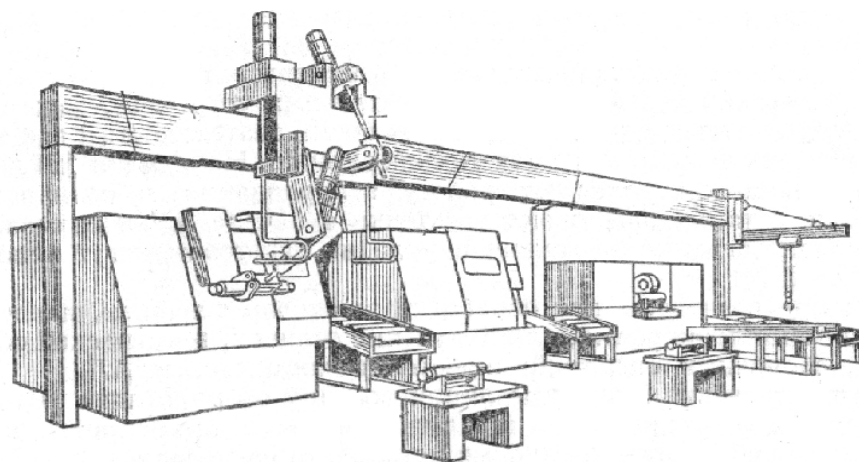


**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НАМАНГАН МУХАНДИСЛИК - ПЕДАГОГИКА
ИНСТИТУТИ**

**МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ
КАФЕДРАСИ**

**МАШИНАСОЗЛИКДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ
фанидан**



**МУАММОЛИ
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ**

Наманган-2006

Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш: Олий ўқув юртларининг машинасозлик йўналиши бўйича таҳсил олаётган талабалари учун маърузалар матни. Н.; 2006 йил.

Мазкур маърузалар матни Машинасозлик корхоналарини автоматлаштиришни назарий асослари баён қилинган, машиналарда ишлаш, ишлов беришда сонли дастур билан бошқариладиган дастгохларига дастурлар тузиш ва уларда деталларга ишлов бериш усуллари, технологик тизимларнинг аниқликка ва унумдорликка таъсири масалалари ёритиб берилган.

Тузувчилар: т.ф.н. доц. А. Омиров
 ассистент Р. Каримов

Такризчилар: НМИИ доценти, т.ф.н. А.Бурханов.
 Нам МПИ доценти, т.ф.н. Ш.Кенжабоев.

Маъруза матни “Машинасозлик технологияси” кафедрасининг 2006 йил 28.08 даги № 1 -сонли йиғилишида муҳокама қилинган ва институт илмий-услубий кенгашига кўриб чиқиш учун тавсия қилинган.

Маъруза матни НамМПИ илмий-услубий кенгашининг 2006 йил 29.08. даги № 1 -сонли йиғилишида кўриб чиқилган, уни фойдаланиш ва кўп нусхада чоп этишга тавсия қилинган.

Кириш

Техникавий тараққиёт ривожланган сари такомиллаштирилган, юқори аниқликка эга бўлган машиналарни ишлаб чиқариш ҳамда улардан самарали фойдаланиш учун чуқур билим ва кўникмаларга эга бўлган мутахассисларни тайёрлашни вақт тақозо этмоқда.

Машинасозлик ишлаб чиқаришининг ривожланиб бориши натижасида янги техникавий фан – «Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» фани пайдо бўлди. «Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш» белгиланган муддатда, ишлаб чиқариш дастури асосида аниқланган миқдорда, кам меҳнат сарф қилган ҳолда ва таннархи арзон бўлган сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш тўғрисидаги фандир.

Бу фан ўзининг ривожланишида бир нечта босқичлардан ўтган.

Биринчи босқич 1929-1930 йилларгача бўлган даврни ўз ичига олади. Бу даврга келиб жаҳон бўйича машиналарни тайёрлаш соҳасида бир қанча тажрибалар йиғилиб қолган эди. Журналларда, каталог ва брошюраларда деталларга ишлов бериш жараёнларининг ва уларда қўлланиладиган жиҳозлар ва асбоб-ускуналарнинг баёни келтирилган эди. Биринчи қўлёзмалар ва лойиҳалаш ташкилотларининг меъёрий ҳужжатлари нашриётда чоп этилади.

Иккинчи босқич 1930 - 1941 йилларгача бўлган даврни ўз ичига олади. Иккинчи жаҳон урушигача бўлган бу давр мобайнида ишлаб чиқариш аҳамиятига эга бўлган тажрибаларни йиғиб, уларни умумлаштирилган бўлиб, маълум бир тизимга келтириш ва технологик жараённи қуришда умумилмий тамойилларни ишлаб чиқиш ишлари бошланган эди.

Бу даврда технологик жараёнларни туркумлаштириш тамойиллари ишлаб чиқилиб, ва амалга тадбиқ этила бошлади. Шу билан бирга хомакига ишлов беришда базалаш назарияси, ўлчам занжирлари, қўйим қатламларини ҳисоблаш, технологик тизимнинг бикирлигини, унинг хатоликларини аниқлаш усуллари ва бошқа муаммолар ечила бошланди.

Учинчи босқич 1941 -1970 йилларга тўғри келади. Бу давр ичида машинасозлик тез ривожланиб борди. Уруш давридаги ҳарбий техникани серияли ва оммавий шароитда оқим бўйича тайёрлаш, операцияларни дифференциаллаш ва концентрациялаш тамойилларини амалий жиҳатдан синаб кўриш, металлларга ишлов бериш тезлигини ошириш, қайта созланадиган технологик мосламаларни ва бошқа бир қатор техникавий янгиликларни қўллаш учун чуқур илмий таҳлил ва назарий ишлар амалга оширилди.

Бу йилларда хомакига ишлов беришдаги хатоликларни замонавий усулда ҳисоблаш ва аниқлаш (математик статистика ва эҳтимоллар назарияси асосида), технологик тизимнинг бикирлиги ва унинг аниқликка ҳамда унумдорликка таъсири ўрганилди.

Бу давр ичида серияли ишлаб чиқариш шароитида хомакиларга ишлов беришнинг оқим бўйича ва автоматлаштирилган технологик жараённи ташкил этишнинг муаммоларини ҳал қилина бошланди. Проф. С.П. Митрофанов

томонидан технологияни ва ишлаб чиқаришни ташкил қилишнинг гуруҳли усули ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этилди. Ҳажмий ва тоза ишлов беришда пластик деформациялаш, электрофизик ва электрохимий усуллари кенг қўламда қўлланила бошланди.

Тўртинчи босқич 1970 йилдан ҳозирги вақтгача бўлган даврни ўз ичига олади. Бу даврда технологик жараёнларни лойиҳалашда ЭҲМ дан кенг миқёсда фойдаланиш ва механик ишлов бериш жараёнларида математик моделлаштириш қўлланила бошланган эди.

ЭҲМни, операцияларро транспорт ва назорат воситаларини автоматлаштиришни, робототехникани қўллаш асосида мосланувчан автоматлаштирилган ишлаб чиқариш тизимларини яратиш бўйича ишлар авж ола бошлади.

Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш фани энг ёш фан бўлишига қарамай, у жуда тез ривожланмоқда. Бунга сабаб янги техника ва саноат ишлаб-чиқаришининг такомиллашиб бораётганлигидир. Шунинг учун ҳам машинасозлик технологияси узлуксиз равишда ривожланиб боради ва унинг мазмуни янгиликлар билан бирга бойитила боради. Мамлакатимизнинг шу соҳадаги етакчи олимлари, жумладан, т.ф.д., профессорлар Ж.Е. Алиқулов, Л.В. Перегудов, Р.Г. Маҳкамов ва А. Мирзаевлар машинасозликнинг ривожланишига муносиб ҳисса қўшиб келишмоқда.

Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш - асосий касбий фан ҳисобланиб, шу соҳадаги мутахассисларни тайёрлашда конструкторлик, технологик ва механик - йиғув ишлаб чиқариш фаолиятида зарур бўлган билим ва кўникмаларни шакллантиришда асос бўлади.

Машинасозликда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш халқ хўжалигида кенг жорий этиш мамлакатимиз асосий иқтисодий вазифасини халқ қилишнинг, асосий шартидир.

Жаҳон техникасининг ва хусусан автоматлаштириш воситаларининг ривожланишида кўп олимлар ўз хиссаларини қўшдилар.

Автоматлаштирилган ишлаб чиқаришнинг муҳим воситалари электр-автоматика элементларидир.

Машинасозлик ишлаб чиқаришида, ишлаб чиқариш жараёнларни комплекс автоматлаштиришда автоматлаштириш воситалари ва бошқариш системаларни кенг жорий қилишга асос солинди.

Техник кибернетика, автоматика, роторли технологиялар жадал ривожланмоқда. Улар меҳнат унумдорлигини кескин ошириш билан бирга маҳсулот сифатини анча яхшилашга имком яратади.

Бугунги кунда автоматлаштириш фан-техника тараккиётининг муҳим таркибий қисмидир. Комплекс автоматлаштириш йуналишлари ишлаб чиқариш типини белгилаб беради. Чунончи, маҳсулотни кўплаб ишлаб чиқаришда асосан автоматик поток линиялар ва роторли технологиялардан фойдаланади. Турлари тез-тез ўзгариб турадиган буюмларни кичик сериялар ишлаб-чиқариш учун комплекс автоматлаштириш асосий йуналиши мослашувчан ишлаб-чиқариш системалари яъни янги маҳсулот ишлаб-чиқаришга автоматик равишда тез қайта созланадиган системалардир.

МАШИНАСОЗЛИКДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ АСОСЛАРИ.

Автоматлаштирилган ишлаб чиқаришга ўтилиш учун автоматик ростлаш ва бошқаришнинг амалий системаси ишлаб чиқилишида, механик-ихтирочи И.И.Ползунов (1728-1766 й.) бевосита ишлайдиган автоматик регуляторни жаҳонда биринчи бўлиб яратди ва уни ўзининг универсал иссиқлик машинасида қўллади.

Автоматлаштирилган ишлаб чиқаришнинг муҳим воситалари электр-автоматика элементларидир. Бундай элементларни биринчи бўлиб 1830 йилда рус олими ва ихтирочиси П.Л.Шилинг (1786-1837 й.) ихтиро қилган эди. Бу магнитоэлектрик реле эди. Шу даврда металлларга ишлов берадиган машина ва механизмларнинг дастлабки конструкциялари ҳам яратилди. Россия дастгоҳсозликнинг, автоматлаштириш техник воситалари асосининг ватанидир.

А.К.Нартов жаҳонда биринчи бўлиб автомат дастгоҳларнинг асосий элементлари-механик кескич туткич, ўзиюрар суппорт ва копирлаш (андазалаш) қурилмаларини ишлаб чиқди ва амалда қўллади.

А.К.Нартов яратган суппорт кесувчи асбобни механик тарзда маҳкамлашга ўтишга имкон туғдирди.

Технологик жараёнларини инсон иштирокисиз амалга оширишга ва уларни бошқаришга имком берадига техник ва ташкили чора-тадбирлар комплекси автоматлаштириш дейилади.

Автоматлаштириш учун маълум цикл бўйича ишлайдиган ярмаавтомат ва автоматлардан фойдаланиш ўзига хосдир.

Машиносозлик корхоналари ўз характерига кўра кўплаб, сериялаб, доналаб ишлаб чиқарадиган турларга бўлинади. Булар ҳам ўз навбатида майдарок турларга бўлинади (Н: майда сериялаб, ўртача сериялаб, йирик сериялаб ишлаб чиқарадиган корхоналар).

Автоматлаштиришнинг янада ривожланишда роторли автомат тизимлар яратилиши катта роль ўйнайди. Улардан фойдаланиш инструкцияси жихатидан бир-бирга ўхшаш машиналардан иборат битта линияда штамплаш ва кесиш, коплама хосил қилиш ва текшириш, маркалаш ва қадоқлаш каби операцияларни бажаришга имкон беради.

Ишлаб-чиқаришни автоматлаштириш тадбирлари мамлакатимизда ишчи ресурслари муаммосини ижобий ҳал этишга имконият яратади.

МВ

*Мавжуд ишлаб чиқаришнинг автоматлашган ишлаб чиқариш билан
солиштиринг.*

Автоматлаштиришнинг авзалликлари.

Автоматлаштиришнинг ривожланиш боскичлари.

Хар қандай ривожланган ишчи машина 3-та асосий механизмлардан ташкил топади:

- харакатлантирувчи;
- узатувчи;
- бажарувчи (ижро этувчи).

1-чи боскичга ишчи циклини автоматлаштириш киради ва бу боскичда автомат ва ярмаавтоматлар яратилади.

2-боскич-машиналар системасини автоматлаштириш, хар хил ишлов бериш, текшириш, йигиш ва қадоклаш операцияларини бир йўла бажарадиган автомат линиялар яратиш.

Автомат тизим-машиналар системаси бўлиб, улар технологик кетма-кетликда жойлашади, ташиш ва бошқариш воситалари ёрдамида бирлаштирилади, созлашдан ташқари барча операцияларни автоматик бажаради.

Автоматик тизимни бошқариш системаси мураккаб эканлиги бу муаммони ечишга янгича ёндашишни талаб этди. Гидравлик, пневматик ва электрон қурилмалардан фойдаланишга асосланган янги бошқариш системалари вужудга келди. Автоматик текшириш усуллари яратилди.

Иккинчи боскичда автоматлаштиришнинг олий формаси ярмаавтомат ва автоматлардан тузилган комплекс поток тизимларидир.

3-боскич-жараёнларини комплекс автоматлаштириш автомат цехлар ва заводлар яратиш.

Автоматик цех ёки завод асосий ишлаб-чиқариш жараёнлари автоматик бошқариш системалари, ҳисоблаш техникаси, ва ҳақозолардан фойдаланиб автомат линияларда бажариладиган цех ёки заводдир.

3. Ишлаб-чиқариш жараёнларининг автоматлаштириш даражасини микдорий баҳолаш кўрсаткичлари.

Асосий кўрсаткичлари:

Механизациялаштирилган ишда ишчиларнинг қатнашиш даражаси;

- 1) Умумий меҳнат сарфида автоматлаштирилган механизациялаштирилган меҳнатнинг улуши;
- 2) Ишлаб-чиқариш жараёнларининг автоматлаштириш даражаси.

Халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлаб – чиқаришни автоматлаштиришнинг ўзига хос хусусиятлари.

Ишлаб-чиқаришини автоматлаштириш фан – техника тараккиётининг жадаллаштиришнинг асосий йўли, бутун халқ хўжалигини техника билан қайта қуроллантириш асосидир.

Халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлаб-чиқариш жараёнларини автоматлаштиришнинг ўзига хос томонларини кўриб чиқаётганда куйидаги асосий қоидаларини ёдда тутиш лозим:

- хар бир ишни охирига етказиш учун вақт ва меҳнат талаб этилади;
- ишлов беришнинг асосий жараёнларига (шакл бериш, текшириш, йигиш) сарфланган вақт унумли ҳисобланади;

-узлуксиз ишлайдиган, хизмат муддати чексиз бўлган ва абсолют ишончли машина идеал машина саналади.

Меҳнат унумдорлигини ошириш янги техникани, уни жорий қилишнинг иқтисодий самарадорлиги ва мақсадга мувофиқлигини баҳолаш мезонидир.

Мунозара ўтказиш (МЎ)

Меҳнат унумдорлигини турли йўллар билан ошириш мумкин:

- 1- замонавий автоматлаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳисобига, бунда дастгоҳда ишловчи ишчилар сони кескин камаяди;
- 2- жихознинг иш унумини кескин ошириш эвазига, бу энг кенг тарқалган ва илгор усулдир;
- 3- ишлаб-чиқариш технологиясини ўзгартирмасдан, янги жихозга маблағ сарфламасдан, меҳнатни ташкил этиш ҳисобига;
- 4- жихозни нархини арзонлаштириш агрегат дастгоҳсозликни, йирик сериялаб ва поток усулда ишлаб-чиқаришни ривожлантириш, автоматлаш-тиришнинг турли воситаларини яратиш эвазига.

Ишчи машиналарнинг ривожланиш босқичлари.

- 1- қўлда бажарилувчи универсал дастгоҳлар.
- 2- универсал автоматлар ва ярим автоматлар.
- 3- махсус ва махсуслаштирилган автомат ва ярим автоматлар.
- 4- Агрегат дастгоҳлар.
- 5- Агрегат дастгоҳлардан ташкил топган автоматик линиялар.
- 6- Универсал дастгоҳлардан ташкил топган автоматик линиялар.
- 7- Махсус дастгоҳли АЛ.
- 8- Дастур билан бошқарилувчи дастгоҳлар ва АЛ.

Агрегат дастгоҳлардан ташкил топган АЛ ларни ишлаб-чиқариш жараёнини автоматлаштириш учун қулай, чунки агрегат дастгоҳлар технологик жараён кетма-кетлигида урнатилади.

Назорат саволлари.

1. Комплекс автоматлаштириш.
2. Электр – автоматика элементлари.
3. Узиюрар суппорт.
4. Идеал машиналар.

Маъруза 2

АВТОМАТЛАШГАН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.

Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш-фани техника тараккиётини жадаллаштиришнинг асосий йўли бутун халқ хўжалигини техника билан қайта қуроллантириш асосидир.

Янги техника яратиш жараёни халқ хўжалигининг барча тармоқларида кетмоқда. Мавжуд ишлаб чиқариш ўз имкониятларидан тўлиқ фойдаланиб бўлгандан сунг муқаррар равишда ишлаб чиқаришнинг янги усуллари, янги технологияси ва янги юкори унумли воситалари вужудга келганлигига тарихдан кўплаб мисоллар келтириш мумкин. Халқ хўжалигининг турли соҳаларида

ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришнинг узига хос томонларини кўриб чиқаётганда куйидаги асосий қоидаларни ёдда тутиш лозим;

хар бир ишни охирига етказиш учун вақт ва меҳнат талаб этилади;

ишлов беришнинг асосий жараёнларга (шакл бериш, текшириш, йиғиш) сарфланган вақт унумли ҳисобланади;

узлуксиз ишлайдиган хизмат муддати чексиз бўлган ва абсолют ишончли машина идеал машина саналади;

исталган маҳсулотни ишлаб-чиқариш, ишлаб-чиқариш воситаларини яратиш ва уларни ишга яроқли ҳолатда сақлаб туриш мақсадида жонсиз меҳнат ҳамда технология жихозга хизмат курсатиш учун жонли меҳнат сарфланиши лозим.

Турли технологик вазифаларни бажарадиган автоматлар автомат линиялар автоматлаштиришнинг ягона асосига эга; бу маълум мақсадга мўлжалланган механизмлар ва бошқа системаларининг умумийлигида унумдорлиг, ишончли иктисодий самарадорликнинг умумий қонуниятларида агрегатлашнинг агрессивлигини баҳолашнинг ишлов бериш режимларни танлашнинг ягона методларида намоён бўлади.

Меҳнат унумдорлиги ошириш янги техникани уни жорий қилишнинг иктисодий самарадорлигини ва мақсадга мувофлигини баҳолаш мезонидир.

Меҳнат унумдорлигини турли йўللار билан ошириш мумкин:

1-замонавий автоматлаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳисобига, шунда етакчи ишчилар сони кескин камаяди;

2-жихознинг иш унумини кескин ошириш эвазига, бу энг кенг тарқалган ва илгор усулдир;

3-ишлаб чиқариш технологиясини узгартирмасдан, янги жихозга маблаг сарфламасдан, меҳнатни ташкил этиш ҳисобига;

4-жихознинг нархини арзонлаштириш, агрегат станоксозликни йирик сериялаб ва поток усулда ишлаб чиқаришни ривожлантириш, автоматлаштиришнинг типавий воситаларини аратиш эвазига. Булар халқ хужалигининг исталган тармогини механизациялаштиришда асос қилиб олинади.

МВ

Хозирда қандай дастгоҳлар кенг тарқалмоқда.

Машинасозликни автоматлаштириш мумкинлигини металл кесиш жихозлари парки белгилаб беради. Машинасозликда металл кесиш станокларининг энг кенг қулланган группаси ҳозирча куп билан бошқариладиган универсал станоклар бўлиб қолмоқда. Бундай станокда ишчи замонавий машинанинг купгина деталларини таёрлаш мумкин. Бу станокларнинг асосий қанчилиги уларнинг иш унуми паст шу сабабли улар маҳсулотни куплаб ишлаб чиқарадиган корхоналарда қамрок қулланади. Модернизация қилиб уларнинг техник қурсаткичларини такомиллаштириш мумкин. Умуман машинасозликнинг савияси биринчи навбатда дастгоҳларнинг такомиллаштириш даражасига боғлиқ. Ишлаб чиқаришда бир хилдаги буюмларни жуда кўп миқдорда ишлаб чиқарадиган дастгоҳларнинг иккинчи

группасига универсал ярим автомат ва автмотлар киради. Автоматлаштириш даражаси юкори булганидан уларнинг иш унуми юкоридир. Масалан битта замонавий куп шпинделли токарлик автоматада универсал токарлик дастгохига қараганда йигирма марта кўп деталл таёрлаш мумкин.

Программа ёрдамида бажариладиган универсал дастгохлар кенг тарқалмоқда уларда оддий номинклатурадаги маркаларни ишлатиш мумкин. Ишлаш жараёнини программа қуринишида берилади ва кузатувчи системалар ҳамда математик қурилмалар ёрдамида олиб борилади. Бирок асосий вазифа шундай автоматлаштирилган автоматик линиялар яратишдан иборатки, улар бир вақтнинг ўзида ишлайдиган минглаб асбоблари булган юзлаб алохида машиналарни юзида мужассамлаштиради. Электрон техника ишни кузатиб, тўғрилаб, текшириб туради, асбобларни алмаштиради, механизмлар узелларини ростлайди, энг мақбул иш режаларини танлайди, хозирги кунда куплаб соловчи, электрик, механик ва инженерлар бажарадиган ишни амалга оширади.

Агар меҳнат предмети устида бажарадилган жараён куп марта такрорланса, автомат қурилмадан фойдаланиш тавсия этилади. Ишлаб чиқариш объекти тез-тез олмаштириб турадиган ва жихоз ишини қайтадан сошлаш учун зарур булган холларда автоматик бошқариш системаси киритилади.

Заготовкани ўрнатиш ва маҳкамлашда механик, гидравлик, пневматик, электр ва магнит юритмаларидан фойдаланилади. Механик юритмалар, одатда винтли, эксцентрикли, кулачокли ва бошка қисимлардан лойихаланган. Гидравлик юритмалар 5-6 Мпа босим остида мой узатиладиган гидро тармоқдан ишлайди. Пневматик юритмаларда 0,7-0,9 Мпа босимли сикилган хаводан фойдаланилади.

Дастгохли тизимни автоматлаштириш тавсифлари ва уларни классификацияси.

Хозирги замон машинасозлиги тахминан тўртдан уч қисми ўрта серияли ва майда серияли ишлаб чиқариш тавсифига эга. Ишлаб чиқаришда аниқлик ва мураккаблик хозирда катта аҳамиятга эга бўлиб, ишлаб чиқариш корхоналарини замон талаби даражасида тез қайта қуриб ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш талаб этилмоқда.

Шунинг учун хозирда ишлаб чиқариш тизимларини тез ўзгарувчан холда ўрнатиш мақсадга мофиқ. Бундай ишлаб чиқариш тизимларида саноат роботларини аҳамияти катта бўлиб, кўп жараёнларда кўл кучи меҳнатини ўрнини босади. Бу эса ишчилар сонини камайишига олиб келади ва бир ишчи бир неча дастгохларда ишлаши учун имкон яратилади. Бундай ишлаб чиқаришларда меҳнат унумдорлиги ошиб жихозларни автоматлаштириш даражаси тезлашади. Юқори автоматлашган дастгохлар саноат роботлари томонидан хизмат кўрсатилганда, харажатлар қопланиши тезлашади, фақат иш икки-уч сменада олиб борилганда.

Автоматлашган ишлаб чиқаришни ишчилар томонидан хизмат кўрсатиш биринчи сменада олиб борилгани мақсадга мувофиқ. Кундузги сменада автоматлашган ишлаб чиқариш созланган режимда ишлайди ва ишга тайёрланади, тунги сменада ишлаб чиқариш автоматик режимда навбатчи

томонидан назорат қилинган холда ишлаши лозим. Бунда навбатчи ишлаб чиқарилаётган махсулот сифатини текшириб туради.

Асосий ифодалар. Дастгохли тизим (ДТ)- бир ёки бир неча заготовкаларга ишлов бериш учун дастгохлар қўлланиши ва ёрдамчи қурилмалар бошқаруви. Автоматик ёки автоматлашган ДТ автоматик система орқали боғланган дастгохлар ва ёрдамчи қурилмаларни бирлиги.

Автоматик ДТ инсон иштирокисиз ёки минимал иштироки асосида иш бажаради. Автоматлашган ДТда инсон иштирокини баъзи бир ишлаб чиқариш жараёнларида талаб қилинади.

Ишлаб чиқариш турига нисбатан ДТ махсус (қайта мослаб бўлмас), махсуслашган (қайта мосланувчан) ва универсал турларга бўлинади.

Махсус ДТга бир вақтда 1-2 заготовкага ишлов берувчи қайта ўзгармас автоматик тизимлар киради. Ишлов берилаётган заготовкalar «дастгохдан дастгохга» схемаси бўйича ҳаракатланади. Махсус ДТ-махсус, махсуслашган ва универсал дастгохларни ўз ичига олади ва оммавий ишлаб чиқаришни асосини ташкил этади.

Универсал ДТда фақат универсал дастгохлар бўлиб, ишлов берилаётган заготовкalar оқими «дастгох-омбор-дастгох» схема бўйича ҳаракатланади.

Махсуслашган ДТга (ўзгарувчан автоматик тизим) универсал ва махсуслашган дастгохлар киради.

Автоматик участкалар. АСВ-22 (расм.1) автоматлашган участка. АСВ-22 автоматлашган участка майдасерияли ва донали ишлаб чиқаришда заготовкalarга механик ишлов бериш учун мўлжалланган бўлиб диаметри 250 мм бўлган заготовкalarга ишлов бериши мумкин. АСВ-22 автоматик участкада жойлашган дастгохларда ички ва ташқи токарлик ишлов бериш ва пармалаш, фрезалаш, канавка очиш мумкин. Кейинчалик бундай участкаларда шлифовка, тишларга ишлов бериш ва бошқа жараёнларни бажариш мумкин.

АСВ-22 участкаси 12та дастгохлар ва бир неча ёрдамчи қурилмалар секциясидан, конвейерлар ва ЭВМдан ташкил топган.

АСВ-22 участкасида 9та 1725МФ3 токарлик аримафтомат ва учта МА2235МФ4 кўптармоқли дастгохлар секцияси жойлашган.

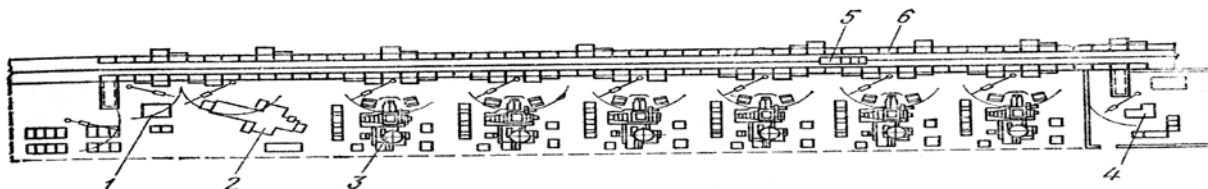


Расм 1. АСВ-22 участкасини компоновкаси

АСК-10 автоматлашган участка (расм.2). АСК-10 автоматлашган участка майдасерияли ва ишлаб чиқариш шароитларида ўлчами 750x600x500мм бўлган корпус заготовкalarга ишлов бериш учун мўлжалланган бўлиб АСК-10 участкасида МА6907ПМФ4 кўптармоқли дастгохлар, автоматлашган кран-

операторли автоматлашган омбор, асбобларни созлаш участкаси ва бошқа участкалар жойлашаган.

МА6907ПМФ4 сони олтига бўлиб асбоблар учун 36та магазин бўлиб бир магазин учун асбобларни созлаш ва йиғиш учун ўртача 60...70 дақиқа вақт керак бўлади. Заготовклар ва деталлар иккикаватли уяли омборларда сақланади. Диспечер томонидан берилган буйруқ бўйича кран-оператор галтакли конвейер станцияси томон интилади ва кейинги буйруқ бўйича иш жараёнлари давом этади.



Расм 2. АСК-10 Автоматлашган участка

СДБ дастгохларидан ташкил этилган автоматик участка (АУ) майдасерияли ва серияли ишлаб чиқаришда қўлланилади. Автоматик участкани қўлланилиши ишлаб чиқаришни 4-5 баробар ошириб, ишлов бериш нархини, курилмалар ўрин майдонини камайтиради, дастгохта ишловчи ишчилар сонини 4-5 баробар камайтиради. В.к.

Автоматик участкалар технологик тавсиф ва жойланиш бўйича синифланади.

Технологик тавсиф: СДБ дастголаридан ташкил этган АУ учта асосий гуруҳларга бўлинади:

1. заготовкларга ишлов бериш учун (фланц, вал, втулка) АСВ участкасига ўхшаш.

2. корпус деталларга ишлов бериш учун (тезлик корбка корпуси, станина, ...)-АСК участкасига ўхшаш.

3. теккиз заготовкларга ишлов бериш учун (планка, копқок, панел, ...)-АСП участкасига ўхшаш.

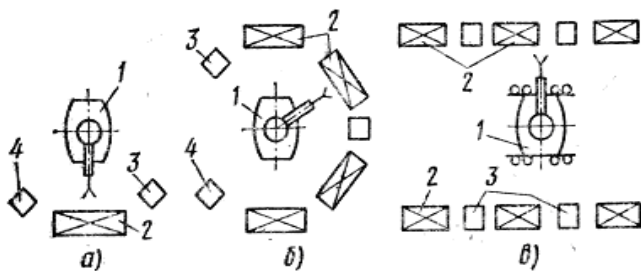
Жойланиш бўйича:

1. бир тизимда бир ёки кўп қаторли жойлашгани ва бунда дастгохлар жойланишига нисбатан паралел равишда транспортёр тизими ўрнатилади.

2. айлана жойланиш: бунда марказлашган омбор атрофига дастгохлар ўрнатилади.

3. модулли жойланиш: бунда бир турдаги дастгохлар ва шу дастгохларга керак бўладиган курилмалар жойлашади.

Роботлашган комплекслар (РК). Роботлашган комплексларга (РК) автоматлашган участка, тизим, цехлар киради. Роботлашган технологик комплексда (РТК) саноат роботлари (СР) «олиш-қўйиш» сифатидаги ёрдамчи жараёнларни бажаради, роботлашган ишлаб чиқариш комплексда (РИЧК) саноат роботлари (СР) технологик жараёнларни асосий операцияларини бажаради (йиғиш, пайвандлаш, бўйаш).



Расм 3. Роботлашаган
технологик комплексни
компоновкаси

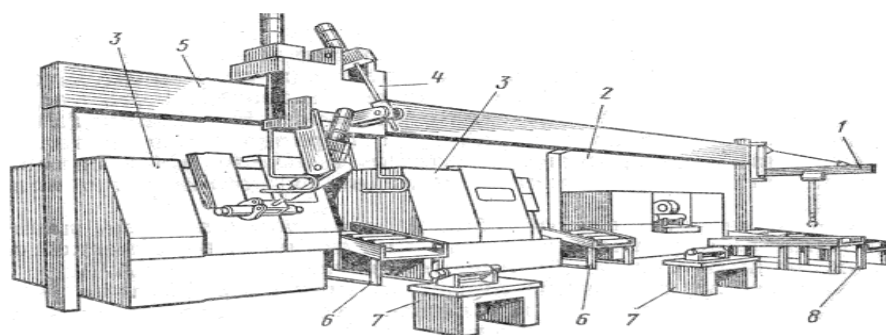
Чизмада РТКни жойланиш тури келтирилган, булар цилиндрик ёки фазовий координаталар бўйича ишловчи РТКлардир. Айлана жойланаишни стационар роботларда, тўғри-параллеликни эса харакатланувчи роботларда қўлланилади.

Расм.3 а-қўриниши якка тартибли бўлиб бундай РТКлар йирик ва ўрта серияли ишлаб чиқаришларда қўлланилади. Қурилмаларга оммавий хизмат кўрсатишда айлана 3-расм (б), тўғри ёки тўғри-паралелли, расм 3 (в) саноат роботлари (СР) томонидан заготовкаларни дастгохдан дастгохга ўтказиш вазифаси бажарилади.

РТКга жойлаштирилган дастгохлар юқори ишлаб чиқаришга, асбобларни автоматик алмашилишига эга бўлиш керак. Дастгохлар конструкциясида патрон ва тискада заготовкани автоматик равишда қисиши кўриб чиқилган бўлиши керак. РТКда дастгохлар СДБ билан таъминланганлиги мақсадга мувофиқдир.

Автоматлашган АСВР-10 участкаси (4-расм) фрезали-марказловчи (2) ва иккита токарли патрон-марказли (3) дастгохлардан иборат.

Участкада монорельс бўйича харакатланувчи (5) СМ40Ф2.80.01. саноат роботи (СР) хизмат кўрсатади. Саноат роботи прокатдан кесилган заготовкани галтакли конвейердаги (8) электротальяга теради, ва роботёрдамида марказлаш ва фрезалаш учун дастгохга (2) ўтказди, ундан сўнг тўлиқ токарлик ишлов бериш учун бошқа дастгохга (3) ўтказди. Ишлов берилган заготовкани саноат роботи иккинчи галтакли конвейер ариқчасига (8) теради, у ердан уларни цех ичидаги бошқа транспортлар олиб кетади. Дастгохла оралиғига, оралиқ йиғиш қурилмалари (6) ўрнатилган.



Расм 4. АСВР-10 Автоматлашган участка

Комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш қурилмалари.

Хозирги вақтда технологик процессларни комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштириш вазифасини муваффақиятли хал қилишга имкон берадиган етарли микдорда имкон берадиган етарли микдорда воситалар мавжуд. Заготовкларни ташиш, юклаш, махкамлаш, станокнинг иш органлари харакатини бошқариш, созлаш, ишлов берилаётган заготовклар улчамларини текшириш, тайёр деталларни ажратиш ҳамда бушатиш ва бошқа операциялар шу қурилмалар ёрдамида автоматлаштирилади.

Деталларни куплаб ишлаб чиқаришда хар хил автоматик ва ярим автоматлар кенг тарқалган булиб, уларда иш циклининг барча харакатлари, шу жумладан, бошқариш ҳам, ишчининг иштирокисиз автоматик тарзда амалга ошади. Хар хил қурилмалани жорий қилиш инсонни станокларни кул билан бошқаришдан озод қилади. Автоматлаштириш элементлари (тираклар, коперлар ва хоказо) нинг мавжудлиги станокларни бошқаришни енгиллаштиради. Масалан, тираклар станок суппортларини аниқ суришга, уларнинг сурилиш йуналишини узгартиришга, ишлов бериш тугагач, станокни тухтатишга имкон беради ва хоказо.

Мунозара ўтказиш (МЎ)

Тоқриқ, фрезалаш ва бошқа станокларда шаклдор деталларга ишлов беришда коперлар буйича бошқариш системалари, яъни кузатувчи системалар кулланилади. Копер ясалиши лозим булган деталнинг профелига мос прфелли андаза деталь ёки чизмадан иборат. Заготовкларга коперлар буйича ишлов бериш учун нусха кўчиришнинг механик, гидравлик, электр, оптик ва бошқа хиллари қўлланилган кузатувчи системалар яратилган. Берилган кузатувчи система бошқарадиган суриш механизидан харакат оладиган кесгич фреза ёки бошқа асбоблар билан ишланади.

Электр билан бошқариладиган кузатувчи нусха олиш системаларида нусха олиш шчупининг механик силжиши электр буйруқ сигналларига айланади, бу сигналлар суриш механизмининг электр двегателлари ёки электр магнит муфтларини бошқаради. Гидравлик кузатувчи нусха олиш системаларида шотун золотникга таъсир қилади, у эса гидравлик суриш механизмини бошқаради. Нусха олиш қурилмалари мавжуд станокларга (токарлик, фрезалаш ва хоказо) мулжалланган мослама ишлаб чиқарилади ёки улар билан бирга ишлаб чиқарилиб, нусха олиш автоматлари ёки ярим автоматларини хосил қилади.

Тақсимлаш вали ёрдамида бошқариш системаси деталлар тайёрлаш циклини автоматлаштиришга имкон беради. Дастгохнинг тақсимлаш валига зарур коперлар урнатилади, улар дастгох узелларининг берилган ишлов цикли буйича синхрон харакатланишини таъминлайди.

Заготовкларга механик ишлов беришга мўлжалланган манипуляторлар хақида тушунча.

Манипуляторлар деб, станокларда заготовка ва асбоблар билан қушимча технологик операцияларни бажариш учун мўлжалланган қурилмаларга айтилади. Манмипияциялаш операцияларига бункерга ортиш, магазинларга

жойлаш, ташишни мўлжаллаш, буриш, тўнтариш, оқимни ажратиш, оқимни бирлаштириш, камраш, қисиш, кериш, тиракка суриш ва хоказо киради.

Бир операцияли манипуляторлар фақат бита қўшимча операцияни бажара олади. Улардан йирик сериялаб ва оммавий ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Кўп операцияли манипуляторлар қушимча операцияларни бажаради ҳамда якка ва майда сериялаб ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Юклаш бўшатиш мосламаси дастгоҳнинг иш зонасига заготовкларни автоматик тарзда юклаб ва ишлов берилгандан сўнг уларни бўшатиб, ташиш қурилмасига узатади.

Юклаш мосламаларида идишдаги донали заготовклар захираси уч усулда жойлаштирилади магазин, штабель ва бункер. Магазин усулида деталлар идишга бир қатор қилиб зич ёки орасини бир оз очиб, штабел усулида ёйиб ёки бир неча қатор қилиб тахлаб, бункер усулида эса уйиб жойлаштирилади.

Магазинли юклаш мосламаларида идишдаги донали заготовклар захираси бир қатор қилиб жойлаштирилади. Заготовка новдан чиқиб, таъминлагич ёрдамида дастгоҳнинг иш зонасидаги мосламага боради. Магазинли юклаш мосламасининг хажмини катталаштириш учун идиш илон изисимон нов шаклида тайёрланган. Штабелли мослаш юклаш мосламаларида идишдаги заготовклар захираси бир неча қатор қилиб жойлаштирилади. Новдан чиққан заготовка таъминлагич ёрдамида дастгоҳнинг иш зонасидаги мосламага узатилади. Бункерли юклаш мосламаларида идишдаги заготовклар захираси тартибсиз тарзда, уйилган ҳолатда ётади. Бу мосламалар қамровчи ва ирғитувчи қурилмалардан иборат. Қамровчи қурилмалар илгарлама-қайта ҳаракатланади. Қамровгич пастки вазиятда турганда тупдан бир неча заготовкани ажратиб олади ва юқорига силжиб, уларни қурилмага келтиради, у эса заготовкларни туғрилаб, новга йуналтиради. Таъминлагич новдан биттадан заготовкани илаштириб, дастгоҳнинг иш зонасидаги мосламага узатади. Новдаги ажратгич заготовклар оқимидан бита заготовкани ажратиб, таъминлагичга беради.

Юклаш мосламасининг бункери нисбатан кичик улчамли бир хил заготовкларни тўплаш учун хизмат қиладиган идишдан иборат.

Магазин: юклаш мосламасининг йўналтирилган заготовкларни захирасини яратиш учун мўлжалланган идиш. Магазинлар ташиш қурилмалари вазифасини ҳам ўтайди.

Туплагич-юклаш мосламаларидаги кичкина идишдан иборат. Станокни заготовклар билан узлуксиз таъминлаб туриш учун тўплагич бункер билан дастгоҳ орасига ўрнатилади.

Таъминлагич – бункер ёки туплагичдан заготовкларни □я□тгоҳнинг иш зонасига ёки транспорт системасига бита- битталаб суриш учун хизмат қиладиган механизм.

Нов – йуналтирилган заготовкларнинг таъминлагичга уз оғирлиги таъсирида ёки мажбурий равишда сурилишини таъминлайдиган йуналтирувчи қурилма.

Қия нов – деб, заготовка уз оғирлиги таъсирида суриладиган новга айтилади.

Склиз деб, юзасида заготовка узи сирпаниб суриладиган новга айтилади.

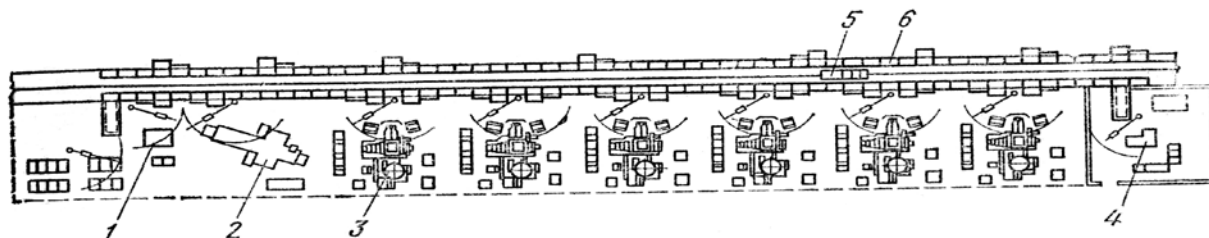
Юклаш мосламасининг ажратгичи бутун окимдан бита ажратиб олиб, уни ишлов бериш зонасига узатади.

Оқим бўлгич ишлов берилаётган заготовклар оқимини бир неча оқимга ажратади.

Йўналтирувчи қурилма: заготовкларнинг дастлабки вазияти қандайлигидан қатий назар, уларни фазода маълум томонга йуналтиради.

Ташиш қурилмалари. Деталларни бир иш вазиятидан иккинчи вазиятга мажбурий суриш учун ҳар хил транспортёрлар ишлатилади. Улардан энг кенг тарқалганларига лентали, занжирли, роликли, одимловчи, гидравлик ишлайдиган транспортёрлар ва бошқалар киради.

Лентали транспортёрлар исталган шаклдаги заготовкани анча узок масофага суришга имкон беради. Улар заготовкларни горизонтал ва қишлоққа



Расм 2. АСК-10 Автоматлашган участка

йуналишларда суришга қўлланилади.

Занжирли транспортёрлар, одатда йирик ўлчамдаги оғир заготовкларни суриш учун ишлатилади.

Элеватор занжирли транспортёрларнинг бир тури булиб, заготовкларни вертикал йуналишда ёки горизонталга нисбатан катта бурчак остида қия йуналишда суриш учун ишлатилади. Заготовкларни бир қаватдан иккинчи қаватга ёки қабул қилиш қурилмаларининг шакли ҳар хил булган бир дастгоҳдан иккинчи дастгоҳга суриш керак булган ҳолларда элеваторлардан фойдаланилади.

Вибротранспортёрлар асосан унча катта бўлмаган заготовкларни ташиш учун ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи қуйидагича: нов маълум частота билан тебранилади, шу тебранишларнинг ҳар бир циклида заготовклар кичик масофага сурилади.

Роликли транспортёрлар: мажбурий ёки эркин айланадиган роликлари бўлиб, иш ўринлари бўйлаб жойлаштириладиган роликли узун столлар кўринишида ёки аллоҳида иш ўринлари орасига ўрнатиладиган алоҳида секциялар кўринишида тайёрланади.

Одимловчи транспортёрлар заготовкларнинг вақти оралиғида тухтаб силжишини таъминлайди.

Гидродинамик транспортёрлар кичик заготовкларни суюқлик оқимида, баъзан эса технологик қоришмаларда суриш учун ишлатилади.

Деталларга ишлов беришнинг замонавий усуллари.

1. Деталларга лазер нури ёрдамида ишлов беришнинг моҳияти.

Лазер-электромагнитли нурланишнинг манбаи булиб, атом ва молекулаларнинг мажбурий нурланишга асосланган инфракизил ва инфрақўк диапазонда куринади. “Лазер” сузи инглизча “Light amplification by Stimulated Emission of Radiation” жумла сузларининг бош харфларидан тузилган булиб “мажбурий нурланиш натижасида ёругликнинг кучайиши” деган маънони билдиради. Мажбурий нурланиш юкориги энергия сатхида турган ва куйи сатхга утишида электронниг квант билан тукнашиши натижасида содир булади. Ёругликнинг кучайиши биринчи квант, яъни квантни уйготувчи, атом билан тукнашганда йук булиб кетмайди, балки сакланиб қолади ва квант янги тугилган квант билан бирга яна учишда давом этади. Кейин иккала квантнингхар бири актив моддада биттадан, кейин саккизта, ун олтитта ва хоказо атомлар билан квантларнинг йули тугагунча тукнашади. Шундай килиб бу йул канча узун булса янада кувватли квантлар уюмини, яъни кувватли ёруглик нурини биринчи квант тугдиради. Ёругликнинг бошлангич импульсини биринчи квант эмас, балки куплаб квантлар хосил килади, демак квантлар уюми хам янада кувватли булиб боради. Шунинг учун каттик танали лазерларда ингичка узун призма, цилиндр куринишда,яъни узунлиги калинлигидан ун барабар катта булган, стержен куринишидаги актив моддалардан фойдаланилади.

Генераторда ойналар тизми мавжуд булади. Ойна торецлари кумуш билан копланган стержендан иборат булади. Торецларибир-бирига катъийравишда параллел ва цилиндр укига нисбатан перпендикуляр килиб жилвирланади. Бунда битта тореци ундан ёруглик тулик кайтиши учун зич килиб кумуш билан копланади, бошқаси 90% квантларни кайтариб 10% утказиб юборадиган килиб юпка катламда кумуш билан копланади. Ойналар актив моддада учаётган квантлар бирламчи окимини куп карра кучайтириш учун лазер нурини йуналтирадиган килиб урнатилиши зарур. Стерженнинг охиригача учиб борадиган бирламчи оким ёругликнинг кувватли окими булишига хали жуда хам кучсиз булади. Бу окимни ойна стержен торецига улоктириб ташлайди. Квантлар окими янги куч йигиб оркага гигант сакрашлар билан югуради. Чикадиган ёруглик булагининг куввати амалий жихатдан сезилмайдиган даражада тез ортади.

Каттик танали лазерлар актив моддалар сифатида кристал ёки диэлектрик, яъни электр токининг утказмайдиган моддалардан фойдаланилади. Лазерларнинг ишчи таналарининг материалларидан энг куп таркалгани синтетик рубин-амоминийнинг кристал оксидир, бу материалда алюминийнинг бир кисм атомлари хром атоми билан алмаштирилган булади. Хромнинг бу атомлари ишчи тана булиб хисобланади, улар энергия билан “иширилади” кейин эса энергияни ёруглик окимини кучайтиришга беради.

Лазер нурининг интенсив киздиришни уйготиш учун бир жойга йигиш мумкин. Масалан, фокус масофаси 1 см линза ёрдамида 0.0001 см кв майдонли нуктага лазер нурини йигиш мумкин. Лазернинг ёришиши киска муддатли

булганлиги билан хар кандай материални, хох у метал, тош ёки кератика булсин, ёритилган кисимни эритишга ва парлатиб юборишга етарли булади.

Лазернинг жуда кувватли ёритишида, айниқса лазернинг узлуксиз ишлаш вақтида, актив модданинг стержени жуда хам кизиб кетади ва уни совутишга тугри келади. Бундай стерженлар учун котух уралади, бу котухда совутувчи модда циркуляция килинади. Рубинли лазер, одатда, температураси -196 градусга тенг булган суюк азот ёрдамида совутилади.

2. Лазер нури ёрдамида материалларга ишлов бериш.

2.1. Лазерли пайвандлаш.

Лазерли пайвандлаш нуктали ва чокли булиши мумкин. Купгина холларда энг кичик зонали термик таъсир курсатувчи импульсли лазерлар кулланилади. Лазерли пайвандлаш ёрдамида коррзоия бардош пулатлардан, никелдан, молибдендан ва бошка материаллардан тайёрланган деталларнинг юкори сифатли бирикмаларни хосил килиш мумкин. Юкори кувватли лазерли нурланиш юкори иссиклик утказувчи материалларни (мис, кумуш) пайвандлашга имкон беради. Бошка усулларда пайвандланиши кийин булган материаллар учун (вольфрам алюминий билан, мис пулат билан, бериллийли бронза бошка котишмалар билан) пайвандлашда лазерли усул кулланилади. Пайвандланадиган материалга караб пайвандланадиган деталларнинг сиртига нурланиш оками $0,1 \dots 1 \text{ МВт/кв. см}$ зичликда булиши мумкин. $0,05 \dots 2 \text{ мм}$ ли импульсли каттик танали лазер ёрдамида пайвандлашда материалларнинг суюкланиш чуқурлиги пайвандланиш нуктасининг диаметри ёки $0,5 \dots 5 \text{ мм}$ чок кенглигида кура $0,01 \dots 1 \text{ мм}$ калинликдаги деталларни ишончли пайвандлашга имкон яратади. Лазерли пайвандлаш учун жихозларкуйидаги режимда ишлашни таъминлайди: импульсда нурланиш энергияси $0,1 \dots 30 \text{ Дж}$, импульснинг давомийлиги $1 \dots 10 \text{ м/с}$, ёруглик догининг диаметри $0,05 \dots 1,5 \text{ мм}$ нуктали пайвандлашда унумдорлик минутига 60 та операция, чокли пайвандлашда суюклантириш чуқурлиги $0,5 \text{ мм}$ булганда 1 м/мин .

Лазерларни конструкциянинг кийин етиб бориладиган жойларини пайвандлаш учун, энгил деформацияланадаган деталларни бириктириш учун интенсив иссиклик ажратиб чиқарадиган шароитларда куллаш (масалан, паст температураларда юкори иссиклик утказувчан материаллар учун), хамда термик таъсир зонасини минимал таъминлаш зарур булганда куллаш энг катта самара беради.

Лазерли пайвандлашни куллашда пайванд бирикмаларнинг мустахамлиги (чок кенглиги бир неча ммни ташкил килади) пайвандланадиган материалларнинг мустахамлигидаражасига етади. Автомобиль кузовларини, титан ва алюминий листларини, газ кувурларини пайвандлашда автоматик лазерли пайвандлаш кулланилмокда. Автомобилларнинг кардан валларини автоматик лазерли пайвандлаш кулланилмокда. Бунда валнинг ишлаш муддати уч баробар ортди. Металмас материалларни лазерли пайвандлаш хам ривожланмокда.

Лазерли пайвандлаш яхши танилган пайвандлашнинг бошка усуллари билан мувоффақиятли ракобатлашмокда. У купгина афзалликларга эга булиб,

купгина холларда, хаттоки ягона имкони бор булган пайвандлаш хиссобланади. Вакум керак булган электрон пайвандлашдан атмосферада амалга оширилади. Лазерли пайвандлаш тез ва юкори аникликда берилган нуктада ёки берилган чизик буйлаб амалга ошириши мумкин. Иссиклик таъсирига бериладиган зона жуда хам кичик улчамга эга булиб, кизиш таъсир киладиган элементларнинг бевосита якинида пайвандлаш зарур булган холларда катта ахамиятга эга булади.

2. Термик ишлов бериш.

Лазер нурни метал сиртига йуналтирилганда металнинг юпка катлами тез кизийди. Нурни сиртнинг бошка участкаларига суриб борган сари кизиган участка тез совийди. жуда хам мустахкамлиги оширилиши зарур булган сирт катламини тоблаш худди шундай амалга оширилади.

Лазерли тоблаш энг куп ейилишга учрайдиган деталларнинг айна ута ейилган сирт участкаларини танлаб олиб тоблашга имкон беради. Масалан автомобил саноатида дивигателцилиндири каллахларини клапанларнинг йуналтирвчиларини, шестерняларини, таксимловчи валларини ва бошкаларни мустахкамлигини ошириш учун лазерли тоблаш кулланилади.

Сиртларнинг каттиклигини ошириш учун лазерли легирлаш хам кулланилади. Бунинг учун ишлов бериладиган сиртга дастлаб кукун куринишидаги легирловчи модда суртиб чикилади. Лазер ёрдамида нурлантирилганда тайёрлама сирти эрийди ва кукун билан тайёрлама материалнинг юпка катламдаги сиртида суюкланиб узаро аралиши содир булади.

Анъанавий усулга караганда лазерли термик ишлов бериш материал каттиклигини 20-30% га ва бир неча баробар унинг ейилишига чидамлилигини оширишга имкон беради.

2.5. Лазер нури ёрдамида ишлов беришнинг афзалликлари.

Материалларга лазер ёрдамида ишлов беришнинг асосий афзалликлари:

имкони булган ишлов бериш жараёнларининг турли хилига ва ишлов бериладиган материлларнинг (механик ишлов беришга мутлако буйсинмайдиган материлларни куйган холда) турли хилига;

материлга ишлов бериш буйига операцияларни бажариш тезлигининг юкорилиги;

операцияларнинг автоматлаштиришнинг имкони борлиги, бунинг натижасида меҳнат унумдорлиги, тубдан ортади;

ишлов беришнинг юкори сифатлиги (пайванд чокларининг мустахкамлиги, кесимларнинг аниклиги, ишлов бериладиган сиртларда ифлосланишнинг булмаслиги);

юкори аникликдаги прецизон ишлов бериш имкони борлиги;

материлларга ишлов беришни масофадан бошкарилиши;

турли операцияларни бажарилиши, жумладан назоратдан утказиш операциялари.

Хозирги пайтда лазерли автоматлаштирилгани ишлаб чиқариш ишламоқда.

3. Деталларга ишлов беришнинг электрофизик ва электрохимик усуллари.

Электрофизик ишлов беришнинг жараёнинг мохияти электрик разрядларни, магнетострикцион эффектни, электрон ёки оптик нурланишни куллаб тайёрлашнинг шаклини, улчамларини ва (ёки) сирт гадир-будирлигини узгартиришдан иборатдир.

Электро химиявий ишлов бериш жараёнинг мохияти электролитда электр токининг тасирида тайёрлама материални кориштириш натижасида тайёрлама шаклини, улчамини ва (ёки) сирт гадир-будурлигини узгартириш иборатдир.

Электрод-асбобнинг шакли тайёрламада акс этса, бундай электрохимиявий ишлов бериш электро химиявий хажмий андозалаш деб аталади. Агар электрод-асбоб узгармас кесимдаги тешик хосил кила бориб тайёрламага кирса, бундай электро химиявий ишлов бериш электрохимиявий ишлов бериш электрохимиявий тешиш деб аталади. Электрохимиявий йуниш ва электрохимиявий кесиш имкони хам бор. Электрохимиявий йунишда тайёрлама айланади, электрод асбоб эса илгариланма харакатланади.

Электроэррозияли ишлов беришда электрик разрядлар таъсирида электрик эрозия натижасида тайрламанинг шакли , улчамлари ва тайёрлама сиртининг гадир-будирлиги ва хоссалари узгаради. Электроэррозияли ишлов беришда ишлов бериладиган сирт электроэррозияли ишлов бериш вақтида электр разрядлар таъсир киладиган электротайёрламанинг бир кисмидир.

Электроэррозияли ишлов бериш турларига электроэррозияли мустахамлаш, хажмий андозалаш, тешик очиш, маркалаш, киркиш, кесиш,жилвирлаш ва бошкалар киради.

Электрофизик ва электрохимиявий ишлов бериш усуллари анъанвий усулда ишлов берилиши кийин булган юкори мустахамликдаги материалларни кулланиши сабабли пайдо булди. Янги усуллар мураккаб шаклдаги деталларни (штамплар, прес-шакллар), бикрлиги паст булган ёки кичик улчамдаги деталларни (думалок тешикли, тиркишли) ишлов бериш самарали эканлиги, хамда тайёрламага механик таъсир килиш чегараланган, ёки кесувчи асбоб (фреза, парма, кескич) ишлов бериладиган сиртга келтириб булмайдиган холларда хам самарали эканлиги маълум.

Тайёрламаларга электрофизик ва электрохимик ишлов бериш усуллари катта потенциал имкониятларга эга. Улар юкланишнинг ва темпратуранинг кенг диапозонларида, хамда агрессив мухитда ишлайдиган машина, жихоз ва ускуналарнинг деталларини анъанвий усулда тайёрлашни тулдиради ва айрим холларда алмаштиради. Электрофизик ва электрохимик ишлов бериш усули, айникса, асбоб штамплаш ишлаб чиқаришда: куйма шаклларни, прес-шаклларни, кокилларни тайёрлашда самарали булади. Бунда тулик ёки куп даражада юкори малакали ишчиларнинг урнини босади.

Назорат саволлари

1. Мехнат унумдорлигини ошириш усуллари.
2. Саноат роботлари.
3. Автоматлашган участкалар.
4. Роботлашган комплекс.

Маъруза 3

МЕТАЛ КЕСИШ ДАСТГОХЛАРИНИ ЮКЛАШ ВА ТУШИРИШ ЖАРАЁНИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ.

Заготовкаларни автоматик равишда юклаш, тушириш турлари ва классификацияси.

Машинасозлик дастгоҳларида юклаш ва тушириш жараёнларини автоматлаштириш меҳнат унумдорлигини бир мунча ошириш билан бирга кўп дастгоҳларга хизмат кўрсатиш имкони яралади. Турли металл кесиш дастгоҳлари автоматик юклаш қурилмасига эга бўлиб бу қурилмалар икки турга бўлинади: Донали заготовкалар ва ўралган материаллар учун (сим лента ва бошқалар).

Заготовкани турган жойидан дастгоҳ ишчи зонасига ҳаракати ва у ердан дастгоҳ қурилмасига ўрнатилиб маҳкамланиши, шундан сўнг ишлов берилиб детални керакли жойга ўтказилиши автоматик юклаш-тушириш қурилмаси деб аталади.

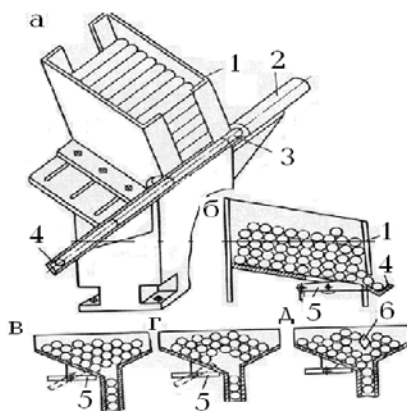
Машинасозликда универсал, универсал-созлаш ва махсус юклаш қурилмалари мавжуд. Биринчи икки қурилмаларни қайта мослаб бўлиб, махсус қурилмани эса аниқ бир турдаги заготовкалар учун қўлланилади.

Юклаш-тушириш қурилмалари: идишлардан, функционал механизмлардан донали узатиш, тутувчи ва бошқа қисмлардан ташкил топган.

Автоматик юклаш қурилмалари идишдаги донали детал захираларини уч турда жойлаштиради: магазинли, штабелли ва бункерли. Магазинли усулда, деталлар идишларга бир қатор қилиб жойлаштирилади, штабелли усулида бир неча қатор ёки бир неча қават қилиб, бункерли усулида эса тартибсиз уюлган ёки тарқоқ ҳолда жойлаштирилади.

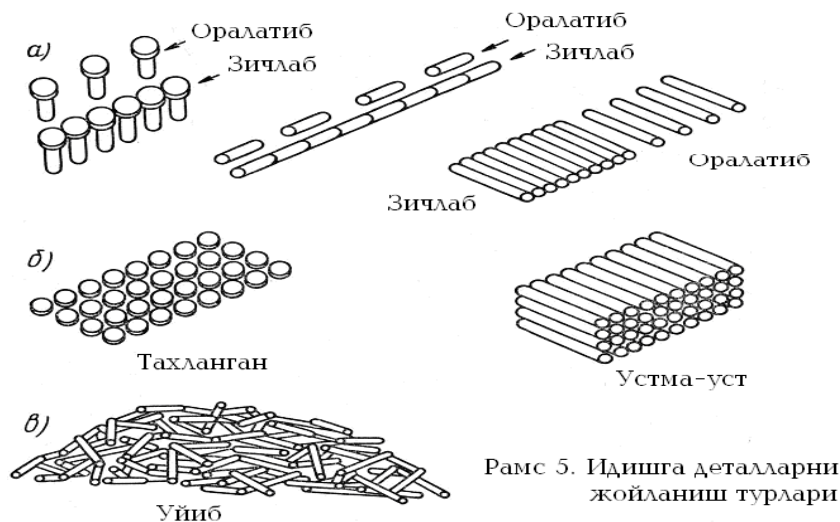
Магазинли юклаш қурилмасида идишдаги деталлар захираси бир қатор жойлашган бўлиб, детал қайикдан чиққач тутувчи томонидан тутиб олиниб дастгоҳ ишчи зонасига жойлашган дастгоҳли мосламага узатилади. Магазинли юклаш қуриламаси ҳажми катта бўлиши учун қурилма лодкаси зигзаг кўринишда бўлади.

Штабелли юклаш қурилмасида қайикдаги деталлар дастгоҳли мосламага тутувчи орқали узатилади.



Расм. 4. Цилиндрик (думалок) деталларни кўндаланг узатувчи штабелли юклаш мосламаси. а) Умумий кўриниш
б) Ёндан кўриниш
в, г, д) Тасодифан тўхтаб қолиш намуналари.

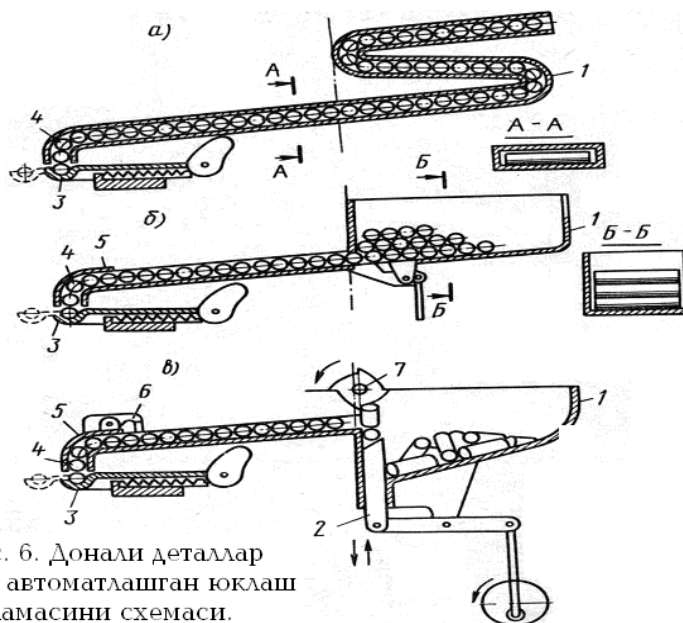
Бункерли юклаш қурилмаси идишидаги (бункер) деталлар захираси тартибсиз жойлашган. Бу қурилмада отиб берувчи ва сурувчи қисми бўлиб, сурувчи қисм вертикал текизликда қайта-борув ҳаракатга эга бўлиб, тепага ҳаракатланганда бир неча детал бирга ҳаракатланади, отиб берувчи қисмга етиб борганда бу қисм тўғри жойлашган детални қайиқ томон ўтказиб беради, нотўғри жойлашган детални эса қайта бункерга отиб беради. қайиқда ажратгич жойлашган бўлиб, у деталлар оқимини доналаб туткичга узатади.



Рамс 5. Идишга деталларни жойланиш турлари

Бу уч турдаги автоматлашган юклаш қурилмасидан магазинли ва бункерли турлари ишлаб чиқаришда кўпроқ қўлланилади.

Юклаш қурилмаси идиш (бункер), сурувчи, тўпловчи, ажратувчи тутувчи отиб берувчи, айлантирувчи ва юритма қисмларидан иборат.



Рамс. 6. Донали деталлар учун автоматлашган юклаш мосламасини схемаси.

Автоматлашган юклаш мосламаларининг вариантлари.

Жадвал 1.1

Бир ик- ма №	Юклаш қурилмаларини номи	Автоматик юклаш мосламаларини ва уларга бирикиш қисмларини сони, рақамлари ва мавжуд вариантлари												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Сиғим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Қискич			2						2	2	2	2	
3	Накопитель				3					3				
4	Туртгич					4					4			
5	Туткич						5					5		
6	Отгич							6					6	
7	Айлантиргич								7				7	
8	Юритма	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	Сиғим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Қискич											2	2	2
3	Накопитель	3	3	3	3							3	3	3
4	Туртгич	4				4	4	4				4		
5	Туткич		5			5			5	5			5	
6	Отгич			6			6		6		6			6
7	Айлантиргич				7			7		7	7			
8	Юритма	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
1	Сиғим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Қискич	2	2		2	2	2	2						
3	Накопитель	3							3	3	3	3	3	3
4	Туртгич		4	4	4				4			4	4	
5	Туткич		5			5	5		5	5				
6	Отгич			6		6		6		6	6	6		6
7	Айлантиргич	7			7		7	7			7		7	7
8	Юритма	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1	Сиғим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Қискич					2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	Накопитель					3	3	3	3	3	3			
4	Туртгич	4	4	4		4	4	4				4	4	4
5	Туткич	5		5	5	5			5	5		5		5
6	Отгич	6	6		6		6		6		6	6	6	
7	Айлантиргич		7	7	7			7		7	7		7	7
8	Юритма	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
1	Сиғим	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Қискич	2						2	2	2	2		2	2

3	Накопитель		3	3	3	3		3	3	3	3	3		3
4	Туртгич		4	4	4		4	4	4	4		4	4	4
5	Туткич	5	5	5		5	5	5	5		5	5	5	5
6	Отгич	6	6		6	6	6	6		6	6	6	6	6
7	Айлантиргич	7		7	7	7	7		7	7	7	7	7	7
8	Юритма	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

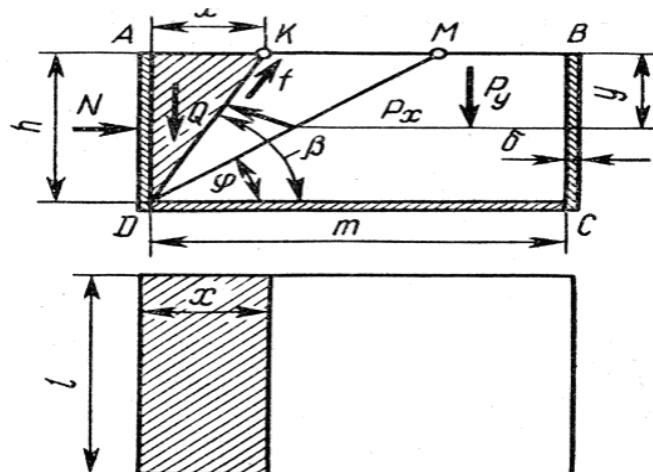
Бу жадвалдан фойдаланган холда конструктор 65та вариантдаги юклаш қурилмасини олиши мумкин. Жадвалдан кўришиб турибдики 65чи вариантдаги конструкция максимум 1чи вариантдаги эса минимум юклаш қурилмасидаги қисмларга эга.

Магазинли, бункерли ва штабелли юклаш қурилмаларида деталларни харакатланиши ўзиоқувчи, ярим ўзиоқувчи, мажбурий ва комбинациялашган турларга бўлинади.

Бункерли юклаш қурилмалари ва уларни ҳисоби.

Бункерли юклаш қурилмасида детал захираси бункер идишига кути шаклида жойлашади. Бункер идишидан деталлар тартиб бўйича тўплагичга (накопитель) тушади. Бункерли юклаш қурилмаси дастгоҳларга турли хил деталларни юклаш учун қўлланилади.

Бункер бу сиғим бўлиб, донали деталларни жойланишига хизмат қилади. Бункер сиғимида ДК текислиги бўлиб (7-расм), β бурчаги остида АВ юзасини кесиб ўтади.



7-расм. Бункер деворларига таъсир этувчи кучлар схемаси.

А ва К нукталар масофаси куйидагича аниқланади.

$A \text{ ва } K \text{ х қ } h/\text{tg } \beta$, бунда $\beta \text{ қ } (\varphi/2) \text{ қ } 45^\circ$

45° -бузиш текизлиги ДК ва DC бункер сиғимини тяг қисм оралиғидаги бурчак, град;

φ -DM қ қиялиги DC бункер тяг қисм оралиғини бурчаги, град;

$h \text{ қ } m/4$ - бункер сиғимини баландлиги

m - бункер сиғимини узунлиги, мм.

Юза DK ва AD вертикал қирра жойланадиган деталлар ADK тиғичини хосил қилади, бу эса бункер деворларига босим ўтказди. АВ юқори текисликни γ масофасида жойлашган, горизонтал текисликдаги $P\gamma$ вертикал босим, гидростатик босим сингари аниқланади.

$$P\gamma \kappa q\gamma$$

бу ерда q - материал босими, Мпа.

АВ юқоритекисликни γ масофадаги горизонтал босимни, тикилиш харакати натижасидан аниқлаймиз.

$$p_x \kappa R_{рук} R_{qu}$$

Демак керакли баландликда P_x горизонтал босими P_y вертикал босимга пропорционал ва унинг қисмини R коэффициентидан аниқлаймиз.

$$R \kappa (1 - \sin \varphi) / (1 \kappa \sin \varphi)$$

Бункерни вертикал деворларига тушувчи тўлиқ босимни (кгс(Н))

$$N \kappa 0,5 h^2 R q$$

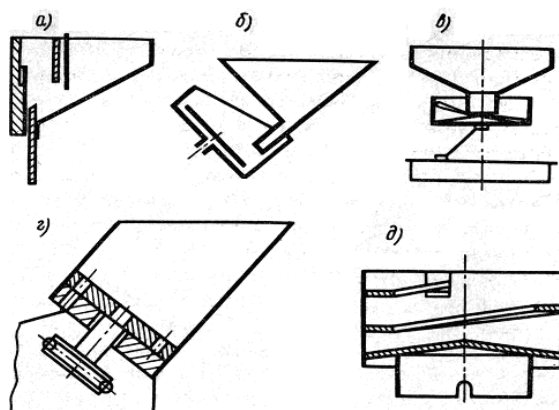
Бункер девор қалинлиги миллиметрда

$$\delta \kappa 0,15 Q \kappa 1$$

бунда Q - ADK уюмини юкланиш вазни, кг.

Бункерлар конструкция бўйича бир сиғимли (расм.8. а,г,д) деталларни жойлаштириш ва узатиш учун ва бир бирига боғлиқ икки сиғимли (расм. 8. б,в) бўлади. Бир бункер сиғими захира детал жойланиши учун, иккинчи эса детални дастгохга узатиш учун. Деталлар бункердан бункерга ўз вазни тасири остида харакатланади.

Аслиди юклаш қурилмаисни бункер сиғими иш давомида харакатсиз бўлади, лекин шундай юклаш қурилмалари борки унда бункерлар айланма харакатга эга бўлади.



8-расм. Бункерлар турини турли сиғимдаги схемалари

Бункерларни чуғун ва алюмин куймасидан ёки пўлат листдан сваркада тайёрланади. Бункер хажми V_6 (см³) юклаш қурилмасини белгиланган вақтда ишлаш учун деталлар сонига боқлиқ.

$$V_6 \kappa V_d T / (t_{дон} q).$$

бунда V_d – бир детални хажми, см³;
 T – бункерни узликсиз ишлашдаги икки юклаш вақт оралиғи, мин;
 $t_{дон}$ – дастгоҳда бир деталга ишлов бериш вақти, мин;
 q қ 0,4 – 0,6 – детал турига нисбатан бункер сиғимини тўлиш
 коэффициенти.

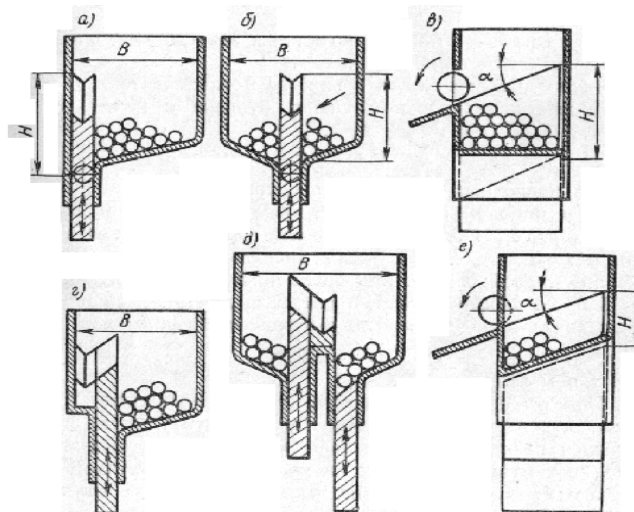
Бункерни юклаш қурилмаисни ўртача ишлаш фаолиятини аниқлаш учун
 (дон/мин) куйдаги тенгламани қўллаймиз.

$$Q \text{ қ } V_{бқ} / (TV_d)$$

Инсерт усулини қўллаш

Тиғли туткич бункерлари. Тиғли туткич йиғиш қайиғига нисбатан кетма кетликда (расм 9. а-в) ёки йиғув-қайиғига паралелл равишда жойлашган (расм 9. г-е).

Парарелл тиғли туткич бункерларда битта ёки иккита тиғли туткич бўлиши мумкин. Биринчи турдаги яни кетма-кетли тиғли туткич бункерлари иш унуми кам бўлиб ишлаб чиқаришда кам фойдаланилади. Бундай бункеларни тиғ туткичлари бункер остига жойлашган бўлиб оз миқдорда детал қисиб йиғиш-қайиғигача кўтара олади. Юқори холатда қисгич саннокли вақт бўлади, бу эса унда жойлашган детални секин аста харакатланиб ва йиғиш қайиғига сирпаниб тушишини тامينлайди. Йиғиш-қайиғига нисбатан паралелл жойлашган тиғлитуткич бункерлари ишлаб чиқариш жихати юқорироқ. Бундай бункерларда тиғли туткич детални бункер ост қисмидан йиғиш-қайиғигача баландликга кўтаради. Қисгични юқори холатида барча деталлар бир вақтда йиғиш-қайиғига сирпаниб тушади. Шундан сўнг қисгич пасга харакатланади ва бир неча детални қисиб юқорига харакатланади.



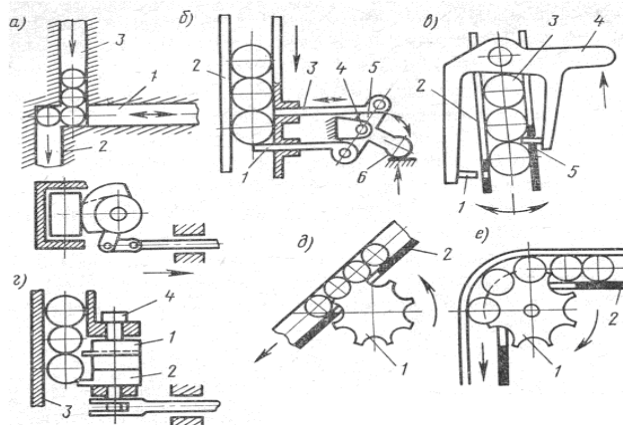
9-расм. Бункердаги тиғли туткичларни жойланиш схемаси.

Кетма-кет жойлашган тиғли туткич бункерларини йиғиш-қайиғига нисбатан ишлаб чиқариш унумдорлиги 90-110 детал минутда; паралелл жойлашган қисгичда 450-550 детал минутда (винт симон, болт, гайка).

Автоматик юклаш мосламасини донали туткич механизмлари.

Юклаш мосламаисда сургич қурилмаси детални (ёки бир неча) деталлар оқимидан ажратиш учун қўлланилади, бунда детал ўзи сирпаниб юклаш мосламани туткичига ёки дастгохни ишлов бериш зонасига бориб тушади.

Сургич қурилмасини юклаш мосламасига ўрнатилиши детални ўлчамига, тузилишига ва йиғиш қайиғини конструкциясига боғлиқ. Сургич детални йўналишини ўзгартириш учун ҳам қўлланилади. Сургични шахсий юритмаси ёки юклаш мосламасини бошқа бир механизм орқали амалга ошади. Сургичлар конструкцияси бўйича бўлинади масалан: дискли, кулочокли, барабанли ва бошқалар.



10-рамс. Юклаш қурилмасида деталларни донали узатилишини тامينловчи сургичлар схемаси.

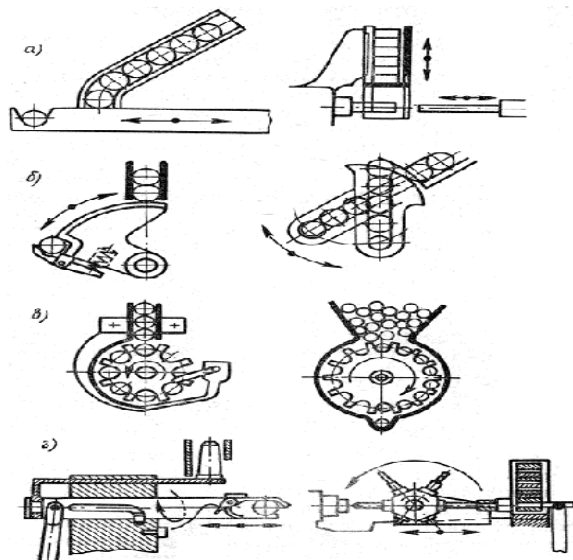
Мунозара ўтказиш

Туткич – бу ажратилган донали детални дастгох ишчи зонасига ёки автоматик тизимни транспорт тизимига мажбуран ҳаракатга келтирувчи механизм.

Туткич конструкцияси, тузилиши, ўлчами ва юритмаси дастгох турига, узатилётган детални ёнма ёнлиги, асбобни жойланишига, шунингдек дастгохга узатилётган детални тузилишига ва ўлчамига боғлиқ.

Ҳар бир автоматик юклаш мосламасида конструкциясига мос туткичлар бўлади.

Ҳаракат зеносини турига, детал ҳаракатига нисбатан туткичлар куйидаги турларга бўлинади: қайта-келувчи (расм-11 а), қайта-тевранувчи (расм. 11. б), айланувчи (расм.11 в) ва комбинациялашган (расм. 11. г).



11-расм. Туткичлар схемаси.

Қискични мукамаллашган конструкцияси корпус, детални қисиш учун қискичдан, ҳаракат механизмдан ва юритмадан иборат. Содда конструкцияга эга туткичлар факат детални туртиб юбориш қисмига эга. Бундай туткичлар корпус, туртгич ва юритмадан иборат. Барча туткичлар юритма турига нисбатан механик, пневматик, гидравлик ва электромеханикларга бўлинади. Қискичи бор туткичлар деталлар дастлабки ҳолатини йўқатмаслик ҳолларида қўлланилади. Туткич қискичлари қаттиқ, ярим қаттиқ ва қаттиқмас бўлади.

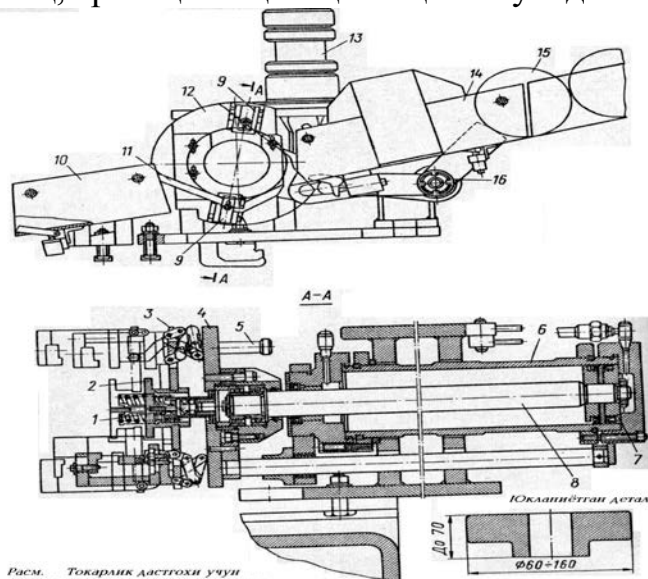


Рис. 1. Тоқарлик дастгоҳи учун ГМП русумидаги магистрал юклаш мосламаси.

Назорат саволлари.

1. Автоматлашган тизим.
2. Ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларга талабалр.
3. Бункерли юклаш қурилмалари.
4. Ўрнатиш ва маҳкамлаш юритмалари.
5. Автоматлашган юклаш ва тушириш қурилмалари.

МАШИНАСОЗЛИКДА АВТОМАТЛАШГАН ТИЗИМНИ ТУРЛАРИ ВА КЛАССИФИКАЦИЯСИ.

АВТОМАТЛАШГАН ТИЗИМЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ.

Турли деталларга механик ишлов беришда, йиғишда, қадоқлашда автоматик тизимларни қўлланилиши кўплаб конструкцион масалаларни ечишни келтириб чиқаради.

Тизимлар ишлаш турига нисбатан икки синфга бўлинади а) синхрон-каттиқ ва б) синхронмас эгилувчан.

Синхрон автоматик тизимда заготовклар ишлов бериш жараёнида дастгохдан дастгохга бир вақт оралиғида узатилади.

Синхронмас тизимда ишлов берилаётган деталлар транспортёр билан узви боғлиқ бўлмай, улар ишлов бериш жойига тўпланиши мумкин, бу эса ишлов бериш жараёнини тўхтаб қолмаслигини тامينлайди. Синхронмас тизимлар дастгохлардан ташкил топган бўлиб, уларни хар бири деталларни сақлаш учун бункер ва магазин билан тامينланган. Дастгохлар эгилувчан бўлганлиги сабабли, бир-бирига боғлиқ бўлмаган холда ишлашга эга.

Транспортлаш тафсиви бўйича ишлов бериш жараёнида ёки йиғиш тизимини – стационар, роторли ва занжирлиларга ажратиш мумкин. Стационар тизимларда, деталлар дастгохга нисбатан ўз холатини ўзгарирмаслиги билан тафсифланади бажарилаётган ишлов бериш жараёни тугагандансўнг улар бошқа холатда кейинги жараён учун ўтказилади. Роторли ва занжирли тизимларда деталлар узликсиз харакатланади. Хар бир роторли дастгох ўз ўқи атрофида узликсиз белгиланган тезликда айланади. Бунда деталга ишлов бериш транспортлаш билан узвий боғлиқ бўлади.

Вақтни бир қисми ишлов беришга, қолгани кесиш асбобини суришга ва детални бир роторли – дастгохдан иккинчисига ўтишни тامينлашга сарифланади.

Қиринди олиб ташлаш қурилмаси.

Автоматлашган тизимларда кўпроқ учрайдиган қиринди олиш қурилмаси булар шнекли ва скребкали транспортёрлардир. Уларни дастгох остига ўрнатилади.

Шнекли транспортёр ишлов бериш жараёнида совитиш суюқлигидан фойдаланаган холда ёки совутиш тизимсиз олинган пўлатли ва алюминли қириндиларни чиқариб ташлашда қўлланилади. Шнекли диаметри 100-250 мм, бир шнекли учун умумий узунлик 25-50 м, икки шнекли транспортёр учун 40-50 м.

Синквейин тузиш

Уларни ишлаб чиқариш шнеклар диаметрига ва сонига боғлиқ. Агар шнеклар айланишлари сони $n \leq 10$ айл/мин бўлса унда винт симон қириндиларни чиқариш учун бир шнекли транспортёрга $1-9 \text{ м}^3/\text{соат}$ бўлади ($D \leq 100 \div 250$ мм), иккишнеклида $75-14 \text{ м}^3/\text{соат}$ ($D \leq 200 \div 250$ мм). Скрепкасимон транспортёрлар

элемент симон пўлат, алюмин ва чугуни қириндиларни чиқариб ташлашга мўлжалланган. Асосий юлдузчани айланишлар сони $n=10$ айл/мин ва скребкалар қадами 400 мм бўлса транспортёрни ишлаб чиқариш $0,3 \text{ м}^3/\text{соат}$ бўлади.

Механик ишлов бериш технологик жараёнларини автоматлаштириш.

1. Механик ишлов бериш технологик жараёнларини автоматлаштиришнинг моҳияти.

Мехнат унумдорлигини оширишга ҳаракат қилиш, металл кесувчи дастгоҳларда ишлаш шароитини яхшилаштириш ва кўп дастгоҳли хизмат кўрсатишда имкониятини кенгайтириш, яъни бир ишчининг бир вақтнинг узида бир неча дастгоҳда ишлаши, ишчининг ёрдамчи кул меҳнатини алмаштирадиган махсус механизмлар ва мосламалар яратиш зарурлигига олиб келади.

МС

*Автоматлашган линияларни қандай меҳнатдан
ҳолис қилиб яратиш керак.*

Уларнинг қўлчилиги оддий, бошқалари, аксинча мураккаб мослама ёки факат деталга ишлов бериш эмас, балки ҳар хил ишларни бажарувчи, назорат қилувчи, транспортировка қилувчи ва шунга ухшаш ишларни ҳам бажарувчи дастгоҳ-комбайн қуранишидаги яхлит ускуналардан иборат бўлади.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришни ривожлантиришнинг замонавий йўналиши-бу комплекс автоматик линияларни цехларни ва корхоналарни узлуксиз ишлаб чиқариш оқими бўйича, кул меҳнатидан фойдаланишдан холис қилиб яратишдир. Бу йўналишда, юқоридаги ишлар билан бир вақтда, универсал ва бошқа дастгоҳларнинг алоҳида узелларини автоматлаштириш кенг ривожланмоқда. Буларга сунпорт суришини автоматик равишда юргизиш кесувчи сувчи асбобни тайёрлашга жадал келтириш ва олиб кетиш, кареткани жадал олиб кетиш, дастгоҳни автоматик равишда юклаш, ишлаш жараёнида автоматик равишда назоратдан утқишиш махсус механизмлар ёрдамида амалга ошириш керакди, бундай механизмларни қўпдан корхонанинг узида тайёрланиши мумкин.

Дастгоҳларнинг автоматик линиялари, автоматик цехлар ва корхоналар қўранишидаги ишлаб чиқаришни комплекс автоматлаштириш технологиянинг ва ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг энг прогрессив замонавий ютуғи бўлиб ҳисобланади.

2. Автоматик линиялар ва уларнинг турлари.

Автоматик линиялар бир-бири билан узаро алоқада синхрон равишда ишлайдиган дастгоҳлар, ташувчи механизм ва ускуналарнинг гуруҳидан ташкил этган ускуналар тизимидан иборат бўлиб, булар ёрдамида қилишилган ҳолда, аниқ кетма-кетликда ва белгиланган тегишли режимда, вақтнинг ҳар бир позицияси учун, ишчиларнинг иштирокисиз бошлангич материалга ёки тайёрлашига ишлов бериш бўйича технологик жараён операциялари бажарилади.

Оммавий ишлаб чиқаришда технологик жараённи амалга оширишнинг иккита ҳар-хил тамойили кулланилади: Биринчи тамойил технологик жараённи элементар операцияларга дифференциаллашни кузда тутади:

Иккинчи тамойил купинча автоматик оқимли линияларда кулланилади, чунки у энгкуп техник-иктисодий самарага эга.

Бошлангич материал автоматик линияга киритилиши мумкин, тайёр махсулот эса линиядан донабай тайёрлама, порция (огирлиги ёки хажми буйича) ва узлуксиз чиқади. Купинча машинасозликда ишлаб чиқаришдаги автоматик линияларга бошлангич материал донали тайёрламалар килиб киритилади, махсулот эса дона буйича алохида деталлар килиб олинади.

Автоматик линияларни лойихалашда зарур булган жихоз, асбоб ва ускуналарнинг характериани аниқловчи асосий омиллар куйидагилардир:

- 1) бир йилда ишлов бериладиган деталлар сони;
- 2) деталга ишлов беришнинг энг рационал технологик жараёни;
- 3) ишлов бериладиган деталнинг шакли, улчамлари ва сиртларининг улчамлари;
- 4) деталнинг материали ва огирлиги;
- 5) деталнинг сиртидан ишлов беришда кесиб олинладиган куйим;
- 6) деталга ишлов бериш техник шарти ва сифати.

Ишлов бериладиган детал характеридан келиб чиққан холда технологик жараённинг имкони булган вариантлари ишлаб чиқилади, унинг асосида операцияларнинг энг мақсадга мувофиқи. Ва ишлов беришнинг, базовий сиртлар, детални рнатишдаги фиксациялаш ва махкамлаш усулларининг энг рационали танланади.

Ишлов бериш режимлари деталнинг материали турига, деталнинг бикрлиги, ишлов бериладиган сире улчамига ва линиянинг ишлаш тактига караб белгиланилади.

Автоматик линиялар цилиндрик деталларга (валлар, втулкалар, халкалар), корпус деталларга (цилиндрлар блоки, узатмалар кутиси, тишли гилдиракларга, мураккаб шаклли деталларга, лист материалдан тайёрланадиган деталларга ва бошкаларга ишлов бериш учун кулланилади. Кулланиладиган жихоз храктерига караб автоматик линиялар турли куринишда булиши мумкин:

бир типдаги ва турли типдпги дастгохлардан ташкил топган универсал дастгохлар линияси;

факат махсус ёки махсус ва универсал дастгохлардан ташкил топган махсус дастгохлар линияси;

корпус деталларига (автомобиль двигателлари учун цилиндрлар блоки ва каллаги, узатмалар кутиси ва бошкалар) ишлов бериш учун мулжалланган агрегатли дастгохлар линияси;

автоматик линиядан иборат булган, битта дастгох куринишида бажарилган, маълум бир деталга ишлов беришнинг катор кетма-кет операцияларини бажарувчи дастгох-комбайнлар;

детални тайёрлаш тулик циклига эга булган ишлаб чиқариш автоматик линиялари, бунинг таркибига куйиш ва термик ишлов берувчи агрегатлар,

назорат килувчи ва сараловчи курилмалар, буяш ва кадоклаш мосламалари киради (поршенлар, поршень халкалари, поршень бармоклари ва бошкаларни тайёрловчи автоматик корхоналар).

3. Автоматик линиялар таркибига кирувчи дастгохлар ва курилмалар.

Деталларга механик ишлов бериш учун автоматик линиялар таркибига куйидаги жихоз ва ускуналар:

1) технологик операцияларни бажариш учун металл кесувчи дастгохлар, автоматлар ва агрегатлар;

2) деталга ишлов бериладиган холатда ишчи позицияда тайёрланадиган детални диксациялаш ва кисиш учун механизмлар;

3) детални дастгохдан дастгохга ташиш учун ва мослама-йулдошларни тушириш жойига кайтариш учун мослама;

4) агар ишлов бериш характери талаб килса, детални буриш учун механизмлар;

5) детални юкловчи курилма ва деталлрани туплаш учун ва линиянинг навбатдаги участкаларини таъминловчи курилмалар (магазинлар, бункерлар);

б) кириндини олиб кетувчи ускуна;

7) деталларни назоратдан утказиш ва саралаш учун курилма ва аппаратуралар;

8) бошқариш аппаратураси.

Дастгох типини танлашда ва сонини аниқлашда куп асбобли ва куп позицияли дастгохларни, куп кескичли ярим автомат ва автоматларни куллаш йули билан имкони борича кам сондаги жихозлардан фойдаланишга ҳаракат қилиш керак. Автоматик линияларда битта, иккита ва ундан ҳам куп бир хил деталларга бир вақтда икки ва уч томонлама ишлов бериш учун кучли куп шпинделли каллакли агрегатли дастгохларни куллаш зарур.

4. Автоматик линияларда позициялар.

Линиянинг алоҳида позициялари буйича технологик операцияларни таксимлашда дастгохда асбобнинг ишлаш даври, тахминан, бир хил булишига ҳаракат қилиш керак, бу асбобдан тулик фойдаланиш зарур. Асбобнинг ишлаш вақтини баробарлаш турли усуллар билан амалга оширилади: лимитлашган операцияларда кесиш режимини ошириш ва камайтириш, узок давом этадиган операцияларни бир неча қисмларга булиш, масалан чуқур тешикларни пармалашни қисмлар буйича кетма-кет бир неча позицияларда (биринчи позицияда тешик узунлигининг бир қисми пармаланади, иккинчисида-кейинги қисми ва хоказо), икки томонлама (карама-карши) пармалаш; комбинирлашган асбобни куллаш ва х.к.

Автоматик линияларда тайёрланадиган деталь утадиган позициялар ҳар хил вазифаларга эга:

ишчи позициялар-ишлов бериш операциясини бажариш учун хизмат қилади;

назоратчи позициялар-ишлов берилгандан кейин ҳосил қилинган улчамларнинг тугрилигини текшириш учун;

буш (холостой) позициялар детални хар томонидан ишлов бериш зарур булганда детални маълум бир бурчакка (90, 180 градус) бураш учун;

дастгохга хизмат курсатиш, созлаш ва таъмирлаш учун, дастгохнинг габаритидан келиб чиккан холда, дастгохлар орасидаги зарур булган майдонни таъминловчи позициялар;

кириндидан тозалаш учун позициялар.

Ишлов бериладиган деталь ишчи позицияга келтирилиб базовий сиртга фиксацияланади, махкамланади ва ишлов берилади; ишлов берилгандан кейин деталь навбатдаги позицияга сурилади.

Позициялар буйича операцияларни таксимлашда ва концентрациялашда алохида операциялар буйича ишлашни синхронлигини, хизмат курсатишга кулай булишини, дастгох-мослама-асбоб-деталь тизими бикрлиги талабини, киридини тулик олиб ташлашни таъминлаш зарур.

Автоматик линияларда деталга ишлов бериш учун базаларни танлашда асосий базанинг узгармаслик тамойилига амал килишни, асосий ва улчов базаларинитугри келишини, деталнинг холатини автоматик фиксациялаш имконини, хамда ташиш кулайлигини ва базовий сиртларгакиринди тушишидан химоя килишни таъминлаш зарур. Юкорида курсатилган мақсадга эришиш учун автоматик линияларда деталларга ишлов беришда купинча кейинчалик фойдаланилмайдиган, сунъий равишда деталь элементида кушимча махсус тайёрланган сунъий базалардан фойдаланилади. Корпус деталларида (баъзида бошка деталларда хам) базовий сиртигакупинча автоматик линия таркибига кирмаган дастгохларда дастлабки ишлов берилади.

Деталларга ишлов берувчи кесувчи асбоб юкори тургунликка ва юкори унумдорликка эга булиши керак. Позициялар буйича ишлов беришда, операцияларни белгилашда асбоблар блокинни кайта созланишсиз ва режали даврий бажарилишини имконини таъминлаш керак. Асбобни алмаштириш аввалдан белгиланган вақт оралигида, имкон борича 3, 5-4 соатдан кам булмаган даврда линиянинг ишдан танаффус килган пайтда амалга ошириш керак, чунки асбобни тез-тез алмаштириш линиянинг буш туриб колишини келтириб чикаради.

5. Автоматик линияларда керак бўладиган дастгохлар сонини аниқлаш ва такт.

Автоматик линиядаги дастгохлар сони технологик операциялар сони, операциялар давомийлиги ва дастур буйича аникланади; линия бир неча дастгохлардан (4-5) ёки бир нечаунлаб дастгохлардан (30-40 ва ундан ортик) ташкил топган булиши мумкин.

Хар бир позиция Са буйича операция бажариш учун зарур булган дастгохлар сони оператив вақтни $t_{он}$ ишлаб чиқариш тактига τ нисбатига тенг, яъни,

$$C_{ак} t_{он} / \tau$$

Оператив вақт $t_{он}$ асосий (машина) вақт t_a ва ёрдамчи вақт $t_{ёр}$ йигиндисига тенг, яъни $t_{он} = k_a K t_{ёр}$; ёрдамчи вақтга асбобни келтириш ва олиб кетиш учун сарф булган вақт, детални қисиш ва бушатиш сарф булган вақт, детални навбатдаги позицияга суриш учун сарф булган вақтлар қиради.

Технологик жараённинг хар бир алохида операциясини бажариш учун вақт сарфи тахминан бир хил ёки каррали булиши керак. Бу операцияларни бажаришни сикхронлаш валинияни узлуксизлашани таъминлаш учун зарурдир.

Агар бирор бир операция такт кийматидан ошиб кетувчи оператив вақтни талаб килса, зарур булган тактга буйсинишга асосий ёки ёрдамчи вақтни ёки иккаласиникискартириш оркали эришиш мумкин. Операциялар буйича машина вақтини кискартириш ва тенглаш юкори кесиш хоссасига, катта тургунликка ва металл кесишда юкори тезликка чидайдиган кесувчи асбобларни ва тегишли кесиш режимларини танлаш оркали эришилади. Ёрдамчи вақтни камайтиришга, агар асбобни келтиришни ва олиб кетишни жадаллаштириш ва ишлов бериладиган деталнинг харакатини жадаллаштиришнинг имкони булса эришиш мумкин.

Агар бирор бир операциянинг оператив вақт такт кийматида анча катта кийматига эга булса керак булган тактга буйсиниш учун операцияни кискларга булиш мумкин (масалан, чукур тешикни кисклари буйича пармалаш) ёки дублирловчи дастгохни куллаш оркали унга эришиш мумкин.

Автоматик линиянинг ишлаш такти (яъни, йил давомида ишлаб чиқариш дастури буйича берилган деталлар сонини таъминлаш учун линиядан биринкетин деталларнинг чиқишини ажратувчи вақт оралиги) куйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$\tau = 60 F m k_{a,l} / D \text{ [мин]}$$

бу ерда τ - минутига линиядан деталларнинг чиқиш такти; F - автоматик линия бир сменада ишлаганда бир йилдаги соатларнинг коминал сони (йиллик вақт фонди), соатда, (60F) минутда ёки (60*60*F) секунда; m - автоматик линиянинг бир суткада ишлаш сменалари сони; D - бир йилда автоматик линияда ишлов бериладиган деталлар сони; $k_{a,l}$ - линиянинг хакикий ишлаши учун номинал вақт фондидан фойдаланишини хисобга олувчи коэффициент.

Автоматик линиянинг хакикий ишлаш вақти (назарий) йиллик номинал соатлар сонидан таъмирлаш учун сарф булган кайта созлаш учун сарф булган асбобни алмаштиришга сарф булган, асбобнинг, электр жихознинг, механик ва бошка ускуналарнинг носозлиги туфайли тухтатилишига сарф булган, хамда техник ва хизмат курсатишга сарф булган вақтлар хисобига кам булади. Бу барча вақтларнинг йукотилиши к коэффициентини билан хисобга олинадиган ва у линиядаги дастгохларнинг сонига караб 0.65-0.85 га тенг килиб кабул килинади.

Линиянинг унумдорлиги линиядан деталларнинг чиқиш кийматига караб белгиланади.

Линиянинг соатига унумдорлиги N_c (яъни, бир соатда чиқадиган деталлар сони) куйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$N_c k f k_{a,l} / \tau k f_x / \tau \text{ [дона]}$$

бу ерда f - иш вақтининг соатли номинал фонди, минутига (60 мин) ёки сек (3600 сек)

к-линиянинг хакикий ишлаши учун вақтдан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффициент;

τ -минутига ёки секундига линиядан чиқадиган деталлар такти;

f_x -иш вақтининг соатли хакикий фонди, мин ёки сек.

Назорат саволлари.

1. Автоматлашган тизим.
2. Эгилувчан автоматлашган ишлаб чиқариш.
3. Датсгохларни автоматлашган тизимларда бошқариш.
4. Қиринди олиб ташлаш қурилмалари.

Маъруза 5

АВТОМАТЛАШГАН ТИЗИМЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА АСОСИЙ ХИСОБЛАРИ.

Атамалар, таърифлар ва таснифлар.

Машинасозликни ривожлатиришнинг асосий йуналиши майда сериялаб, сериялаб, йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқаришни автоматик линиялар, участкалар, цехлар ва заводлар заминида кенг автоматлаштиришдан иборат.

Автоматик тизим деб, ишлов бериш технологик жараёнининг бажарилиш тартибида ўрнатилган, ўзаро автоматик транспорт билан бирлаштирилган ва автоматик юклаш-бўшатиш (заготовкани ўрнатиш-тайёр детални олиш) қурилмалари, шунингдек бир умумий ёки бир нечта ўзаро боғланган бошқариш системалари билан жиҳозланган технологик ускуналар мажмуига айтилади.

Автоматик тизимлар **қўлланиладиган технологик ускуна турига қараб** қуйидагиларга бўлинади:

- универсал дастгохлар-автоматлар ва ярим автомат линиялари;
- қўпжараёнли дастгохлар ва МИМ тизимлари;
- агрегат дастгохлар тизимлари;
- махсулот дастгохлар-автоматлар ва яримавтоматлар тизими;
- айланма (роторли) технологик ускуналар тизими;
- аралаш технологик ускуналар тизими.

Синквейин тузиш

Автоматик тизимлар **ишлов бериладиган деталларни ташийдиган транспорт турига қараб** бикр (синхрон) ва мосланувчи (асинхрон) алоқали автоматик тизимларга бўлинади.

Бикр алоқали тизимларда деталларга тизимдаги технологик ускуналарнинг барчасида бир вақтда ишлов берилади ва ишлов берилгандан кейин оралиқ қурилмаларда тўпланиб қолмасдан бир ускунадан иккинчи ускунага тўхтовсиз узатилади. Шунинг учун бундай тизимларни яратганда ҳар қайси ускунадаги иш циклининг давом этиш вақти бир-бирига тенг ёки кам фарқ қилишига эришиш зарур. Бундай тизимларни камчилиги шундаки,

тизимлардаги бирор дастгоҳ ёки бирор қурилма тўхтаб қолса, бутун тизим ишламайди.

Мосланувчи алоқали линияларда ҳар қайси технологик ускуна ёки ускуналар гуруҳи ўртасида магазин-тўплагич бўлади. Натижада деталь бир ускунада ишлов берилгандан кейин аввал тўплагичга узатилади, бу тўплагичда аввалдан турган детал эса навбатдаги ускунага узатилади. Мазкур ҳолда тизимлардаги бирор технологик ускуна тўхтаб қолса, тизимнинг соз қисми тўплагичлардаги деталлар ҳисобига ишни давом эттира олади. Лекин тўплагичлар қўлланилганда автоматик тизимлар мураккаблашади.

Автоматик тизимлар **ишлов бериладиган деталларни ташиш усулига қараб** йўлдошли ва йўлдошсиз бўлади. Йўлдошли тизимлар ташиш ёки иш позицияларида мосламаларга маҳкамлаш учун ноқулай мураккаб шаклли деталларга ишлов беришда қўлланилади. Йўлдошлар билан жиҳозланган автоматик тизимлар деталларни технологик усқунанинг бажарувчи органларига нисбатан пухта ва аниқ вазиятда ўрнатишни таъминлайди. Аини вақтда йўлдошларни детални қабул қилиш жойига қайтарувчи транспорт (ташиш) қурилмалари автоматик тизимларни мураккаблаштиради ва уларнинг нарҳини оширади.

Автоматик тизимлар **ташиш қурилмаларининг технологик усқунанинг иш зонасига нисбатан жойлашишига қараб очик ёки берк бўлади**. Очик тизимларда ташиш қурилмалари технологик қурилмаларнинг барча иш зоналаридан ўтади, берк тизимларда эса иш зоналаридан ташқарида ўтади.

Берк тизимларда ишлов бериладиган деталлар усқунанинг иш зонасига алоҳида-алоҳида ташиш қурилмалари ёрдамида ташиб келтирилади.

Очик автоматик тизимлар берк тизимларга нисбатан оддий тузилган. Лекин очик тизимлар, одатда, узунроқ бўлади, чунки уларда деталларнинг бир ёки икки томонига ишлов берадиган бирпозицияли агрегат дастгоҳлар (берк тизимлардаги кўппозицияли дастгоҳлар ўрнига) ишлатилади.

Очик транспортёрдан фойдаланганда агрегат дастгоҳларнинг иш зоналарини бир сатҳда жойлаштириш ҳам зарур бўлади, бу эса станокларни мураккаблаштиради ва уларни ўрнатиш ҳамда геометрик аниқлигини текширишни қийинлаштиради. Бундан ташқари, бундай автоматик линияларда корпус деталларга кўптомонлама ишлов беришда тўнтаргичлар талаб этилади, натижада ташиш системаси мураккаблашади ва линия узунлашади. Кўрсатилган камчиликлар деталларни ташиш учун портал роботлар билан жиҳозланган берк автоматик линияларда бартараф этилган.

Ҳар қайси позицияда бир вақтда ишлов бериладиган **бир ҳил деталлар сонига қараб** бир ва кўпоқимли линиялар бўлади, **турли деталлар сонига қараб эса**-бир ва кўп предметли линиялар бўлади.

Автоматик линиялар **қайта созлаш имкониятининг мавжудлигига қараб** қайта созланмайдиган ва қайта созланадиган ёки мосланувчан линиялар дейилади. **Мосланувчан линиялар икки турга бўлинади:**

- 1) илгаридан топшириқда кўрсатилган, ўлчамлари ва ишлов бериш теологияси бирҳил бўлган деталлар гуруҳига ишлов беришга қайта созланадиган линиялар;

- 2) тузилиши ва ишлов бериш технологияси аввалдан маълум бўлмаган янги деталларга ишлов беришга қайта созланадиган линиялар. Бундай линиялар технологик ускуналарнинг айрим қисмларини, ташиш ва юклаш қурилмаларини, кесиш асбобларини ростлаш ёки алмаштириш йўли билан қайта созланади.

Қайта созлаш жараёнини автоатлаштириш даражасига қараб автоматик ва дастлабки қайта созланадиган мосланувчан технологик ускуналар бўлади. автоматик қайта созланадиган технологик ускуна мос механизмлар ва бошқариш системалари билан жихозланади.

Мосланувчан технологик ускуналар мажмуи мосланувчан ишлаб чиқариш системаси (МИС) ни ташкил этади. ГОСТ 26228-85 автоматлаштирилган линиялар (МАЛ), мосланувчан автоматлаштирилган участкалар (МАУ), мосланувчан автоматлаштирилган цехлар (МАЦ) ва мосланувчан автоматлаштирилган заводлар (МАЗ)га бўлинади.

МАЛ мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари (МИМ), СДБ станоклар ва бошқа автоматлаштирилган технологик ускуналар асосида яратилади.

МИСнинг кўрсатилган ташкил этувчилари қуйидагича таърифланади.

МТ

СДБ дастгохларига кластер тузинг.

МИМ топшириқда кўрсатилган буюмга ишлов бериш учун қайта созланадиган асосий технологик ускуна бўлиб, дастурли бошқариш қурилмалари, асбобни ва буюмни алмаштириш қурилмалари (тўплагич, манипулятор ёки саноат роботи), чиқиндиларни кетказиш, технологик жараённи назорат қилиш ва қўшимча созлаш, шунингдек буюм сифатини тўғрилаб туриш қурилмалари билан жихозланади; иш цикллари автоматик тарзда кўп такрорлайди; мустақил ишлашга мўлжалланган ва янада юқори даражали системаларга жойлашиш имкониятига эга.

МАЛ-бошқаришнинг автоматлаштирилган системаси ва ташиш-тўплаш системалари (заготовклар, чала маҳсулотлар, буюмлар, асбоблар, мосламалар, чиқиндилар, учун мўлжалланган) воситасида ўзаро бирлаштирилган СДБли технологик ускуналарнинг технологик имкониятларга қараб аввалдан маълум бўлган буюм учун қайта созланади.

МАУ ҳам МАЛ га ўхшаш таърифланади. МАЛ дан фарқи шундаки, буюмлар асосий технологик ускуналар бўйлаб мустақил оқим тарзида ўтади. МАУнинг МАЛ дан фарқи яна шундаки, бунда технологик операциялар (ишлов бериш) навбатини ўзгартириш мумкин.

МАЦ технологик жараёнларни навбати билан бажаришга мўлжалланган ва топшириқда кўрсатилган буюмларни тайёрлашга қайта созланадиган МАУ, МАЛ, МИМ ва бошқа турдаги асосий ускуналар комплексидан тузилган бўлади.

МАЗ ишлаб чиқариш ва реализация қилиш режаларига кирган тайёр буюмларни тайёрлашга қаратилган технологик жараёнларга қайта созланадиган МАЦ, МАУ, МАЛ, МИМ (қуймачилик, темирчилик-пресслаш, йиғиш, сақлашга тайёрлаш, жойлаш ва ҳ.к. модуллари) ва бошқа турдаги асосий ускуналар комплексидан тузилади.

Роторли автоматлашган линиялар.

Роторли линиялар автоматик технологик ускуналарнинг олий шаклларида бири бўлиб, иш унумининг ва маҳсулот сифатининг юқори даражада бўлишини таъминлайди. Улар ялпи ишлаб чиқариш шароитларида унчалик ката бўлмаган ва нисбатан одий деталларни штамповка ўилиш, преслаш, кесиш ва бошқа усулларда ишлов бериш, шунингдек йиғиш, жойлаш ва сифатни назорат қилиш учун мўлжалланган.

Ялпи ишлаб чиқаришни роторли линиялар асосида комплекс автоматлаштиришнинг илмий асосларини ишлаб чиқишда, шунингдек уларни саноатда жорий этишда академик Л.Н.Кошкин раҳбарлигидаги конструкторлик шубаси ката хисса қўшган. Бу конструкторлик шубасида ўнлаб операциялардан иборат технологик ишлов бериш жараёнларини бажариш учун роторли автоматик линиялар яратилган. Роторли линиялар бўлинган айрим-айрим жойлашган) автоматик ускуналарга нисбатан иш унумини 3-6 марта оширади, буюмларни тайёрлашдаги меҳнат сарфини 2-4 марта камайтиради, банд этиладиган ишлаб чиқариш майдонлари 3-10 марта қисқаради ва маҳсулот тайёрлашдаги ишлаб чиқариш циклини 10-20 марта камайтиради.

Роторли ва роторконвейерли автоматлашган линиялар. Бир станинага ўрнатилган ва юритиш ҳамда бошқариш системалари билан бирлаштирилган технологик ва ташиш роторли мажмуаси **роторли автоматик линия деб аталади.** Ротор-конвейерли автоматик линия роторлилинидан фарқланиб, унда ишлов бериладиган буюмлар ва асбоб технологик роторларнинг бажарувчи органларидан ажратилган ҳамда мосланувчан ташиш конвейерларида жойлашган.

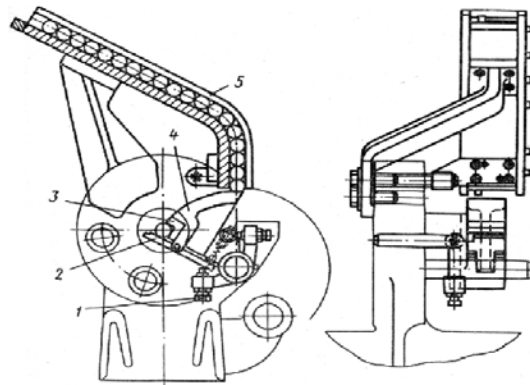
МС

Роторли автоматик линияларда детал ва асбоб қандай ҳаракатда бўлади.

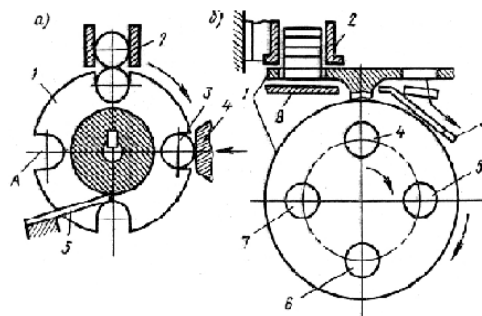
Технологик ва ташиш роторларининг ишлаш схемаси келтирилган. Заготовка технологик роторга I зонада ташиш ротори 3 ёрдамида бериледи. Бунда технологик ва ташиш роторлари узлуксиз айланиб туради. Бу зонада ташиш роторининг кўтариб турувчи органи 7 очилади ва заготовка асбоблар блоки 8 да қолади. Кейинчалик II зонада технологик ротор узлуксиз айланиб тургани ҳолда ползунлар 4,10 қўзғалмас копирлар 5,11 таъсирида блок 8 даги асбобларни силжитади, натижада маълум технологик ўтиш (ёки ўтишлар) бажарилади. III зонада ташиш ротори 12 нинг кўтариб турувчи органи 7 ишлов беритилган детални технологик роторнинг асбоблар блокидан қамраб олиб, уни технологик занжир бўйлаб ҳаракатни давом эттириш учун узатади (бунда ҳам роторлар узлуксиз айланиб туради). Ейилган асбобли блоклар роторлар айланишдан тўхтагандан кейин IV зонада алмаштирилади. Технологик ва ташиш роторлари айланма ҳаракатни умумий юритмадан тишли ғилдираклар 1,2,3 орқали олади.

Шундай қилиб, роторли автоматик линияларда заготовкадан тайёр буюм олгунга қадар деталларга ишлов беришда детал ва асбоб узлуксиз ҳаракатда бўлади.

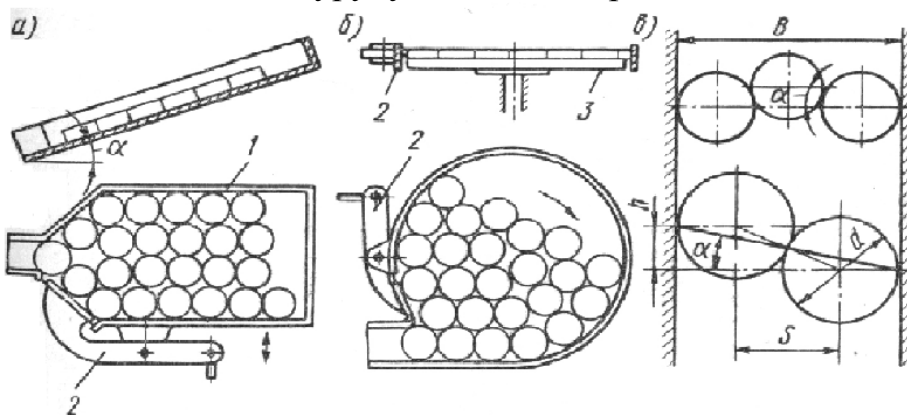
Юқорида қайд этиб ўтилганидек, бир станинага ўрнатилган ва юритиш ҳамда бошқариш системалари билан бирлаштирилган технологик ва ташиш роторларининг мажмуаси роторли автоматик линияни ташкил этади. бундай линияни схемаси кўрсатилган. Бу линияда технологик роторлар 9, 8 ва 7 мос ҳолда саккиз, ўттиз олти ва тўрт позицияга эга, чунки уларда технологик ўтишларни бажариш вақти ҳар ҳил бўлади. Заготовкalar линияга магазин 1 дан ташиши ротори 2 ёрдамида ўрнатилади, ташиш ротори 5 эса тайёр деталларни линиядан олиб, қабул магазини 6 га узатади. Ташиш роторлари 3, 4 ишлов бериладиган деталларни технологик роторлар ўртасида узатади.



Расм.13. Механик туткич схемаси.



Расм.14. Бурулувчи юткичлар схемаси.



Расм.15. Хомашёлар такланган ҳолдаги штабелли юклаш мосламалари.

Назорат саволлари.

1. Автоматлашган тизим турлари.
2. Роторли автоматлашагн тизим.
3. Очиқ автоматлашган линиялар.
4. Мосланувчан линиялар.

Маъруза №6

Машинасозликда ишлаб

чиқаришни механизациялаштириш ва автоматлаштиришнинг ахамияти.

Одатда, технологик жараёнларни механизациялаш-тириш деганда инсон меҳнатини машиналар иши билан алмаштириш тушунилади. Технологик жараёнларни автоматлаштиришда машиналарга, уларнинг системаларига ва умуман ишлаб чиқариш жараёнларига хизмат кўрсатиш ва уларни бошқаришни механизациялаштириш кўзда тутилади. Хозирги вақтда меҳнат унумдорлигининг узлуксиз усиши, биринчи навбатда, кўл ишларини механизациялаштириш ва ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш хисобига таъминланади.

Ишлаб чиқаришни механизациялаштириш ва автоматлаштириш соҳасидаги ишларнинг асосий йуналиши комплекс автоматлаштиришга утишдан, тулик автоматлаштирилган участка, цех ва заводлар яратишдан иборат. Комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштиришни аввало ишлаб чиқаришнинг энг сермеҳнат турлари - куйиш, прокатлаш ва пайвандлаш, материалларни ташиш ишларига, металлларга механик ишлов бериш соҳалари ва хоказога жорий килиш лозим.

Йирик сериялаб ҳамда кўплаб ишлаб чиқаришда бўлгани каби, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда ҳам ишлаб чиқариш процессларини механизациялаш ва автоматлаштириш юзасидан ишлар қилинмоқда. Хозирги вақтда янги машиналар яратишда автоматик линияларда ишлай олишлиги хисобга олинмоқда. Машинасозликнинг барча тармоқларида айрим автоматик линиялар бўйича типавий ечимларни ишлаб чиқиш автоматлаштиришни кенг ривожлантиришнинг асосий шarti хисобланади.

Кўпгина ишлаб чиқариш объектларининг тез алмаштирилаётганлиги автоматик машиналарнинг универсаллигини оширишни, уларда ишлов бериладиган заготовклар номенклатурасини ва уларни тезда созлаш имкониятини кенгайтиришни тақозо этади.

Хозир ишлаб чиқарилаётган кўпгина металл қирқиш дастгоҳлари типавий автоматик юклаш ва бўшатиш қурилмалари билан, шунингдек заготовкларга ишлов бериш процессида асбобни автоматик созлаш ҳамда тайёр деталлар сифатини текшириш қурилмалари билан жихозланмоқда.

Механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган ишлаб чиқариш илғор технологик жараёнларга асосланиши лозим.

Технологик жараёнларни механизациялаш ва автоматлаштиришнинг иктисодий самарадорлиги куйидаги курсатгичлар билан боғлиқ: меҳнат унумдорлигини усиши, ишлаб чиқарилаётган махсулотлар таннархининг пасайиш, меҳнат шароитининг енгиллашиши, қилинган харажатларни коплаш мuddатининг оптималлиги ва шу кабилар билан белгиланади.

Механизациялаштириш ва автоматлаштириш катта иктисодий ахамиятгагина эмас, балки бекиес ижтимоий ахамиятга ҳам эга.

Хозирги шароитда ишлаб чиқариш процессларини автоматлаштириш меҳнаткашларининг зарур манфаатларига жавоб беради, меҳнатни энгиллаштиради ва тубдан ўзгартиради, аклий меҳнат билан жисмоний меҳнат орасидаги фарқни йукотиш учун шароит яратади.

Ишлаб чиқаришни комплекс автоматлаштириш ва механизациялаштириш ривожланган давлатларда тараққиётнинг асосий йўналишлари ҳисобланади.

Саноат роботлари ҳақида тушунча.

Саноат роботлари деганда юклаштириш, ташиш операцияларини автоматлаштириш, шунингдек ижрочи механизмларнинг мураккаб ҳаракатларини амалга ошириш учун мулжалланган автоматик қурилмалар туширилади.

Роботларнинг муҳим афзаллиги шундаки, уларни тез қайта созлаш мумкин.

МС

Саноат роботларини фойдаланиш учун қандай талаблар қўйилади.

Конструктив-технологик аломатлари буйича саноат роботлари икки гурпуага: кутариш-ташиш роботларига ва ишлаб чиқариш роботларига булинади. Биринчи гурпуага юклаш-бушатиш ва омбордаги ташиш операцияларида фойдаланиладиган роботлар киради. Иккинчи гурпуа роботлари бевосита технологик процессда қатнашади.

Механик ишлов беришда, одатда, кўтариш-ташиш роботларидан фойдаланилади. Улар ёрдамида куйидаги загатовкани станокка урнатиш ва ундан олиш, загатовкаларнинг станокка туғри базаланганлиги текшириш, қирқувчи асбобни станокка урнатиш ва алмаштириш, деталь ёки идишларни тахлаш, автоматлаштирилган омборларга хизмат курсатиш, деталларни станокдан станокка ташиш, цех ичида ташиш ишларини бажариш, термик ишлов бериш, деталларни консервациялаш ҳамда жойлаш каби операциялар автоматлаштирилиши мумкин.

Саноат роботларидан фойдаланиш учун датсгоҳ, деталларининг конструкциясига ва қушимча жихозларга, шунингдек участканинг планеровкасига баъзи талаблар қўйилади. Масалан, базалаш ва қамраш учун юзлари булган оддий типдаги деталларни юклаш операциясини саноат роботлари ёрдамида автоматлаштириш тавсия қилинади. Деталнинг массаси 500 кг дан ошмаслиги зарур. Одатда унверсиал станокларнинг мавжуд конструкциялари роботлардан фойдаланишга унча мослашмаган булади.

Саноат роботларидан цикли ярим автомат дастгоҳларда, сонли программа асосида бошқариладиган ва асбоб автоматик тарзда алмаштириладиган ярим автоматик дастгоҳларда, махсус ҳамда агрегатдастгоҳларда деталларга ишлов бериш учун фойдаланиш тафсия этилади.

Участкани планеровка қилишда аввало хавфсизлик техникасига оид барча тадбирларни кўриш лозим.

196- расмда қузғалувчан саноат робитининг умумий қуриниши берилган унинг стойкаси полга махкамланган қузғалувчи йуналтирувчиларда ҳаракатланади. Стойкага горизонтал вазиятда манипулятор урнатилган. Иш циклининг ижросига қараб саноат роботи қуйидаги ҳаракатларни бажаради: бутун қурилмани йуналтирувчилар буйича суради (координата X), манипуляторни вертикал суради (кордината V), манипуляторни горизонтал суради (кордината Y), манипуляторни горизонтал тексликда буради (кордината S), қамрагични қулга нисбатан суради (кордината E), қамрагични қисиб қеради. Қўзғалувчанлик даражаларининг умумий сони еттита. Сурилишлар изчиллиги ва катталиги штекерли панель ва переключателлар системаси орқали берилади. Робот позицион ёки қонтор усулда бошқарилиши мумкин. "Қўл" 900 мм/соат тезлик билан горизонтал йуналишда 100 мм гача, вертикал йуналишда эса 750 мм гача сурилиши мумкин. Урнатиш аниқлиги $\pm 0,5$ мм. Манипуляторнинг максимал бурилиши 90 град/мин тезликда 240°. Горизонтал сурилиш тезлиги 450 мм/с. "Қул"нинг узунлиги 1100 мм гача булганда юк қутариш қуввати 60 кг гача. "Қул"нинг узунлиги 1400 мм булган махсус конструкцияли робот 48 кг гача юк қутариши мумкин.

197 - расмда қузғалмас саноат роботи кўрсатилган. Роботнинг стойкаси у хизмат қурсатадиган жихознинг яқинига махкамланган. Стойкага горизонтал қилиб манипулятор ўрнатилган. Саноат роботи қуйидаги ҳаракатларни бажариши: манипуляторни вертикал суриши, манипуляторни горизонтал суриши, манипуляторни горизонтал тексликда суриши, қамрагични "қўл"га нисбатан буриши, қамрагични қисиб-қериши мумкин. Бошқариш системаси-позицион. "Қул"нинг горизонтал сурилиш катталиги – 400 мм/с тезлик билан 500 мм, вертикал сурилиш катталиги эса 2500 мм/с тезлик билан 500 мм. "Қул"нинг бурилиш бурчаги 90, 180°. Ўрнатиш аниқлиги 2 мм.

Ҳозирги вақтда машинасозликда металл қирқиш станоклари, темирчилик - преслаш жихозлари ва қуйиш машиналарига хизмат кўрсатадиган, программа асосида бошқариладиган 20 дан ортиқ автоматик манипуляторлар яратилди. Гальван усулда қоплаш линияларига хизмат қурсатадиган 500 дан ортиқ автооператор яратилди. Дмитровск фрезалаш дастгоҳлари заводи "Универсал-15" модели саноат роботлари хизмат кўрсатадиган горизонтал фрезалаш ва вертикал фрезалаш дастгоҳларидан иборат комплексни ишлаб чиққан бўлиб. Комплексидаги жихозлар айлана ёйи буйича жойлашган бўлиб, саноат роботи ёй марказида туради. Бу мураккаб машина бўлиб, қисиб ҳаракатини ҳисобга олмаганда олти эркинлик даражасига эга. Юк қутариш қуввати 15 кг, юритмасининг типини – электрик, бошқариш системаси – аналог позицион.

Дастгоҳларни бошқариш тизимлари.

Заготовкаларга механик ишлов беришда иш ҳаракати ва қўшимча ҳаракатларнинг маълум изчиллигини таъминлаш лозим. Ана шу изчилликка *программа* дейилади.

Дастгохни ижро органлари харакатлантирувчи механизмларга таъсир этадиган қурилмалар *бошқариш системалари* деб аталади.

Дастгохларда ишлов беришдаги қулда бошқариш программани дастлабки информация (чизма, технологик хужжатлар), шунингдек дастгох ва асбобни ишини ўлчаш ҳамда кузатишлар натижасига қараб йиғилган жорий информация асосида оператарнинг ўзи бажаришини кўзда тутуди.

Дастгохни автоматик бошқариш бутун программани махсус программа элтувчи – хотира қурилмасидан фойдаланган холда қайд қилиш ва бажаришни кузда тутуди. Программа элтувчилар сифатида ростланалиган тираклар, кулачоклар, коперлар, териш қурилмалари ва хоказо қулланилади.

Сонли программа асосида бошқариш (СДБ) автоматик бошқаришнинг бир тури ҳисобланади. У программани харф-рақамли код тарзида қайд қилишни кузда тутуди.

Фрезалаш станокларида қулланиладиган программа асосида бошқаришнинг сонли системалари икки хил булади: очик ва ёпик. *Очик системаларда* (198-расм,а) ҳисобловчи қурилма 1 дан ижро механизми 5 га йуналган информациялар оқими битта булади. Программани лента ҳисобловчи қурилма 1 ва дешефратор 2 орқали харакатланганда унинг киришида буйруқ сигналлари вужудга келади. Бироқ, одатда, бу сигналлар ижрочи органларни харакатлантириш учун зарур қувватга эга булмайди. Шу сабабли автоматик қурилмалар системаларида сигналларни кучайтириш учун купинча кучайтиргичлар 4 дан фойдаланилади. Кучайтирилган сигналлар юритма М га тушади, у эса станокнинг маълум узели 5 ни бевосита ёки оралик механизмлар орқали зарур вазиятга суради. Бу ерда иш органларининг харакати қадамли двигателлар билан аниқ дозаланган. Бу система оддий ва арзон булади, лекин унинг пухталиги ва аниқлиги тескари алоқали бошқариш системалариникидан паст.

Берк системаларда деталга ишлов бериш жараёнида ишлов бериладиган заготовканинг хақиқий улчами ёки станок узелининг хақиқий харакати берилган программа билан узлуксиз таққослаб турилади. Берилган программани ҳисоблашда ҳисобловчи қурилма 1 ва дешефратор 2 нинг чиқишида буйруқ сигналлари вужудга келиб, таққословчи қурилма 3 га боради. Датчик 6 станок узелининг хақиқий харакати катталигини ёки заготовка улчамини улчайди ва натижада тескари алоқа сигнали га айлангириб, таққословчи қурилма 3 га йуналтирилади. Таққословчи қурилмада тескари алоқа датчигадан келаётган сигналлар ҳисобловчи қурилма ва дишифратордан келаётган сигналлар билан таққосланади. Агар харакатларнинг берилган катталиги билан хақиқий катталиги орасида фарқ булса, таққословчи қурилма 3нинг чиқишида шу фарққа мос сигнал пайдо булади. Бу сигнал кучайтиргич 4 орқали ижрочи қурилмага узатилади, у эса станок ишини берилган программага мослаб рослайди.

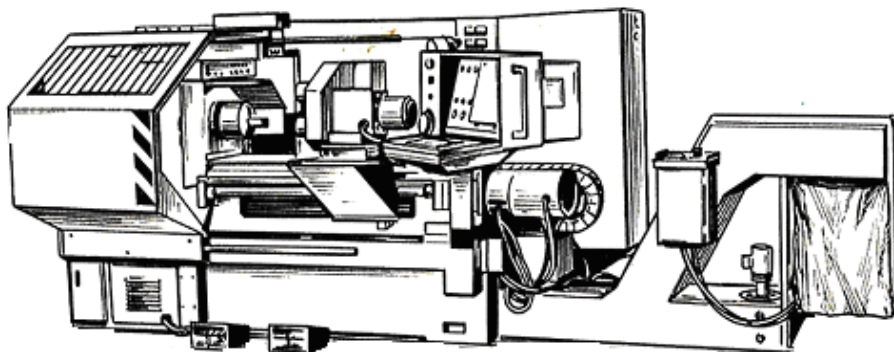
Программа асосида бошқаришнинг аналогли системаларида информация программа берувчидан ёки тескари алоқа датчигидан таққоловчи қурилмага сонли кодда эмас, балки узгартирилган қуринишда боради. Берилган сонга пропорционал булган аналогдан фойдаланилади.

Программа асосида бошқаришнинг *кодли системалари* махсус кодли датчиглардан фойдаланишга асосланган. Хақиқий силжишнинг сонли коддаги курсатгичлари датчикдан олинади ва перфолентадан хисобланаётган программага таққосланади.

Программа асосида бошқаришнинг *импульсли системаларида* дастлабки программадан тушадиган импульслар сонини хақиқий силжиш катталигига мувофиқ тескари алоқа датчиги ишлаб чиққан импульслар сонига таққослаш принциpidан фойдаланилади. Импульснинг берилган сонлари хамда тескари алоқа датчиги ишлаб чиққан сонлари мос келганда юритиш двегатели узиб қуйилади.

Программа асосида бошқариш системалари технологик вазифасига кура позицион ва контурли турларга булинади. Одатда, станок иш органларининг мустақил силжиши учун СДБнинг позицион системалари туғри бурчакли кординаталарда берилади. Улардан пармалаш ва координатали йуйиб кенгайтириш станокларини автоматлаштириш учун фойдаланилади. СДБнинг контурли системалари иш органларининг бир неча координаталар буйича мос холда силжишлари хисобига мураккаб шаклли деталларга ишлов бериш учун мулжалланади. Сонли программа асосида бошқаришнинг икки координатали, уч координатали, турт координатали ва хатто, беш координатали системалари кулланилади.

Кейинги вақтда жихознинг ишламай қолиши билан боғлиқ булган тухтаб қолишлар вақтини қисқартириш мақсадида "дастгох-СДБ" системасига диагноз қўйиш масалаларига катта ахамият берилмоқда.



Токарли СДБ дастгохи.

Масалан, CNC типдаги СДБ курилмалар қуйидаги параметрларни: программалашдаги хатоларни, дастгохга хизмат кўрсатишдаги хатоларни, дастгохка хизмат кўрсатишдаги хатоларни, электрон блоklarнинг ишламай қолишини, бошқариш шкафида температуранинг белгиланган қийматдан кўтарилишини, дастгохнинг механик узеллари холати ва ҳакозаларни контрол қилади.

Бошқарувчи программа бевосита иш ўрнидаги клавиатурадан қўлда киритиладиган сода системалар кенг қўлланилмоқда. Улар яккалаб вам айда сериялаб ишлаб чиқаришда универсал дастгохларни контурли бошқариш учун мулжалланган. Бундай системалардан фойдаланиш натижасида юқори аниқлик

сақлангани холда дастгохни қайта созлаш вақти қисқаради. Системани ихчамлиги туфайли уни бевосита дастгохга ўрнатиш мумкин.

СДБ қурилмалари бўлган дастгохларни *гурухлий бошқариш* системалари (бир неча дастгохларни бошқариш учун) қуйидаги функцияларни бажаради: деталларга ишлов бериш программаси тақсимлайди; дастгохлар ишини контрол қилади ва хатоларни аниқлайди; дастгохларни бошқариш учун зарур маълумотлар беради; дастгохлар ҳолатини баҳолайди; программаларни иш ўрнида текширади ҳамда тузатади ва ҳоказо.

Йигин жараёнларининг характеристикалари асосий тушунча ва коидалари.

1. Машиналарни таёрлаш жараёнида йигишининг ахамияти.

Йигиш иши ишлаб чиқариш жараёнида охириг босқич ҳисобланади. Бунда алоҳида детал ва қисмлардан тайёр маҳсулот йигилади. Йигиш ишининг сифати машиналарнинг ишлаш давридаги ишончилигига ва чидамчилигига сезиларли таъсир этади.

Йигилган маҳсулот-машина-алоҳида деталларини бир-бирига етарли аниқликда бириктирилмаса бу деталлар берилган аниқликда тайёрланган булса ҳам ишлаш даврида сифатли ва ишончли ишламайди. Шунинг учун машинасозликда йигиш жараёнига катта ахамият берилади. Бунга янашунини кушиш мумкинки, йигиш ишининг ҳажми жуда катта; масалан, кишлоқ хужалиги машинасозлигида маҳсулотни тайёрлаш умумий иш ҳажмининг 20-30% ини йигиш иш ҳажми ташкил этади, бошқа машиналарда эса йигиш иш ҳажми умумий иш ҳажмининг 40-60% гача боради.

Йигиш ишларига сарф буладиган вақтга детални тайёрлаш учун сарф буладиган вақтнинг нисбати, ҳамда йигиш жараёнини алоҳида босқичларига сарф буладиган вақт ишлаб чиқаришнинг турига ва йигиш усулларига боғлиқ. Йигиш ишлари вақти механик ишлов бериш вақтининг тахминан қуйидаги фоизини ташкил этади:

якка тартибда ва майда майда серияли ишлаб чиқаришда 40-50%;
урта серияли ишлаб чиқаришда 30-35%;
йирик серияли ишлаб чиқаришда 20-25%;
оммавий ишлаб чиқаришда 20% дан оз.

1. Йигиш турларининг синфланиши.

Йигишнинг уч хил тури мавжуд:

- а) индивидуал келтириш тамойили буйича;
- б) тулик узаро алмашувчанлик тамойили буйича;
- в) индивидуал ва гурухли танлаш йули билан қисман узаро алмашувчанлик тамойили буйича.

Индивидуал келтириш тамойили буйича йигим якка тартибда ва майда серия чиқаришларда кулланилади. Бундай ишлаб чиқаришларда детал механик ишлов берилгандан кейин, бунда чекли калибирлярсиз ишлов берилади, охириг шакл ва улчамини олиш учун ва детални урнатиладиган жойига келтириш учун қулда чилангарлик ишлови берилади. Тулик узаро алмашувчанлик тамойили буйича йигиш йирик серияли ва оммавий ишлаб

чикаришларда детал механика цехида чекли калибрлар буйича ишлов берилади ва дастгоҳдаги оператциялар деталга керакли шакл ва улчам берилиши учун ишлов беришнинг охириги боскичи ҳисобланади.

Агар йиғишда детал бириктириладиган бошқа детал билан дастлаб сараланмасдан ёки танламасдан туташтирилса ва бунда бириктириш зарур ва кониктирувчи утказишни келтириш жараёнсиз ҳосил қилинса, бундай йиғиш тулик узароалмашинувчанлик билан йиғиш дейилади, бундай йиғишда оқим буйича йиғиш жараёнини ташкил этиш мумкин.

Бириктириладиган деталлар чекли калибрлар буйича, бироқ катта допусklar билан тайёрланган бўлса, йиғиш деталларининг улчами буйича дастлабки танлаб олиш йули билан амалга оширилса қисман узароалмашинувчанлик билан йиғиш дейилади.

Бириктиришда керакли утказишни таъминлайдиган деталларни улчами буйича белгиланган допуск чегарасида тайёрланган ва йиғишга келган ҳар қандай деталлар ичидан олиниши индивидуал танлаб олиш орқали ёки белгиланган допуск чегарасида улчамлари буйича гуруҳларга ажратиб олиш йули билан-гуруҳли танлов орқали олиш мумкин. Бундай йиғиш йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда кулланилади.

Узели йиғишда маҳсулотнинг таркибий қисми йиғма бирлиги (узел) йиғиш объекти ҳисобланади. Умумий йиғишда яхши маҳсулот йиғиш объекти бўлиб ҳисобланади.

3. Йиғишнинг ташкилий шакллари.

Йиғиш ишларининг ташкилий шаклларига кура йиғиш иккита асосий турга бўлинади: стационар ва ҳаракатдаги.

Стационар йиғиш ишчилар гуруҳи (бригада) томонидан битта кузгалмас жойда амалга оширилади, бу жойга барча деталл ва узеллар олиб келинади.

Ҳаракатдаги йиғишда маҳсулот бир ишчи жойидан кейинсига ҳаракатланиб утади. Бу ишчи жойларида ишчи ёки ишчилар гуруҳи томонидан ҳар бир узгармас иш жойида битта такрорланувчи операция бажарилади, бунда ҳар бир иш жойида тегишли асбоб ва мосламалар мавжуд бўлиб, бу жойга ушбу операция учун зарур бўлган деталлар ва узеллар олиб келинади.

Стационар йиғиш яқка тартибда ва серияли ишлаб чиқаришда, айрим йиғма бирликлар учун оммавий ишлаб чиқаришда кулланилади; ҳаракатдаги эса серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда кулланилади. Умумий йиғиш жараёнини бажаришнинг курсатиб утилган ташкилий шаклларида ишни турли усуллар билан бажариш мумкин. Биринчи усулнинг моҳияти шундан иборатки, бунда машина тулалигича алоҳида деталлардан йиғувчиларнинг битта бригадаси томонидан бошидан охиригача битта жойда йиғилади. Бунда битта иш жойида йиғиш операцияларини концентрациялаш тамойили амалга оширилади. Бу усул яқка тартибда ишлаб чиқариш турига хос бўлиб, шунинг учун индивидуал йиғиш деб аталади. Машинанинг йиғиш учун вақт сарфи катта, натижада бу усулни куллаш йиғиш таннархини ошириб юборади. Бундай ҳолат ушбу

усулни такомиллашмаган деган хулосага олиб келади ва техник-иктисодий яхши унум берадиган юошка усулларни куллашга ундайди.

Иккинчи усулнинг мохияти шундан иборатки, бунда машинанинг алохида детал ва усуллари ишчиларнинг битта бригадаси томонидан умумий йиғиш стендидан ташқарида йиғиб олинади, бунда бу бригада умумий йиғувчилар бригадаси таркибига кирмайди. Шундай қилиб, бу ерда йиғиш жараёнини қисман дифференциациялаш мумкин. Бу усул янада унумли бўлади, чунки деталлар йиғма бирликка аввалдан йиғиб олинади, бунинг натижасида машина умумий йиғиш стендида бекор туриб қолиш вақти кам бўлади. Бу усулни серияли ишлаб чиқаришда стационар йиғишда қулланади.

Учинчи усулнинг мохияти шундан иборатки, йиғиш жараёни алохида операцияларга дифференциаланади, бунда ҳар бир операция маълум бир иш жойида (харакатдаги ёки стационар) маълум ишчи ёки ишчилар бригадаси томонидан бир хил (имкон борича) вақт оралиғига йиғиш тактига амал қилган ҳолда бажарилади, бу узлуксиз (оқим бўйича) йиғиш жараёнини яратади. Бу усул оммавий ва серияли (қупинча йирик серияли) ишлаб чиқаришда оқим бўйича йиғишда қулланилади.

4. Оқим бўйича йиғиш.

Оқим бўйича йиғиш деганда йиғиш иши узлуксиз давом этадиган ва йиғилган тайёр маҳсулот маълум бир вақт оралиғида (такт) даврий равишда чиқишига айтилади. Оқим бўйича йиғиш усулини ҳаракатдаги ва ҳаракатда бўлмаган объектни йиғишда қуллаш мумкин, шунинг учун оқим бўйича йиғиш икки қуринишга бўлинади:

1) ҳаракатдаги стендда оқим бўйича йиғиш, ёки ҳаракатдаги оқим бўйича йиғиш;

2) ҳаракатда бўлмаган стендда оқим бўйича йиғиш, ёки ҳаракатда бўлмаган оқим бўйича йиғиш.

Оқим бўйича йиғиш оммавий, йирик серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда, ҳамда оғир вазнли йирик маҳсулотларни майда серияли ишлаб чиқаришда қулланилади.

4.1. Оқим бўйича ҳаракатдаги йиғиш.

Оқим бўйича ҳаракатдаги йиғиш, ёки баъзида кузгалувчан объект билан оқим бўйича йиғиш деб аталади, турли қуринишдаги ташувчи қурилмалар ёрдамида амалга оширилади:

а) ролангларда;

б) қулда суриладиган рельсли ва рельсли араваларда;

в) электродвигател ёрдамида ҳаракатланадиган, бир-бири билан бирлаштирилган ва аравали конвейр ҳосил қилинган рельсли араваларда;

г) тасмали, пластинкали ва осма айланма конвейрларда;

д) аниқ бир маҳсулот учун мосланган маҳсус йиғиш конвейрларда;

е) йиғиладиган машина узининг гилдирағида (масалан, вагон, локомотив) ёки вақтинча урнатилган гилдиракларда ҳаракатланиши учун рельсли йулларда;

- ж) осма бир рельсли йулларда;
- з) каруселли столларда.

Оким буйича харакатдаги йигиш куйидаги тарзда амалга оширилади. Йигиш жараёни бажариш учун кам ва тахминан бир хил вақт сарф буладиган оддий операцияларга таксимланади; хар бир операция учун маълум иш жойи белгиланади ва маълум бир ишчи (ёки ишчилар гурухи) фақат битта операцияни бажаради. Ташувчи курилма – конвейрдаги махсулот харакатланади; ишчи (ёки ишчилар гурухи) махсулот унинг (уларнинг) иш жойига келганда узининг операциясини бажаради. Бунда махсулотни узатиш, яъни конвейрнинг харакати узлуксиз ёки даврий - бир иш жойидан кейингисига танаффус билан узатиши мумкин.

Биринчи холда, яъни махсулотни узлуксиз узатишда, ишчи узининг операциясини конвейр харакатланаётган вақтда, махсулот иш жойи зонасидан утаётганда бажаради; бунда конвейр харакатининг тезлиги ишчи уз операциясини бажариш учун зарур булган вақтга ва демак, ишлаб чиқариш такти кийматига мос келиши зарур.

Иккинчи холда, яъни махсулотни даврий равишда узатишда, операция ишчи томонидан конвейр тухтатилган даврда бажарилади; тухташ даври хар бир иш жойида операцияларни бажариш учун зарур булган вақтга мос келиши зарур; шундай қилиб конвейрнинг тухташ вақти ва бир иш жойидан иккинчи иш жойига йигиладиган махсулотни харакатланиш вақтийигиндиси ишлаб чиқариш тактининг кийматига мос келиши зарур.

Конвейрнинг харакати узлуксиз ёки даврий булишини ишлаб чиқариш дастурининг куламига, ишлаб чиқариш тактига, йигиладиган махсулотнинг характерига, йигиш операцияларининг иш хажми ва мураккаблигига қараб қабул қилинади. Масалан, автомобил ва тракторсозликда бир хил типдаги машиналарни ишлаб чиқариш кулами катта булганлиги сабабли конвейрнинг узлуксиз харакати қабул қилинади.

Йигиш жараёнларини автоматлаштириш.

1. Йигиш ишларини автоматлаштиришнинг моҳияти ва автоматлаштиришда қулланиладиган асосий масалалар.

Йигиш ишлари учун вақт сарфи машинани тайёрлаш умумий хажмини катта қисмини ташкил қилганлиги йигишнинг умумий шаклшининг узок давомийлиги йигиш ишларини автоматлаштириш муаммосини муҳим аҳамият қилиб қуяди. Бу муаммони хал этиш махсулот сифатини ошириш, махсулот ишлаб чиқарувчи тежамқорлиги ва меҳнат унумдорлигини ошириш масалалари билан белгиланиб қолмасдан, шу билан бмирга муҳим социал масалалардан ҳисобланган, йигиш жараёнинг 60-80% ни ташкил этадиган қул меҳнатини қамайтириш ва кейинчалик бутунлай тугатишдан иборатдир.

Мамлакатимиздаги ва чет элдаги ишлаб чиқариш қорхоналари тажрибаси шуни курсатадики, майда ва урта буюмларни йигишни автоматлаштириш йигиш баҳосини 55-60% га қамайтиради. Йигишни автоматлаштиришни ташкил этишга қилинган сарф бир ярим йил ичида бушатиладиган ишчиларнинг иш хақи ҳисобига қопланса, йигишни автоматлаштириш иқтисодий жиҳатдан оқланади.

Машинасозлик махсулотларини 75-80% ини ташкил килувчи асосий кисми махсулот тури тез алмашиб турадиган серияли ва майда серияли ишлаб чикариш шароитида ишлаб чикарилади. Йигиш ишларини автоматлаштириш тажрибаси шуни курсатадики, у махсулот ишлаб чикариш режасит етарли даражада катта булган холда узини яхши оклайди.

Машинасозликни серияли ишлаб чикариш шароитида автоматик йигишнинг иктисодий самарасини таъминлаш учун марказлаштирилган тартибда ишлаб чикариладиган, унификацияланадиган ва типли детал ва кисмлардан йигиладиган арзон, мосланувчан ва тез кайта созланувчан автоматлар яратилиши керак.

Автоматик йигишда гурухли узаро алмашувчанлакусули (селектив йигиш) деталларнинг жуда хам юкори аникликдаги туташмаларини таъминлаш зарур булганда (масалан, думалаш подшипниклари) кулланилади. Ушбу жадвалдан фойдаланадиган автомат жихозлар схемаси улчов-саралаш ва мажмуалаш курилмалари хисобига жуда хам мураккаблашиб кетди.

Созлаш усули автоматик йигишда чегараланган кулланишга эга. Жихознинг схемаси ва конструкцияси созлаш ва назорат килиш курилмаларини киритиш хисобига мураккаблашиб кетди.

Тугрилаш усули автоматик йигишда кулланиши максадга мовфик булмаиди.

2. Автоматик йигишнинг технологик жараёнини ишлаб чиқиш.

Автоматик йигишнинг технологик жараёнини куйидаги кетма-кетликда ишлаб чиқилади: махсулот сифати, детални тайёрлаш ва уни назоратдан утказиш тугрисидаги маълумотларни урганиб чиқиш; йигиладиган махсулотнинг сифатига энг куп таъсир киладиган операцияларни аниклаш; бирикиш ва йигиш режими турларини, конструкторлик базалари, йигиш позициясига элементларни ориентирлаш ва узатиш шароитларини урганиб чиқиш; иктисодий жихатдан бахолаш; махсулотни автоматик йигиш тугрисида дастлабки карорларни кабул килиш; махсулотни оптимал даражада кисмларга ажралишини аниклаш ва автоматик йигиш шароити учун махсулот конструкциясини технология боплигини ошириш буйича имкони борича чораларни аниклаш; бириктиришни автоматик йигиш усулини танлаш; операцияларни конструкциялаш ва дифференциаллаш имкони борлиги ва максадга мовфиклиги тугрисида маълумотларга эга булган йигиш схемасининг технологик вариантларини, хамда деталларни базалаш ва уларни махкамлаш схемасининг вариантларини ишлаб чиқиш; юклаш ва ориентирлаш курилмаларини, назорат килиш механизмларини, йигиш каллакларини, ташиш курилмаларини ва бошкаларни танлаш. Имкони булган вариантларни техни-иктисодий жихатдан тахлил килиш асосида йигишнинг технологик жараёнинг энг рационал вариантини танлаб олинади.

Махсулотни автоматик йигишнинг типли йигиш жараёни куйидаги утишлардан таркиб топган: туташадиган деталларни нукта ва белгилар оркали йигиш позициясига узатишда дастлабки ориентирлаш билан бункерли юклаш ёки ташиш курилмаларига юклаш; йигиш позициясига туташадиган деталлар

сиртларининг ҳолатини талаб қилинган аниқлик бўйича фазода ориентирлаш; туташ деталлар ёки йигма бирликларнинг талаб қилинган нисбий ҳолати аниқлигини назорат қилиш; тайёр йигма бирлик юклаш ва ташиш.

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини лойҳалашда технологик операцияларнинг барча утишларини автоматлаштириш зарурлигини кузда тутилади, йиғиш жараёнида деталнинг ҳолати энг кам микдорда узгаришини таъминлаш, технологик жараёнларни оким бўйича тузишни ва йиғиш операциялари ва утишлар назорат қилиш билан кетма-кетликда куришни таъминланади.

Технологик жараён йиғиш позициясига берилган ҳолатда деталларни узатишдан бошланади: бунинг учун тегишли пассив ва актив ориентирловчи ориентирлаш қурилмаларидан фойдаланилади. Биринчи ҳолатда нотугри ориентирланган деталлар тебранма бункердан улоқтириб ташланади. Актив ориентирлашда таъминлаш механизмидаги махсус қурилмалар детални нотугри ҳолатга мажбурий урнатади, бунинг учун маълум бир вақт сарфланади, бу вақт ичида ориентирлаш қурилмаси олдида узатиладиган деталларнинг навбати ҳосил бўлади.

Базавий деталларни йиғиш позициясига урнатиш детал улчамларининг белгиланган допуски оралигида туташ сиртларнинг стабил ҳолатини таъминлашни ҳисобга олган ҳолда олти нукта коидасига биноан амалга оширилади: дастлабки урнатиш ва ориентирлаш, якуний фиксациялаш.

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини ишлаб чиқиш ҳар бир деталга ажратилган ҳолда йиғишнинг схемаси қурилиши керак. Алоҳида операция ва утишларнинг тегишли характеристикали технологик схема автоматик йиғишнинг жихозини лойҳалаш учун асос бўлади. Йиғиш схемасида (31-расм) йиғиладиган деталлар ва йигма бирликлар туртбурчак қилиб қурсатилган, операциялар – кетма-кетликдаги ракам билан айлана қуринишида қурсатилган. Йигма жихознинг позициясини аниқловчи операциялар схемада қуйидаги ҳарфларда белгиланади: П-детални суриш ва урнатиш; К-назорат қилиш; О-ишлов бериш; З-махкамлаш; В-йигилган узелни урнатиш; У-сифатсиз узелни олиб ташлаш.

Ҳар бир операциянинг давомийлиги бириктириш конструкциясини, туташма характерини, йиғиш жихозининг бажарувчи органларининг ишчи ҳаракатларининг траекторияси ва тезлигини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини лойҳалашда аввал дифференциалланган вариант ишлаб чиқилади. Бунда ҳар бир операция учун бажарувчи механизмнинг тури ва ҳар бир операциянинг бажарилиш давомийлиги аниқланади. Кейин автоматик жихозда ишчи позицияларини қамайтириш максимида операцияларини концентрациялаш имкони қуриб чиқилади. Операцияларини концентрациялаш жихоз конструкциясини ортикча мураккаблаштириб юборишига олиб қелиши мумкинлигини, унинг ишлаш ишончлилигини қамайтириш мумкинлигини, ҳамда йиғиш қурилмасини созлаш ва ишлатишни қийинлаштириши мумкинлигини ҳисобга олиш зарур.

Автоматик йиғишда йиғиш позициясига деталларни узаро ориентирлаш энг мураккаб ва маъсулиятли утиш бўлиб ҳисобланади. Бунда деталлар бир-

бирига нисбатан кетма-кет ҳаракатлар билан ҳалакит қилмасдан йиғиш мумкин бўлган ҳолатда жойлашиши керак. Ориентирлаш усулларига талаблар қуйилади, яъни деталларнинг улчамлари уларнинг допуски оралигида тебраниши деталларнинг ҳолатига кам таъсир қилсин. Йиғишдан олдин деталарини нисбий ориентирлашни амалга оширишнинг усули мавжуд: катиик базалаш ва узи ориентирлаш.

Валикни втулка билан туташисида деталларни каттик базалаш мисоли 32-расмда келтирилган.

Втулка пастдан узатилади, валикни эса юкоридан (32-расм,а). Втулка T_n допускли ташки D диаметрга эга; диаметр киймати D_m дан D_6 гача бўлган оралигида тебраниши мумкин (32-расм,б), ва T_v допускли ички d_0 диаметр $d_{0,m}$ дан $d_{0,6}$ гача бўлган оралигида тебраниши мумкин. Бундан ташқари тешик ташки сиртга нисбатан e кийматга эксцентрик жойлашиши мумкин. Втулка ва валикнинг кузгалмас ясси таянчлари йиғиш позициясининг карама-қарши томонига ҳам бир томонига ҳам жойлашиши мумкин.

Автоматик йиғишнинг айрим ҳолларида каттик базалаш усули деталларни тулик туташтиришга тулик қафолат бера олмайди, шунинг учун автоматлаштиришда йиғишнинг ишончлилигини ошириш мақсадида узи ориентирлаш (узи қидириш) усули қулланилади. Йиғиладиган деталларни узи ориентирлайдиган қурилмага тебранувчи қурилма хизмат қилиши мумкин. Ушбу қурилма бир-бирига нисбатан перпендикуляр жойлашган, уларнинг якорлари йиғиш мосламасининг бажарувчи элементлари билан каттик боғланган бўлади. Электромагнитлар 1 мослама асосига маҳкамланган. Туташадиган деталлардан бири 4 мосламанинг кузгалувчан платформаси 3 га каттик қилиб маҳкамланади, платформа электромагнитларнинг якорига 2 уланган бўлади. Бошқа туташадиган детал чизманинг перпендикуляр текислиги йуналишида узатилади. Электромагнитлар 1 катушқаси токни катушқаларга фаза бўйича 90 градусга силжишини ва электромагнитларнинг алмашиб ҳаракатланишини таъминлайдиган ярим утқазгичлар орқали тармоққа уланган. Бунда якорнинг 2 электромагнитлар 1 катушқаси сердечникка танаффус билан тортади, уларнинг уланганидан сунг платформа 3 детал 4 билан аввалги ҳолатига пружиналар 5 таъсирида қайтади.

Бу йиғиладиган деталларнинг ишончли туташисини детал 4 ни айлана траекториясига яқин бўлган силжиши орқали таъминлайди.

Автоматик йиғиш технологиясининг янги йуналиши ҳисобланган йиғиш ишларини туташадиган деталларни тайёрлаш жараёни билан кенг қуламда олиб борилади, ҳамда автоматларда узел деталини йиғишни ишлов бериш ишлари билан биргаликдаги қушилган операцияларни киритилади.

Автоматик йиғишнинг ҳозирги пайтда йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда унга катта бўлмаган узелларни қулланиладиган йиғиш усқуналарида амалга оширилади.

Автоматик йиғиш жихозларининг асосий узелларига қуйидагилар қиради:

- 1) йиғиладиган деталларнинг захирасини ҳосил қилувчи юқловчи бункер ёки магазинли усқуна;

- 2) йиғиш позициясига ориентирланган ҳолатда деталларни етказиб берувчи ориентирлаш ускунаси;
- 3) йиғиш позициясига ориентирланган деталларни узатувчи таъминлаш механизмлари;
- 4) ориентирланган деталларни таъминлаш механизмларидан қабул қилувчи ва туташтириш амалга оширилгунга қадар маълум бир ҳолатда ушлаб турувчи йиғиш позициялари;
- 5) туташтиришни ва бирикмани қориштиришни бажариш учун механизмлар (пресслар, винт буровчилар, йиғувчилар ва шунга ухшаш ускуналар).

Агар йиғиш қуп ползицияли бўлса, ускуна таркибига яна бурилиш столи (йиғиш автоматлари ёки транспортер (автоматик йиғиш линиялари) қуринишидаги операциялараро туташувчи механизмлар ҳам қиради.

Селектив йиғишда йиғиш ускунаси таркибига узелни йиғишдан олдин деталларни улчаш ва битта ёки бир неча улчам гуруҳларига саралаш учун назорат – сараловчи автомат ҳам қиради.

Оддий конфигурацияли майда ва урта улчамли деталлар (шайбалар, дисклар, валиклар, втулкалар ва бошқалар) йиғиш позициясига бункердан узатилади. Бункерга бир неча соатга етадиган миқдорда деталлар юклаб қуйилади. Янада мурақаб шакли деталларни магазинларга юкланади. Йирик ва мурақаб деталлар (корпуслар, қартерлар) йиғиш позициясига қулда урнатилади.

Йиғиш жихозининг турини танлаш йиғиладиган узелнинг конструкциясига, махсулотни йилликишлаб чиқариш ҳажмига ва стабиллигига боғлиқ. Қуйида турли хилдаги йиғиш жихозларидан фойдаланилганда махсулотни йиллик ишлаб чиқариш қиймати келтирилган (минг дона ҳисобида):

Йиғиш мосламалари, механизациялашган асбоб (гайка буровчи, винт буровчи ва бошқалар)20 гача

Йиғиш жойига детални механизациялаштирилган уззатишга эга бўлган йиғиш қурилмалари20-100

Бир позицияли ярим автоматлар100-200

Қуп позицияли ярим автоматлар200-1000

Автоматик йиғиш линиялари1000 дан ортик

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳларда тайёрламаларга ишлов бериш технологик жараёнлари.

1. Дастур билан бошқариладиган дастгоҳларнинг қулланилиши ва технологик имкониятлари.

Машинасозлик умумий махсулотларининг 75-80% гачаси серияли ва майда серияли ишлаб чиқаришга тугри келади, бу ишлаб чиқаришларни бажаришга ишчи вақтининг қуп сарфлаши билан характерланади. Маълумки, машинасозликда технологик операцияларни бажаришга умумий вақт меъёрининг 20-30% ни асосий технологик вақтни ташкил этса, ёрдамчи вақт умумий вақтнинг 70-80% ни ташкил этади.

Ёрдамчи вақт сарфини кискартиришнинг асосий йуналиши булиб ишлаб жараёнларини автоматлаштириш хисобланади. Бирок, майда серияли ишлаб чиқаришда юкори унумдорли дастгоҳларни куллаб анъанавий автоматлаштиришни бажариш (револьверли, агрегатли ва куп кескичли дастгоҳлар, кулачокли бир шпинделли ва куп шпинделли автоматлар ва автоматик линиялар) амалий жихатдан имкони йук, чунки бу дастгоҳларнинг таннархи жуда хам юкори ва дастгоҳларни дастлабки созлашнинг иш хажми жуда хам катта. Бу барча сарфлар майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда бир неча ёки бир неча унлаб ва хатто юзлаб дона ишлов бериладиган тайёрламанинг таннархига киради ва уларни тайёрлаш боҳосини мисли курилмаган даражада ошириб юборади.

Майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда тайёрламаларга механик ишлов бериш жараёнларини автоматлаштиришнинг асосий йуналишларидан бири сонли дастур билан бошқариладиган (СДБ) дастгоҳларини куллаш хисобланади. Сонли дастур билан бошқариш деганда берилган сон шаклида келтирилган бошқариш дастури буйича дастгоҳда тайёрламаларга ишлов беришни бошқариш тушинилади. Бунда бошқарувчи дастур аник бир деталга дастгоҳнинг тегишли берилган алгоритми буйича ишни бажариш учун дастурлаш тилида буйрукни бажаришни йигиндисидан иборат булади.

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳлар ярим автомат ва автоматлардан иборат булиб, уларнинг барча харакатланадиган органлари тегишли ишчи ва ёрдамчи автоматик харакатларни амалга оширади. Бу харакатлар аввалдан урнатилган, перфорирланган когозга (баъзида магнитлига), тасма ёки дискка ёзилган дастур буйича амалга оширилади. СДБ дастгоҳларда мураккаб, тайёрлаш кимматга тушадиган ва созлаш учун катта меҳнат талаб киладиган кулачокли, андозали ва таянчлар СДБ тизимида талаб килинмайди. Бу эса кичик партияли, айрим холларда эса якка тайёрламаларга ишлов беришни рентабелли килади, созлашни осонлаштиради ва жадаллаштиради (айникса тайёрлама жуда хам мураккаб конструкцияга эга булганда).

СДБ дастгоҳларни куллашни самараси: а) ишлов бериладиган тайёрлама улчамларининг аниклиги ва бир хилдалигида ва шаклида билинади; бу аник шаклдор сиртга ва куп сондаги улчамларни саклаган холда конструктив жихатдан мураккаб булган тайёрламаларга ишлов беришда муҳим аҳамиятга эга; б) кул билан бошқариладиган дастгоҳларда ёрдамчи вақт унумини 70-80% дан 40-50 % гача камайтириш хисобига ишлов бериш унумдорлигини оширади (ишлов берадиган марказлардан фойдаланилганда 20-30% гача ёрдамчи вақт унумини камайтиради), айрим холларда эса кесиш режимини интенсификациялаш оркали ишлов бериш унумдорлигини оширилади; СДБ дастгоҳларга ишлов беришни утказилганда урта хисобда унумдорлик ошади: токарлик дастгоҳлари учун икки-уч марта, фрезалаш дастгоҳлари учун уч-турт марта ва ишлов берадиган марказлаш учун беш-олти марта; в) унумдорликни оширишга, дастгоҳда ишловчининг малакасига булган талабнинг камайиши хисобига ишлов бериш таннархини камайишига; г) автоматик ишлайдиган ва созланган СДБ дастгоҳларда тайёрланиши мураккаб булган ва аник

тайёрламаларга ишлов беришни соддалаштириш хисобига юкори малакали дастгоҳда ишловчиларга булган талабни камайишида куринади.

СДБ тизимининг конструкцияси буйича цикл билан ва сон билан бошқариладиган дастгоҳларга булинади.

Цикл дастурли тизим билан бошқариш дастгоҳ харакатланадиган органларининг харакатланиш кетма-кетлигини ва тезлигини дастурлашга имкон беради. Бундай дастур бошқариш понели оркали ёки штеккерли барабанда коммутирлайдиган элементлар (штеккерлар, переключателлар) маълум туркуми билан топширилади.

Бунда харакатланадиган органлар харакатланиш киймати бевосита дастур тартибига кирмайди, балки кайта созланадиган электр таянчлар оркали белгиланади.

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳларнинг тубдан фарк килиши хусусияти уларнинг барча дастури тешиклар комбинацияси курунишидаги, ракамлар, харфлар ва бошка белгилар билан тавсифланган дастур узатувчиларга (перфотасма, магнитли тасма, магнитли диск) ёзилиши хисобланади. Бундай дастур таркибига харакатланадиган органларнинг харакатланишининг сонли киймати хам киради, бу СДБ дастгоҳининг цикл дастури билан бошқариладиган дастгоҳлардан принципиал фарк килишини ташкил килади. СДБ дастгоҳларини кайта созлаш, дастурни алмаштириш билан бирга оз вақт талаб килади, шунинг учун бундай дастгоҳлар серияли ва майда серияли ишлаб чиқаришни автоматлаштириш учун ярокли булиб хисобланади.

Позицияли бошқариш деганда дастгоҳни сонли дастур билан тушунилади, бунда дастгоҳнинг ишчи органларининг харакатланиши белгиланган нуктада амалга ошади, бироқ харакатланиш траекторияси топширилмайди.

Дастур билан бошқаришнинг позицияли тизимининг вазифаси купгина холларда асбоб ёки тайёрламини ишчи позицияга аниқ урнатишни таъминлаш булиб хисобланади, бунда бир позициядан навбатдаги позицияга харакатланиши дастгоҳ координаталари орасида функционал алоқасиз амалга ошади.

Контурли бошқариш - дастгоҳни сонли дастур билан бошқариш булиб, бунда дастгоҳнинг ишчи органларининг харакатланиши берилган траектория ва берилган тезлик буйича ишлов беришнинг зарур булган контурини олиш учун амалга оширилади. СДБнинг контурли тизими дастгоҳнинг икки ёки бир неча ишчи органларининг, уларнинг узлуксиз узаро алоқаси булганда, биргаликда харакатланишини бошқариш учун мулжалланган, бу эса мураккаб шаклли тайёрламаларга ишлов беришда зарур булади.

2. СДБ токарлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари.

Бундай дастгоҳларнинг технологик имкониятлари купгина омиллар, уларнинг ичида энг асосийси дастгоҳнинг конструкцияси, жойлашиши аниклик синфи ва СДБ тизимининг техник характеристикаси аникланади. замонавий токарлик дастгоҳлари чизикли айланали интерполяторли контурли тизимли

СДБ билан ва дастгохнинг кенг технологик имкониятини таъминловчи резба кесиш учун мулжалланган мослама билан жихозланади. Буундай тизимлар мураккаб профилдаги тайёрлашларга ишлов бериш,резьба кесиш асбобнинг кесувчи киррасининг холатини коррекциялаш ва юкори тезликда буш юришини (холостой ход) таъминлайди. Дастгохнинг технологик имкониятидан фойдаланиш учун дастгох билан бирга келтирилган техник жихозлари:кисувчи мосламалари,кесувчи асбоб, ёрдамчи оснасткалар, назорат мосламалари катта ахамифтга эга. Асбобни ва биринчи навбатда асбобни тутиб турувчиларнинг шаклини ва кескичларнинг махкамлайдиган деталларниг унификациялаш асосий вазифа булиб хисобланади. СДБ токарлик дастгохлари, одатда тайёрламаларга IT6 буйича ишлов бериш аниклигини, цилиндрик ва конуссимон сиртларнинг гадир-будирлиги $R_{zк6} \pm 12$ мкм таъминлайди. Резьба кесиш 3-синф аниклигида олиб борилади. Дастгохдан ташкарида махсус оптик мосламада асбобни улчамга созланади вауни дастгохнинг каллагига кушимча равишда тугриламасдан урнатилади. Асбобни кайта созламасдан дастгохга урнатиш хатолиги асбобни созлаш хатолиги билан биргаликда ± 0.02 мм чегарасида булади. Замонавий СДБ токарлик дастгохлари револьберли калак ёки топширилган дастур буйича кесувчи асбобни автоматик равишда алмаштирадиган алмаштирилувчи кескичлар блокли магазин билан таъминланади. Бундан ташкари айрим СДБ токарлик дастгохлари буйлама ишларни бажариш учун (пармалаш ва фрезалаш), кундаланг ишларни бажариш учун (релверли дастгохларга ухшаш) ва хаттоки тухтаган шпинделда таёрлашнинг эксцентрик жойлашган элементларини ишлов берувчи кушимча мосламалар билан таъмирланади.

СДБ дастгохларининг янги моделларини созлаш махсус тегиб турувчи датчиклардан фойдаланилган холда амалга оширилади, бу датчиклар бир вақтнинг узида асбобни ейилишига боглик холда асбобнинг холатини кореициялаш учун хам хизмат килади. Янги СДБ дастгохлари шпинделининг айланишлар частотасининг юкориги чегараси 6000 айл/мин гача ортади.

3. СДБ фрезерлик дастгохларининг технологик имкониятлари.

Токарлик дастгохларидан фарқи уларок СДБ фрезалаш дастгохлари дастаки бошкариладиган универсал моделлари базасида курилган. Оригинал жойлаш ва асбоблар магазинини махсус фрезлаш дастгохлари алохида ишлов берувчи марказлар (ИВМ) гурухини ташкил килган. СДБ дастгохлари конструкциясига базавий моделига нисбатан принципиал узгартиршлар киритилган, улар дастур билан бошкариш имкониятларидан унумли фойдаланишга имкон беради. Суришнинг кинематик занжирида аник,мофтсиз тишли узатмалар ва винтли соккали жуорликлар кулланилади. СДБ дастгохлари баъзи бир алохида узулларининг бикрлиги базавий моделларнинг шунга ухшаш узелларининг бикирлигидан анча юкори булади. Бунинг барчаси дастгохни янада юкори аникликда ва унумдорли булишини таъминлайди.

Замонавий фрезалаш дастгохлари чизикли-айланали интерполяторли контурли тизимли СДБ билан курулланади, бу уч ва ундан ортик координатал буйича бошқаришни таъминлайди.

Купчилик СДБ фрезалаш дастгохлари бир вақтнинг узида учта координата буйича бошқарилади. Шунинг узи таёрлашини хажмий ишлов беришга кифоя, лекин бундай бошқариш хар доим ҳам кесишнинг оптимал шароитини ва ишлов беришнинг юкори унумдорлигини таъминлай олмайди.

Куп координатали стандарт дастгохлар (турт, беш ва ундан ҳам куп координатали) ишлов бериладиган таёрламаларнинг номенклатурасига, кесиш шароити ватаёрламани кайта урнатиш учун ёрдамчи вақтни камайтиришга нисбатан кенг технологик имкониятга эга. Автоматик равишда шпиндел айланишлар тезлигини узгартириш ва асбобни алмаштириш дастгохнинг технологик имкониятларини жуда ҳам кенгайтиради. Буралувчи револьверли каллак ёки асбоблар магазини ёрдамида асбобни алмаштириш амалга оширилади. Думалок ишчи столнинг ёки буралиш бурчаги буйича аник индексацияланган терилган столнинг мавжудлиги бир утишда тайёрламага мураккаб ишлов беришга имкон беради.

СДБ фрезалаш дастгохлари турли эгри чизикларнинг ясси контурларини автоматик режимда фрезалашга, хажмий фрезалашга, пармалашга, зенкирлашга ва йунишга имкон беради. Улар контурга ишлов бериш аниклигини (айлананинг геометрик аниклигидан четга чикишини) $\pm 0.1\text{мм}$ оралигида, чизикли улчамлар олиш аниклигини $\pm 0.08\text{мм}$ оралигида булишини таъминлайди.

Терилган думалок столли айрим дастгохларда (6306Ф3 горизонтал-фрезалаш дастгохи) узаро перпендикуляр ва узаро параллел сиртларга тайёрламани кайта урнатмасдан ишлов бериш мумкин, ҳамда уқдаги аник тешикларга иккала томонидан йуниш мумкин. Бунда иккала ён томонларнинг узаро перпендикулярлиги (думалок столни айлантириш орқали) 500мм узунликда 0.05мм оралигида; ён сиртининг асосий сиртга нисбатан перпендикулярлиги 500мм узунликда 0.05мм; иккала томонидан йунилган тешикларнинг уқдошлиги 500мм узунликда 0.05ммга тенг булишини; узелларининг позисиялаш аниклиги 500мм узунликда 0.05мм ва 1600мм узунликда 0.1мм ни ташкил этишини таъминланади. Ишлов берилган сирт гадир-будрлиги $R_z \leq 10 \div 20 \mu\text{м}$ оралигида булади.

4. Марказда ишлов берувчи дастгохларнинг технологик имкониятлари.

Марказда ишлов берувчи дастгох кесувчи асбобни автоматик равишда алмаштириш учун асбобларнинг махсус магазини билан кушимча равишда таъминланган, дастур билан бошқариладиган, юкори автоматлаштирилган дастгох тушинилади.

Бу дастгохларда дастур билан бошқариш ёрдамида тайёрлама учта координата уки буйича харакатланиш ва буралувчи стол вертикал уки атрофида тайёрлама айланиш автоматик равишда амалга оширилади. Айрим холларда марказда ишлов берувчи дастгох факат вертикал уқ буйича эмас, балки

горизонтал ук буйича хам айланишга эга булган глобусли стол билан жихозланади. Бу эса мураккаб корпусли тайёрламаларга хар томонидан ва хар хил бурчак остида бир урнатишда ишлаб бериш имконини беради. Шпindel укини берилган дастур буйича: горизонтал, вертикал ва кия урнатиш имконини берувчи марказда ишлаб берувчи дастгохлар конструкцияси хам мавжуд (тайёрлама чизмасида курсатилган хар кандай бурчак остида).

Дастгохни бошқариш дастури шпинделнинг айланишлар тезли гини, ишчи суриш ва буш харакатлар тезлигини керакли узгартиришни таъминлайди, хамда мойловчи - совутувчи суюкликни узатишни ва дастгохнинг бошка ускуналарини ёкиш ва учиришни хам таъминлайди. Дастгохларда харакатланадиган органларини талаб килинган координ аталарга якинлашганда тез харакатни секин харакатга утказишни автоматик равишда бошқариш мавжуд булади. Ишлов беришнинг стандарт цикларини ва дастгох турли функцияли ишлашини автоматик бажариш хам кулланади. Купгина марказда ишлов берувчи дастгохларда тайёрламани урнатиш ва махкамлаш кулда бажариладиган ишнинг ягона туридир.

Кесувчи асбоб револьверли каллакка ёки хажмли асбобларнинг махсус магазинига жойлаштирилади, бу топширилган дастур буйича дастгох шпинделига хохлаган асбобни, тайёрламанинг тегишли сиртига ишлов бериш учун талаб килинганни автоматик равишда урнатиш имконини беради. Асбобни дастгохта бундай алмаштириш 2-6с да амалга оширилади. Айрим марказда ишлов берувчи дастгохларда ишчи шпинделдаги асбобни алмаштириш урнига асбоб жойлаштирилган шпинделнинг узи алмаштирилади.

Марказда ишлов берувчи дастгохларда кесиб ишлов беришнинг деярли барча жараёнлари: пармалаш, зенкерлаш, разверткалаш, йуниш, резба кесиш, хамда текисликларни ва мураккаб контурларни фрезалаш амалга оширилади.

Дастгохнинг барча харакатларини узлуксиз дастур билан бошқариш ва куп сонли кесувчи асбобларни автоматик равишда алмаштириш марказда ишлов берувчи дастгохларнинг айрим моделларида ишлов бериладиган махсулотга нисбатан кесувчи асбобнинг 500000 гача турли холатини эгаллашини таъминлайди. Бу энг мураккаб корпус тайёрламаларига бир урнатишда, тайёрлама урнатиладиган ва махкамланадиган базавий сиртидан ташқари, турли томонларига ишлов беришни амалга ошириш имконини беради. Бунинг барчаси ишлов бериладиган сиртларнинг узоро жойлашишининг энг юкори аникликда булишига олиб келади. Оммавий ишлаб чиқаришда куланиладиган куп шпинденли дастгох -автоматлар ва автоматик Линиялардан фаркли уларок марказда ишлов берувчи дастгохларда мехнат унумдорлиги тенологик утишларни кушб бажариш ва купгина сиртларга параллел куп асбобли ишлов бериш хисобига эмас, балки ёрдамчи ва тайёрлаб яқунлаш вакт сарфини кескин камайтириш ва кесиш режимини жадаллаштириш хисобига оширилади. Маълумки серяли ва майда серяли ишлаб чиқариш шароитларида анъанавий дастгохларда машина вакти 20-30% дан ошмайди. Дастур билан бошқариладиган дастгохларда машина вакти 50-60% гача ортади, марказда ишлов берувчи дастгохларда эса у 80-90% гача етади. Дастгохни созлаш жараёнида буш туриб колиши уртача 80% га кискаради. Марказда

ишлов берувчи дастгохларда таёрламаларга ишлов беришда кесиш тезлигини 20-100% га ошириш мумкин. Уларда олинга таёрмаларнинг стабил улачамлари назорат операциялар хажмини 50-70% га кискартиришга имкон беради.

Ишлов бериладиган таёрламаларни алмаштириш даври йулдош-мосламага алмаштирилувчи пале дастгохдан ташкарида аввалдан урнатилиш хисобиа марказда ишлов берувчи дастгохларда кескин камаяди. Таёрлама урнатилган палет купинча автоматик равишда алмаштирилади, бу эса дастгохнинг буш колишини минимумга камайтиради. Бунинг барчасининг натижасида марказда ишлов берувчи дастгохда детал таёрлашни унивелсал дастгохда ишлов беришга нисбатан ишлов бериш унимдорлигини 4-10 марта оширади ва битта марказда ишлов берувчи дастгох турта-бешта ва ундан ҳам купрок анъанавий конструкциядаги дастгохларни урнини босиши мумкин.

Марказда ишлов берувч дастгохларнинг бошка автоматик дастгохлар олдида энг асосий устунлиги марказда ишлов берувчи дастгохларни созлашнинг соддалиги, уларни бошка канструкцияли таёрламанинг ишлаб чикишга кайта созлашнинг сддалиги вавурккаб ва кимматбохо технологик оснасткаларни (шаблон, андоза, махсус мосламалар ва бошкалар.) Яратишга зарурятнинг йуклиги хисобланади. Бу майда серяли ва якка тартибда ишлаб чикариш шароитларида марказда ишлаб берувчи дастгохларни кулланишини таъминлайди.

5. СДБ дастгохларида таёрламаларига ишлов беришда ишлаб чикаришни технологик таёргарлиги.

СДБ дастгохларида таёрламаларга ишлов беришнинг технологик таёргарлиги кул билан бошкариладиган дастгохлар учун технологик таёргарликдан тубдан фарк килади. Бу биринчи навбатда кимматбахо жихоздан энг самарали фойдаланиш учун бошкариш дасттурини тузишда хал килиниш керак булган технологик вазифанинг мураккаблигини ортиши натижасидан тушинилиши мумкин.

СДБ дастгохларида тайёрламага номенклатурасини техник жихатдан асосланган танлов амалга оширилади. Аввал таёрланиши учун кимматбахо дастгох технологик оснастка ва кесувчи асбоб зарур булган хамда ёрдамчи вакт куп сарф килинадиган мураккаб конфигурацияли таёрламалар танлаб олинади. Айниқса СДБ дастгохида бажариладиган бир неча операсияни битта оперпасияга концентраллаш мумкин булган таёрламаларни ажратиб олиш мақсадга мувофик буларди. Бунда кулда белгилаб олинадиган ва чилангарлик ишларидан холис килиш имконяти булиши мухим ахаммиятга эга. Дастлабки ажратиб олинган таёрламалар констирукцисининг технологиявийликка обдон тахлил килинади. Тахлил натижалар буйича таёрлама чизмаси корренцияланади бу ишлов бериш талаби хам дастурлаш талабини хам кониктириши зарур.

СДБ дастгохларида ишлов бериш самарасини ошириш учун технологик жараёнлани типлаштирибчикиш ва гурухли ишлов бериш усулини куллаш зарур. Ягона технологик масалаларни ишлаб чикиш учун таёрламаларни типи ёки гурухи буйича бирлаштириш мақсадга мувофик ва ягона структурали бошкарув дастурли типли ва гурухли технологик жараёнларни ишлаб чикиш

зарур.майда серияли ишлаб чиқаришда СДБ дастгохларидан самарали фойдаланиш учун таёрлама тайёрлаш сериялари ошириш ва технологик оснастка ва кесувчи асбоб сарфини камайтириш катта аҳмиятга эга. Бундай вазифаларни гуруҳли ишлов бериш усули ёрдамида муваффақиятли хал этиш мумкин.

СДБ дастгохларида самарали фойдаланишни оширишни ташкилий тадбирлар мустахкамлайди. СДБ дастгохлари узлуксиз дастгохларга куп дастгохли хизмат килишнитугри тامينлаш муҳим, дастгохни созлаш жараёни ва унда бевосита ишлов беришни чегаралаб қуйиш, асбобни марказлаштирилган холда чархлашни ва уни дастгохдан ташқарида созлашни ташкил этиш зарур. СДБ дастгохларининг тухтовсиз ишлашини малчкали таъминлаш хизмати томонидан таъминланиб туриши зарур.

6. Технологик тайёргарлик боскичлари.

СДБ дастгохларида тайёрламага механик ишлов бериш барча тенологик тайёргарлиги бир неча боскичга булиш мумкин:

1. тайёрламанинг синфланиши ва СДБ дастгохида уларга ишлов беришнинг техник-иктисодий жихатдан мақсадга мувофиқлигини аниқлаш;
2. техник хужжатларини ишлаб чиқиш ва бошқарув дастурини яратиш;
3. махсус технологик оснасткани ва кесувчи асбобни тайёрлаш;
4. бошқарув дастурини текшириш ва корректировкалаш.

Назорат саволлари.

1. Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва механизациялаштириш натижасида қандай иқтисодий кўрсаткичларга эришилади.
2. Саноат роботлари.
3. Дастгохларни бошқариш тизимлари.
4. Йиғиш жараёнини автоматлаштириш.
5. СДБ дастгохларида заготовккаларга ишлов бериш.

Маъруза №7

Механизациялаш ва автоматлаштиришнинг иқтисодий самарадорлиги.

Машинасозлик корхоналарига киритилган янги техникаларни иқтисодий самарадорлигини аниқлаш методикаси.

Хозирда машинасозлик корхоналарига жуда кўп янги техникалар кириб келмоқда ва бу техникаларни самарадорлигини ўрганиб кейинчалик ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш долбзар мавзу бўлиб, бу эса янги корхоналарни ривожланишини белгилаб бермоқда.

Ишлаб чиқариш корхоналарига хозирда ривожланган мамлакатларда қўлланиб келинётган турли техникаларни қўллашни ва шу техникалар орасидан самарадорлиги юқори бўлган техникларни олиб келиб ишлаб чиқариш корхоналарини ривожлантириш ва шу билан биргаликда ишлаб чиқариш махсулотларини жаҳон бозорларига олиб чиқиб корхонани иқтисодий базасини ривожлантириш ва корхона ишчиларини ишлаш шароитларини яхшилишдан иборатдир.

Шундай экан корхонага олиб келинётган техникаларни ўз-ўзини қоплаш ва турли харажатларни иқтисодий самарадолигини аниқлаш таққозо этади. Бу методикада ўз-ўзини қоплаш T_k ва мавжуд техникани солиштириш иқтисодий самарадорлик коэффиценти E , куйидагича аниқланади (мисол учун икки вариантдаги яъни мавжуд ва киритилётган техника).

$$\Delta C_k C_1 - C_2;$$

$$T_k k (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2); \quad E_k (C_1 - C_2) / (K_2 - K_1) k 1 / T_k;$$

Бунда ΔC -махсулотни таннархи пасайиши, сўм;

C_1 -биринчи вариант бўйича йиллик махсулотни таннархи, сўм;

C_2 -иккинчи вариант бўйича йиллик махсулотни таннархи, сўм;

K_1 -биринчи вариант бўйича сарфланган харажат, сўм;

K_2 -биринчи вариант бўйича сарфланган харажат, сўм;

T_k шуни кўрсатадики техникани қўллаш натижасида иқтисод эвазига неча йилда техника ўз-ўзини қоплаши.

Машинасозлик корхоналарига тез ўз-ўзини қоплашга эга бўлган Янги техникаларин қўллаш кеак. Машинасозлик корхоналарида Янги техникалар ўз-ўзини қоплаш вақтини белгилаб қўйилган бўлиб бу вақт 8-йилгача.

Солиштириш иқтисодий самарадорлик коэффиценти E , $1/T_k$ тенг деб олинади. Янги техникаларни тадбиқ қилишда келтирилган вариантлар орасидан самарадорлиги юқори бўлган техникани аниқлашда келтирилиган сарф харажатлар йиғими аниқланади.

$$3_i k C_i k T_H K_i \text{ ёки } 3_{i \text{ йил.}} k C_i k E_H K_i$$

бунда: 3_i -вариантлар бўйича келтирилган сарф, сўм.

$3_{i \text{ йил.}}$ -вариантлар бўйича келтирилган йиллик сарф, сўм.

K_i - хар вариантга қўйилган капитал, сўм

T_H - ўз-ўзини қоплаш вақти сўм.

C_i -хар бир вариант бўйича махсулотни йиллик таннархи, сўм

$E_H - 1/T_H$ - қўйилган капитални иқтисодий

самарадорлик коэффиценти.

Келтирилган сарфларга инсбатан мақсадга мофик вариант таннлаб олинади. Бундай вариантларни куйдагича аниқланади.

МИСОЛ.1.

Машинасозлик корхонасига уч турдаги янги киритилётган ускуналар берилди, ўзини оқлаш вақти

T_k қ 5 йил ва норматив иқтисодий самарадорлик коэффиценти

$$E_H k 1/T_H k 1/5 k 0,2 \text{ капитал харажат.}$$

Вариант курилмалар куйдаги капиталга эга K_i ва таннархи C_i бир йилда тайёр махсулот учун, сўм.

1-вариант K_1 қ 100000; C_1 қ 120000

2-вариант K_2 қ 110000; C_2 қ 115000

3-вариант K_3 қ 140000; C_3 қ 105000

Ечиш:

Харажат камроқ ва мақсадга мофик вариантни аниқлаш учун куйидаги тенгламадан фойдаланилади.

$$3_{i \text{ йил.}} k C_i k E_H K_i$$

1-вариант. $З_1 \cdot 120000 \text{ Қ } 0,2 \cdot 100000 \text{ қ } 140000$ минг, сум.

2-вариант. $З_2 \cdot 115000 \text{ Қ } 0,2 \cdot 110000 \text{ қ } 137000$ минг, сум.

3-вариант. $З_3 \cdot 105000 \text{ Қ } 0,2 \cdot 140000 \text{ қ } 133000$ минг, сум.

Шундай қилиб келтирилган харажатларда учинчи вариантдаги ускуна минимал харажатга эга.

Автоматик ва поток линиялар қурилмалари учун харажатларни аниқлаш.

Агрегат дастгохлардан ташкил топган автоматик линиялар харажатлари

$$K_a \cdot C_a + M_a + H_a$$

бунда; C_a -автоматик линиялар учун харажатлар;

$M_a \cdot 0,08 C_a$ -буюртмачи учун автоматик линияларни олиб келиш ва монтажлари учун харажатлар;

$H_a \cdot (0,07 \frac{1}{4} 0,17) C_a$ -автоматик линияларни тайёрловчи корхона буюртмачи корхонани жойлашган жойига нисбатан линияларин жўнатиш харажатлари.

Потокли линиялар қурилмаларини, алохидаги дастгохларига кетган харажатлар. $K_c \cdot (1,12 \frac{1}{4} 1,14) (\sum C_{a.c} + \sum C_{y.c} + \sum C_t)$

бунда; $\sum C_{a.c}$ -тайёрловчи завод томонидан берилган маълумотлардан келиб чиқиб агрегатли ва махсус дастгохларни сотиб олиш учун кетган харажат;

$\sum C_{y.c}$ -универсал дастгохларини сотиб олиш учун кетган харажатлар;

$\sum C_t$ -транспорт ва юккўтариш қурилмаларига кетган харажатлари, улгуржи нархидан;

$1,12 \frac{1}{4} 1,14$ -транспорт, монтаж ва жихозларни ўрнатиш харажатларини ҳисобга олувчи коэффициент.

Адабиетлар:

1. С.Е.Локтева «Станки с программными управлениями и промышленные роботы». Москва «Машиностроение»1986г.
2. А.П.Белоусов, А.И.Дашенко «Основы автоматизации производства в машиностроении» Москва «Высшая школа» 1982 г.
3. Перегудов Л.В. ва бошқ. Автоматлашган корхона станоклари. Т. «Ўзбекистон», 1999 й. 487б.
- 4.Колесов И.М. Основы технологии машиностроения, М., «Высшая школа», 1999 г., 590 с.
5. Бурцев и др. Технология машиностроения, в 2-х томах, М., МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998 г., 563 с.
6. Маталин А.А. Технология машиностроения, Л., «Машиностроение», 1985 г., 512 с.
7. В.Н.Шурков «Основы автоматизации производства и промышленные роботы» Москва. «Машиностроение» 1989 г.
8. П.Н.Белянин, М.Ф.Идзон, А.С.Жогин «Гибкие производственные системы» Москва «Машиностроение» 1988 г.
9. Р.И.Гжиров, П.П.Серебренецкий «Программирование обработки на станках с ЧПУ» Ленинград «Машиностроение» 1990 г.