

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

TOSHKENT TO`QIMACHILIK VA ENGIL SANOAT INSTITUTI

R.X.MAKSUDOV, T.ABDUKARIMOV, X.T.NURULLAYEVA

**MASHINA VA MEXANIZMLAR
NAZARIYASI FANIDAN MA`RUZALAR
TO`PLAMI**

*Toshkent to`qimachilik va engil sanoat institutining
ilmiy-uslubiy Kengashi tomonidan
5520700-«Texnologik mashina va jixozlar»
5811100-«Korxonalar servisi»
bakalavriat ta`lim yo`nalishlari uchun tavsiya etiladi*

TOSHKENT 2010

Taqrizchilar: Toshkent to'qimachilik va engil sanoat instituti "Mexanizmlar nazariyasi va mashina detallari" kafedrası professori, texnika fanlari doktori A.JJO`RAYEV.

Toshkent Davlat texnik universiteti "Materiallar qarshiligi va mexanizm va mashinalar nazariyasi" kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori, professor R.I.KARIMOV.

Ma`ruzalar to`plami "Mexanizmlar nazariyasi va mashina detallari" kafedrası yig`ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Bayonnoma №"4" 20.10.2010 y

Ma`ruzalar to`plami institut ilmiy-uslubiy kengashida chop etishga tavsiya qilingan.

Bayonnoma № " __4__ " ____20.10____2010 y

Ma`ruzalar to`plami TTESI bosmaxonasida __100__ nushada ko`paytirilgan.

SO`Z BOSHI

Muxtaram Prezidentimiz o`zining “Yuksak ma`naviyat-engilmas kuch” asarida ta`limga katta ahamiyat berilishi to`g`risida ta`kidlab, “Shuni unutmaslik kerakki, kelajagimiz poydevori bilim dargohlarida yaratiladi, boshqacha aytganda, xalqimizning ertangi kuni qanday bo`lishi farzand-larimizning bugun qanday ta`lim va tarbiya olishiga bog`liq” degan edi.

Talaba yoshlarga ta`lim va tarbiya berishning asosiy vositalaridan biri darsliklar va o`quv adabiyotlari bo`lib, hozirda ularning yangi zamonaviy avlodini yaratish ustida ishlanmoqda. Darslik va o`quv adabiyot-larning yangi avlodini yaratishda fan, texnika va texnologiyalar bo`yicha jahonda erishilgan yutuqlar va yangiliklarga e`tiborni kuchaytirish hamda zamonaviy pedagogik va axborot kommunikatsion texnologiyalardan samarali foydalanish shu kunning ta`lim oldidagi dolzarb masalalaridandir.

Sizga havola etilayotgan ma`ruzalar to`plami, aynan shu talablar asosida yozilgan bo`lib, unda ma`ruzalar rejasi, adabiyotlar ro`yxati, mavzuni o`rganishda hosil bo`ladigan muammoli masalalarning izohi, mavzu bayoni va nazorat savollari keltirilgan. To`plamda mashina va mexanizmlar nazariyasi fanining bo`limlariga taalluqli mavzular to`liq bayon qilingan, fanni chuqurroq o`zlashtirish maqsadida to`plamda asosiy tayanch tushunchalar va iboralar ilova qilingan.

Tayanch tushunchalar va iboralar, mexanizm va mashinalar, ularning tuzilishi va klassifikatsiyasi, mexanizmlarning kinematik taxlili, mushtumchali mexanizmlar, tishli uzatmalar, mexanizmlarni muvozanatlash, keltirilgan kuch va massalar, mashinalarga ta`sir qiluvchi kuchlar klassifikatsiyasi kabi mavzularga tegishli bo`lib, grafik tasvirlar va shakllar bilan boyitilgan.

Ma`ruzalar mavzularida ko`rib chiqilgan masalalar mohiyatini talabalar qay darajada o`zlashtirishlarini tekshirish uchun savollar turli usullarda ilova qilingan

Ma`ruzalar to`plami texnik oliy o`quv yurtlari talabalari uchun mo`ljallangan.

1-Mab3y: MEXANIZM VA MASHINALAR NAZARIYASI (MMN) FANI, VAZIFALARI, UNING MASHINASOZLIKDAGI ROLI VA ASOSIY TUSHUNCHALAR

REJA

1. Ilmiy texnikani rivojlanishida MMN fanining roli va unda o`rganiladigan asosiy masalalar. Fanning rivojlanish bosqichlari.
2. MMN fanining mazmuni, harakatlanuvchi mexanik sistemalar.
3. Mashinalar va ularning klassifikatsiyasi. Robot va manipulyatorlar.

Ma`ruzaning o`quv muammolari va ularning holatlari

Ushbu ma`ruza MMN fanining kirish qismiga taalluqli bo`lib, MMN predmeti va ob`ektini o`rganishga bag`ishlangan. Ma`ruzada MMN ni yondosh fanlarga bog`liqligi va mexanik sistemalar, mashinalar va mexanizmlarga xarakteristika berilgan. Bular amaliy mashinasozlik talablaridan kelib chiqqan holda bayon etilgan.

Amaliy mashinasozlik mashinalar sohasidagi fan oldiga echilishi zarur bo`lgan turli masalalarni qo`yadi va o`z navbatida mashinalar mexanikasi fani mashinasozlikni o`z ilmiy kashfiyotlari va ixtirolari bilan ta`minlab turadi.

MMN fani sanoat, konstruktorlik byurolari, texnika olamidagi mavjud mashina va mexanizmlar bilan bog`langan.

Bu ma`ruzaning asosiy muammosi bo`lib, MMN faning turli masalalarini bayon qilishda ko`zga tashlanadi.

I. Xalqning farovonligi ishlab chiqariladigan mahsulotning sifatiga, mehnat samaradorligiga va ilm-fan yutuqlaridan foydalanib yaratilgan texnikaga bog`liqdir

Davlatimizning rivoji va ertangi kunga bo`lgan ishonchi ko`p jihatdan zamonaviy, raqobatbardosh mashina va mexanizmlar moslamalarini ishlab chiqarishga bog`liqdir.

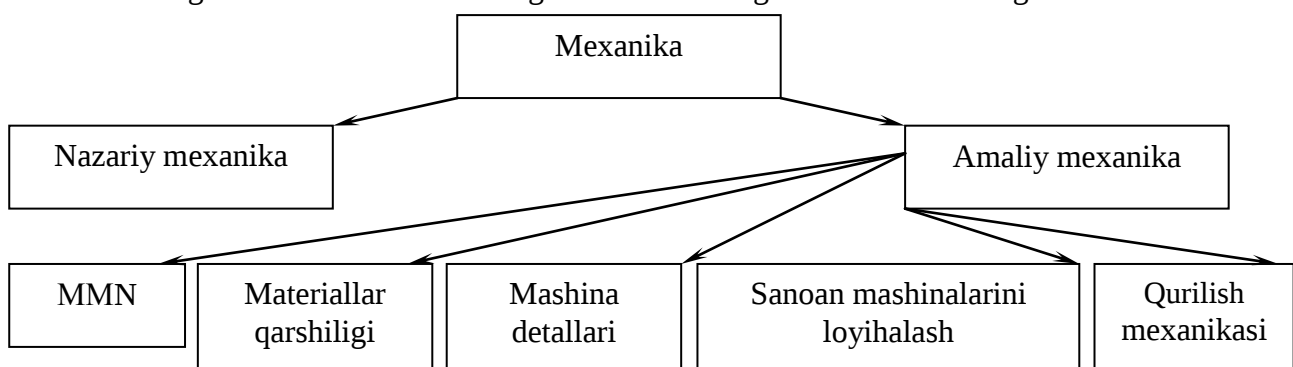
Akademik M.T.O`razboev quyidagi so`zlarni aytgan edi:

«Olim kelajakni o`z ruhiy dunyosining eng baland cho`qqisidan turib ko`ra olishi va atrofdagilarni shubhalanmasdan etaklashi bilan boshqalardan farq qilishi kerak. Bu esa kelajakda ijodkor kishilarni ko`paytiradi, ijod natijasida mehnat unumdorligi oshishiga olib keladi».

Mehnat unumdorligini oshirishdagi asosiy omillardan biri ishlab chiqarishga yangi mashina va mexanizmlarni joriy qilib, uning texnika darajasini oshirib borishdan iborat. Yuqoridagi vazifalarni hal kilishda MMN fanining alohida o`rni bor. MMN fani mexanizmlarning tuzilishini, kinematikasini va dinamikasini hamda ularni loyihalash usullarini o`rganuvchi fandir. Dunyo tan olgan olim-akademik I.I.Artobolevskiy MMN fanini mashina va mexanizmlarni loyihalashda xamda taxlil qilishda asosiy fan ekanligini uqtirib, uni mashinasozlikning algebrasidir deb atagan edi.

MMN fani tadbiqiy mexanikaning asosiy tarmog`i bo`lganligi uchun uni mashinalar mexanikasi deb xam ataladi.

MMN fanining mexanika fanlari orasidagi o`rni 1 shakldagi sxemada ko`rsatilgan.



1-shakl. Mexanika fanlarining o`zaro bog`lanishi

1-shakldan nazariy mexanika fani MMN fanning nazariy asosi ekanligi ko`rinib turibdi.

MMN fanida ikki asosiy masala hal kilinadi.

a) Mexanizmlarning tuzilishi, kinematikasi va dinamikasi nuqtai nazaridan taxlili;

b) Mexanizmlar tuzilishi, kinematikasi va dinamikasining berilgan shartlari asosida sintez (loyihalash):

MMN fani quyidagi qismlardan iborat:

1. Mexanizmlarning tuzilish taxlili va sintezi;
2. Mexanizmlarning kinematik taxlili va sintezi;
3. Mashina va mexanizmlar dinamikasi.

Birinchi qismda kinematik juftlar nazariyasi va mexanizmlarni hosil bo`lish qonunlari hamda ularning tuzilishi, ikkinchi qismda nazariy mexanikadan farqli ravishda mexanizmlarni geometrik va kinematik parametrlarini nazarga olgan holda ularning kinematik xarakteristikalarini, uchinchi qismda mexanizm bug`inlariga ta`sir qiluvchi kuchlarni nazarga olib, mexanizmlarning harakati, ularni muvozanatlash, mexanizmlarning kinematik juftlaridagi ishqalanish va x.k. o`rganiladi.

MMN fanida konkret mexanizm va mashinalar emas, balki ularning ideallashtirilgan struktiv, kinematik va dinamik modellari o`rganiladi.

Mashinasozlikni o`lishi bilan mexanizmlar nazariyasining turli bo`limlari ham rivojlana boshladi. Dastlab mexanizmlarni tahlil qilish usullari, so`ngra XIX asr o`rtalariga kelib mexanizmlarni sintez qilish usullari rivojlandi. XX asr boshlarida mashinasozlikning rivojlanishi mexanizmlarning tuzilish nazariyasini ishlab chiqilishiga olib keldi.

Zamonaviy mashinasozlik fan oldiga dasturli boshqarish sistemalaridan iborat yuqori unumdor mashinalarni yaratish talablarini qo`ya boshladi. Ayniqsa robotlar va manipulyatorlar nazariyasiga yuqori talablar qo`yilmoqda. Zamonaviy mashinalar mexanikasida mexanizm bo`g`inlari qayishqoqligi, tebranishlarning mashina, inshoot va xizmat operatorlariga bo`ladigan ta`sirini nazarga olib, taxlil qilish tarqala boshladi. MMN fani asrlar davomida rivojlanib borib, xozirda zamonaviy fanlardan biriga aylandi.

MMN fanini rivojlanishiga dunyoga mashhur olimlar: Relo, L.VAssur, P.L.Chebishev, N.G.Burmester, R.Villis, L.Eyler, X.I.Goxman, N.I.Mertsalov, I.I.Artobolevskiy, N.E.Jukovskiy, C.A.Cherkudinov, K.V.Frolov, N.I.Levitskiy, C.N.Kojevnikov, A.P.Bessonov bilan bir qatorda O`zbekiston olimlari-akademiklar M.T.O`razboev, H.H.Usmonxujayev, texnika fanlari doktori, professorlar A.J.Jo`raev, Sh.Alimuxamedov, R.Karimov, G.K.Qo`ziboev, C.Yuldoshbekov, texnika fanlari nomzodi, dotsentlar M.R.Mavlyaviev, T.Abdukarimov va boshqalar katta hissa qo`shganlar.

O'zbekiston hududida qadimdan yashab kelgan olimlar mashinalar mexanikasi haqida keng ma'lumotlarga va bilimlarga ega bo'lganlar. Bu bilimlardan suv ko'taruvchi g'ildiraklarni yaratishda, zamonaviy yigiruv va to'quv dastgohariga o'xshash turlarini ishlab chiqishda, turli o'lchov moslamalari va uzatmalarni tayyorlashda foydalanilgan.

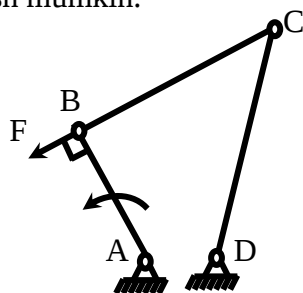
Qadimgi O'zbekiston olimlari orasida o'z davrining buyuk olimi va muhandisi Ahmad Al-Farg'oniy mashinalar mexanikasiga ulkan hissa qo'shdi.

Umuman olganda, mexanizm va mashinalar mexanikasi asoslari buyuk allomalarimiz Abu Rayhon Beruniy (973-1048), Al-Farg'oniy (IX asr), Abu Ali ibn Sino (980-1037), G'iyosiddin Koshiy (XV asr), Sidjizi (X asr), Ulug'bek kabilar tomonidan tegishli yaratilgani diqqatga sazovordir.

II. Amalda sun'iy mexanik sistemalarni ikki katta guruhga bo'lish mumkin

1. Harakatlanuvchi - o'zgaruvchan
2. Harakatlanmaydigan - o'zgarmas

MMN fanida o'rganiladigan ob'ektlarni kuchlar ta'sirida o'zining dastlabki shaklini oson o'zgartiradigan harakatlanuvchi - o'zgaruvchan mexanik sistemalarga kiritish mumkin. Harakatlanuvchi sistemaga misol tarzida yuklangan kuchlar ta'sirida harakatga keluvchi to'rt sharnirli mexanizmni (2 shakl) keltirish mumkin.



2-shakl. Harakatlanuvchi to'rt sharnirli mexanizm.

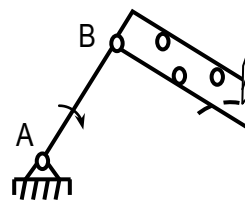
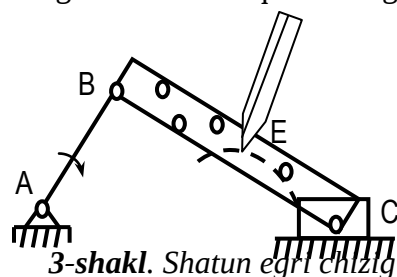
Professor N.I.Kolchin klassifikatsiyasi asosida (klassifikatsiya mezonlari sifatida mexanikaning asosiy tushunchalaridan biriga — harakatga, kuchga, energiyaga ustuvorlik berilganda) harakatlanuvchi mexanik sistemalarni uchta guruhga — priborlar, mexanik moslamalar va mashinalarga ajratish mumkin.

Priborlar: Harakatni uzatadi yoki o'zgartiradi. Ular fizik jarayonlarni texnik registratsiyasida, o'lchashda, matematik hisoblarni bajarishda, egri chiziqlarni chizishda va h.k. qo'llanadi. Bularga soatlar, ellipsograflar, pantograflar, mexanik hisoblash moslamalari kiradi.

Mexanik moslamalar: Kuchlarni uzatish va o'zgartirishda qo'llanadi. Moslamalarni qo'llab kuchdan yutish yoki uni o'lchash mumkin. Mexanik moslamalarga richaglarni, polispastlarni, dinamometrlarni va h.k. kiritish mumkin.

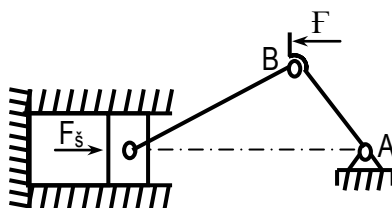
Mashinalar: Energiyani (ishni) uzatish va o'zgartirishda qo'llanadi. Mashinalar mehnat jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlash, qo'l mehnatini mashina bilan almashtirish vositasi hisoblanadi.

3-shaklda shatun egri chizig'ini chizishda qo'llanadigan pribor ko'rsatilgan.



Mexanizm harakatlantirilganda shatunning harakat tekisligida E ko'zchaga o'rnatilgan qalam shatun egri chizig'ini chizadi.

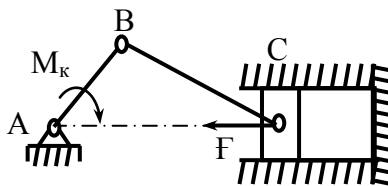
4-shaklda turli materiallarni presslovchi mexanik moslamaning sxemasi ko'rsatilgan. Moslamaning mexanizmi kuchdan yutishga imkoniyat beradi. Shu sababli ishchining tutqichdagi kuchi presslash kuchidan ancha kichikdir.



4-shakl. Turli materiallarni presslash mexanik moslamasi

(F -ishchining kuchi, F_q -presslashga qarshilik kuchi.)

5-shaklda energiyani bir turdan ikkinchisiga aylantiruvchi ichki yonar yuritmasi ko'rsatilgan.



5-shakl. Ichki yonar yuritmasi sxemasi.

Tsilindrda mahsulotni (masalan, benzinni) yonishidan hosil bo'lgan bosim yuritma porsheniga F kuchi bilan ta'sir qiladi va tirsakli valdagi M_k foydali qarshilik momentini engib, uni harakatlantiradi. Shunday qilib, yoqilg'i energiyasi ajralib, mashinada uning qismlarini harakatlantiruvchi energiyaga aylanadi.

Mashinani mexanik nuqtai nazardan ta'riflash ba'zi aniqliklar va kengaytirishlar kiritishni talab qiladi, chunki hamma mashinalar ham mexanik ta'riflash doirasiga kiravermaydi. Misol uchun paxta tolasini ajratuvchi mashinada paxta arrali ishchi qism ta'sirida ikki fraktsiyaga-paxta tolasiga va paxta chigitiga ajratiladi.

Oxirgi yillarda hisoblarni bajarishda, axborotlarni tizimga solish va saqlashda, ayrim mashinalar ishlashini yoki ishlab chiqarishni boshqarishda insonga yordam beradigan hisoblash, axborot va nazorat boshqarish mashinalari dadil qadamlar bilan hayotga kirib kelmoqda. Shuningdek, insonni fiziologik funktsiyalarini bajaruvchi mashinalar ham ishlatilmoqda.

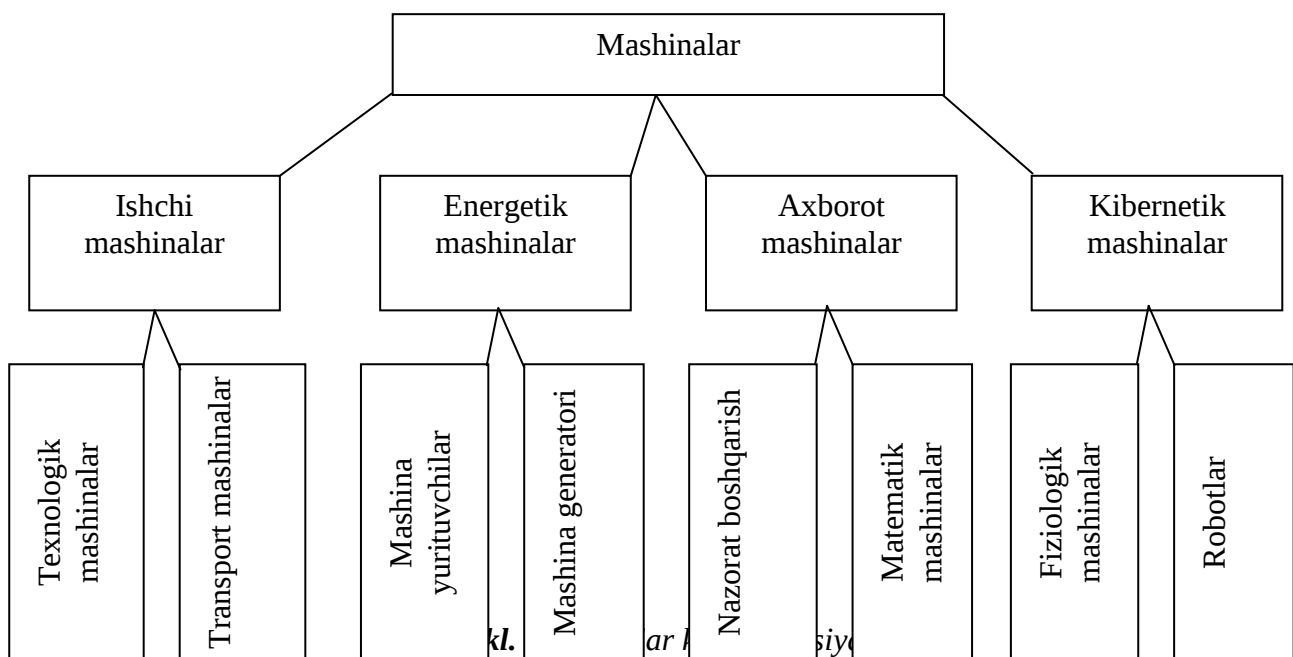
Mashinalar tushunchasini umumlashtirib va kengaytirib uni quyidagicha ta'riflash mumkin; **aqliy va jismoniy mehnatni almashtirish yoki engillashtirish va insonni ba'zi bir funktsiyalarini bajarish maqsadida energiyani, materialarni va axborotlarni uzatish yoki o'zgartirish uchun qo'llaniladigan mexanik qurilmani mashina deb hisoblash mumkin.**

Mexanizmlarni asboblari, mexanik moslamalar yoki mashinalar funktsiyalarini bajarishda yordam beruvchi vosita deb qarash mumkin.

Bir yoki bir nechta jismlarning aniq harakatlanishini ta'minlovchi sun'iy sistemaga mexanizm deb ataladi.

III. Texnikada turli mashinalar qo'llanadi

6-shaklda ishlatish funktsiyasiga qarab mashinalarning sxematik klassifikatsiyasi keltirilgan.



a) Ishchi mashinalar. Ular qayta ishlanuvchi materiallarni bir turdan ikkinchisiga aylantiradi va o'zgartiradi. Bunday mashinalar ikki turga: transport va texnologik mashinalarga ajratiladi.

Texnologik mashinalarda qayta ishlanuvchi materiallarning shakli, xususiyati va holati o'zgartiriladi. Yigiruv, to'quv, xamir qiluvchi, metalni qayta ishlovchi kabi mashinalar texnologik mashinalarga misol bo'la oladi.

Transport mashinalarida tashiladigan predmetlar (yuklar, odamlar va hokazo) materiallar hisoblanadi. Masalan, transporterlar, ko'taruvchi kranlar, liftlar, avtomobillar, samolyotlar, kemalar va h.k.

b) Energetik mashinalar. Energetik mashinalarda energiya bir turdan ikkinchisiga aylantiradi. Ular mashina – yurituvchilar va mashina – generatorlarga bo`linadi. Mashina – yurituvchilar har qanday energiyani mexanik energiyaga aylantiradi. Misol tariqasida elektr yurituvchilar va ichki yonish yurituvchilarni keltirish mumkin.

Mashina — generatorlar mexanik energiyani boshqa tur energiyalarga aylantiradi. Masalan, elektr toki generatorlari.

v) Axborot mashinalari. Ular axborotlarni olishda, uzatishda yoki o`zgartirishda qo`llanadi va nazorat – boshqarish va hisoblash turlariga bo`linadi.

Nazorat – boshqarish mashinalari mashina yoki ishlab chiqarish ishini boshqarish maqsadida nazorat – o`lchov axborotlarini o`zgartiradi va uzatadi (internet tizimi).

Hisoblash mashinalari sonlar tariqasidagi axborotlarni o`zgartiradi. Masalan, turli EHM, kompyuter, arifmometrlar, integrallovchilar va h k.

g) Kibernetik mashinalar. Bu mashinalar insonga yoki tabiatga xos mexanik, fiziologik va biologik jarayonlarni bajaradi yoki imitatsiya qiladi. Misol uchun, «cun`iy yurak», «cun`iy buyrak», robotlar, manipulyatorlar va h.k. keltirish mumkin.

Xulosa qilganda, mexanik harakatlar bo`lmaydigan qurilmalar mashinalar deb atalishi mumkin emas. Masalan, EHM va protsessorlar asosida tayorlangan axborot mashinalari tarixan odat tusiga kirgani uchun mashina deb ataladi. Aslida ular mexanik harakat bo`lmagani uchun mashina hisoblanmaydi. Ushbu mashinalar asosida elektronika, elektromexanika kabi jarayonlari bo`lsa ham ularni ishlatish uchun tegishli darajada mexanik harakatning u yoki bu turi kerak bo`lgan.

Klassifikatsiyaning boshqa turida mashinalarni avtomatlarga, yarim avtomatlarga va qo`l bilan ishlatiladigan mashinalarga ajratish mumkin. Agarda mashina inson boshqaruvisiz ishlasa va qo`l mehnatini talab qilmasa avtomat deb ataladi.

Agarda mashina asosan avtomatik tarzda ishlasa va ba`zi bir boshqarish yoki xizmat qilish jarayonlarini inson bajarsa yarim avtomat deb ataladi.

Avtomat yoki yarim avtomat bo`lmagan mashinalar qo`l bilan xizmat qiladigan mashinalar hisoblanadi.

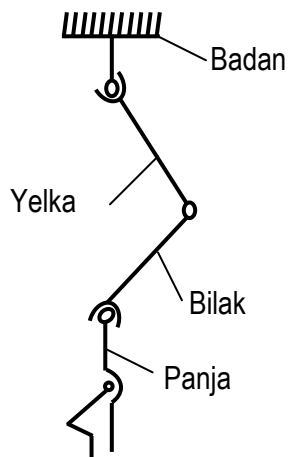
Bir – biri bilan bog`langan ma`lum texnologik jarayonni bajaruvchi bir necha avtomat mashinalar avtomatik texnologik tizim deb ataladi.

Robot va manipulyatorlarning hozirgi davrda texnikada mavqei oshib bormoqda. **Dastur bilan boshqariladigan kibernetik avtomatlar robotlar deb ataladi.**

Mashinalar orasida ishlab chiqarish jarayonida harakatlanuvchi va boshqaruvchi funktsiyalarni bajaruvchi sanoat robotlari alohida o`rin tutadi va ular sanoatda, qishloq ho`jaligida, transportda, sog`liqni saqlashda va h k. qo`llaniladi.

Manipulyatsiyali robotlar organik bogʻlangan manipulyatorlardan va boshqarish qurilmasidan iborat. **Manipulyator bir necha erkinlik darajasiga ega boʻlgan, inson qoʻli ishchi funksiyasini bajaradigan fazoviy richagli mexanizmdir.**

7-shaklda manipulyatorning tuzilish sxemasi keltirilgan. Uning har bir boʻgʻinlar inson qoʻliga oʻxshash mustaqil yurituvchiga ega.



7-shakl. Manipulyator mexanizmining tuzilish sxemasi.

Manipulyatorning qolgan boʻgʻinlarini harakatlantirmay panjani mustaqil harakatga keltirish mumkin. Hamma boʻgʻinlar harakatini qoʻshib umumiy harakatning cheksiz variantlarini olish mumkin.

Nazorat savollari

1. MMN fani qanday fan?
2. MMN fanining ikki asosiy masalasi nimalardan iborat?
3. MMN fani nechta qismdan iborat?
4. MMN fanining rivojlanish davrlarini koʻrsating?
5. MMN fanining zamonaviy mashinasozlikdagi oʻrni nimalardan iborat?
6. Mexanik sistemalarni izohlab bering.
7. Priyorlar fuiktsiyasini koʻrsating.
8. Mexanik moslamalar funksiyasini koʻrsating.
9. Mashinalar va ularning klassifikatsiyasini koʻrsating.
10. Texnologik mashinalar qanday vazifalarni bajaradi?
11. Energetik mashinalar qanday vazifalarni bajaradi?
12. Kibernetik mashinalar qanday mashinalar?
13. Manipulyatorlar qanday mexanizmlar?
14. Axborot mashinalariga nimalar kiradi?
15. Robotlar qanday sistemaga kiradi?

