	Murakkab shaklli	12	30	60
2	Sodda ko`rinishdagi	13	15	30
3	Ko`p qismli	6	35	70
4	Xajmi katta	5	45	90
5	Elastik	10	20	45

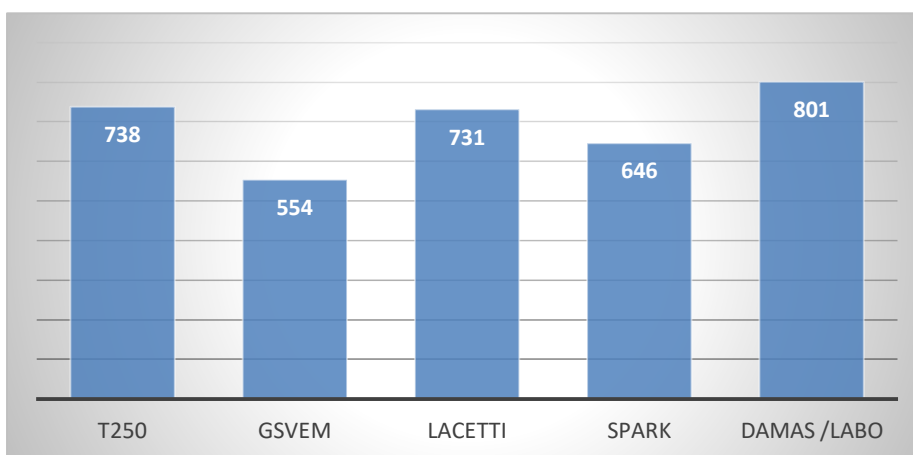
Avtomobil qismlarini loyihalashda ularning ko`rinishlari, shakli va geometriyasi muhim ahamiyat kasb etadi chunki, loyihalash davri va bosqichlari shunga asosan aniqlanadi. Avtomobil qismlarining import qilinayotgan detallari orasida murakkab shaklli, soda shaklli, xajmi jihatidan katta bo`lgan va elastik detallar soni mavjud bo`lib, ushbu mahsulotlarni o`zlashtirish avtomobillarning tannarxiga sezilarli ta'sir ko`rsatadi.



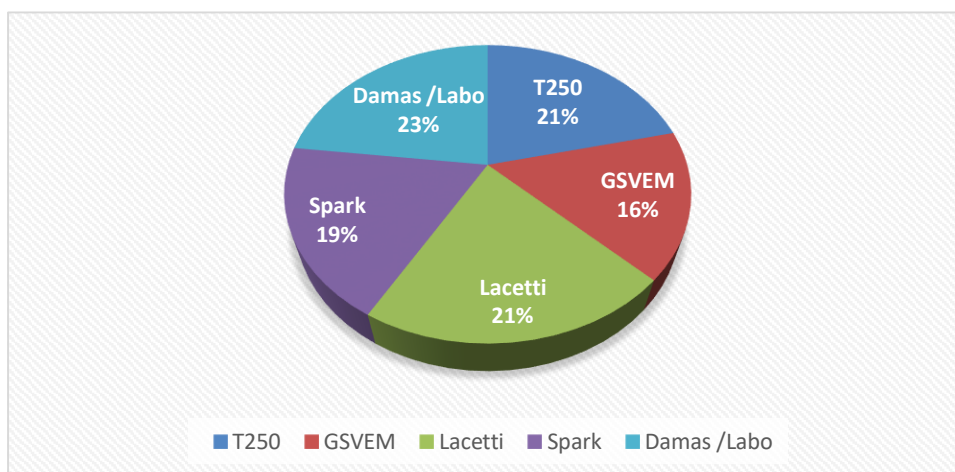
24-rasm. Detallarning shakllariga ko`ra qayta loyihalash ko`rsatkichlari.

Yuqorida keltirilgan gistogrammada detallarning shakllariga ko`ra reinjenering jarayoni yordamida loyihalashning asosiy ko`rsatkichlari berib o`tilgan. Unga ko`ra murakkab shaklli detallarni qayta loyihalashga, soddadetailarni qayta loyihalashga nisbatan ko`proq vaqt sarflanadi va harajatlar miqdori ham undan ortiq bo`ladi.

“Uzavtosanoat” AJ ning ma’lumotlariga asosan bugungi kunda import hisobidan keltirilayotgan detallar soni 4000 dan ortiqni tashkil etadi. Ushbu ko`rsatkich butlovchi qismlarning o`rtacha 44 % ini tashkil etadi. Bugungi kunda GM Uzbekistan AJ tomonidan asosan olti turdagi avtomobillar ishlab chiqarilmoqda, bular: Cobalt, Lacetti, Spark, Nexia R3, Damas hamda Labo avtomobillaridan iborat.



25-rasm. Uzavtosanoat rasmiy saytida keltirib o`tilgan import detallar soni.



26-rasm. Import qilinayotgan detallarning umumiy soni bo`yicha ulushlari.

Yuqoridagi diagrammadan ko`rinib turibdiki detallar orasida Damas va Labo avtomobillarining detallari boshqa avtomobillarning detallariga nisbatan ko`proqni tashkil etadi.

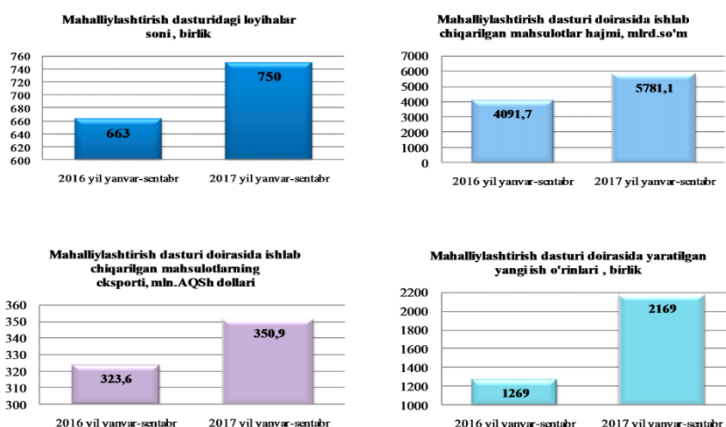
Reinjenering jarayoni asosida loyihalash markazlari va ilmiy tadqiqot institutlari faoliyat ko`rsatishi amalga oshirilsa avtomobil butlovchi qismlarini o`zlashtirish ko`rsatkichlari sezilarli ravishda oshadi.

3.2. Mahalliyashtirish dasturining asosiy ko`rsatkichlari.

Sanoat kooperatsiyasi asosida amalga oshirilayotgan tayyor mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallarni ishlab chiqarishni mahalliyashtirish hajmlarini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarning amalga oshirilishi, korhonalarning ishlab chiqarish faoliyati uchun zarur bo'lgan sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni o'sishining va import tovarlari qisqarishining omillaridan biri hisoblanadi.

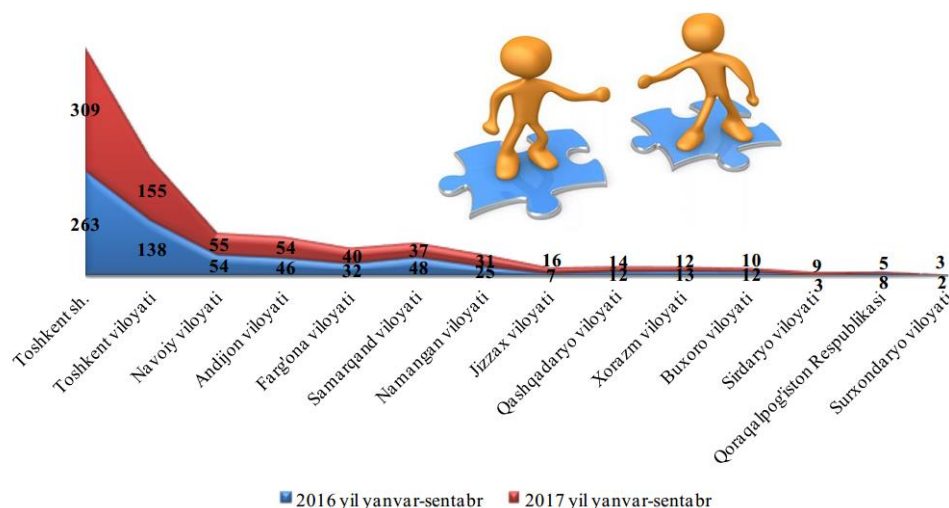
2017 yilning yanvar-sentabr oylarida tayyor mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallarni ishlab chiqarishni mahalliyashtirish dasturi doirasida 750 ta loyiha bo'yicha 5,8 trln.so'mlik mahsulot ishlab chiqarilgan bo'lib, 350,9 mln.dollarlik mahalliyashtirilgan mahsulotlar eksport qilindi va 2169 ta yangi ish o'rni yaratilgan.

O'tgan yilning tegishli davriga nisbatan mahalliyashtirilgan mahsulot hajmi 1,4 baravarga oshdi, yaratilgan yangi ish o'rinlari soni esa 2016 yilning yanvar-sentabr oylariga nisbatan 1,7 baravar ko'paygan.



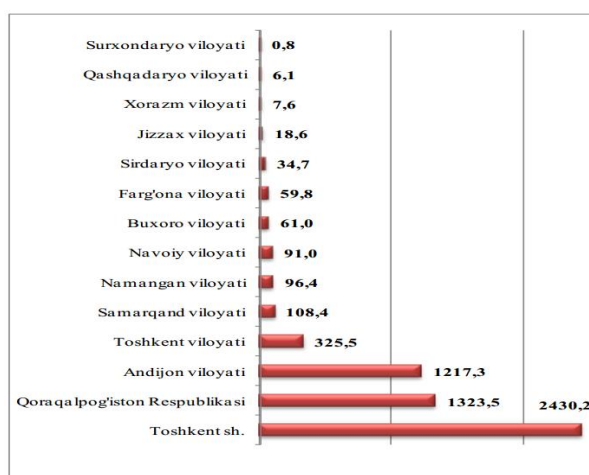
27-rasm. Tayyor mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallarni ishlab chiqarishni mahalliyashtirish dasturining asosiy ko'rsatkichlari.

2017 yilning yanvar-sentabr oylarida tayyor mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliyashtirish dasturi bo'yicha amalga oshirilayotgan eng ko'p loyihalar Toshkent sh. (309 ta loyiha), Toshkent (155), Navoiy (55), Andijon (54), Farg'ona (40) Samarqand (37) va Namangan (31) viloyatlaridagi korxonalariga to'g'ri kelgan.



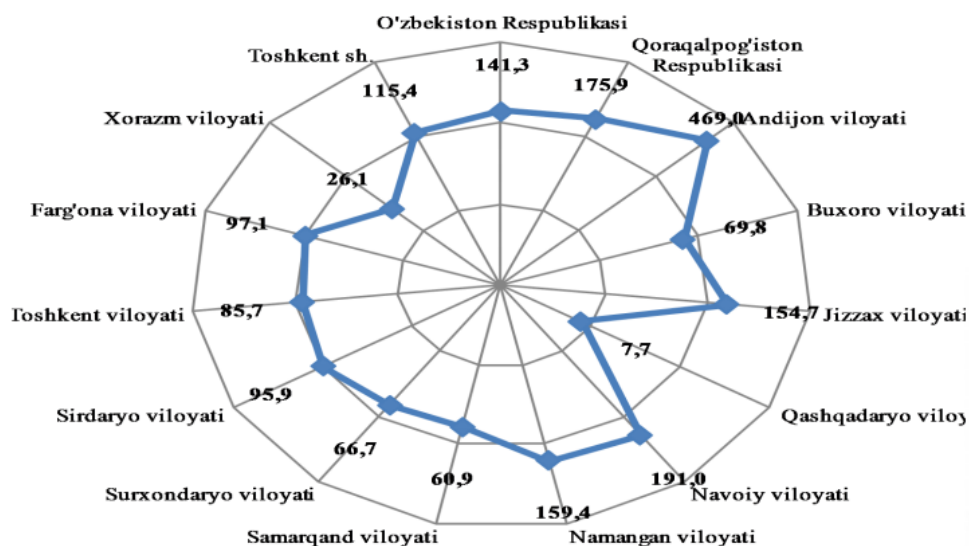
28-rasm.2017 yilning yanvar-sentyabr oylarida mahalliyashtirish dasturi doirasida amalga oshirilgan loyihalar soni, birlik.

2017 yilning yanvar-sentabr oylarida mahalliyashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar umumiy hajmining 90 foizidan ortig'i Toshkent sh. (2430,2 mlrd. so'm), Qoraqalpog'iston Respublikasi (1323,5 mlrd. so'm), Andijon (1217,3 mlrd. so'm) va Toshkent (325,5 mlrd. so'm) viloyatlari korxonalariga to'g'ri kelgan.



29-rasm.2017-yilning yanvar-sentabr oylarida mahalliyashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmi, mlrd.so'm.

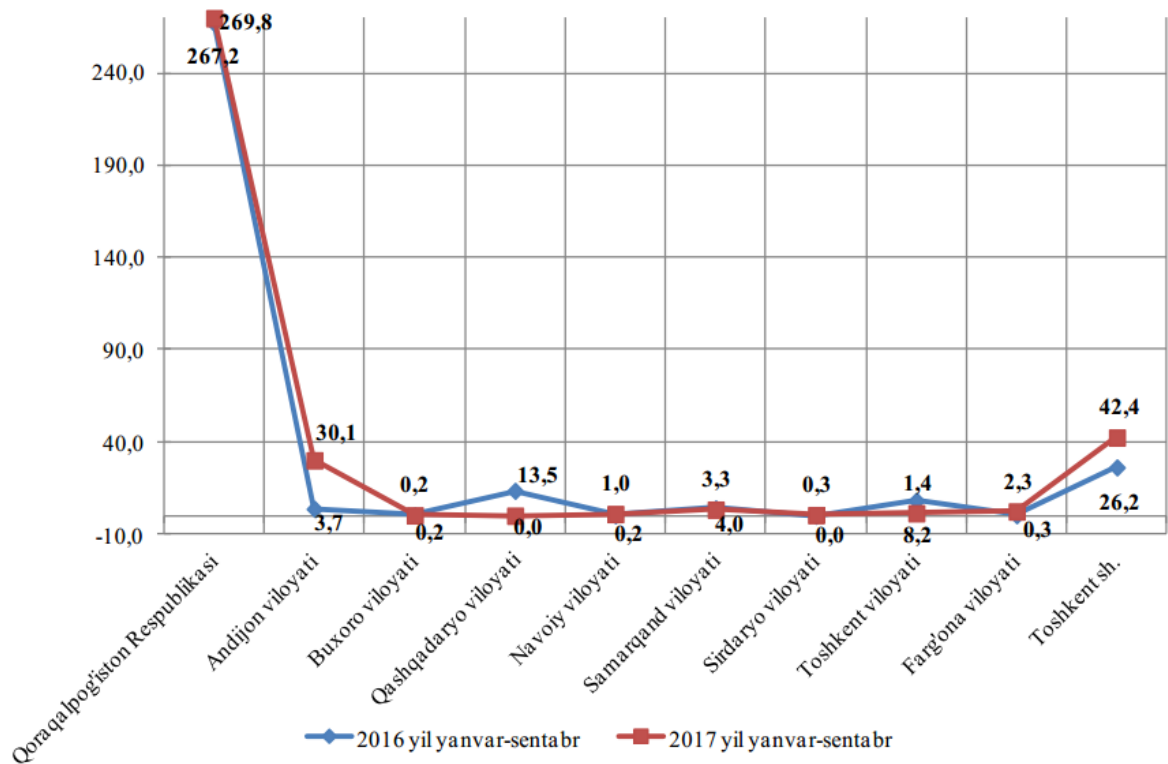
Shu bilan birga, mahalliyashtirish dasturi doirasida mahsulotlar ishlab chiqarish 2016 yilning tegishli davriga nisbatan Andijon viloyatida (4,7 martaga), Navoiy viloyatida (1,9 martaga), Qoraqalpog'iston Respublikasida (175,9 foizga), Namangan viloyatida (159,4 foizga), Jizzax viloyatida (154,7 foizga) va Toshkent shahrida (115,4 foizga) oshishi kuzatilgan.



30-rasm. Mahalliyashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmining o'sish sur'ati, foizda.

2017 yilning yanvar-sentabr oylarida mahalliyashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmi 2016 yilning mos davriga nisbatan solishtirilganda Buxoro, Qashqadaryo, Samarqand, Surxondaryo, Sirdaryo, Toshkent, Farg'ona va Xorazm viloyatlarida kamayishi kuzatilgan.

O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasining ma'lumotlariga ko'ra mamlakatimizda shu bilan birga, mahalliyashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlarning eksporti ham yilning tegishli davri bilan solishtirganda 8,4 foizga oshishi kuzatildi. O'z navbatida, eksportning eng ko'proq qismi Qoraqalpog'iston Respublikasiga (respublika eksportining umumiy hajmiga nisbatan 76,9 foiz) Toshkent shahriga (12,1 foiz) va Andijon viloyatiga (8,6 foiz) to'g'ri kelgan.



31-rasm.2017 yilning yanvar-sentabr oylarida mahalliy lashtirish dasturi doirasida ishlab chiqarilgan mahsulotlar eksportining hajmi, mln.AQSh dollarida.

3.3.Ishlab chiqarishda reinjenering ishlarini baholash.

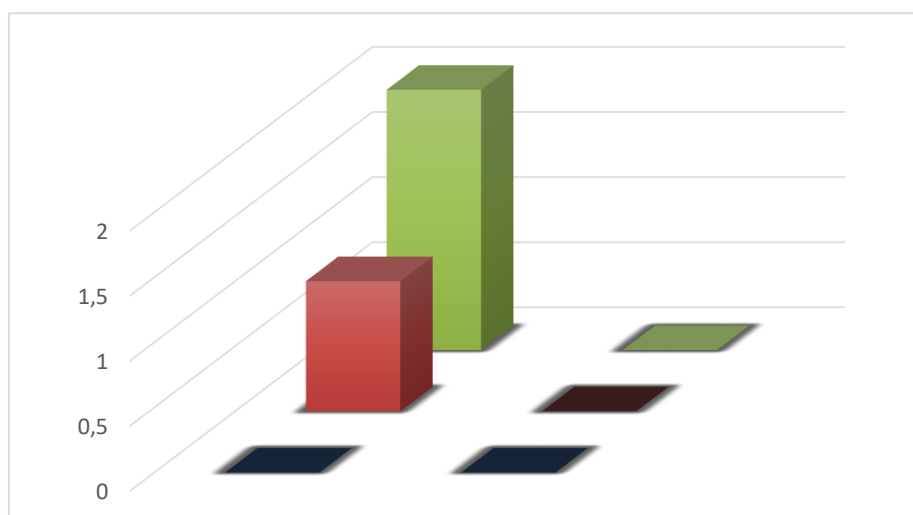
Avtomobilsozlikda loyihalanadigan har qanday detal yoki jarayon qanday bo`lmasin avtomobilsozlikni rivojlanishiga xizmat qilishi lozim. Butlovchi qismlarni o`zlashtirish ishlab chiqarilayotgan mahsulotning tannarxini pasaytirib xaridorgir va sotib olinishga talabni oshishiga sabab bo`ladi. Import qilinayotgan mahsulotlarni o`zlashtirishda esa reinjenering jarayonidan foydalanish samaraliroq ekanini yuqoridagi tadqiqotlarga asoslangan holda loyihalash jarayoniga tadbiiq qilishimiz mumkin.

Reinjenering jarayoni asosida loyihalangan Damas B150 avtomobili yon eshigi qismini loyihalash jarayoni natijalaridan foydalangan holda quyidagi natijalarga erishishimizni keltirish mumkin. Dastlab qismning barcha bo`laklarini alohida-alohida detallarga bo`lib, ularning shakllarini ajratgan holda quyidagi jadvalga kiritamiz.

3-jadval

№	Detallar nomlari	Shakli	Ketgan vaqt (kun)
1	Korpus	M	7
2	Tortqi	M	5
3	Biriktiruvchi mix	S	3

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan ma'lumotlar loyihalash ishlarini faqat prototip yaratish uchun sarflangan ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, reinjenering jarayonining asosiy maqsadi ham detallar yoki butlovchi qismlarning prototipini yaratish hisoblanadi.



31-rasm. Loyihalash uchun ketgan vaqt (yil / oy)

Avtomobil qismlarini loyihalash uchun maxsus reinjenering markazlarini tashkil etish orqali import o'rnini bosuvchi mahsulotlar loyihalarini tezkor ravishda amalga oshirish mumkin. Quyidagi jadvalda "Uzavtosanoat" AJ rasmiy saytida o'zlashtirilmagan detallarni kiritamiz va o'rtacha loyihalash muddatlarini hisoblab chiqamiz.

4-jadval

№	Avtomobil rusumi	Damas / Labo	Nexia R3	Spark	Lacetti	Cobalt

1	Detal soni	801	738	646	731	554
---	------------	-----	-----	-----	-----	-----

Avtomobil detalini reinjenering jarayoni asosida loyihalash uchun ketgan vaqt sarfini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalangan holda amalga oshiramiz.

$$T_{\text{prot}}=T_{\text{chiz}}+T_{\text{dast}}+T_{\text{qol}}+T_{\text{bosh}}$$

Bu yerda: T_{prot} –Prototip tayyorlash uchun ketgan vaqt sarfi. (kun)

T_{chiz} –Chizma tayyorlash uchun ketgan vaqt sarfi.(kun)

T_{dast} – Dasturda ishlov berish uchun ketgan vaqt sarfi. (kun)

T_{qol} –Qolip tayyorlash uchun ketgan vaqt sarfi. (kun)

T_{bosh} –Boshqa ishlar uchun ketgan vaqt sarfi. (kun)

Ushbu formula yordamida bitta detal uchun sarflangan vaqt me'yorini aniqlash mumkin. Shunga asoslangan holda detal ustida o'tkazilgan tadqiqot natijalarini ushbu formula yordamida aniqlaymiz.

$$7+8+15+14=44 \text{ kun}$$

Shunday qilib yuqoridagi formula yordamida reinjenering jarayoni asosida detal loyahasini tayyorlash uchun ketgan vaqt sarfini aniqlab oldik. Endi bir dona rusumdagi avtomobilning detallarini loyihalash uchun o'rtacha sarflanadigan vaqt miqdorini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

$$T_{\text{um}}=T_{\text{bsv}}*T_{\text{ds}}/N_{\text{rm}}$$

Bu yerda: T_{um} –Bir avtomobil detallarini o'zlashtirish uchun sarflanadigan o'rtacha vaqt sarfi. (kun)

T_{bsv} –Bir dona detalni loyihalash uchun sarflangan vaqt me'yorini.(kun)

N_{rm} –Reinjenering markazlari soni.(dona)

$$44*801/30=1174,8$$

Yuqorida keltirilgan formulaga asosan Damas avtomobillari import detallarini o'zlashtirish uchun o'rtacha vaqt sarfi aniqlandi. Quyida qolgan avtomobillarning detallarini o'zlashtirish uchun ketadigan o'rtacha vaqt sarfini hisoblab chiqamiz.

$$44*738/30=1082,4$$

Nexia R3 avtomobili detallarini o`zlashtirish uchun ketadigan o`rtacha vaqt sarfi 1082,4 kun ekanini aniqlandi. Keyingi avtomobil rusumi Spark avtomobili bo`lib uning import qilinuvchi detallari soni 646 donani tashkil qiladi.

$$44*646/30=947,4$$

Spark avtomobili detallarini mahalliyashtirish uchun o`rtacha hisobda 947,4 kun vaqt sarflanishini hisoblab chiqdik. Navbatdagi ishlab chiqariluvchi avtomobil Lacetti rusumli avtomobil bo`lib uning import hisobidan keltiriluvchi detallari soni 731 donani tashkil qiladi.

$$44*731/30=1072$$

Lacetti avtomobili detallarini loyihalash va ishlab chiqarish jarayoniga tadbqiq etish uchun o`rtacha umumiy ketgan vaqt sarfi 1072 kunni tashkil etar ekan. Import hisobidan butlovchi qismlarining ma`lum qismi xorijdan keltiriluvchi avtomobil Cobalt avtomobili bo`lib, olib kelinuvchi detallari soni 554 donani tashkil etadi.

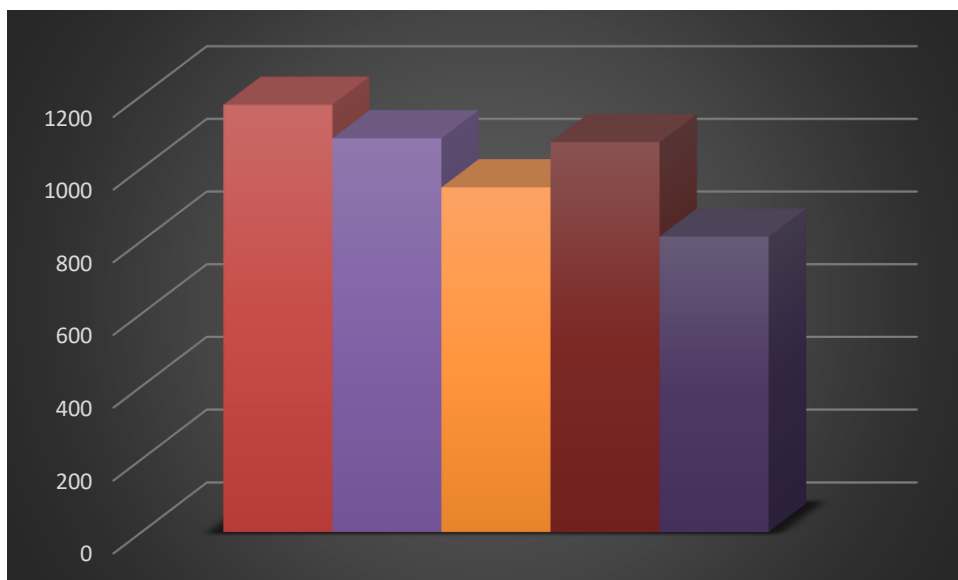
$$44*554/30=812,5$$

Cobalt avtomobili detallarini o`zlashtirish uchun o`rtacha 812,5 kun vaqt sarflanar ekan.

Yuqorida olib borilgan hisob kitoblar nazariy va amaliy ma`lumotlarga asoslangan holda amalga oshirilgan bo`lib avtomobil qismlarini murakkabligi va reinjenering markazlari soni hisobiga sarflanadigan vaqt me`yorlari kamayishi yoki ortishi mumkin. Sarflanadigan vaqt me`yorlarini hisob natijalarini quyidagi jadvalga jamlab umumiy sarflanadigan vaqt miqdorini keltirib chiqaramiz.

5-jadval

№	Avtomobillar rusumi	Detallar soni	Sarflangan vaqt
1	Damas/Labo	801	1174,8
2	Nexia R3	738	1082,4
3	Spark	646	947,4
4	Lacetti	731	1072
5	Cobalt	554	812



32-rasm. Mahsulotlarni o`zlashtirish uchun ketadigan vaqt sarfi.


3-bob bo`yicha xulosa



Avtomobilsozlikda loyihalanadigan har qanday detal yoki jarayon qanday bo`lmasin avtomobilsozlikni rivojlanishiga xizmat qilishi lozim. Butlovchi qismlarni o`zlashtirish ishlab chiqarilayotgan mahsulotning tannarxini pasaytirib xaridorgir va sotib olinishga talabni oshishiga sabab bo`ladi. Import qilinayotgan mahsulotlarni o`zlashtirishda esa reinjenering jarayonidan foydalanish samaraliroq ekanini yuqoridagi tadqiqotlarga asoslangan holda loyihalash jarayoniga tadbiiq qilishimiz mumkin.




Reinjenering jarayoni asosida loyihalangan Damas B150 avtomobili yon eshigi qismini loyihalash jarayoni natijalaridan foydalangan holda quyidagi natijalarga erishishimizni keltirish mumkin. Ushbu detalni tadqiqot predmeti sifatida tanlashimizdan maqsad, bugungi kunda loyihalanishi lozim bo`lgan eng ko`p avtomobil qismlari orasida plastik detallar soni ko`proq hisoblanadi. Avtomobilning ushbu qismini uch bo`lakka bo`linishi ham tadqiqot uchun mos tushadi. Avtomobil qismlarini loyihalashtirish va maxsus reinjenering markazlarini tashkil etish orqali xorijdan keltirilayotgan avtomobil qismlarini loyihalash ko`rsatkichlari va sarflanadigan vaqt miqdorlarini sezilarli ravishda kamaytirish mumkin. Reinjenering jarayoni asosida loyihalashni amalga oshirish sezilarli ravishda mashinasozlik sanoatini rivojlantirish hamda raqobatbardoshligini ta`minlashga asos bo`ladi.

Olingan natijalar va ularni kompleks taxlili asosida biz mashinasozlikda Reinjenering jarauonini tashkil etish uchun quyidagi zarur jixoz va asbob-uskunalarni tanladik (6-jadval).:

6-jadval

№	Jixoz(asbob-uskuna)ning nomi	Jixoz(asbob-uskuna)ning xususiyatlari	Qo'llaniladigan soxasi	Uskuna rasmi	Taxminiy narxi (AQSH dollari)
1	Artec™ Eva madelli professional portativ 3D-skaner (Germaniya)	<ul style="list-style-type: none"> • Tekshiruv usuli - Strukturali ta'kidlash • Kamera soni – 2 dona • Internet saytlarini tezligi, o'lchami / s - 288'000 ball / s • Ovoz balandligini / ko'rish tezligi - 16 kvadrat / sekund • Obyektgacha masofa 0,4-1 m • Kamera o'lchamlari - 1,3 MP • Aniqlik - 0,1 mm (100 sm boshiga 0,15% ga qarab) • Nur manbai - chiroq (lazer emas) • Chiqish formati - OBJ, STL, WRML, ASCII, AOP, CSV, PTX, PLY, E57 • Ulanish turi - 1x USB 3.0 • Interfeys - 1x USB 3.0 • Og'irlik, - 0,85 kg • Gabarit o'lchamlari (WxDxH) - 26.1x15.8x 63 sm • Fazoviy o'lchash (mm) - 0,5 	<p>3D-skaner Artec Eva - o'rta o'lchamli ob'ektlarni tezda raqamlashtirish uchun mo'ljallangan: avtomobil qismlari, yodgorliklar, ichki elementlar. Eva ob'ektning rangi va to'qimasini pikselga 24 bitlik tezlikda va 1,3 megapikselli ruxsatda tez va samarali ravishda qo'lga kiritishga qodir. Artec Eva o'z sinfidagi 3D skanerida engil, u murakkab kalibrlashni talab qilmaydi va ob'ektga ishora qiladi. Ushbu skanerning yana bir muhim afzalligi, oddiy skanerlash jarayonini iloji boricha oddiy va tez bajaradigan noyob dastur Artec Studio.</p>		15 500

2	<p>3D-printer - MakerBot Replicator Z18, (AQSH)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Texnologiya: FDM • Qurilish maydoni: 300x305x457 mm • Qatlamning qalinligi: 100 µm • Joylashuv aniqligi: 11 mm (X, Y), 2,5 mm (Z) • Sarflanadigan materiallar: PLA • Filament diametri: 1.75 mm • Fayl formati: STL, OBJ, THING, MAKERBOT • Operatsion tizimi: Windows (7+), Mac OS X (10,7+), Linux (Ubuntu 12.04+, Fedora 19+) • Olchamlari: 493x565x861 mm • Og'irligi: 41 kg 	<p>MakerBot Replicator Z18 - katta o'lchamli bosim uchun 3D-printer kompaniyasi MakerBot. Ismi o'zi uchun gapiradi. "Z18" vertikal tekislikda 18 dyuymni bildiradi, bu yangi printerning ish kamerasining haqiqiy o'lchamlarini yaxshi bilib oladi. Gorizontalk tekislikda o'lchamlar biroz kamroq, ammo ta'sirli: X va Y o'qlari bo'ylab 12 dyuym, metrik ekvivalentida flagmanning 252x199x150mm kattaligidan kattaligi 305x305x457mm barglar.</p>		7500
3	<p>F310 TC madelli ishlov beruvchi markaz (Siemens, Germaniya)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Shpindel aylanishlar soni - 10-10000 rpm • Jadval o'lchami, LxW-1200x528 mm • Shpindel stolining masofasi 50-600 mm • Stolga maksimal yuklash - 800 kg • X: 1000, Y: 600, Z: 680 mm harakatlanishda • Umumiy o'lchamlar LxWxH 3270x2210x2750 mm • Sovutish baki hajmi 210 litr • Mashina og'irligi 4760 kg 	<p>Vertikal frezer mashinasi CNC F310 TC bilan optimal, tekis va bo'yalgan metall va boshqa ish qismlari uchun frezalash pichog'i yordamida ishlov berish uchun mo'ljallangan.</p>		180 000

4	<p>CMM RAPID-Plus Thome-Prazision Tekshiruv-o'lchash apparati (Germaniya)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Akslar bo'yicha o'lchov oralig'i, X: 1200, Y: 700, Z: 600 mm • Ish balandligi - 850 mm • Umumiy o'lchamlari LxWxH - 1960x1271x2650 mm • O'lchash aniqligi ISO 10360: MPEE: 2,2+ (L / 350) μm • MPEPp: TP200 bilan 2,2 mm • Aniqlik: 0.0005 so'rov bo'yicha 0.0001mm • Tezlik (mm / s): Joystikning tezligi: 0 dan 70 gacha CNC tezligi, o'q / vektor: 250/430 • Tezlashuvchi o'q / vektor: 1,7 m / s². • Og'irligi, Y = 600mm uchun: 1500kg • Y = 700mm uchun: 1750 kg • Eng ko'p ishlaydigan qismi og'irligi 650 kg • Havoni iste'moli - 25 L / min • Havoning sifati - ISO 8573 2-s 	<p>Nazorat-o'lchash apparati (NO'A) - ob'ektning geometrik xususiyatlarini o'lchash uchun mo'ljallangan. Mashinani operator tomonidan qo'lda yoki kompyuter tomonidan boshqarilishi mumkin. O'lchovlar mashina harakatlanuvchi o'qiga biriktirilgan sensor yordamida amalga oshiriladi.</p>		<p>100 000</p>
5	<p>Sonli mikrometr 0-150mm (Germaniya)</p>	<p>Kengligi, 170 mm Uzunlik, 27 mm Balandligi, 65 mm</p>	<p>Mikrometrlar tekis raqamli tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan.</p>		
6	<p>Sonli shtangensirkullar to'plami 150 (Germaniya)</p>	<p>Kengligi, 240 mm Uzunligi, 80 mm Balandligi, 12 mm</p>	<p>Tashqi va ichki sirtlarni o'lchash, shuningdek, teshik va chuqurlik chuqurligini o'lchash uchun mo'ljallangan.</p>		

7	Elektrik sekundomer (Germaniya)	Kengligi, 50 mm Uzunlik, 55 mm Balandligi, 18 mm	Elektr soniya hisoblagichi elektr roliklari va boshqa aloqa moslamalarining ta'sirini o'lchash uchun mo'ljallangan.		
8	220D modeli Ikki diapazonli analitik tarozi	Analog shkala; maxsulotni sanash funksiyasi; qattiq buyumning solishtirma oqirligini aniqlash. Suyuq moddaning zichligini aniqlash.	Materiallar oqirligini aniqlashga mo'ljallangan.	 <p>Модель с большой платформой Модель с маленькой платформой</p>	

Barcha qilingan ishlar, olingan natijalar va ularni kompleks taxlili asosida biz “Mashinasozlikda Reinjenering” o'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasini loyihasini ishlab chiqdik va zarur jixoz va asbob-uskunalarni tanladik(1-ilova).

Xulosa

O`zbekistonda bugungi kunda mahalliyashtirish ishlarini rivojlantirishga katta e`tibor qaratilmoqda. Bugungi shiddat bilan rivojlanib borayotgan davrda loyihalash jarayonlari ham o`zgarib, rivojlanib bormoqda. Bugungi kunda ishlab chiqarish korxonalarini chetdan olib kelinadigan mahsulotlarini mahalliyashtirish uchun mahsulot loyihasi va hujjatlarini ishlab chiqaruvchidan katta mablag` evaziga sotib olishi kerak bo`ladi. Ammo ushbu mablag` korxonaga uchun ma`qul bo`lmaydi, chunki loyiha narxi va harajatlari ko`zlanganidan ancha yuqori bo`ladi. Huddi shu masalani hal etish uchun bugungi kunda reinjenering (reinjenering) jarayoni o`ylab topilgan. Ushbu jarayon tayyor detalni parametrlari va geometrik shakllari asosida reinjenering imkonini beradi, bu esa o`z navbatida katta harajatlarni tejab qolish imkonini beradi. Demak, men mazkur magistrlik dissertatsiyasida avtomobillar uchun dunyodagi reinjenering jarayoni texnologiyalarini to`la tahlil qilib chiqib, ularning ichidan eng maqbulini tanlashni o`z oldimga maqsad qilib qo`ydim.

Tadqiqotning ob`ekti sifatida «GM Uzbekistan» AJ da ishlab chiqarilayotgan Damas B-150 avtomobili plastik detallari, predmeti sifatida esa- avtomobil, agregat va detallarni reinjenering jarayoni asosida loyihalash usullari va jixozlari qabul qilindi.

Loyihalash ishlarini tadqiq qilish bugungi mahsulotlar butlovchi qismlari xorijdan keltirilayotgan va import miqdorini kamaytirish zaruriyati tug`ulgan kunda dolzarb masalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun mazkur dissertatsiya ishining maqsadi O`zbekiston avtomobilsozlik sanoatida avtomobil va uning butlovchi qismlarini loyihalash ishlarini o`rganish va taxlil qilish hamda istiqbolda reinjenering jarayoni asosida loyihalash ishlarini rivojlantirish va tadbiq qilish bo`yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Mazkur dissertatsiya ishi reinjenering jarayoning metod va uslublari haqida ma`lumotlar va loyihalash jarayonlarini tadqiq qilish natijalari va amaliya ahamiyati haqidagi tadqiqot natijalari bilan to`ldirilishi kerak bo`lib, shuning uchun ham ushbu magistrlik dissertatsiyasining ilmiy yangiligi loyihalash jarayonlarida zamonaviy

texnologiyalardan foydalanish metodlari taxlil qilinishi va ta'lim jarayoniga reinjenering jarayoni vositalarini amaliy tadbig`i hisoblanadi.

Ishning asosiy masalalari, taklif etilayotgan reinjenering metodi va usullarini loyihalash jarayonida qo`llanilganda sodir bo`ladigan o`zgarishlarni nazariy asoslash, jarayonning ketma-ketligini ishlab chiqish, uni qo`llash, va avtomobil detallarida qo`llashni amaliy asoslash, hamda bunda avtmobil detallarining ekspluatatsion xususiyatlarini hisobga olishdir.

Yangi mahsulotni loyihalashtirilganda konstruksiyaning yuqori texnologiyaligi, yangi standartlash va unifikasiyalash darajasini oshirish yordamida loyihalashtirish va tayyorlash, mehnat va moddiy harajatlar qisqartirilishini ta'minlash kerak.

O`zbekiston va xorijiy avtomobil, agregat va butlovchi detallarini loyihalash usullari taxlil qilindi, ularning yutuq va kamchiliklari aniqlanadi. Damas B-150 avtomobil plastic dtallarini "Reinjenering" jarayoni uchun qaytq loyixalash texnologiyasi yaratildi.Reinjenering jarayonini samarali tashkil qilish bo'yicha AndMI qoshida ilmiy asoslangan "Mashinasozlikda Reinjenering" O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining loyixasi yaratildi. "Mashinasozlikda Reinjenering" o'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi uchun zamonaviy maxsus jixoz va asbob-uskunalar tanlandi. Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni bo'yicha yangi ma`lumotlar va tadqiqotlar natijalari bilan to`ldiriladi.

O`zbekistonda ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobillar sifatli va xaridorgir bo`lishini ta'minlash bilan birga ko`pgina loyihalash ishlarini xorijda tayyorlashga extiyoj qolmaydi va natijada chetga chiqib ketayotgan ko`plab valyuta tejab qolinadi

Ushbu magistrlik dissertatsiyasida avtomobil qismlarini loyihalashtirishning zamonaviy uslublari qo`llanilib, maxsus muxandislik dasturlari yordamida detallarga ishlov berish va reinjenering jarayonining maxsus metodlari ishlab chiqilgan bo`lib unga ko`ra detallarni loyihalash vaqtlarini qisqartirish va ortiqcha sarflanayotgan mablag`larni iqtisod qilish haqida tushunchalar keltirilgan.

Bugungi kunda import qilinayotgan detallarning ko`p qismi xorijiy valyuta evaziga keltirilmoqda va ushbu mablag`larni tejab qolish hamda ko`p sonli insonlarni ish bilan ta`minlash uchun loyihalash jarayonlarini maxsus markazlar tashkil etish

asosida amalga oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Reinjenering markazlarini tashkil etish orqali mahalliy lashtirish ko'rsatkichlari sezilarli ravishda ortadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF 4947-sonli farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-son qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 27- iyuldagi "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot tarmoqlari va sohalari va tarmoqlarini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-3151 sonli qarori.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining mamlakatimizni **2016 yilda** ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari **va 2017 yilga** mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruzasi.
5. 2018-yil "Faol tadbirkorlik va innovatsion g'oyalar va texnologiyalarni qo'llab quvvatlash" yili davlat dasturi.
6. Miltiadis A. Boboulos, Ph .D ning "CAD-CAM & Rapid prototyping application and evalution" kitobi.
7. "NX Machining A complete solution for machine tool programming" qo'llanma
8. Ngozi Sherry Ali. "Reverse Engineering of Automotive Parts Applying Laser Scanning and Structured Light Techniques" magistrlik dissertatsiyasi.
9. A.Y. Omirov, A.X. Qayumov "Mashinasozlik texnologiyasi" Toshkent, O'zbekiston 2003.
10. K.Dustmuxamedov tarjimasi. "Avtomobilsozlik texnologiyasi" 1-va 2-kitoblar Toshkent: TAYI,2001.
11. Ф.В.Гурин «Технология автомобилестроения» Москва: Машинастроение,1986.

12. Мосталгин Г.П. и др. «Технология машиностроения» Москва: Машиностроение, 1990.
13. Dugan UM “ Solid Modeling and Application Rapid Prototyping, CAD and CAE Theory” .
14. Bernie A, Olmsted, Martin Davis “Practical Injection Molding” March 14, 2001 by CRC Press
15. Mirboboyev V.A. “Konstruksion materiallar texnologiyasi” Darslik. Toshkent “O’zbekiston” 2004 yil
16. Saidov D.M. Solid Edge V20 programma kompleksida avtomatik loyihalash asoslari. Darslik. Toshkent. “O’zbekiston” 2011 yil.
17. Qirg’izboyev Y ., Inog’omova Z, Rixsiboyev T. “Texnik chizmachilik kursi” Darslik. Toshkent “O’qituvchi” 1987 yil.
18. E.A.Asatov, A.A.Tojiboyev. “Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari” Toshkent Iqtisod – moliya 2006 yil
19. T.U.Holiqberdiyev. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. T: “NOSHIR”, 2012 y.
20. R.A.Voxobov. Sh.Sh.Alimov. Q.X.Maxkamov “Avtomobilsozlikda reinjenering jarayoni va uni tashkil etish”
21. www.ziyonet.uz
22. www.google.com/reverseengineering
23. www.uzavtosanoat.uz
24. www.chevrolet.uz
25. www.stat.uz
26. www.wikipedia.com

Ilovalar.

1-Ilova
Loyiha

"Mashinasozlikda Reinjenering "

O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi



Andijon - 2018

MUNDARIJA

I.	O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasini asoslash.....	3
II.	O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasini joylashtirish rejasi.....	6
III.	O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining mavjud uskunalari ro'yxati..... ...	7
IV	O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasih uchun kerakli jixoz, asbob- . uskunalarning ro'yxati.....	7
V.	O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining jihozlari to'plami	1 0

I. O'QUV-ILMIY-ISHLAB CHIQRISH LABORATORIYASINI ASOSLASH

1. Ma'lumki, ishchi chizmalarni ishlab chiqish va yangi qismni ishlab chiqarish uzoq vaqt talab etadi.

Ayni paytda dunyoda, ayniqsa, iste'molchilik sanoatida reinjenering juda rivojlangan. Ko'pgina mamlakatlarda, o'z maqsadiga tez erishish usuli sifatida, u muhandislikda qo'llaniladi.

Shu maqsadda Andijon mashinasozlik instituti negizida ob'ektlarni tezkor raqamlashtirish (yangi qismini loyihalash va ishlab chiqarish), mahsulotni ishlab chiqarishga kiritish va o'quvchilarni tayyorlash uchun o'quv-tadqiqot va ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish laboratoriyasini tashkil etish bizning maqsadimizdir.

O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi doirasida ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar kutiladi:

- ob'ektlarni tezkor raqamlashtirish usullarini o'rganish va ularni o'zlashtirish;
- transport vositalarining yangi maxalliylashtiriladigan qismini ishlab chiqarish uchun sinovlarni o'tkazish;
- mashinasozlik mahsulotlari ishlab chiqarish bo'yicha tadqiqotlar natijalarini amalga oshirish bo'yicha takliflar tayyorlash;
- talabalarni reinjenering usullari va jixozlari bilan ishlashni o'rgatish;

1.1. O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining strategiyasi: Muammoni hal qilish uchun quyidagilar kerak:

- "Mashinasozlikda Reinjenering" o'quv va ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining texnik jihozlarini tender asosida xarid qilish;
- ob'ektlarni tezkor raqamlashtirish va yangi qismlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgan korxonalariga buyurtmalar bo'yicha ilmiy tadqiqotlar va ish rejasini ishlab chiqish;
- professor-o'qituvchilarni uskunalar bilan ishlashni o'rgatish;
- talabalar uchun laboratoriyada laboratoriya va kurs ishlarini tashkil etish;
- import o'rnini bosadigan avtomobil qismlarini mahalliylashtirish maqsadida sinov natijalarini ishlab chiqarishga joriy etish.

O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasining tavsifi:

O'quv-tadqiqot va ishlab chiqarish laboratoriyasining dolzarbligi Farg'ona vodiysida import o'rnini bosadigan avtomobil qismlarini mahalliylashtirish uchun zamonaviy reinjenering laboratoriyasining yo'qligi, shuningdek, 2016 yil 8 oktyabrdagi 4724-f-sonli "Ishchi guruh tashkil etish to'g'risida" gi O'zbekiston

Respublikasi Prezidentining Farmoniga muvofiq aniqlangan Andijon mashinasozlik institutining 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Respublika oliy ta'lim tizimini kompleks rivojlantirish dasturini tayyorlash to'g'risida" aniqlangan.

Shu munosabat bilan quyidagi vazifalar muhim ahamiyatga ega:

- transport vositalarining yangi mahalliyashtirilgan qismini ishlab chiqarish bo'yicha sinovlarni o'tkazish;
- Import o'rnini bosuvchi avtomobil qismlarini mahalliyashtirish maqsadida muhandislik ishlab chiqarishida tadqiqot natijalarini joriy etish bo'yicha takliflarni tayyorlash.

O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi Andijon Mashinasozlik Institutida "General Motors-Uzbekistan" AJ, "Uzkoram" QK kabi mashinasozlik sanoati korxonalarida ko'magida amalga oshirilmoqda:

- yuqori malakali professor-o'qituvchilar va muhandislik kadrlari instituti va mashinasozlik korxonalarida mavjud vazifalarni hal etish uchun yaxshi tayyorlanganligi;
- kafedra mutaxassisliklari bo'yicha bakalavr va magistr uchun sanoat sinovlari, laboratoriya, kurs, yakuniy va malaka ishlarini tayyorlash va o'tkazishning ilmiy-uslubiy asoslarining mavjudligi.

O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasida yo'nalishlarda quyidagilar o'qitiladi:

- Avtomobilsozlik
- Yer usti transport tizimlari va ularni ekpluatatsiya qilish (avtomobil);
- Materialshunoslik, yangi materiallar texnologiyasi;;
- Texnologik mashinalar va uskunalar;
- Mashinasozlik texnologiyasi;
- Mahsulotlarni metrologiya, standartlashtirish va sifatli boshqarish

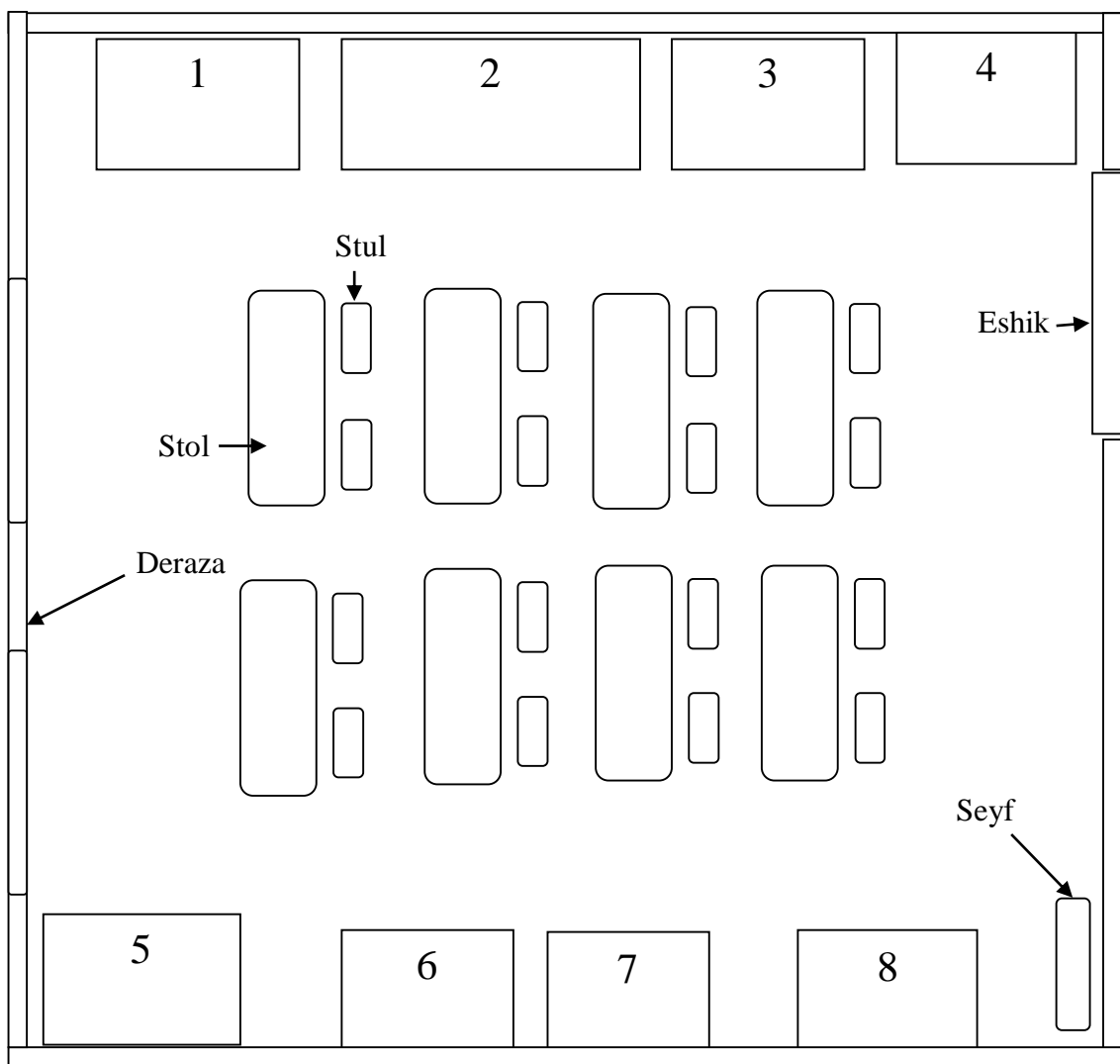
1.2. Joylashuvi:

Andijon Mashinasozlik Institutida o'quv-tadqiqot va ishlab chiqarish laboratoriyasi uchun laboratoriya binosi qurish kerak.


II. O'QUV LABORATORIYASINING JOYLASHUV REJASI



2.1. O'quv-ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasini alohida laboratoriya binosiga joylashtirish rejalashtirilmoqda.



2.2. Laboratoriyasi uchun $12 * 6 = 72$ kv.m xona zarur.






VI. "Mashinasozlikda Reinjenering" o'quv va ilmiy-ishlab chiqarish laboratoriyasi uchun zarur jixoz va asbob-uskunalar

№	Jixoz(asbob-uskuna)ning nomi	Jixoz(asbob-uskuna)ning xususiyatlari	Soni	Qo'llaniladigan soxasi	Uskuna rasmi	Taxminiy narxi (AQSH dollari)
1	Artec™ Eva madelli professional portativ 3D-skaner (Germaniya)	<ul style="list-style-type: none"> • Tekshiruv usuli - Strukturali ta'kidlash • Kamera soni – 2 dona • Internet saytlarini tezligi, o'lchami / s - 288'000 ball / s • Ovoz balandligini / ko'rish tezligi - 16 kvadrat / sekund • Obyektgacha masofa 0,4-1 m • Kamera o'lchamlari - 1,3 MP • Aniqlik - 0,1 mm (100 sm boshiga 0,15% ga qarab) • Nur manbai - chiroq (lazer emas) • Chiqish formati - OBJ, STL, WRML, ASCII, AOP, CSV, PTX, PLY, E57 • Ulanish turi - 1x USB 3.0 • Interfeys - 1x USB 3.0 • Og'irlik, - 0,85 kg • Gabarit o'lchamlari (WxDxH) - 26.1x15.8x 63 sm 	1	3D-skaner Artec Eva - o'rta o'lchamli ob'ektlarni tezda raqamlashtirish uchun mo'ljallangan: avtomobil qismlari, yodgorliklar, ichki elementlar. Eva ob'ektning rangi va to'qimasini pikselga 24 bitlik tezlikda va 1,3 megapikselli ruxsatda tez va samarali ravishda qo'lga kiritishga qodir. Artec Eva o'z sinfidagi 3D skanerida engil, u murakkab kalibrlashni talab qilmaydi va ob'ektga ishora qiladi. Ushbu skanerning yana bir muhim afzalligi, oddiy skanerlash jarayonini iloji boricha oddiy va tez bajaradigan noyob dastur Artec Studio.		15 500

		<ul style="list-style-type: none"> • Fazoviy o'lchash (mm) - 0,5 				
2	3D-printer - MakerBot Replicator Z18, (AQSH)	<ul style="list-style-type: none"> • Texnologiya: FDM • Qurilish maydoni: 300x305x457 mm • Qatlamning qalinligi: 100 µm • Joylashuv aniqligi: 11 mm (X, Y), 2,5 mm (Z) • Sarflanadigan materiallar: PLA • Filament diametri: 1.75 mm • Fayl formati: STL, OBJ, THING, MAKERBOT • Operatsion tizimi: Windows (7+), Mac OS X (10,7+), Linux (Ubuntu 12.04+, Fedora 19+) • Olchamlari: 493x565x861 mm • Og'irligi: 41 kg 	1	MakerBot Replicator Z18 - katta o'lchamli bosim uchun 3D-printer kompaniyasi MakerBot. Ismi o'zi uchun gapiradi. "Z18" vertikal tekislikda 18 dyuymni bildiradi, bu yangi printerning ish kamerasining haqiqiy o'lchamlarini yaxshi bilib oladi. Gorizontalk tekislikda o'lchamlar biroz kamroq, ammo ta'sirli: X va Y o'qlari bo'ylab 12 dyuym, metrik ekvivalentida flagmanning 252x199x150mm kattaligidan kattaligi 305x305x457mm barglar.		7500
3	F310 TC madelli ishlov beruvchi markaz (Siemens, Germaniya)	<ul style="list-style-type: none"> • Shpindel aylanishlar soni - 10-10000 rpm • Jadval o'lchami, LxW-1200x528 mm • Shpindel stolining masofasi 50-600 mm • Stolga maksimal yuklash - 800 kg • X: 1000, Y: 600, Z: 680 mm harakatlanishda • Umumiy o'lchamlar LxWxH 3270x2210x2750 mm 	2	Vertikal frezer mashinasi CNC F310 TC bilan optimal, tekis va bo'yalgan metall va boshqa ish qismlari uchun frezalash pichog'i yordamida ishlov berish uchun mo'ljallangan.		180 000

		<ul style="list-style-type: none"> • Sovutish baki hajmi 210 litr • Mashina og'irligi 4760 kg 				
4	CMM RAPID-Plus Thome-Prazision Tekshiruv-o'lchash apparati (Germaniya)	<ul style="list-style-type: none"> • Akslar bo'yicha o'lchov oraligi, X: 1200, Y: 700, Z: 600 mm • Ish balandligi - 850 mm • Umumiy o'lchamlari LxWxH - 1960x1271x2650 mm • O'lchash aniqligi ISO 10360: MPEE: 2,2+ (L / 350) μm • MPEPp: TP200 bilan 2,2 mm • Aniqlik: 0.0005 • so'rov bo'yicha 0.0001mm • Tezlik (mm / s): Joystikning tezligi: 0 dan 70 gacha CNC tezligi, o'q / vektor: 250/430 • Tezlashuvchi o'q / vektor: 1,7 m / s². • Og'irligi, Y = 600mm uchun: 1500kg • Y = 700mm uchun: 1750 kg • Eng ko'p ishlaydigan qismi og'irligi 650 kg • Havo iste'moli - 25 L / min • Havoning sifati - ISO 8573 2-s 	1	Nazorat-o'lchash apparati (NO'A) - ob'ektning geometrik xususiyatlarini o'lchash uchun mo'ljallangan. Mashinani operator tomonidan qo'lda yoki kompyuter tomonidan boshqarilishi mumkin. O'lchovlar mashina harakatlanuvchi o'qiga biriktirilgan sensor yordamida amalga oshiriladi.		100 000
5	Sonli mikrometr 0-150mm (Germaniya)	<p>Kengligi, 170 mm</p> <p>Uzunlik, 27 mm</p> <p>Balandligi, 65 mm</p>	4	Mikrometrlar tekis raqamli tashqi o'lchamlarni o'lchash uchun mo'ljallangan.		

6	Sonli shtangensirkular to'plami 150 (Germaniya)	Kengligi, 240 mm Uzunligi, 80 mm Balandligi, 12 mm	4	Tashqi va ichki sirtlarni o'lchash, shuningdek, teshik va chuqurlik chuqurligini o'lchash uchun mo'ljallangan.		
7	Elektrik sekundomer (Germaniya)	Kengligi, 50 mm Uzunlik, 55 mm Balandligi, 18 mm	2	Elektr soniya hisoblagichi elektr roliklari va boshqa aloqa moslamalarining ta'sirini o'lchash uchun mo'ljallangan.		
8	220D modeli Ikki diapazonli analitik tarozi	Analog shkala; maxsulotni sanash funksiyasi; qattiq buyumning solishtirma og'irligini aniqlash. Suyuq moddaning zichligini aniqlash.	2	Materiallar og'irligini aniqlashga mo'ljallangan.	 Модель с большой платформой Модель с маленькой платформой	