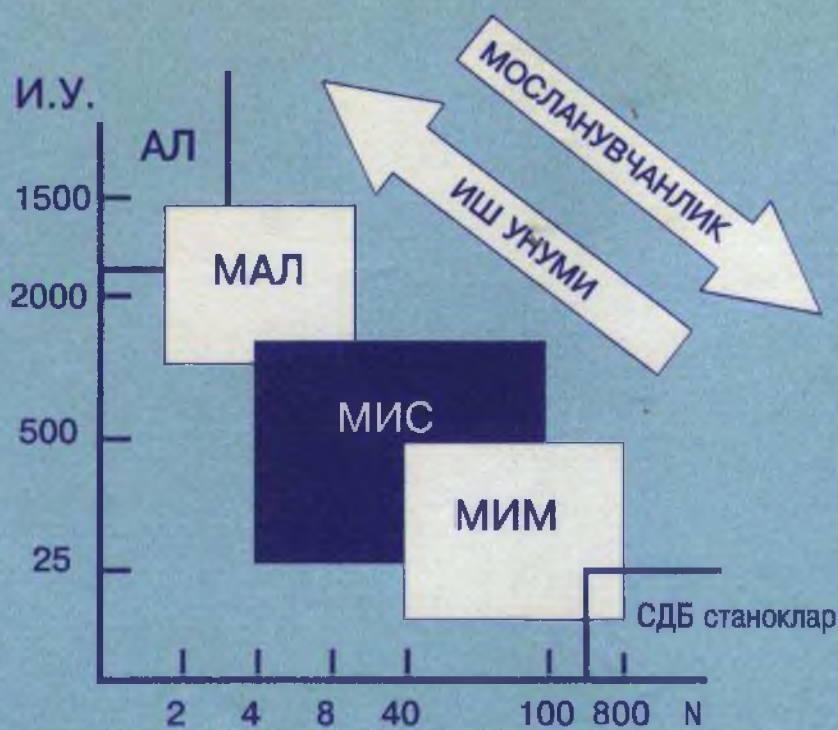


Б.М. 7
11-24

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН КОРХОНА СТАНОКЛАРИ

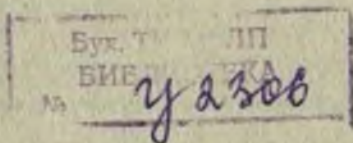


621.4
А-249

Л. В. ПЕРЕГУДОВ, А. Н. ҲОШИМОВ,
И. К. ШАЛАГУРОВ, С. Л. ПЕРЕГУДОВ

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН КОРХОНА СТАНОКЛАРИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги олий техника ўқув юртларининг «Машинасозлик
технологияси» ва «Металл кесиш станоклари ва асбоблар»
мутахассисликлари талабалари учун дарслик сифатида
тавсия этган*



ТОШКЕНТ
«ЎЗБЕКИСТОН»

Мухаррир — Ш. А. ҲАМИДОВ

Автоматлаштирилган корхона станоклари. Олий техника ўқув юр. «Машинасозлик технологияси» ва «Металл кесиш станоклари ва асбоблар» мутахассисликлари талабалари учун дарслик/Л. В. Перегудов, А. Н. Хошимов, И. К. Шалагуров, С. Л. Перегудов — Т.: Ўзбекистон, 1999. — 488 б.

1 Перегудов Л. В. ва бошқ.

JSBN 5-640-017937

Дарсликда станокларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган, станокларнинг шу жумладан дастур билан бошқариладиган станокларнинг ҳам кинематикаси, тузилиши ва техник тафсилотлари кўриб чиқилган; мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари ва системалари, роботлаштирилган комплекслар, автоматлаштирилган механик ишлов бериш ва йиғиш линиялари баён этилган; сонли дастур билан бошқариладиган станокларда дастурлар тузиш асослари берилган.

Дарслик олий техника ўқув юрларининг «Машинасозлик технологияси», «Металл кесиш станоклари ва асбоблар» мутахассисликлари талабалари учун, шунингдек техникумларнинг «Материалларга станокларда ва автоматик линияларда ишлов бериш» ихтисослиги талабалари учун мўлжалланган.

ББК 34.63—5

№ 450—99

Алишер Навоий номидаги
Ўзбекистон Республикасининг
давлат кутубхонаси.

П 2401000000—123
М351(04)99 99

КИРИШ

Ҳозирги машинасозликни жадаллаштириш, унинг самарадорлигини ошириш ва чиқариладиган маҳсулотнинг рақобатлаша олишини таъминлаш учун ишлаб чиқариш унумини ва технологик усулларнинг аниқлигини жиддий ошириш, шунингдек уни кенг кўламда автоматлаштириш талаб этилади.

Ҳозирги машинасозликда ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг конструкцияси узлуксиз мураккаблашиб, тури ортиб бормоқда, ишлаб чиқариш объектлари тез-тез алмашилиб, янги маҳсулотни ўзлаштириш муддатлари қисқармоқда. Юқорида келтирилган тадбирларни амалга ошириш учун мосланувчан ишлаб чиқариш системаларини кенг кўламда қўлланиш талаб этилади. Бундай системалар ЭХМ билан бошқарилиб, турли буюмларни ишлаб чиқаришга тезда мослана олади. Мазкур техник сиёсат, саноати ривожланган мамлакатларда давлат арбобларининг, саноат раҳбарларининг ва илмий-техник жамоатчилигининг диққат марказида туради.

Мосланувчан ишлаб чиқариш системаларининг асосини қайта мосланадиган сонли дастур билан бошқариладиган (СДБ) технологик ва ёрдамчи ускуналар ташкил этади. Сонли дастур билан бошқариш (СДБ) системасининг тўлиқ автоматик циклда ишлашини ва корхонадаги бошқа бўлимлар (материалларни ташиш воситалари, омбор қурилмалари ва ҳ.к.) билан алоқани таъминлайди.

Мосланувчан ишлаб чиқариш системаларида саноат роботлари кенг кўламда ишлатилади. Бундай роботлардан асосий технологик ускуна сифатида ҳам, заготовкаларни бериб туриш-тайёр детални ечиб олиш ва ташишга мўлжалланган ёрдамчи ускуналар сифатида ҳам фойдаланиш мумкин.

Йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқаришда технологик жараёнларни автоматлаштириш махсус ва агрегат станоклардан, роторли автоматик линиялардан тузилган анъанавий автоматик

линияларнинг қўлланилишига асосланган. Мазкур ускуналарда ишлаб чиқариш унумини жиддий ошириш, истеъмолининг даражасининг таннархини камайтириш, маҳсулот сифатини ва ишлаб чиқариш маромини ошириш мумкин.

Дарсликда автоматлаштирилган корхоналарнинг станоклари: СДБ станоклар, мослаиувчан ишлаб чиқариш модуллари ва системалари, роботлаштирилган комплекслар, автоматлаштирилган механик ишлов бериш ва йиғиш линиялари кўриб чиқилган. Шунингдек, СДБ станокларда дастурлаш асослари ҳам берилган. Дарслик «Автоматлаштирилган ишлаб чиқариш станоклари» фанининг намунавий дастури асосида ёзилган.

Дарсликнинг кириш, 1, 2, 3 (3.1—3.3), 4, 6, 8, 10, 11, 12- бобларини Л. В. Перегудов, 3 (3.4—3.7) ва 7- бобларини А. Н. Хошимов, 5- бобини И. К. Шалагуров, 9- бобини С. Л. Перегудов ёзган.

СТАНОКЛАРНИНГ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Аниқ ишлаб чиқариш масалаларини ҳал этиш мақбул станокларни танлашда ва уларнинг техник даражасини қиёсий баҳолашда катор техник-иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланилади. Бундай кўрсаткичларга станокларнинг иш унуми, аниқ ишлов бериши, пухталиқ, мосланувчанлиқ ва иқтисодий самарадорлиқ кўрсаткичлари киради.

Техник-иқтисодий кўрсаткичлар мутлақ ва нисбий бўлиши мумкин. Нисбий кўрсаткич одатда ўлчамсиз бўлиб, ундан станокларнинг лойиҳаланаётган вариантини замин нусхага таққослашда ёки уларнинг турли вариантларини ўзаро таққослашда фойдаланилади.

Техник-иқтисодий кўрсаткичлар учта: талаб этилган, кутилган ва ҳақиқий хилларга бўлинади [5].

Талаб этилган техник-иқтисодий кўрсаткичлар буюртмачининг бошланғич талабини илғор ютуқларни ва мамлакатимиздаги ҳамда хорижий станокларнинг техник даражасини таҳлил этиш, патент ҳужжатларни ҳамда тажриба-тадқиқот ишларининг натижаларини ўрганиш асосида станокларни ишлаб чиқиш техникавий топширигида кўрсатилади.

Кутилган техник-иқтисодий кўрсаткичлар станокларни лойиҳалашда ҳисоблаб чиқилади. Бу ҳисобларнинг ишончлилиги лойиҳалашнинг турли босқичларидаги: техникавий таклиф, эскиз лойиҳа, техникавий лойиҳа, конструкторлик иш ҳужжатларини тузиш босқичларидаги бошланғич маълумотларнинг аниқлигига боғлиқ. Албатта, конструкторлик иш ҳужжатларини ишлаб чиқиш босқичида ҳисобланадиган техник-иқтисодий кўрсаткичлар анча ишончли бўлади.

Ҳақиқий техник-иқтисодий кўрсаткичлар тайёрланган, реал шароитларда ишлатилаётган станокларни тавсифлайди. Бу кўрсаткичларнинг ишончлилиги тадқиқ этишнинг танланган даврига, ахборотнинг етарли ҳажмда бўлишига ва ҳ.к. га боғлиқ бўлади.

1.1. Иш унуми

Станокнинг иш унуми — вақт бирлигида ишлаб чиқарилган ишга яроқли маҳсулот миқдори билан ўлчанади [5]. Станоклар

комплексидан тузилган автоматик линиянинг иш унуми, одатда, сўнгги операция (иш) бўйича ҳисобланади.

Станокнинг циклдаги ёки назарий, ~~техник ва ҳақиқий~~ иш унуми бўлади. Станокнинг циклдаги иш унуми унинг вақт бирлигида турли сабаблар билан тўхташ вақтини ҳисобга олмаган ҳолда ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори билан ўлчанади:

$$Q_u = \frac{P}{T_u} = \frac{P}{t_u + \Sigma t_s}, \quad (1.01)$$

бу ерда $T_u = t_u + \Sigma t_s$ — цикл вақти, t_u — асосий (технологик) вақт ёки иш йўллари вақти, яъни буюмга бевосита технологик таъсир этиш (кириш, қоплама ётқизиш, йиғиш, назорат қилиш ва ҳ.к.) вақти; Σt_s — технологик таъсир этишга тайёрлаш (буюмни станокка қўйиш, ечиб олиш, қисил ва бўшатиш, иш жойларига олиб бориш, иш бажарувчи органларни тез келтириш, ҳамда четлатиш ва ҳ.к.)га сарфланадиган ёрдамчи вақт; P — цикл вақтида тайёрланадиган буюмлар сони.

Техник иш унуми — станокнинг вақт бирлигида ишлаб чиқарган яроқли буюмлари ўртача миқдори билан ўлчанади. Бунда станокни барча зарур асбоб-ускуналар билан таъминлаш шарт бўлиб, иш вақти ҳамда хусусий тўхташлар вақти ҳисобга олинади.

Ялпи ишлаб чиқариш шароитларида техник иш унуми қуйидагича ҳисобланади:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_u + \Sigma t_s} = Q_u \cdot K_{r\phi} \cdot \eta, \quad (1.02)$$

бу ерда $K_{r\phi}$ — техник фойдаланиш коэффициенти

$$K_{r\phi} = \frac{1}{1 + \frac{\Sigma t_s}{T_u}},$$

Σt_s — техник сабаблар (асбобни алмаштириш ва ростлаш, таъмирлаш ва механизм ҳамда қурилмаларни созлаш, бузилган жойларни аниқлаш ва бартараф этиш, ускунани профилактик кўздан кечириш, иш жойини йиғиштириш ҳамда тозалаш ва ҳ.к.) га кўра хусусий тўхташ вақти; η — яроқли буюмларнинг чиқиши коэффициенти.

Серияли ишлаб чиқариш шароитларида:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_u + \Sigma t_s + \Sigma t_{nc}}, \quad (1.03)$$

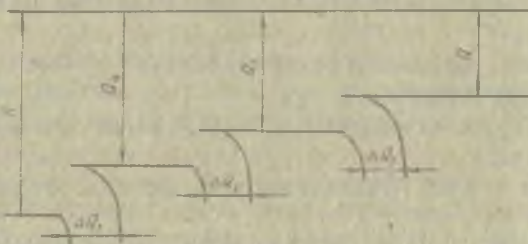
бу ерда $\Sigma t_{\text{т.с.}}$ — станокни бошқа буюм тайёрлашга қайта созлаш вақти, бунга асбоб ва мосламаларни, дастурташигичларни алмаштириш вақтлари ҳам киради.

Ҳақиқий иш унуми — станокнинг мазкур конкрет шартларда барча турдаги тухташларни, шу жумладан ташкилий-техник сабаблар (заготовка, асбоб, электр энергияси ва бошқа ашёларнинг йўқлиги, хизмат кўрсатувчи ходимларнинг ўз вақтида келиб-кетмаслиги ва ҳ.к.) га кўра бекор туриш вақтини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқарадиган яроқли маҳсулотнинг ўртача миқдори билан ўлчанади:

$$Q_T = \frac{P \cdot \eta}{T_u + \Sigma t_k + \Sigma t_{\text{т.с.}} + \Sigma t_{\text{т.ш.}}} \quad (1.04)$$

бу ерда $\Sigma t_{\text{т.ш.}}$ — ташкилий-техник сабабларга кўра бекор туриш вақти

Станоклар иш унумининг баланси (мувозанати) 1.1-расмда келтирилган. Бунда K ва $\Delta Q_1, \Delta Q_2, \Delta Q_3$, — мос ҳолда технологик иш унуми ва иш унумининг қўшимча вақт, хусусий бекор туриш ва қайта созлашлар вақти, ташкилий-техник сабабларга кўра бекор туриш вақти ҳисобига йўқолиши. Бу кўрсаткичлар қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:



1.1-расм. Станок иш унумининг баланси

$$K = \frac{P}{t_k} \quad (1.05)$$

$$\Delta Q_1 = K - Q_u = K \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{\Sigma t_k}{t_k}} \right); \quad (1.06)$$

$$\Delta Q_2 = Q_u - Q_T = Q_u \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{\Sigma t_k + \Sigma t_{\text{т.с.}}}{t_k + \Sigma t_k}} \right) \quad (1.07)$$

$$\Delta Q_3 = Q_r - Q = Q_r \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{PDF\text{-}Compressor\text{-}Free\text{-}Version}{t_0 + \sum t_e + \sum t_s + \sum t_{sc}}} \right) \quad (1.08)$$

Иш унуми балансини ва (1.02), (1.03), (1.04) формулаларни таҳлил этиш шуни кўрсатадики, станокларнинг ҳақиқий иш унумини оширишнинг қуйидаги реал имкониятлари бор:

1. Ёрдамчи вақтни турли механизмлар ва қурилмаларнинг тезкорлигини ошириш, шунингдек бу вақтда бажариладиган ишларни асосий вақт ичида қўшиб бажариш йўли билан камайтириш.

2. Техник сабабларга кўра хусусий бекор туришлар сонини ва вақтини станокларнинг пухталигини ошириш ва уларнинг ишламай қолишларини олдиндан аниқлаш тизимини қўлланиш ҳисобига қисқартириш.

3. Станокларни қайта созлашга сарфланадиган вақтни бу станокларда сонли дастур билан бошқариш системасидан фойдаланиш, юк ташийдиган саноат роботларини, асбоблар ва заготовкalar магазинларини қўлланиш ҳисобига қисқартириш.

4. Яроқли буюмларнинг чиқиш коэффициентини станокларнинг технологик пухталигини ошириш ҳисобига, масалан, фаол назорат қурилмаларини қўлланиш, тасодифий омилларнинг буюм сифатига таъсирини камайтириш ва бошқалар ҳисобига ошириш.

5. Ташкилий-техник сабаблар билан бекор туриш вақтини қисқартириш.

Шуни таъкидлаб ўтиш керакки, ҳақиқий иш унумини оширишнинг дастлабки тўрт усули станокларни такомиллаштиришнинг асосий йўналишларини белгилаб беради.

1.2. Станокларнинг пухталиги

Пухталик ҳар қандай жиҳознинг топшириқда кўрсатилган ўз вазифаларини маълум вақт ичида сифат кўрсаткичларини сақлаган ҳолда бажара олиши имконияти билан белгиланади. Сифат кўрсаткичлари топшириқда кўрсатилган режимларга ва фойдаланиш шароитларига, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ва ташиш шароитларига мос бўлиши лозим [5,25]. Станокларнинг топшириқда кўрсатилган вазифаси унинг бутун ишлатиш муддатида техникавий шартларни қондирадиган яроқли маҳсулот чиқаришидан иборат.

Конструкторнинг фикрича, станоклар узлуксиз ишлаши (ташкилий-техник сабабларга кўра тўхтаб қолмаслиги шарти билан) ва фақат яроқли маҳсулот чиқариши лозим. Лекин унинг ишида ускунанинг ва ундаги алоҳида қисмларнинг иш қобилиятини бузадиган нуқсонлар вақт-вақти билан содир бўлиб, ишламай қолишлар бўлиб туради. Станоклар нуқсон бўлиб бузилганда ё

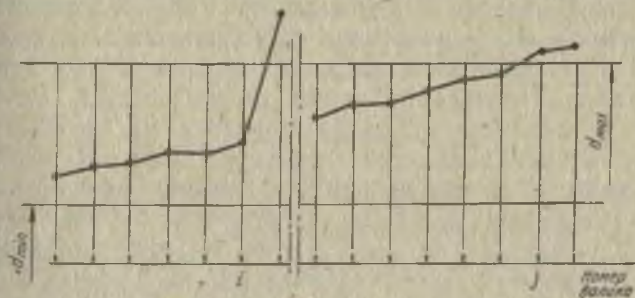
маҳсулот чиқармайди, ёки яроқсиз яъни техникавий шартларни қондирмайдиган маҳсулот беради.

Станокларнинг маҳсулот чиқара олмайдиган бузилиши функционал бузилиш ($\bar{y}$ вазифасини бажара олмайдиган бузилиш) деб аталади. Агар яроқсиз маҳсулот чиқариладиган бўлса, станокнинг бузилиши параметрик бузилиш деб аталади. Ҳар иккала хил бузилишда ҳам станоклар бекор туриб қолади ва уларни бартараф этиш учун одамнинг иштирок қилиши, масалан, механизмларни ва асбобларни таъмирлаш ёки ўлчамларини қайта созлаш йўли билан бузилишларни бартараф этиши лозим бўлади.

Станокларнинг бузилган қисм ёки системаси параметрлари (кўрсаткичлари)нинг ўзгариши характерига қараб тўсатдан ва аста-секин содир бўлган бузилиш (ишламай қолиш) хиллари бор. Токарлик станогнда валикларга ишлов беришда тўсатдан ва аста-секин содир бўладиган параметрик бузилишлар мисол тариқасида 1.2- расмда кўрсатилган. i — валикга ишлов бераётганда тўсатдан содир бўлган параметрик бузилиш (диаметр d нинг белгиланган ўлчамдан-жоизликлар майдонидан чиқиши (кескич чўққисининг i — заготовка танасига ёпишган қаттиқ модда таъсирида уваланиши оқибатида пайдо бўлган. Мазкур ҳолда станок марказларининг ўқидан кескич чўққисигача бўлган масофа (кескич чўққиси увалангандан кейин) тўсатдан ўзгарган.

j — валикга ишлов беришда секин-аста содир бўлган параметрик бузилиш кескич орқа қиррасининг ейилиши натижасида содир бўлган. Бундай бузилишлар одамда бир хилда кечадиган қайталанмайдиган жараёнларда, жумладан буюмининг ейилиши, эскириши, механизмнинг носозланиши ва ҳ. к. да пайдо бўлади.

Бузилишлар барқарор (узил-кесил) ва такрорланувчан (бир пайдо бўлиб, бир йўқоладиган) бўлади. Ускуна қисми, қурилмаси ёки механизми барқарор бузилгандан кейин уларни алмаштириш ёки таъмирлаш зарур. Бундай бузилишлар функционал бузилишларга киради. Такрорланувчан бузилишлар эса, одатда



1.2- расм. Валик бўйи диаметрининг қийматларини тасвирловчи нуқтали диаграмма

параметрик бузилишларга киради ва чиқариладиган буюмнинг параметрлари (курсаткичлари)га таъсир этувчи омиллар бир-бирига номувофик қўшилиб қолганда содир бўлади.

Параметрик бузилишларнинг содир бўлишига сабаб омилларнинг ҳаммаси уч категорияга бўлинади.

1. Вақт ўтиши билан ўзгармайдиган ёки систематик омиллар. Бу омилларнинг таъсири технологик ускунанинг ҳар иш циклида барқарор қолади. Бундай омилларга, жумладан, суппорт силжиш йўналишининг ва деталь айланиш ўқининг параллел ҳолатдан четлашиши, шпиндель айланиш ўқининг кондуктор втулкасининг ўқ чизигига мос келмаслиги киради. Бундай омиллар таъсирини қатор ҳолларда механизмлари ростилаш, созилаш, ва ҳ.к. йўллар билан камайтириш мумкин.

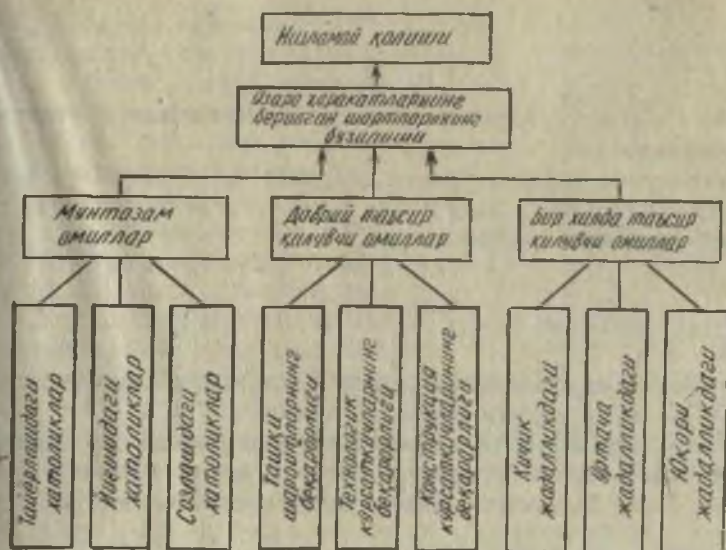
Систематик омиллар технологик ускуна деталларини тайёрлашда, ускунани йиғиш ва созилашда ҳам шаклланади. Бу омиллар технологик жараёнининг йиғиш ва созилаш сифатини тавсифлайди.

2. Вақт-вақти билан таъсир этувчи ёки тасодифий омиллар. Бундай омилларнинг ўзига хос хусусиятлари шундаки, улар ҳар гал пайдо бўлганда уларнинг сон қийматлари тасодифий катталиқ бўлади. Бу омиллар ташқи шароитларнинг технологик ва конструктив параметрларнинг беқарорлиги, масалан, ишлов беришдаги қўйимнинг ва заготовка ашёси физика-химиявий хоссаларининг, атроф муҳит ҳарорати ва намлигининг, «станок-мослама-деталь» системаси бикрлигининг, ишқаланиш коэффициентининг, механизмлар ишга тушиш вақтининг ўзгариб туриши ва ҳ.к. оқибатида содир бўлади.

Тасодифий омилларнинг биргаликдаги таъсирини улар ўртасида маълум корреляцион боғланиш ўрнатиб камайтириш ёки йўқотиш мумкин [80].

3. Бир хилда таъсир этувчи ёки вақт ўтиши билан ўзгарувчи омиллар. Бу омилларнинг таъсири технологик ускунанинг ҳар иш циклида бир хил маромда ошиб боради. Буларга, жумладан, йўналтирувчи станиналарнинг ейилиши, асбобнинг ейилиши, технологик ускунанинг температура таъсирида деформацияланиши ва ҳ.к. киради. Бу омиллар ўзгариш суръати жиҳатдан паст, ўртача ва юқори суръатли омилларга бўлинади. Шунини таъкидлаш керакки, кўрсатилган омилларнинг таъсирини махсус қурилмалар ёрдамида камайтириш мумкин. Бундан ташқари, ишқаланувчи сиртларнинг ейилиши билан боғлиқ бўлган омилларнинг ўзгариш суръатини, жумладан, сирпанма йўналтиргичларни думаланувчи йўналтиргичлар билан алмаштириш йўли билан камайтириш мумкин.

Бузилишларга сабаб бўладиган омиллар 1.3-расмда келтирилган.



1.3- расм. Станокнинг бузилиш сабаблари

Станок жиҳозларнинг пухталигини баҳолаш учун қуйидаги кўрсаткичлардан фойдаланилади [5].

Бузилишлар оқими кўрсаткичи ω — бузилишларнинг ўртача даврий такрорланиши (частотаси):

$$\omega = \frac{K}{T}, \quad (1.09)$$

бунда T — станокларнинг иш (иш бажарган) вақти;

K — иш вақти (иш бажарган) вақти ичида содир бўлган бузилишлар сони.

Бузилмай ишлашлик эҳтимоллиги $P(t)$ — топширикда кўрсатилган иш муддатида, яъни топширикда кўрсатилган вақт оралиги $t = T$ да бузилишнинг содир бўлмаслиги эҳтимоллигини кўрсатади:

$$0 \leq P(t) \leq 1$$

$P(0) = 1,0$ объектнинг доим дуруст ҳолатда ишга туширилишини билдиради, $P(\infty) = 0$ эса, бузилмасдан ишлайдиган биронта ҳам объектнинг йўқлигини билдиради.

Кетма-кет бирлаштирилган n элементдан тузилган мураккаб станоклар системасининг бузилмасдан ишлашлик эҳтимоллиги, бу элементлар пухталиги жихатдан мустақил деб қаралганда, қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_{\text{с.о.}}(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t), \quad (1.10)$$

бунда $P_i(t)$, — i — элементнинг бузиладиган ишлатилиш эҳтимоллиги.

Бузилгунча ишлаш ўртача муддати t_n — станоклар иш бажарган вақтининг бу вақт ичида содир бўлган бузилишлар сони-га нисбати билан тавсифланади:

$$t_n = \frac{T}{K} = \frac{1}{\omega} \quad (1.11)$$

Станокларнинг хизмат муддати N уларнинг чегара ҳолатгача ишлаш календар вақти билан ўлчанади.

Станокларнинг ўртача техник ресурси R уларнинг ишлатила бошланган вақтдан чегара ҳолатгача жами ишлаган ўртача вақтига тенг. Бунда ускунанинг ишлаш соф вақти ҳисобга олинади.

Станокларни тиклаш ўртача вақти τ_t бузилиш содир бўлгандан кейин уларнинг иш қобилиятини тиклашга кетган вақтнинг математик кутилмаси (математик ўртача қиймати) билан ўлчанади.

Тиклаш суръати — иш қобилиятини тиклаш ўртача вақтига тескари катталиқ.

Станокларнинг тайёрлик коэффициенти K_t уларнинг талаб этилган исталган пайтда ишга қобилиятли бўла олиши математик кутилмаси билан тавсифланади.

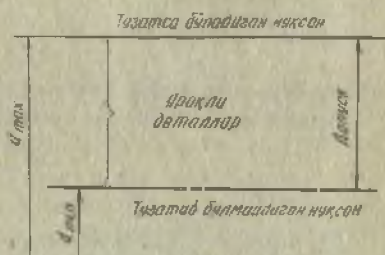
Станокларнинг техник фойдаланиш коэффициенти $K_{т.ф.}$ уларнинг ишга қобилиятли ҳолатда бўлиши математик кутилмаси билан тавсифланади. Бунда иш бажариш вақти ва бузилишларни аниқлаш ҳамда бартараф этиш, техникавий хизмат кўрсатиш, таъмирлаш билан боғлиқ бўлган бекор туриш вақтлари ҳисобга олинади. Пухталиқ кўрсаткичлари ўртасидаги боғланишлар ва уларни ҳисоблаш мисоллари [5] ишда келтирилган. Бузилишларнинг физикаси (яъни пайдо бўлиши, ўзгариши қонуниятларн) ва моделлари [97] ишда батафсил кўриб чиқилган.

1.3. Аниқлик

Станокларда ишлаб чиқариладиган ҳар қандай маҳсулот сифат кўрсаткичлари билан, яъни бу маҳсулотнинг ўз вазифасини бажара олиши қобилиятини белгилайдиган хусусиятлар мажмуи билан тавсифланади. Сифат кўрсаткичлари миқдор жиҳатдан тавсифланади, масалан, сиртларнинг гадир-будурлиги — профилнинг ўртача арифметик четлашиши R_a , мкм, тешиқлар ўқ чиққларининг бир-бирига мос келиши — ўқдошлиқдан четлашиш Δ_p , мкм ва ҳ.к. билан тавсифланади. Шунда маҳсулот сифати-

нинг айрим ва комплекс кўрсаткичларидан ҳам фойдаланилади. Айрим кўрсаткичлар махсулот хусусиятларидан бирина, комплекс кўрсаткич эса, бир неча хусусиятларини тавсифлайди.

Махсулот сифат жиҳатдан икки турга: яроқли ва яроқсизларга бўлинади: Яроқли махсулот сифат кўрсаткичларининг конкрет қийматига қараб навларга (сифат категорияларига) ажратилади. Яроқсиз (брак) махсулот тузук ва бузук ҳолда бўлиши мумкин. Масалан, диаметри d энг катта диаметри $d_{\max}$ дан катта бўлган валик тузатса бўладиган яроқсиз махсулот ҳисобланади (1.4- расм), диаметри $d_{\min}$ дан кичик бўлган валик эса, тузатиб бўлмайдиган яроқсиз махсулот ҳисобланади.



1.4- расм. Яроқсизлик турлари

Машинасозликда буюм сифатини ҳисоблаш ва таҳлил этиш сифат параметрларининг белгиланган ўлчамдан четлашишлари (хатоликлари)ни бу параметрлар учун белгиланган жойлиқлар (допусклар)га таққослаш билан боғлиқ. Буюмларга ишлов бериш аниқлиги асосан станокларнинг аниқлигига боғлиқ. Станокларнинг аниқлиги уларнинг геометрик ва кинематик аниқлигига, биқирлиги ва тебранишга чидамлилиги, иссиқбардошлиги, маълум ҳолатга (позицияга) ўрнатнш аниқлигига боғлиқ.

Станокларнинг геометрик аниқлиги ундаги асосий узелларнинг ўзаро жойлашишидаги жами четлашишлар миқдори билан аниқланади ва у замин деталларнинг тайёрланиш аниқлигига, шунингдек уларни ўрнатиш (йиғиш) ва узелларни созлаш аниқлигига боғлиқ. Асосий узелларнинг ўзаро жойлашишидаги четлашишлар текширилади, янги станокларни ўрнатишда ва уларни ишлатиш даврида вақт-вақти билан жойлиқларга таққослаб турилади.

Станокларнинг кинематик аниқлиги иш бажарувчи органлар ҳаракати кўрсаткичларини мувофиқловчи кинематик занжирлар сифатида хизмат қилади. Кинематик аниқлик тиш очиш, резьба очиш ва мураккаб контурли ишлов берадиган бошқа станоклар учун муҳим аҳамиятга эга. Кинематик жуфтларни тайёрлашдаги ва ўрнатишдаги ноаниқликлар сабабли кинематик занжирлардаги хатоликлар иш бажарувчи органларнинг мувофиқлашган ҳаракатларини бузилишга олиб келади, пировардида эса ишлов бериладиган сирт шакли бузилади.

Станокнинг биқирлиги унинг ишлов бериш жараёнида пайдо бўлиб, вақт ўтиши билан ўзгармайдиган ёки ўзгарадиган кучлар таъсирида эластик кўчишларнинг содир бўлишига қаршилик кўрсата олишлик хусусиятини тавсифлайди. Биқирлик қиймати қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$J = \frac{P_x}{\delta}, \quad (1.12)$$

бунда P_x — эластик деформация йўналишида қўрилган бикрликка тескари катталиқ берилувчанлик деб аталади:

$$C = \frac{1}{J} = \frac{\delta}{P_x}, \quad (1.13)$$

Мураккаб станоклар учун берилувчанлик унинг узелларининг берилувчанликлари йиғиндисига тенг:

$$C_x = \sum_{i=1}^n C_i. \quad (1.14)$$

«Станок-мослама-асбоб-деталь» системасининг умумий бикрлиги шундай бўлиши керакки, асбоб билан заготовка ўртасидаги эластик кўчишлар ҳосил қилинадиган ўлчам йўналишида бўлиб, топшириқдаги чегараларда жойлашиши лозим. Кўчишлар чегараси ишлов беришдаги талаб этилган аниқликка қараб белгиланади. Бу шарт бажарилмаганда системадаги бикрлиги паст узелни топиш ва бикрликни ошириш тадбирларини кўриш зарур.

Станокларнинг тебранишга чидамлилиги уларнинг динамик сифати бўлиб, турли кучлар таъсирида тебранишларнинг пайдо бўлишига қаршилиқ кўрсата олиш қобилиятини тавсифлайди. Ишлов бериш жараёнида содир бўладиган тебранишлар станокларнинг ишлов бериш аниқлигини ва иш унумини пасайтиради. Айниқса, асбобнинг заготовкага нисбатан тебраниш хавфли бўлади.

Тебранишларни келтириб чиқарувчи манбаларнинг характерига қараб мажбурий, параметрик ва ўз-ўзидан уйғонувчи тебранишлар (автотебранишлар) бўлади. Шунингдек, станок узеллари силжиганда, тинч ҳолатдаги ва ҳаракат вақтидаги ишқаланиш коэффициентларининг тенгсизлиги сабабли паст частотали ишқаланма тебранишлар ҳам пайдо бўлиши мумкин [39, 98].

Станокларнинг эластик системасидаги мажбурий тебранишлар вақт-вақт билан ўзгарувчи ташқи кучлар, масалан, юритмадаги айланувчи звеноларнинг мувозанатланмаганлиги сабабли пайдо бўладиган марказдан қочирма куч, фрезалашдаги кесиш кучининг ўзгариши ва ҳ.к. таъсирида содир бўлади. Мажбурий тебранишларда резонанс ҳодисаси жуда хавфли бўлади. Бунда станоклар эластик системасининг хусусий тебранишлари частотаси ташқи ғалаёнлишларнинг ўзгариш частотасига тенглашади.

Параметрик тебранишлар эластик система параметрининг, айнан система бикрлигининг вақт-вақти билан ўзгариши натижасида содир бўлади. Масалан, тебраниш таянчлари [98] ва

шлонка арикчалари ясалган айланувчи валлар бикрлиги ўзгарувчан бўлади. Параметрик тебранишлар мажбурий тебранишларга ўхшайди.

Ўз-ўзидан уйғонувчи тебранишлар (автотебранишлар) кесиш жараёнининг кечиш характериға боғлиқ. Бундай тебранишлар кесиш кучларининг ўзгарувчан ташкил этувчиси томонидан кўзгатиб турилади, холбуки бу кучларнинг ўзи барқарорлашган тебранишлар натижасида содир бўлиб, кесиш жараёни билан бирга йўқолади [68]. Автотебранишлар станоклар эластик системасининг хусусий частоталарининг бириға якин частотада аўрайди. Автотебранишларнинг пайдо бўлиш табиати [57, 68] ишларда батафсил кўриб чиқилган.

Станокнинг тебранишға чидамлилигини ошириш учун унинг вақт-вақти билан ғалаёнланш манбаларини, резонанс ҳодисаларини йўқотиш, тебранувчи системада тебранишларни сўндириш, эластик система параметрларини тўғри танлаб, унинг тебранишларға чидамлилигини ошириш, тебраниш даражасини автоматик бошқариш системасини қўлланиш зарур.

Станокнинг иссиқбардошлиги унинг ташқи ва ички иссиқлик манбалари таъсирида ноқоиғ деформацияланишға қаршилиқ кўрсата олувчанлигини тавсифловчи сифат кўрсаткичдир. Иссиқликнинг асосий манбалари электр ва гидравлик двигателлар, кесиш жараёни, ҳаракатчан бирикмалардаги ишқаланиш, атроф муҳитдан иборат.

Замин деталларнинг, масалан, станиналар, шпинделли бабкалар корпусларининг ва ҳ.к. нинг иссиқлик таъсирида деформацияланиши ишлов бериш аниқлиғиға жиддий таъсир кўрсатади. Жумладан, токарлик станогги станинасининг баландлиги бўйича нотекис қизилиш натижасида эгилиши [98] шпинделли ва кетинги бабкаларнинг ўзаро нотўғри жойлашишиға сабаб бўлади.

Иссиқлик таъсирида деформацияланишни камайтиришға қаратилган асосий йўналишлар қуйидагилардан иборат:

— двигателлар, таянчлар ва узатмаларда суюқ мойларни қўлланиш (суюқ мой станокни қўшимча равишда совитади) йўли билан иссиқликнинг ҳосил бўлишини камайтириш;

— иссиқлик манбаларини замин деталлардан ажралиб туришини таъминлаш (масалан, металл қиринди ва мойлаш-совитиш суюқлигининг станинаға тушишиға йўл қўймаслик), шунингдек уларни замин деталлардан ташқарига чиқариш, прецизион станокда эсб, станокдан ташқарига чиқариш (масалан, гидростанцияни станокдан ташқарида жойлаштириш);

— иссиқлик таъсирида деформацияланишни компенсация қилувчи автоматик системаларни қўлланиш;

— термokonстант цехларни ташкил этиш, бундай цехларда атроф муҳитнинг ҳарорати доим бирдек сақланиб, деталларнинг иссиқликдан деформацияланишға таъсири бўлмайди.

Позициялаш (ишлов бериладиган детални белгиланган вазиятга ўрнатиш) аниқлиги сифат кўрсаткичи бўлиб, у сиртларга ишлов бериш ва уларнинг ўзаро жойлашиш аниқлигига бевосита таъсир этади. Бу кўрсаткич сонли дастур билан бошқариладиган барча станокларнинг энг муҳим сифат кўрсаткичидир.

Позициялаш аниқлиги жуда кўп мунтазам ва тасодифий хатоларга боғлиқ.

Тешик йўнадиган агрегатли станокларнинг кинематик-технологик структураси бу станокларда тешикларга ишлов бериш ва уларнинг ўзаро жойлашиш аниқлигига жиддий таъсир кўрсатади [79].

1.4. Мосланувчанлик

Маркетинг (инглизча *market* — бозор) сўзининг асосий тushunchасига кўра [53], мақсадга эришиш омиллари қуйидагилардан иборат:

- бозорларнинг эҳтиёжи ва талабларини аниқлаш;
- рақибларникига нисбатан самарали ва махсулдор усулларни таъминлаш.

Товар ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган ҳар қандай усул маълум бир технологик системада жорий этилгани учун бу системанинг яна бир техника-иктисодий кўрсаткичи — мосланувчанлиги тўғрисида ҳам сўзлаб ўтиш зарур. Технологик системанинг, шу жумладан станокнинг ҳам мосланувчанлигисиз якка ва гуруҳ талабларини самарали ҳамда махсулли қондириб бўлмайди.

Технологик системанинг мосланувчанлиги деганда буюмга ишлов бериш мақсадлари ва вазифаларини системанинг структурасини, ташкил этилишини, ҳаракат дастурини ўзгартириш йўли билан маълум чегарада рoстлаш имконияти тушинилади [78]. Станокнинг мосланувчанлиги дейилганда — станокнинг бошқа детални тайёрлашга тез қайта мосланиш қобилияти тушинилади.

Алоҳида станок ёки унинг системаси учун мосланувчанлик дейилганда, уни қуйидагича таснифлаш мумкин [23].

1. Ишлаб чиқаришдаги мосланувчанлик станокнинг уни лойиҳалашда мўлжалланган барча деталларнинг исталганига маълум вақт ичида ишлов бера олиши қобилиятини билдиради. Мазкур ҳолда ҳар қайси турдаги деталь датчик ёрдамида қайд этилади, яъни датчик бошқариш системасига станокнинг ва транспорт системасининг иш цикллариини навбати билан шакллантириш, зарур асбобларни ишга солиш, қисиш механизмларини, саноат роботларининг қамрагичларини ва системанинг бошқа элементларини рoстлаш тўғрисида команда беради.

2. Номенклатуранинг мосланувчанлиги станокни иш жараёнида янги ёки лойиҳалаш бoсқичида кўзда тутилмаган

такомиллаштирилган деталга ишлов беришга (ортикча ўзгартиришларсиз) қайта мослаш имкониятини билдиради. Бундай мосланувчанликни амалга ошириш йўлларида бирн станокни лойиҳалаётганда қўшимча юзаларга ишлов бериш имкониятларини ҳамда ишлов бериш позицияларини таъминлашдан иборат [12, 119].

3. Технологик маршрутнинг мосланувчанлиги турли технологик операцияларнинг бажарилиш йўлини ўзгартириш имкониятларини тавсифлайди. Бундай мосланувчанлик деталга ишлов бериш маршрутнини ўзгартиришга имкон берадиган транспорт системасининг мосланувчанлигига боғлиқ. Транспорт системасининг мосланувчанлиги эса ўз навбатида саноат роботларини қўлланишга асосланади. Технологик маршрутнинг мосланувчанлиги қўлланилган автоматик линияларда резерв станоклар ва станок — дублёрлардан фойдаланилади. Будар линиядаги станоклардан бири бузилганда деталларга ишлов беришни давом эттиришга имкон беради.

4. Операцион мосланувчанлик ишлов бериш режимларини ва операцион цикллари ўзгартириш имкониятини тавсифлайди. Операцион мосланувчанлик мосланувчан автоматик линиядаги айрим станокларнинг деталларга ишлов бериш циклининг давом этиш вақти ўзгариб турганда, шунингдек айрим станоклар бузилганда ишда давом этишни таъминлайди. Операцион мосланувчанлик деталларнинг операциялар ўртасида транспортёрларда бўлиши ва тўплагичларда тўпланиши туфайли амалга ошади.

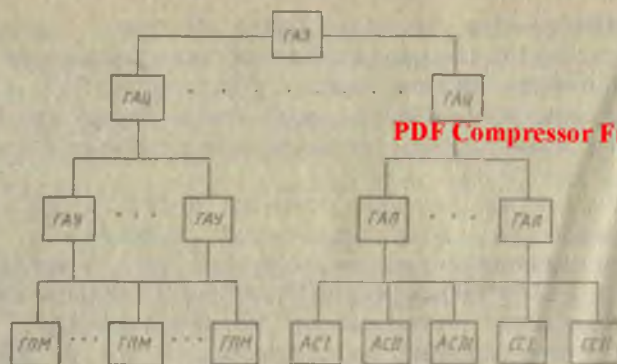
5. Махсулот чиқаришдаги мосланувчанлик мосланувчан автоматлаштирилган линияларда тайёрланадиган деталлар рўйхати чегарасида ишлаб чиқариш дастури (программаси)ни ўзгартириш имкониятини тавсифлайди.

Технологик ускуналар мосланувчанликнинг юқорида кўрсатиб ўтилган хоссалари жиҳатдан икки: ўртача ва юқори даражали мосланувчан бўлади. Мосланувчанликнинг 1,3 ва 4-хоссаларига эга бўлган ускуналарнинг мосланувчанлиги ўртача даражада, мосланувчанликнинг 2 ва 5-хоссаларига эга бўлган ускуналарнинг мосланувчанлиги эса юқори даражада бўлади. Ускуналар идеал ҳолларда мосланувчанликнинг барча хоссаларига эга бўлади. Аммо бу ҳол иқтисодий жиҳатдан ўзини доим ҳам оқлай бермайди.

Мосланувчан технологик ускуналар қайта созлашни автоматлаштириш даражаси бўйича автоматик ва дастаки қайта созланадиган хилларга бўлинади. Автоматик қайта созланадиган технологик ускуналарда шунга мос бошқариш механизмлари ва системалари қўлланилади.

Технологик ускуналарни деталларнинг бир туркумидан иккинчи туркуми (партияси) га ўтишда қайта созлашга сарфланадиган вақт ва маблағлар қайта созланувчанлик билан тавсиф-

ББК 22.01.01
УДК 62-50
М 22306



PDF Compressor Free Version

1.5- расм. Мосланувчан ишлаб чиқариш системаси (МИС)нинг ташкилий структураси: АСИ — дастурланган командоаппаратлардан бошқариладиган бирхиллаштирилган (унификацияланган) узеллар заминида яратилган агрегат станоклар; АСИ — СДБ махсус узеллар заминида яратилган агрегат станоклар; АСИ — револьвер каллактар ва алмашма шпинделли қутилар билан жиҳозланган агрегат станоклар; ССИ — дастурланадиган командоаппаратлардан бошқариладиган махсус станоклар; ССИ — СДБ махсус станоклар

ланади. Бу ҳам ускунанинг мосланувчанлигини тавсифлайдиган маълум кўрсаткич бўлиб хизмат қилади.

Мосланувчан технологик ускуналар йнгиндиси мосланувчан ишлаб чиқариш системасини (МИС) ташкил этади. Бундай система ташкилий структураси жиҳатдан қуйидаги табақаларга бўлинади [23] (1.5- расм).

— мосланувчан ишлаб чиқариш модули (МИМ),

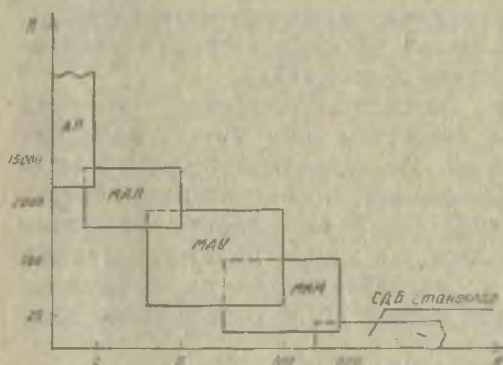
— мосланувчан автоматлаштирилган линия (МАЛ);

— мосланувчан автоматлаштирилган участка (МАУ);

— мосланувчан автоматлаштирилган цех (МАЦ);

— мосланувчан автоматлаштирилган завод (МАЗ).

Шуни қайд этнш керакки, станокларнинг мақсадга мувофиқ келадиган мосланувчанлик даражаси ишлов берилладиган деталлар номенклатураси (рўяхати) га боғлиқ (1.6- расм) Ялпи ишлаб чиқаришда



1.6- расм. Мосланувчанлик даражаси турлича бўлган станоклардан самарали фойдаланиш соҳалари: АЛ — қайта мосланмайдиган автоматик линиялар; МАЛ — мосланувчан автоматик линиялар; МИМ — мосланувчан ишлаб чиқариш (станокли) модули; N — деталлар гуруҳи (рўяхати) сон; P — гуруҳдаги деталлар сон

($N = 1 \div 4$) дастаки қайта созланадиган автоматик линия ва мосланувчан автоматик линия қўлланилади; йирик сериялаб ишлаб чиқаришда ($N = 4 \div 10$) автоматик қайта созланадиган МАЛ ва МАУ, ўртача сериялаб ишлаб чиқаришда ($N = 10 \div 30$) асосан МАУ, майда сериялаб ишлаб чиқаришда ($N = 30 \div 200$) МАУ ва МИМ, доналаб ишлаб чиқариш ($N > 200$) МИМ ва сонли дастур билан бошқариладиган алоҳида станоклар қўлланилади.

1.5. Самарадорлик

Бирон маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этишда энг муҳим техника-иқтисодий масалалардан бири технологик ускуналарнинг мумкин бўлган бир неча вариантларидан мақбул вариантни танлашдан иборат. Бунинг учун мумкин бўлган вариантлар самарадорлигини иқтисодий таҳлил этиш зарур бўлади.

Станоксозликда турли вариантдаги станокларнинг ўзаро қиёсий самарадорлигини аниқлаш учун келтирилган харажатлар кўрсаткичи қўлланилади [11, 35, 123, 125 ва б.]:

$$P_i = S_i + E_n K_{pi} \quad (1.15)$$

бунда P_i — i — вариант учун маҳсулот бирлигига келтирилган харажатлар, сўм; S_i — маҳсулот бирлигига жорий харажатлар (таннарх)* сўм; K_{pi} — солиштирма асосий харажатлар (станокларнинг маҳсулот бирлигига тўғри келадиган нархи), сўм; E_n — асосий харажатлар самарадорлигининг норматив (меъёрий) коэффиценти ($E_n = 0,15$).

Келтирилган харажатлар қуйидагича ҳисобланади [125]:

$$P_i = t_{di}(S_r + S_o + \frac{S_{ac}}{b \cdot T} + \frac{t_{niz} \cdot S_n + C_n}{N} + \\ + t_{di} \cdot A_n \frac{K_i}{\Phi_{di}} + E_n \cdot K_i \frac{t_{di}}{\Phi_{di}}) \quad (1.16)$$

бунда t_{di} — станокнинг i — варианты учун дона маҳсулот донасига кетган вақти, мин; S_r — таъмирлаш (асосий таъмирлаш ҳам кирди), кўздан кечириш ва техникавий хизмат кўрсатиш харажатларининг станокнинг бир минутлик ишига тўғри келган улуши, сўм/мин; S_o — станокчи ва соловчи (наладчик)нинг бир минутлик ишининг умумий қиймати, хизмат кўрсатиладиган станоклар сонини ҳисобга олади, сўм/мин; S_{ac} — асбобни ишга яроқли даври T да ишлатиш харажатлари, сўм; b — дона вақтининг асосий (технологик) вақтга нисбати; t_{niz} — йиллик маҳсулот чиқариш дастурига нисбатан ҳисобланган созлаш вақти, мин; S_n — соловчининг бир минутлик иши нархи, сўм/мин; C_n — қўшимча мослама (оснастка) нинг станокнинг йиллик ишига нисбатан

* Жорий (кундалик) харажатларда заготовка ашёсининг нархи ҳисобга олинмаган.

ҳисобланган нархи, сўм; A_n — амортизацион ажратмаларнинг йиллик нормаси (меъёри); K_1 — станок нархи, сўм; $\Phi_{д1}$ — станокнинг ишлаш дона вақтининг фонди, мин; E_n — самарадорлиқнинг норматив коэффиценти.

PDF Compressor Free Version

Махсус станоклар гуруҳига кирган агрегат станоклар (унификацияланган узеллардан тузилган станоклар) учун келтирилган вақтни ҳисоблашнинг ўзига ҳос хусусиятлари бор [11]. Биринчидан, деталларни чиқариш йиллик дастурига сарфланадиган келтирилган харажатларни, аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади, чунки агрегат станоклар махсус станок ҳисоблангани учун улардан тулик фойдаланиш учун бошқа деталларга ишлов беришда фойдаланиб бўлмайди. Иккинчидан, келтирилган харажатларда тайёрланиш-яқунланиш вақти ва қўшимча мослама (оснастка) харажатларини ҳисобга олмаса ҳам бўлади. Учинчидан, станокни ўрнатиш ва унинг геометрик аниқлигини таъминлаш, шунингдек бу аниқликни иш даврида кейинчалик яна тиклаш билан боғлиқ бўлган қўшимча харажатларни ҳисобга олиш зарур.

Агрегат станоклар учун бу хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда йиллик келтирилган харажатлар қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} \Pi_{н1} = & Z_1 \cdot K_1 \cdot (A_{н1} + E_{н1}) + N \cdot t_{н1} \cdot (S_1 + S_0 + \frac{S_{ас}}{b \cdot T})_1 + \\ & + Z_1 \cdot \left(\frac{S_{мн}}{T_k} + S_n \cdot a_1 \right), \end{aligned} \quad (1.17)$$

бунда Z_1 — i — вариант бўйича станоклар сони

$$Z_1 = \frac{t_{д1} \cdot N}{60 \cdot \Phi \cdot \eta_{т\phi 1} \cdot \eta_{д1}}; \quad (1.18)$$

Φ — икки сменали ишлаганда йиллик вақт фонди, мин;

$\eta_{т\phi 1}$ — станокдан техникавий фойдаланиш коэффиценти;

$\eta_{д1}$ — станокдан дона вақт бўйича фойдаланиш коэффиценти;

$S_{мн}$ — агрегат станокни ўрнатиш ва геометрик аниқликни таъминлаш харажатлари, сўм; T_k — станокни асосий таъмирлашгача ишлатиш вақти ёки ишлов бериладиган детални ишлаб чиқаришдан олишгача ишлатиш вақти, йил; S_n — станокнинг геометрик аниқлигини қайта тиклаш нархи, сўм; a_1 — станокнинг йиллик ишида геометрик аниқликни қайта тиклашлар сони.

Таққосланадиган станоклар вариантлари ичида қайси бирининг келтирилган харажатлари энг кам бўлса, ўшаниси мақбул ҳисобланади, яъни келтирилган харажатларнинг энг кам бўлиши самарадорлик мезони бўлади:

$$\Pi_{мак} = \min \text{ ёки } \Pi_{Nмак} = \min$$

Станокнинг мақбул вариантини ишлатишдан кўриладиган йиллик иқтисодий фойда замин (асос қилиб олинган) ва мақбул

вариант бўйича ҳисобланган йиллик келтирилган харажатлар фарқи билан аниқланади:

$$\Theta = \Pi_{N_2} - \Pi_{N_{\max}}$$

ёки

$$\Theta = (S_N + E_n \cdot K)_2 - (S_N + E_n \cdot K)_{\max} \quad (1.19)$$

Янги станок яратишда уни жорий этишдан кўриладиган иқтисодий фойдани аниқлаш учун замин вариант сифатида буюртма-чида ишлатилаётган мос станокни олиш мумкин. Бундай ҳолда келтирилган харажатларни ўзаро таққослаб фақат буюртмачи оладиган иқтисодий фойдани билиш мумкин бўлади. Яратилади-ган станокнинг техникавий ривожланиш даражаси тўғрисидаги масала бундай ҳолларда донм ҳал бўлабермайдн, чунки буюрт-мачидаги станок вариантынинг техникавий савияси етарли дара-жада юқори бўлмаслиги мумкин. Шунинг учун замин вариант сифатида вазифаси жиҳатдан ўхшаш, асосий кўрсаткичлари (иш унуми, аниқлиги, пухталиги, механизациялаш ва автоматлашти-риш даражаси ва б.) жиҳатдан мазкур пайтда саноатдаги ста-ноклар нчида энг яхшиси ҳисобланган вариант танланади.

Станокларнинг замин ва мақбул вариантларини ўзаро таққослашда келтирилган харажатлар ва иқтисодий самарадор-лик билан бир қаторда қўшимча асосий харажатларнинг қопла-виш муддатини ҳам ҳисоблаш керак.

$$t = \frac{K_{\max} - K_2}{S_{N_2} - S_{N_{\max}}} \quad (1.20)$$

Шунда $t \leq [t]$ шарти бажарилиши лозим, бунда $[t]$ — қўшимча асосий харажатларнинг қопланиш жоиз муддати, Станок ва бошқа технологик ускуна учун

$$[t] = \frac{1}{A_n} = \frac{1}{0,15} = 6,6 \text{ йил.}$$

2- б о б

МЕТАЛЛ ҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИДА СИРТ ЯСАШ

2.1. Деталлар сиртини ясаш

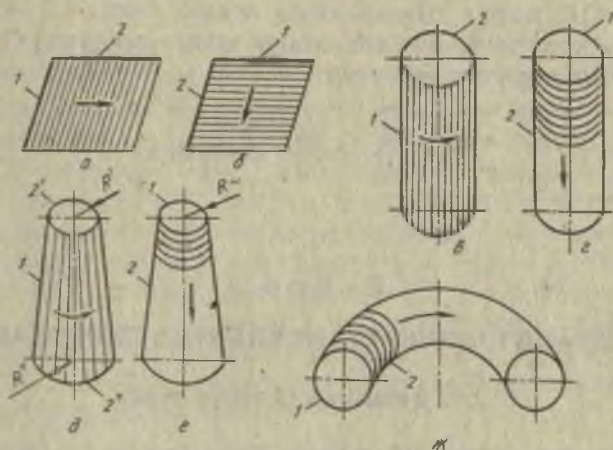
Ҳар қандай мураккаб деталь сирти (юзаси) қуйиш, штамп-лаш, қирқиш ва ҳ. к. усулда ҳосил қилинган: текис, чизикли, цилиндрсимон, конуссимон, сферасимон, торсимон (ҳалқаси-

мон), винтсимон ва б. оддий сиртлардан ташкил топади. Металл қирқиш станокларида ҳосил қилинган сиртлар идеал сиртлардан ўлчамлари ва ғадир-будурлиги билан фарқланади. Сиртларнинг ўзаро ҳақиқий жойлашгани ҳам идеал ҳолдан фарқланади.

Ҳар қандай идеал оддий сиртни ясовчи 1 (2.1-расм) деб аталадиган чизикнинг кетма-кет жойлашган жуда кўп ҳолатидан иборат деб қараш мумкин. Ясовчи чизик одатда йўналтирувчи 2 (ёки 2', 2'') деб аталадиган бошқа чизик бўйлаб ҳаракатланади. Баъзи ҳолларда ясовчи ва йўналтирувчи чизиклар вазифасини ўзаро алмаштириш мумкин, бундай усулда ҳосил қилинган мос сиртлар эса *қайтувчан сиртлар* (юзалар) деб аталади.

Текис сирт ҳосил қилиш учун тўғри чизик 1 (2.1-расм, а, б) кўринишидаги ясовчи йўналтирувчи тўғри чизик 2 бўйлаб силжийди. Айлана цилиндрсимон сиртни ясовчи тўғри чизик 1 ни (2.1-расм, в) айланасимон йўналтирувчи 2 бўйлаб силжитиб ёки айланасимон ясовчи 1 ни (2.1-расм, е) йўналтирувчи тўғри чизик 2 бўйлаб силжитиб ҳосил қилиш мумкин. Кесик конуссимон сиртни ҳосил қилиш учун ясовчи тўғри чизик 1 (2.1-расм, д) радиуслари R' ва R'' бўлган иккита айланасимон йўналтирувчилар 2' ва 2'' бўйлаб силжитилади. Кесик конуссимон сиртни ўзгарувчан радиус R ли айланасимон ясовчи 1 ни (2.1-расм, е) йўналтирувчи тўғри чизик 2 бўйлаб силжитиб ҳам олиш мумкин. Бу сиртларнинг ҳаммаси қайтувчан бўлади.

Торсимон сирт қайтмас сиртларга мисол бўла олади. Бундай сирт айланасимон ясовчи 1 ни (2.1-расм, ж) бошқа айланасимон йўналтирувчи 2 бўйлаб силжитиб ҳосил қилинади.



2.1-расм. Юзаларни яшаш:
1- ясовчи; 2(2', 2'') — йўналтирувчи

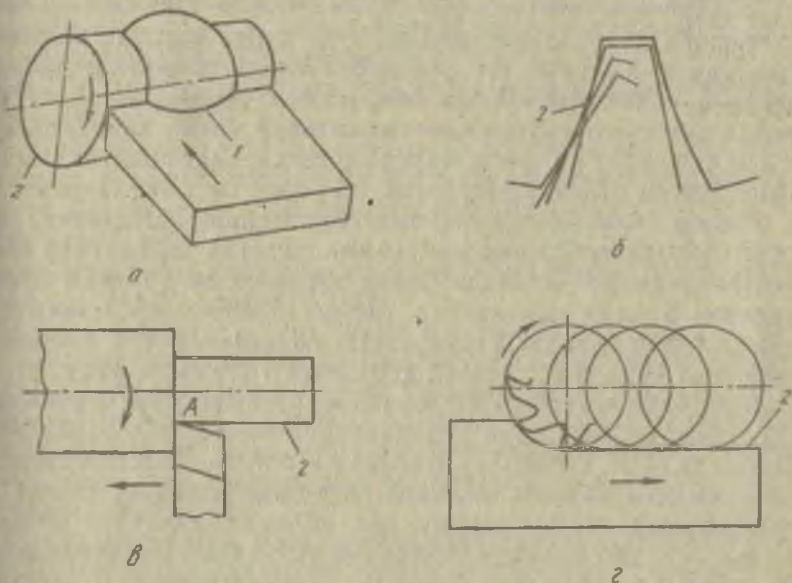
2.2. Ҳосил қилувчи чизиқларни ясаш усуллари

Ҳосил қилувчи (ясовчи ва йўналтирувчи) чизиқлар металл қирқиш станокларида асбоб ва заготовкани бир-бирига нисбатан ўзаро мувофиқлашган ҳолда ҳаракатлантириб олинади. Бундай ҳаракатлар *шакл ясовчи* (ишчи) *ҳаракатлар* деб аталади ва Φ харфи билан белгиланади. Ҳосил қилувчи чизиқнинг шакли ва уни ясаш усулига қараб, шакл ясовчи ҳаракатлар оддий ва мураккаб бўлиши мумкин. Масалан, шакл ясовчи оддий ҳаракатларга айланма Φ (В) ва тўғри чизиқли ҳаракат Φ (П) киради.

Ҳосил қилувчи чизиқларни ясашнинг тўртта усули [9]: нусха кўчириш, атрофини айланиб ўтиш (обкат), из ва уринма усуллари бор.

Нусха кўчириш усули шундан иборатки, бунда ҳосил қилувчи (одатда, ясовчи) чизикнинг шакли асбобнинг кесиш қиррасининг шаклига мос келади (2.2- расм, а). Бу усул шаклдор асбобдан фойдаланганда қўлланилади. Мазкур ҳолда ясовчи 1 ни олиш учун шакл ясовчи ҳеч қандай ҳаракат талаб этилмайди, чунки ҳосил қилинадиган шакл бевосита асбобнинг ўзида ясалган бўлади.

Айланиб ўтиш (обкат) усули шундан иборатки, бунда ҳосил қилувчи чизиқнинг шакли заготовкага нисбатан ҳаракатланган асбоб тигининг кетма-кет жойлашган қатор ҳолатларини айланиб ўтувчи чизиқ шаклида бўлади (2.2- расм,



2.2- расм. Ҳосил қилувчи чизиқларни ясаш усуллари:

1 — ясовчи; 2 — йўналтирувчи

6). Айланиб ўтувчи чизик тиш керттишда йўналтирувчи, тиш фрезалашда эса, ясовчи вазифасини бажаради.

Из усулида ҳосил қилувчи чизикнинг шакли асбоб қирқувчи нуқтаси (чўққиси) нинг заготовкани нисбатан ҳаракатидан иборат бўлади (2.2- расм, в). Масалан, деталь сиртнин йўнишда А нуқтанинг изи йўналтирувчи чизик 2 ни ҳосил қилади.

Уринма усулда ҳосил қилувчи чизикнинг шакли айла-ниш ўқи заготовкани нисбатан ҳаракатланаётган айланаётган асбоб чўққисининг траекториясига уринма чизик кўринишида бўлади (2.2-расм, г). Бу усул фреза ва чарх тошлар ёрдамида ҳосил қилувчи (йўналтирувчи) чизикларни олишда қўлланилади.

2.3. Станоклардаги ҳаракатлар таснифи

Металл қирқиш станокларида заготовка ва асбобни тутиб ушлаб турувчи звенолар ишчи ёки бажарувчи звенолар деб ата-лади. Бу звеноларнинг ишлов бериш жараёнидаги ҳаракати ҳам ишчи ёки бажарувчи ҳаракатлар деб аталади. Ҳаракатлар вазифасига кўра шакл ясаш, ўрнатиш ва бўлиш ҳаракатлари дейи-лади.

Шакл ясаш ҳаракатлари деб, заготовка ва асбобнинг бир-бирига нисбатан мувофиқлаштирилган ҳаракатига айтилади. Бундай ҳаракатлар ҳосил қилувчи чизикларни, бинобарин топширикда берилган шаклдаги сиртни узлуксиз ясайди.

Заготовкани ёки асбобни талаб этилган қўйимни йўниш ва топширикдаги ўлчамга эришиш учун зарур ҳолатга силжитиш ўрнатиш ҳаракатлари деб аталади. Берилган диаметр-лардаги цилиндрсимон ва сферасимон сиртларни ясаш учун шаклдор кескични кўндаланг силжитиш ўрнатиш ҳаракатига мисол бўла олади (2.2- расм, а). Ўрнатиш ҳаракати вақтида металл йўниладиган бўлса, бу йўниш ҳаракати деб аталади.

Ишлов бериладиган бир хил сиртларнинг заготовкада маълум тартибда жойлашишини таъминлайдиган ҳаракатлар бўлиш ҳаракатлари деб аталади. Улар узлуксиз ва узлукли бўлиши мумкин. Бундай ҳаракатлар тишли ғилдиракларга ишлов бе-ришда содир бўлади. Узлуксиз бўлиш ҳаракатлари ўзининг ту-зилишига кўра шакл ясовчи ҳаракатлар турига киради.

Заготовка ва асбобнинг кесиш жараёнидаги ишчи (бажарув-чи) ҳаракатлари асосий ҳаракатларга ва суринш ҳаракатларига бўлинади (ГОСТ 2562-83). Қирувчи асбоб ёки заготовканинг шу заготовкадан маълум тезликда кесиб қиринди ажратишни таъминлайдиган тўғри чизикли ёки айланма ҳаракати асосий ҳаракат деб аталади. Қирқувчи асбоб ёки заготовканинг иш-лов бериладиган жами сиртидан қиринди ажратишни таъмин-лайдиган тўғри чизикли илгариланма ёки айланма ҳаракати су-ринш ҳаракати деб аталади. Масалан, токарлик станогиди заготовканинг айланма ҳаракати асосий ҳаракат (2.2- расм, в)

кескичининг шу заготовкага нисбатан тўғри чизикли ҳаракати эса, суриш ҳаракати бўлади. Фрезалаш станогинда, аксинча, асбоб (фреза)нинг айланиши асосий ҳаракат, заготовканинг асбобга нисбатан тўғри чизикли ҳаракати эса суриш ҳаракати бўлади (2.2- расм, *г*).

Металл қирқиш станокларида деталларга ишлов бериш учун ишчи (бажарувчи) ҳаракатлардан ташқари ёрдамчи ҳаракатлар ва бошқариш ҳаракатлари ҳам талаб этилади. Заготовкани ўрнатиш ва детални ечиб олиш, заготовкани қисиш ва бўшатиш, асбобни келтириш ва четлатиш, асбобни ўрнатиш ва ечиб олиш, ўлчамларни назорат қилиш ва ҳ.к. лар билан боғлиқ бўлган ҳаракатлар ёрдамчи ҳаракатлар қаторига киради. Станокдаги бажарувчи органларнинг ишчи ҳаракатларини бошқариш, ростлаш ва координациялаш билан боғлиқ бўлган ҳаракатлар бошқариш ҳаракатлари бўлади. Бундай ҳаракатларга станокнинг юртмасини ишга тушириш ва узиш, шпинделнинг айланиш частотасини ва суриш микдорини танлаш ҳамда ишга тушириш, шпинделнинг айланиш томонини ўзгартириш (реверс-лаш) ва б. мисол бўлади.

2.4. Кинематик гуруҳ

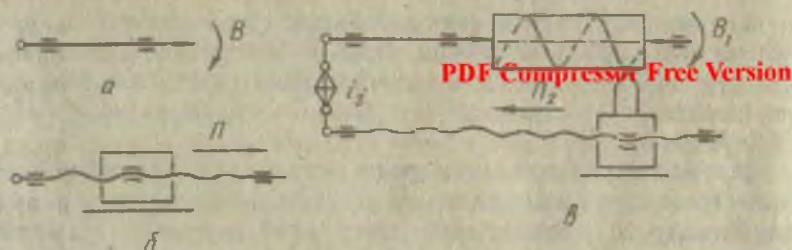
Станоклардаги ишчи (бажарувчи, ижро этувчи) ҳаракатлар ҳаракат манбаи, бажарувчи орган (ёки органлар), кинематик боғланиш унсурлари ва созлаш органидан тузилган ҳамда зарур ҳаракатларни таъминлайдиган кинематик гуруҳлар томонидан бажарилади. Кинематик гуруҳ номи мос ишчи ҳаракат номига тўғри келади.

Заготовка ёки асбоб ўрнатиладиган органлар, масалан, стол, шпиндель, суппорт, ползун ва ҳ. к. станокнинг ишчи органларига киради. Бу органлар кўпчилик ҳолларда айланма ёки тўғри чизикли ҳаракатланади.

Кинематик гуруҳларда икки турли, яъни ички ва ташқи кинематик боғланиш (алоқа) бўлади.

Ички кинематик алоқа бажарувчи ҳаракат траекториясини таъминлайди ва у битта кинематик жуфт — оддий гуруҳ (2.3- расм, *а*, *б*) дан ёки бир неча жуфт ва кинематик занжир — мураккаб гуруҳдан (2.3- расм, *в*) иборат бўлади. Мураккаб кинематик гуруҳларда ички кинематик алоқани ташкил этувчи кинематик занжирлар сони элементар ҳаракатлар сонидан бирга кам бўлади.

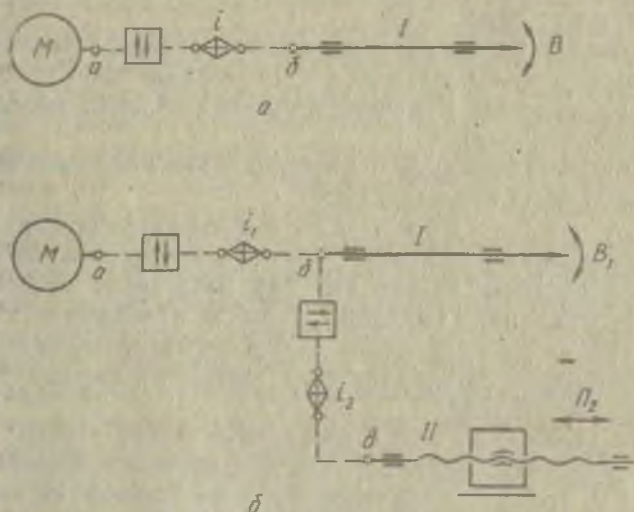
Ташқи кинематик алоқа бажарувчи (ижро этувчи) органни ҳаракат манбаига (масалан, электр двигателга) бирлаштиради ва ҳаракат тезлиги, йўналиши, йўли ва бошланғич нуқтасини таъминлайди. Ташқи кинематик алоқа энергияни ҳаракат манбаидан гуруҳнинг ички кинематик алоқасига узатиш учун хизмат қилади.



2.3- расм. Ҳосил қилувчи чизиқларни ясаш усуллари:
 a — айланувчи жуфт; $б$ — илгариланма ҳаракатланувчи кинематик жуфтлар қўшилмаси

Турли кинематик гуруҳларнинг тузилиш (структура) схемалари 2.4- расмда кўрсатилган. Шакл ясовчи ҳаракат Φ (B) ни таъминловчи оддий кинематик гуруҳда (2.4- расм, a) энергияни ҳаракат манбаи M дан гуруҳнинг бажарувчи органи I га узатувчи занжири $a - б$ ташқи кинематик алоқа вазифасини ўтайди. Бу ерда ҳаракат тезлигини соzлаш органи I ҳарфли  белги билан ҳаракат йўналишини соzлаш органи эса  белги билан ифодаланади. Алмашма тишли гилдираклар ёки шкивлар, теълик ва суриш қутилари (бу қутилар сурилма шестернялар бирикмаси ёки электромагнит муфтalar билан жиҳозланган бўлади), ростланма электродвигателлар ва ҳ. к. лар соzлаш органлари хизматини бажаради.

Шакл ясовчи мураккаб ҳаракат Φ (B_1, II_2) ни таъминловчи иккита бажарувчи (ижро этувчи) органли мураккаб кинематик гуруҳда (2.4- расм, $б$) $a - б$ занжири ташқи кинематик алоқа,



2.4- расм. Кинематик гуруҳларнинг структура схемаси:
 a — оддий кинематик гуруҳ; $б$ — иккита бажарувчи органли мураккаб кинематик гуруҳнинг структура схемаси

бажарувчи органлар I ва II ўртасидаги б — в занжир эса, ички кинематик алоқа хизматини ўтайди. Бу ерда созлаш органи i_1 ҳаракат тезлигини, созлаш органи i_2 эса ҳаракат траекториясини ростлайди.

Кўриб ўтилган кинематик гуруҳларнинг тузилиши схемаларида ўзаро кинематик алоқалар механик воситалар, турли узатмалар (тишли, тасмали, занжирли узатмалар) ёрдамида амалга оширилади. Ҳозирги, айниқса дастурли бошқариладиган станокларда кинематик алоқалар электр, электрон, гидравлик, пневматик ва ҳ. к. воситалар ёрдамида амалга оширилади.

2.5. Станокларнинг кинематик структураси

Ўзаро турли усулларда бирлаштирилган кинематик гуруҳлар станокнинг кинематик структурасини ташкил этади. Станокнинг кинематик структураси умуман шакл ясовчи кинематик гуруҳлар сони ва таркиби ва бу гуруҳлар ўртасидаги кинематик алоқалар, шунингдек бошқа вазифаларни бажарадиган кинематик гуруҳлар сони ва таркиби ҳамда уларнинг гуруҳлараро алоқалари билан тавсифланади [9].

Металл қирқиш станокларидаги турли кинематик структуралар уч синф (класс) га бўлинади.

1. Оддий (элементар) структуралар синфи Э. Бу синф шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi(B)$ ва $\Phi(P)$ ни таъминлайдиган фақат оддий кинематик гуруҳлардан тузилган бўлади.

2. Мураккаб структуралар синфи М. Бу синф ҳар бири шакл ясовчи ҳаракатни ҳосил қилувчи фақат мураккаб кинематик гуруҳлардан ташкил топади. Шакл ясовчи ҳаракатнинг ўзи эса иккита ёки бундан кўп оддий ҳаракатлардан, масалан, $\Phi(B_1P_2)$, $\Phi(B_1B_2P_3)$ ва ҳ.к. дан иборат бўлади. Мураккаб кинематик гуруҳлардаги ички алоқа бир ва бундан кўп кинематик занжирлардан тузилади.

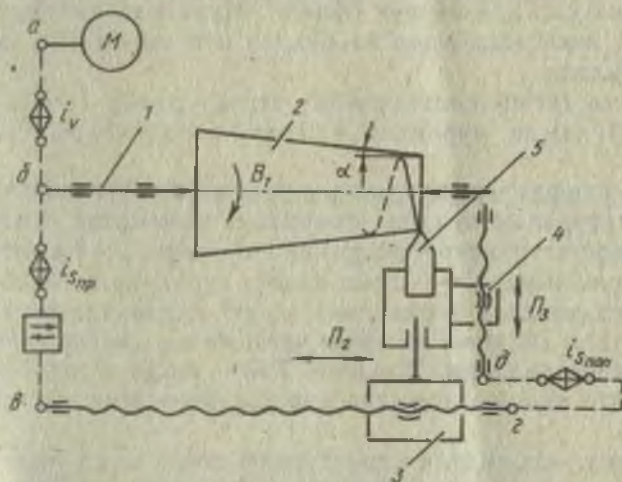
3. Қурама (комбинацияланган) структуралар синфи Қ. Бу синф оддий ҳамда мураккаб кинематик гуруҳлардан иборат бўлади.

Ҳар бир синфда маълум миқдорда намунавий (типовой) кинематик структуралар бўлади. Намунавий кинематик структуралар сони ҳарф (структура синфи) ва иккита рақам билан белгиланади: биринчи рақам — шакл ясовчи гуруҳлар сони, иккинчи рақам эса станокдаги барча шакл ясовчи ҳаракатларни ташкил этадиган оддий айланма ва тўғри чизикли ҳаракатларнинг умумий сонини ифодалайди. Масалан, К23 — шакл ясовчи икки гуруҳли ва учта оддий ҳаракатли қурама кинематик структурани билдиради.

Станокнинг кинематик структураси шакл ясаш (ёки ишлов бериш) схемасига асосан тузилади. Шакл ясаш схемаси ишлов бериладиган сирт шаклига ва кесиш асбобига боғлиқ. Структурани тузиш тартиби қуйидагича бўлади:

- бажарувчи (ишло этувчи) органлар сони белгиланади;
- гуруҳнинг ички кинематик алоқаси аниқланади;
- ҳаракат манбаи ва гуруҳнинг ташқи кинематик алоқаси аниқланади;
- ҳаракат параметрларини сошлаш органларининг сони ва жойлашиши белгиланади.

Конуссимон винтли сиртга ишлов берадиган токарлик станогининг кинематик структураси 2.5-расмда кўрсатилган. Бу ерда шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi(B_1 P_2 P_3)$ учта оддий ҳаракатдан иборат. Станокда учта бажарувчи орган: заготовка 2 ўрнатилган шпиндель 1, бўйлама суппорт 3 ва кесиш асбоби 5 ўрнатилган кўндаланг салазка 4 бор. Кўрилатган кинематик структурада ички кинематик алоқа иккита ички кинематик занжирдан иборат (занжирлар сони оддий ҳаракатлар сонидан бир га кам). Бўйлама суриш учун занжир $b-a$ хизмат қилади. Бу занжир шпиндель 1 нинг айланма ҳаракати B_1 ни бўйлама суппорт 3 нинг тўғри қизиқли ҳаракати P_2 га боғлайди, ҳамда сошлаш органи i_{Σ} ёрдамида созланади. Сиртнинг талаб этилган конуслиги кинематик занжир $c-d$ ёрдамида таъминланади. Бу занжир бўйлама суппорт 3 нинг тўғри қизиқли ҳаракати P_2 ни кўндаланг салазкалар 4 нинг тўғри қизиқли ҳаракати P_3 га боғлайди. Мазкур кинематик занжир сошлаш органи $i_{\Sigma_{\text{кн}}}$ ёрдамида созланади. Иккала кинематик занжир битта кинематик гуруҳни ташкил этади. Ташқи кинематик алоқанинг кинематик занжири $a-b$ ҳаракат манбаи M дан шпиндель 1 га энергия узатиш учун хизмат қилади. Асосий ҳаракат тезлиги сошлаш органи i_v ёрдамида созланади.



2.5-расм. Токарлик станогининг кинематик структураси

2.6. Станокларни кинематик созлаш

Станокни кинематик созлаш унинг кинематик занжирларини бажарувчи органлар талаб этилган тезликда ҳаракатланадиган қилишдан, шунингдек бу органларнинг силжишларини ёки тезликларини мувофиқлаштиришдан иборат. Бундай созлашдан мақсад деталнинг берилган шакл, ўлчам, аниқлик ва гадир-бурликка эга бўлган сиртини ҳосил қилишдан иборат. Кинематик созлаш асосан созлаш органларининг параметрларини аниқлашдан иборат бўлиб, станокни созлаш ишларининг таркибий қисми ҳисобланади.

Механик алоқалар билан жиҳозланган кўпчилик металл ҳирқиш станокларида тишли алмашма гилдираклар гитаралари, тасмали узатмаларнинг алмашма шкивлари, вариаторлар, тезликлар ва суришлар қутиси созлаш органлари (звенолари) вази-фасини бажаради. Буларнинг аниқланадиган параметри умумий узатиш нисбати i дан иборат.

Кинематик занжирлар қуйидаги тартибда созланади.

1. Танланган кинематик занжир учун охириги звеноларнинг силжишлари ёки тезликларини мувофиқлаштириш шароитлари аниқланади, яъни уларнинг ҳисобланган силжишлари аниқлана-ди. Масалан, токарлик станогини асосий ҳаракатининг кинематик занжирида (2.5- расм) охириги звенолар электродвигатель M ва шпиндель 1 дан иборат. Буларнинг ҳисобланган силжишлари қуйидагича бўлади:

$$n_{\text{эл}} \leftrightarrow n_{\text{шп}}$$

бунда $n_{\text{эл}}$ — электродвигатель роторининг айланиш частотаси;
 $n_{\text{шп}}$ — шпиндельнинг талаб этилган айланиш частотаси. Бу қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$n_{\text{шп}} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d},$$

V — кесиш тезлиги, м/мин ёки м/с;

d — ишлов бериладиган сирт диаметри, мм.

Бўйлама суриш кинематик занжирида охириги звенолар шпин-дель 1 ва бўйлама суппорт 3 дан иборат. Буларнинг ҳисобланган силжишн қуйидагича бўлади:

$$\text{Шпиндельнинг } 1 \text{ айл.} \leftrightarrow S_6,$$

бунда S_6 — бўйлама суппортнинг резбa қадамига тенг силжи-ши.

2. Ҳисобланган силжишларни назарда тутган ҳолда муво-фиқлаш занжирининг кинематик баланси тенгламаси тузилади. Бу тенгламада созлаш органининг узатиш нисбати i номаълум

бўлади. Қўрилаётган мисолда асосий ҳаракатнинг кинематик занжири учун мазкур тенглама қуйидаги кўринишда бўлади:

$$n_{\text{за}} \cdot i_{y1} \cdot i_v \cdot i_{y2} = n_{\text{шп}}, \quad \text{PDF Compressor Free Version}$$

бунда i_{y1} ва i_{y2} — кинематик занжирда сошлаш органидан олдин ва кейин жойлашган механикавий (тишли, тасмали, занжирли) узатмаларнинг умумий узатиш нисбати.

3. Мувофиқлаш занжири кинематик балансининг тенграмасини ечиб, сошлаш формуласи аниқланади. Токарлик станогининг асосий ҳаракат юритмаси учун сошлаш формуласи қуйидаги кўринишда бўлади:

$$i_v = \frac{n_{\text{шп}}}{n_{\text{за}} \cdot i_{y1} \cdot i_{y2}}$$

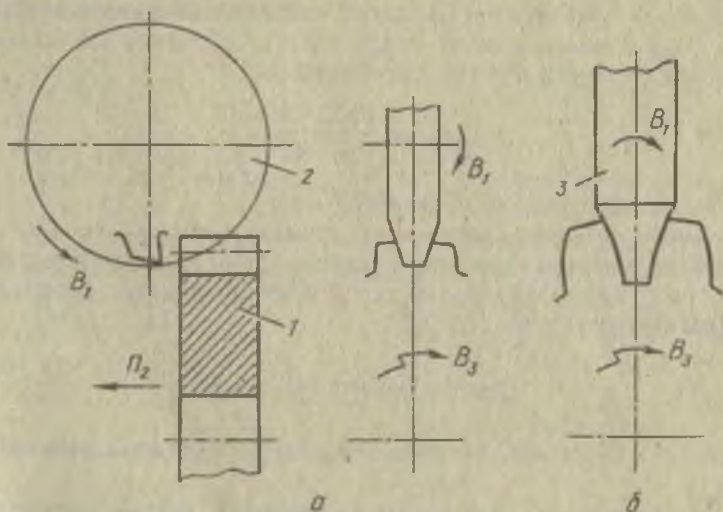
3-606

ТИШ ВА РЕЗЬБА КЕРТИШ СТАНОКЛАРИНИНГ КИНЕМАТИКАСИ

3.1. Тиш кертиш станоклари

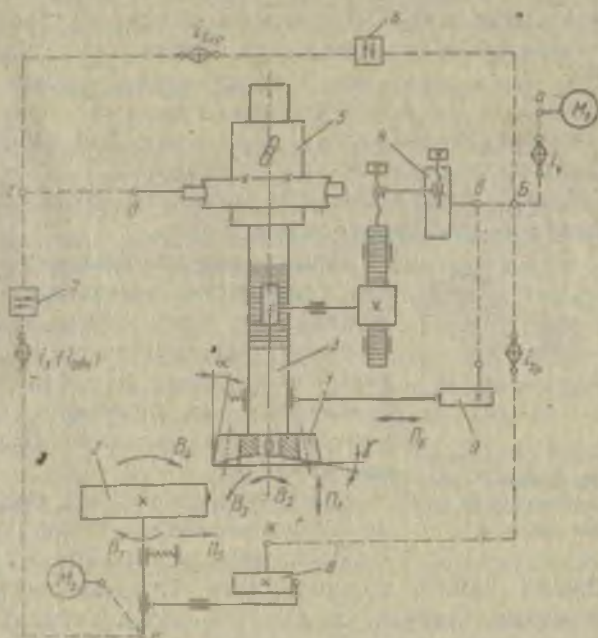
Тиш кертиш станогининг тишга ишлов бериш (шакл яшаш) схемаси ва кинематик структураси. Ғилдирак тишларини тайёрлашнинг икки усули қўлланилади:

— кесувчи асбоб профилидан нусха олиш усули (3.1-расм);



3.1-расм. Тиш профилини нусха кўчириш усулида ҳосил қилиш схемаси:
1 — тишли ғилдирак; 2 — модулли диски фреза; 3 — модулли бармоқли фреза

— тишли илашмани механик қайта такрорлаш (акс эттириш-
га) асосланган обкат (айланиб ўтиш) усули (3.2- расм, б).



3.2- расм. Тиш кертиш станогининг кинематик структураси:

1 — кертгич; 2 — заготовка; 3 — ползун; 4 — қрвошқили механизм; 5 — қусқақаш;
6 ва 7 — реверс механизми; 8 ва 9 — қулачоклар

Амалда иккинчи усул кенг қўламда қўлланилади, чунки у биринчи усулга нисбатан унумли ва ишлов беришнинг анча аниқ бўлишини таъминлайди, шунингдек, асбоб универсал бўлади, яъни бир асбоб билан мазкур модулдаги ҳар қанча тишли ғилдиракка ишлов бериш мумкин.

Обкат усулида ишлайдиган тиш кертиш станокларида асбоб сифатида долбёк (кертгич) 1 (3.2- расм) дан фойдаланилади. Кертгич тўғри ёки винтсимон тишли цилиндрик ғилдиракдан иборат. Унинг тишларида олдинги γ ва кетинги α кесиш бурчаклари бор. Кертгич асбобсозлик ашёларидан тайёрланади. Бу станокларда ташқи ва ички илашмани тўғри ва винтсимон тишли цилиндрик ғилдиракларга, шунингдек шеврон ғилдиракларга ишлов берилади.

Тиш кертиш станогиди ғилдираклар тишларининг шаклини ясаш схемасини кўриб чиқамиз. Кертгич 1 оддий тўғри чизикли илгарилма-қайтма ҳаракат $\Phi(\Pi_1)$ қилади. Бу ҳаракатда заготовка 2 дан зарб билан уриб қиринди йўнилгани учун у асосий

ҳаракат ҳисобланади. Бундай ҳаракат натижасида тўғри чизик кўринишидаги ясовчи ҳосил бўлади. Винтсимон тишли гилдиракларга ишлов беришда кертгич / қайтма-илгариланма винтсимон ҳаракат $\Phi_v(P_1, B_2)$ қилади, бундай ҳаракат натижасида винтсимон чизик кўринишидаги ясовчи ҳосил бўлади.

Кертгич 1 ва заготовка 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_s(B_3, B_4)$ қилади. Бу, кертгичнинг ва тишли гилдирак заготовкасининг айланиб ўтувчи (обкат) ҳаракати бўлиб, бундай ҳаракат натижасида эвольвентасимон йўналтирувчи 2 (3.3- расм) ҳосил бўлади. Мазкур шакл ясовчи ҳаракатнинг ташкил этувчилари B_3 ва B_4 айлана суриш ҳаракатлари бўлади.



3.3- расм. Тиш кертгич станогида тишнинг эвольвента сиртини ҳосил қилиш схемаси

Тиш кертгич станокларида кертिलाдиган тишларнинг заготовкада бир текис жойлашиш учун зарур бўлган бўлиш жараёни бажарилиши лозим. Бўлиш жараёни шакл ясаш жараёни билан бирга бажарилади ва заготовка ҳамда асбобнинг қўшимча ҳаракатланишларини талаб этмайди.

Кертгич ёки заготовка тишлар шаклини ясаш жараёнида йўниш ҳаракатини $B_r(P_5)$ бажаради. Бу ҳаракат талаб этилган қўйимни йўниб, топшириқдаги ўлчамни ҳосил қилувчи ўрнатиш ҳаракатларига киради. 3.2- расмда кўрсатилган заготовка йўниш ҳаракатини бажаради.

Тиш кертгич станокларида юқорида кўриб ўтилган ҳаракатлардан ташқари қуйидаги ёрдамчи ҳаракатлар ҳам бўлади:

1. Кертгичнинг қайтиш йўлидан унинг орқа сирти заготовканинг ишлов берилаётган сиртига уринмаслиги учун заготовка ёки кертгич четлатилади, яъни $B_c(P_6)$ ёрдамчи ҳаракатни бажаради. Натижада кертгичнинг ейилиши камаяди.

2. Заготовканинг радиал (радиус йўналишида) тепишини текширишда унинг тезланган айланиш ҳаракати $B_c(B_7)$ бажарилади.

Ишлов бериш (шакл ясаш) схемасида кўрсатилган турли ҳаракатларни бажариш учун мос кинематик гуруҳлар мавжуд бўлади. Бу гуруҳлар йиғиндиси тиш кертгич станогининг кинематик структурасини ташкил этади. Кертгичнинг қайтма-илгариланма тўғри чизикли ҳаракати $\Phi_v(P_1)$ ни асосий ҳаракатнинг оддий кинематик гуруҳи бажаради. Бу гуруҳда ички алокани илгариланма ҳаракатлантирувчи ползун 3 (станокнинг тўғри чизикли йўналтирувчи стойкалари) жуфти таъминлайди, ташқи алокани эса, ҳаракат манбаи M_1 билан ползун ўртасидаги кинематик занжир а-б-в, шу жумладан сошлаш органи i_v ва кривошип-механизм 4 амалга оширади. Винтсимон тишли гилдиракка ишлов беришда (кертгичнинг шакл ясовчи ҳаракати

$\Phi_4(P_1B_2)$) асосий ҳаракатнинг кинематик гуруҳидаги ички алоқани ползуннинг винтли жуфти (алмашма копир 5 нинг винтсимон йўналтирувчилари) таъминлайди.

Шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_5(B_3B_4)$ ни айлана суриш мураккаб кинематик гуруҳи бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани кинематик занжир $d-g-e$ созлаш органи i_d ёки (i_{deg}), ташқи алоқани эса, кинематик занжир $a-b-g$ созлаш органи i_{abg} билан таъминлайди. Ташқи ва ички алоқаларда ҳаракат йўналишнинг созлаш органлари (реверс механизмлари) 6 ва 7 бор. Маълум миқдордаги тишли гилдиракларга ишлов бергандан кейин кертгич тигининг (кесувчи қиррасининг) текис ейилишини таъминлаш мақсадида унинг айланиш томонини ўзгартириш учун реверс механизми 6 дан, ички илашмали гилдиракларга ишлов беришда заготовканинг кертгичга нисбатан айланиш томонини ўзгартириш учун эса реверс механизми 7 дан фойдаланилади.

Заготовканинг (қатор станокларда кертгичнинг) йўниш (кертгич) ҳаракати $B_5(P_5)$ ни радиал суриш кинематик гуруҳи бажаради; бу гуруҳда ички алоқани илгариланма ҳаракатлантирувчи стол кареткаси (станининг тўғри чизиқли йўналтирувчилари), ташқи алоқани эса ҳаракат манбаи M_1 билан кулачок 8 ўртасидаги кинематик занжир $a-b-ж$ билан созлаш органи i_{sp} таъминлайди.

Тиш кертгич станокларидаги ёрдамчи ҳаракатлар қуйидагича бажарилади:

— кертгичнинг қайтиш йўлида уни четлатиш ҳаракати $B_6(P_6)$ кинематик занжирга кривошипли механизм 4 билан бирлаштирилган кулачок 9 воситасида бажарилади;

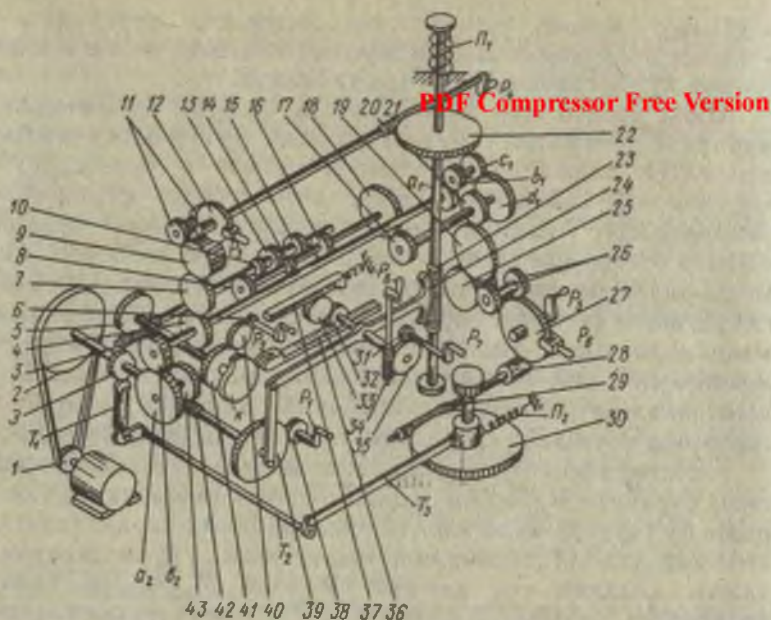
— заготовканинг радиал тепишини текширишда унинг тезланган айланиши ҳаракат манбаи M_2 воситасида амалга оширилади.

Тиш кертгич станогини кинематик созлаш қуйидаги: асосий ҳаракат, айланиб ўтиш (обкат), айлана ва радиал суриш кинематик занжирларини созлаш органларининг параметрларини аниқлашдан иборат. Тиш кертгичдаги гилдирак ва кертгич ашёси, тишлар сиртининг ғадир-будурлиги, кертгичдаги Z_k ва гилдиракдаги тишлар сони Z_n , модуль m ва тишларнинг қиялик бурчаги β созлашдаги бошланғич маълумотлар бўлади.

3.4-расмда 5В12 модели тиш кертгич ярмаавтоматининг кинематик схемаси келтирилган. Бу станокни созлаш усулини қўриб чиқамиз.

Асосий ҳаракат кинематик занжири. Бу занжирнинг охиригى звенолари электродвигател M_1 нинг вали ва кертгич 2 ўрнатилган ползун 1 дан иборат. Уларнинг ҳаракат тезликларини ўзаро мувофиқлаш керак. Натижада қуйидаги ҳисобланган силжишларга эга бўламиз:

электродвигател валининг айланиш частотаси $n_{эл} \leftrightarrow$ ползуннинг $n_{п.ю.}$, бунда $n_{п.ю.}$ — ползуннинг талаб этилган икки томонлама юриш частотаси, и.ю./мин:



3.4- расм. 5B12 модели тиш керттиш ярмавтоматининг кинематик схемаси
 Гилдираклар тишларининг ва червяклар қиримларининг сонн: $Z_3=1$; $Z_4=64$;
 $Z_5=100$; $Z_6=20$; $Z_7=72$; $Z_8=48$; $Z_9=64$; $Z_{10}=28$; $Z_{11}=35$; $Z_{12}=64$; $Z_{13}=48$; $Z_{14}=28$;
 $Z_{15}=41$; $Z_{16}=35$; $Z_{17}=40$; $Z_{18}=80$; $Z_{19}=74$; $Z_{20}=52$; $Z_{21}=1$; $Z_{22}=90$; $Z_{23}=44$;
 $Z_{26}=35$; $Z_{27}=80$; $Z_{28}=39$; $Z_{29}=1$; $Z_{30}=120$; $Z_{31}=15$; $Z_{32}=12$; $Z_{33}=15$; $Z_{34}=1$;
 $Z_{35}=113$; $Z_{38}=58$; $Z_{39}=110$; $Z_{40}=60$; $Z_{41}=116$; $Z_{42}=4$; $Z_{43}=50$.

$$n_{н.д.} = \frac{500 \cdot V_f}{L},$$

V_f — қирқиш ўртача тезлиги, м/мин, тиш кертिलाдиган
 гилдирак ва кертгич ашёсига, ишлов бериш турига — хомаки ёки
 тоза ишлов беришга ва бошқа кўрсаткичларга қараб танланади;
 L — кертгичнинг иш йўли, мм (3.5- расм):

$$L = B + \Delta_1 + \Delta_2,$$

бунда B — тиш кертिलाдиган гилдирак айлана гардишининг эни,
 мм:

Δ_1 — йўниш қиймати, мм; Δ_2 — ўтиб кетиш (перебег) қиймати,
 мм.

Ҳисобланган силжишлар назарда тутилганда кинематик ба-
 ланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$950 \cdot i_V \cdot \eta_c = n_{н.д.}$$

3.5- расм. Тиш кертгич (долбяк)нинг иш йўлини аниқлаш схемаси.

Бу тенгламани ечиб, созлаш формуласини ҳосил қиламиз. Созлаш органининг параметри i_v қуйидаги созлаш формуласи бўйича аниқланади:

$$i_v = \frac{d_1}{d_2} = \frac{n_{н.к.}}{950 \cdot \eta_c}$$

бунда d_1 ва d_2 — понасимон тасмали узатмадаги етакчи ва етакланувчи шкивларнинг диаметрлари; η_c — сирпаниш коэффициенти.

5В12 модели тиш кертгиш (ўйиш) яримавтоматида созлаш органининг талаб этилган параметри тўрт поғонали понасимон тасмали узатма ёрдамида ўрнатилади.

Айланиб ўтиш (обкат) кинематик занжири. Айланиб ўтиш (ва бўлиш) занжиридаги охириги звенолар кертгич (ўйгич) 2 ва кесиладиган гилдирак заготовкеси 3 дан иборат. Бу занжир кертгич билан заготовканинг айланиш тезликларини ёки бурилиш бурчакларини ўзаро мувофиқлаштиради. Кертгич ва заготовканинг ҳисобланган силжишлари қуйидагича бўлади:

кертгич $n_k \leftrightarrow$ заготовка n_z

ёки кертгичнинг 1 айланиши $\leftrightarrow$ заготовканинг $\frac{Z_k}{Z_z}$ айланиши,

бунда $n_z = n_k \cdot \frac{Z_k}{Z_z}$; n_k , n_z — кертгич ва заготовканинг айланиш частотаси, айл/мин.

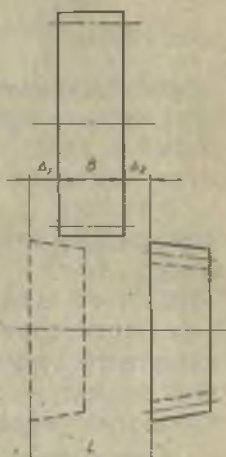
Ҳисобланган силжишларни назарга олиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини ҳосил қиламиз:

$$i_{к.а.й.} \cdot \frac{90}{1} \cdot \frac{64}{35} \cdot \frac{35}{64} \cdot \frac{64}{72} \cdot \frac{72}{64} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{52}{74} \cdot \frac{74}{44} \cdot \frac{44}{35} \cdot \frac{35}{80} \cdot \frac{80}{39} \cdot \frac{1}{120} = \frac{Z_k}{Z_z}$$

Кинематик баланс тенгламасини ечиб, созлаш формуласини ҳосил қиламиз. Созиш формуласи бўйича созлаш органининг параметри i_k (ёки $i_{окк}$) топамиз:

$$i_{окк} = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{Z_k}{Z_z}$$

Бу параметрнинг талаб этилган қиймати станокга қўшиб бериладиган созлаш органидаги алмашма шестернялар тишлари-



нинг сонини $\frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1}$ танлаб таъминланади. Шунда параметрнинг ҳақиқий қиймати ҳисобланган қийматга жуда аниқ, вергулдан сўнг олтинчи рақамгача мос келиши мумкин. Агар бу шарт бажарилмаса, гилдиракда кертिलाдиган тишлар қадамининг хатоси жоиз чегарадан чиқиб кетади.

Айлана суриш кинематик занжири. Бу занжир кертгич 2 ни қайтма-илгариланма ҳаракатга келтирадиган кривошип 4 нинг айланма ҳаракатини кертгичнинг айланма ҳаракатига боғлайди. Кривошип бир марта айланганда кертгич бир марта бориб-қайтади ва аynи вақтда айлана суриш $S_{\text{а.а.}}$ қийматига бурилади. Айлана суриш қиймати бўлиш айланасининг диаметри бўйлаб ўлчанади. Бу ҳолда ҳисобланган силжиш қуйидагича ифодаланади:

кертгичнинг 1 марта икки томонлама юриши $(1_{\text{к.к.ю.}}) \leftrightarrow$
кертгичнинг айлана сурилиши $S_{\text{а.а.}}$ мм/и.ю.

Айлана суриш қиймати ишлов бериш тури (хомаки ёки тоза йўниш)га, бинобарин кесиладиган гилдирак тишларининг ғадир-будурлигига қараб танланади.

Белгиланган ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$i_{\text{к.к.ю.}} \cdot \frac{4}{50} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{64}{72} \cdot \frac{72}{64} \cdot \frac{64}{35} \cdot \frac{35}{64} \cdot \frac{1}{90} \cdot \pi \cdot m \cdot Z_k = S_{\text{а.а.}}$$

Кинематик баланс тенгламасини ечиб, соzлаш формуласини оламиз. Бу формула бўйича соzлаш органи параметри $i_{\text{к.к.ю.}}$ нинг қийматини аниқлаймиз:

$$i_{\text{к.к.ю.}} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{1125}{\pi \cdot m \cdot Z_k} \cdot S_{\text{а.а.}}$$

Бу параметрнинг талаб этилган қиймати соzлаш органидаги алмашма гилдираклар тишларининг сонини $\frac{a_2}{b_2}$ танлаш йўли билан таъминланади.

Радиал суриш кинематик занжири. Бу занжир кертгич 2 га қайтма-илгариланма ҳаракат узатадиган кривошип 4 нинг айланма ҳаракатини ва кулачок 5 нинг айланма ҳаракатини бир-бирига боғлайди. Кертгич шу кулачок ёрдамида радиал сурилади. Бу занжир учун ҳисобланган силжиш қуйидагича ёзилади:

кертгичнинг 1 марта икки томонлама юриши $\leftrightarrow$ кертгичнинг радиал сурилиши S_p мм/и.ю.

Радиал суриш қиймати ишлов бериладиган ашё ва кертिलाдиган тишлар модулига қараб танланади. Кулачок 5 тиш кер-

тишдаги бориб-қайтишлар сонига караб бир, икки ва уч йўлли бўлади.

Белгиланган ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$1_{\text{и.к.к.}} \cdot \frac{4}{50} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{40}{80} \cdot i_{sp} \cdot \frac{1}{64} \cdot T = S_p.$$

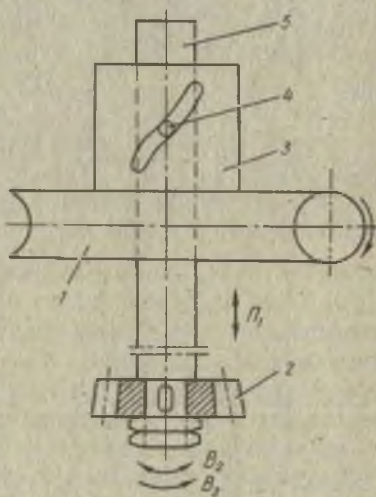
Созлаш органи i_{sp} уч поғонали тишли узатмадан иборат. Бир йўлли кулачокдан фойдаланилганда $\frac{48}{28}$ тишли жуфт, икки йўлли

кулачокдан фойдаланилганда $\frac{35}{41}$ тишли жуфт ва уч йўлли кула-

чокдан фойдаланилганда $\frac{28}{48}$ тишли жуфт қўшилади.

Тиш кертис станокларида винтсимон тишли цилиндрик ғилдиракларга ишлов беришда кертгич 2 ни қўшимча буриш B_2 учун кинематик занжир йўқ. Бундай ҳаракат кертгичга копир (нусакаш) системаси воситасида узатилади. Нусакаш система-нинг схемаси 3.6-расмда кўрсатилган.

Кертгич 2 га айлана суриш ҳаракати B_2 ни узатадиган червякли ғилдирак 1 да нусхалаш втулкаси 3 маҳкамланган. Бу втулкада винтсимон арикча ясалган. Винтсимон арикчанинг қиялик бурчаги ишлов бериладиган ғилдиракдаги винтсимон тишларнинг қиялик бурчагига тенг. Нусхалаш втулкаси 3 нинг арикчасида бармоқ 4 жойлашган бўлиб, у шток 5 га маҳкамланган. Шток 5 кертгич 2 билан бирга қайтма-илгариланма ҳаракат Π_1 қилганда втулка 3 нинг винтсимон арикчаси воситасида штокга, бинобарин, кертгичга ҳам қўшимча бурилиш ҳаракати B_2 узатилади.



3.6-расм. Нусақа кўчириш системасининг схемаси

Ғилдиракдаги винтсимон тишларнинг қиялик бурчаги ўзгартирилганда кертгич ва нусхалаш втулкаси алмаштирилади.

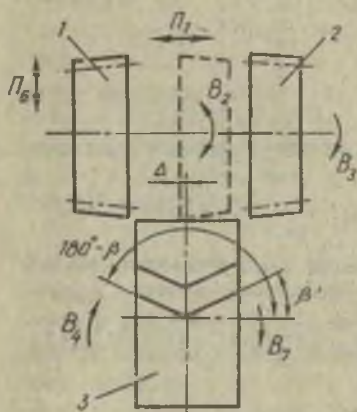
СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАҒИ

Ташқи илашма учун тиш кертिलाдиган ғилдиракнинг энг катта диаметри,

мм 208

Ташқи илашма учун тиш кертिलाдиган гилдиракнинг энг кичик диаметри, мм	12
Ички тиш кертिलाдиган гилдиракнинг энг катта ташқи диаметри, мм	220
Кертिलाдиган гилдирак тишларининг энг катта диаметри, мм	4
Тишли гардишнинг энг катта эни, мм:	
— ташқи тишли гилдирак учун	50
— ички тишли гилдирак учун	30
Шпинделнинг кертгич билан бирга энг катта йўли	55
Кертгичнинг икки юриш (бориб-қайтиш) энг катта частотаси, и.ю./мин	600
Кертгичнинг икки юриш (бориб-қайтиш) энг кичик частотаси, и.ю./мин	200
Кертгичнинг 1 марта икки юришида айланма суриш чегаралари, мм/и.ю.	0,1—0,46
Асосий ҳаракат электромоторининг қуввати, кВт.	1,7

Тиш кертиш станогида шеврон гилдиракларнинг тишларига ишлов бериш (шакл ясаш) схемаси. Шеврон гилдираклар тишларнинг шаклига кўра қиялик бурчаги β ва $180^\circ - \beta$ бўлган бир-бирига мувофиқлаштирилган винтсимон тишли иккита цилиндрлик гилдиракдан иборат. Бундай шаклдаги тишларни кертиш учун иккита кертгичдан фойдаланилади. Ўзаро мувофиқлаштирилган винтсимон тишли кертгичлар 1 ва 2 (3.7- расм) шакл ясовчи қайтма-илгариланма винтсимон ҳаракат $\Phi_v(P_1B_2)$ қилади. Кертгичлар заготовка 3 билан бирга мураккаб шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_s(B_3B_4)$ қилади, яъни айланиб ўтиш (обкат) ҳаракатини бажаради. Шакл ясаш жараёнида заготовкага йўниш ҳаракати $B_p(P_5)$ узатилади. Ёрдамчи ҳаракатлар нуқтан назаридан қаралганда, кертгичлар четлатиш



3.7- расм. Шеврон гилдиракнинг тишларига ишлов бериш схемаси

ҳаракатини $B_4(P_6)$ бажаради, заготовка эса тезланган айланма ҳаракат $B_5(B_7)$ қилади.

Шеврон гилдирак тишларининг туташган жойида (ариқча йўқ бўлса) қириндиларни кетказиш учун кертгич уларни тутатиш те-кислигидан Δ масофага туртиб ю-бради.

Тиш кертиш станокла-рини такомиллаштириш йўллари. Солиқ дастурли бошқариладиган станоклар. Тиш кертиш станокларини ва тиш кертишни такомиллаштиришдаги асо-сий талаб цикл иш унуми Q_n ни оши-риш ва бу билан боғлиқ бўлган махсулот миқдори Q ни, шунингдек

аниклик параметрларини кўтаришдан иборат. Цикл иш унуми ва маҳсулот чиқариш меъёри қуйндаги формулалардан аниқланади:

$$Q_u = \frac{1}{t_s + \sum t_k};$$

$$Q = \frac{Q_u}{1 + Q_u(t_{\text{тх}} + t_{\text{тм}} + T_{\text{п}} + \frac{T_{\text{п}}}{n})}, \quad (3.01)$$

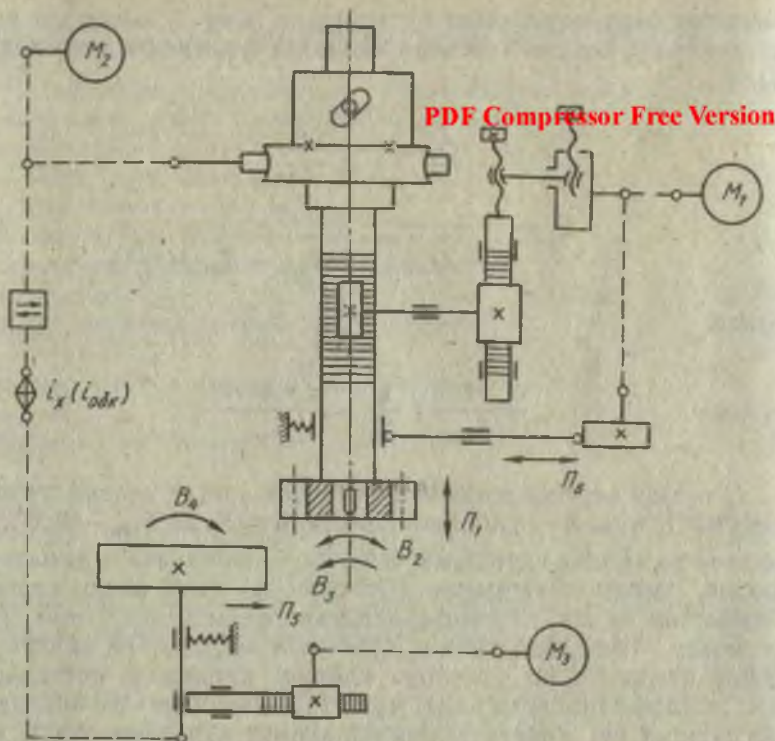
бунда

$$t_s = \frac{1}{n_{\text{ш.к.}}} \cdot \left(\frac{h}{S_p} + \frac{\pi \cdot m \cdot Z}{S_{\text{ш.к.}}} \right);$$

t_s — тиш кертиш жараёнига сарфланадиган асосий (технологик) вақт, мин; h — тиш баландлиги, мм; S_p ва $S_{\text{ш.к.}}$ — мос ҳолда радиал ва айлана суриш, мм/и.ю.; $\sum t_k$ — заготовкани ўрнатиш ва қиснш, тишли ғилдиракни бўшатиш ва ечиб олиш, станокни бошқариш ва ҳ.к. га сарфланадиган ёрдамчи вақт, мин.; $t_{\text{тх}}$ — станокга техникавий хизмат кўрсатиш вақти, яъни ейилган асбобни алмаштириш, станокни мойлаш, қириндини кетказиш ва ҳ.к. га сарфланадиган вақт, мин.; $t_{\text{тм}}$ — иш бошлаш олдида ва иш тугагач иш жойига ташкилий хизмат кўрсатиш вақти, мин.; $t_{\text{п}}$ — табний эҳтиёжга сарфланадиган вақт, мин.; $T_{\text{п}}$ — деталнинг қизмасини ўрганиш, станокни созлаш, шу жумладан кинематик занжирларни мослаш, мосламалар ҳамда асбобларни олиш ва топшириш ва ҳ.к. га сарфланадиган тайёрланиш-якулланиш вақти, мин.; n — партиядаги деталлар сони.

Маҳсулот ишлаб чиқаришда, айниқса партиядаги деталлар сони кам бўлганда (доналаб ва кам серияли ишлаб чиқаришда) иш унумини ошириш йўлларида бири тиш кертиш станогининг кинематик занжирларини мослаш вақтини қисқартириш ҳисобига тайёрланиш-якулланиш вақтини камайтиришдан иборат. Бунга станокларда айрим юртмали электрон узатмаларни қўлланиш, яъни станокни сонли дастурли бошқариш йўли билан эришилади. Бу тиш кертиш станокларини такомиллаштиришнинг асосий йўналишидир.

LORENZ фирмасининг LS422 моделли сонли дастур билан бошқариладиган (СДБ) тиш кертиш ярнмавтоматининг кинематик структураси 3.8- расмда келтирилган. Бу станок 5В12 модели станокдан фарқланиб, унинг асосий ҳаракат, айлана ва радиал суриш кинематик занжирларида айланиш частотаси дастурланадиган айрим-айрим ўзгармас ток двигателларида фойдаланилган. Шу туфайли i_v , $i_{\text{ш.к.}}$, $i_{\text{п}}$ ларни механикавий созлаш органларига эҳтиёж қолмайди ва, бинобарин, кўрсатилган зан-



3.8- расм. LORENZ фирмасининг LS422 модели СДБ тиш кертиш
яримаавтоматининг кинематик структураси

жирларни сошлаш вақти жиддий қисқаради. Айланиб ўтиш (обкат) занжирининг кинематик структураси 5B12 ва LS422 моделли станокларда бир хил тузилган.

LIEBHERR фирмаси (WSC 251 мод.) янада такомиллаштирилган СДБ тиш кертиш станогини ишлаб чиққан. Бу станокда кертгич ва заготовканинг (айланиб ўтиш занжири) айланиш частоталари электрон мувофиқлаштирилган. Шу туфайли айланиб ўтиш (обкат) занжири $i_{обк}$ ни сошлаш органига зарурат қолмайди.

Шуни қайд этиш керакки, тиш кертиш станокларида электрон узатмаларни қўлланиш кинематик занжирларни сошлаш вақтини, биңобарин, тайёрланиш-яқунланиш вақтини жиддий қисқартириш билан бир қаторда айланиб ўтиш занжиридаги механикавий узатмаларни минимумгача камайтириш ҳисобига аниқлик параметрларини ҳам оширади. Станокни тайёрлаш жиддий соддалашади.

СДБ тиш кертиш станогини сошлаш электрон узатмалар юритмасининг айланиш частоталарини дастурлашдан иборат. Юритмаларнинг айланиш частоталари уларни мос бажариш

(иждо этиш) органларининг силжиш тезликлари билан мувофиқлаштириш шартдан аниқланади. Мазкур ҳолда ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

— асосий ҳаракат кинематик занжирлари учун:

$$\text{асосий ҳаракат } n_{\text{эл}} \leftrightarrow n_{\text{н.ю.}} = \frac{500 \cdot V_p}{L}$$

— кертгични айлана суриш кинематик занжири учун:

$$\text{айлана суриш } n_{\text{эл}} \leftrightarrow n_{\text{к.}} = \frac{S_{\text{аба}}}{\pi \cdot m \cdot Z_n} \cdot n_{\text{н.ю.}}$$

— тўғри тишли гилдиракларга ишлов беришда заготовкани айлантириш кинематик занжири учун:

$$\text{заготовкани айлантириш } n_{\text{эл}} \leftrightarrow n_z = n_{\text{к.}} \cdot \frac{Z_{\text{к.}}}{Z_z}$$

— радиал суриш кинематик занжири учун:

радиал суриш $n_{\text{эл}} \leftrightarrow$ салазкаларнинг $V_c = S_p \cdot n_{\text{н.ю.}}$ бу ерда V_c — салазкаларнинг силжиш тезлиги, мм/мин;

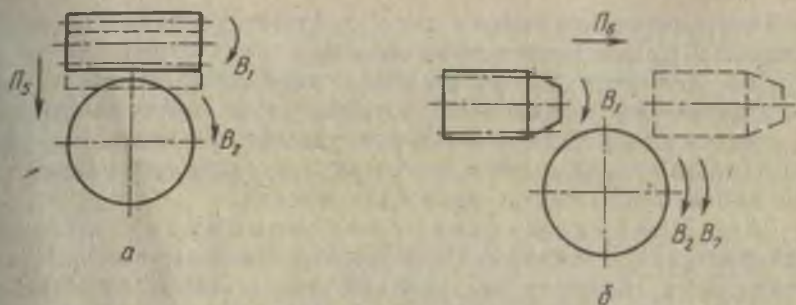
Шуни қайд этиш зарурки, кертгич ва заготовканинг айланиб ўтиш (обкат) шартдан топилган айланиш частоталари электрон алоқа системаси билан мувофиқлаштирилади. Бундай электрон алоқа системасининг блок-схемаси СДБ тиш фрезалаш станогининг мисолида қуйида кўриб чиқилган (3.15-расмга қаранг).

Тиш кертиш станокларини такомиллаштиришнинг иккинчи йўналиши уларни техник хизмат кўрсатиш вақтини жиддий қисқартиришга имкон берадиган турли автоматик қурилмалар билан жиҳозлашдан иборат. Бундай қурилмаларга иш вақтида ейилган асбобни автоматик алмаштириш манипуляторлари, қириндиларни кетказиш ва станокнинг ишқаланувчи сиртларини мойлаш механизмлари мисол бўла олади.

3.2. Тиш фрезалаш станоклари.

Тиш фрезалаш станогининг ишлов бериш (шакл ясаш) схемаси ва кинематик структураси. Айланиб ўтиш (обкат) усулида ишлайдиган тиш фрезалаш станокларида асбоб сифатида червякли фрезадан фойдаланилади. Бундай фреза винтсимон сиртнда кесувчи тишлар жойлашган червякдан иборат. Червякли фрезалар асбобсозлик ашёларидан тайёрланади ёки уларнинг кесувчи тишлари қаттиқ қотишмадан ясалган пластиналар билан жиҳозланади. Бу станокларда ташки илашмали тўғри ва винтсимон тишли цилиндрлик гилдиракларга ишлов берилади.

Тиш фрезалаш станогининг (3.9-расм) гилдираклар тишларининг шаклини ясаш схемасини кўриб чиқамиз. Червякли фреза 1 ва заготовка 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_1(B_1B_2)$ — айланиб ўтиш ҳаракатини бажаради, натижада эвольвента



3.11- расм. Червякли гилдиракларнинг тишларига ишлов бериш схемаси: а- радиал йўниш усулида; б- тангенциал йўниш усулида

червякли фрезанинг тангенциал (ўқ йўналишида) ҳаракатланиши Π_6 натижасида пайдо бўлади. Мазкур ҳолда кесилган тишлар ён сиртларининг шакли яна бир марта ясалади, бу эса аниқроқ червякли гилдирак ясашга имкон беради.

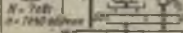
Ишлов бериш (шакл яшаш) схемасида кўрсатилган ҳаракатларни бажариш учун тиш фрезалаш станогининг кинематик структурасини ҳосил этувчи мос кинематик гуруҳлар бор. Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_4(B_1, B_2)$ мураккаб кинематик гуруҳ томонидан бажарилади. Бу гуруҳда ички алоқа созлаш органи i_{4-3} ли айланиб ўтиш кинематик занжири $a-b-г$, ташқи алоқа эса созлаш органи i_4 ли кинематик занжир $a-b-в$ ёрдамида амалга оширилади. Ташқи алоқада ўнг ва чапга айланадиган червякли фрезалардан фойдаланишга имкон берадиган реверс механизми 3 (3.9-расмга қаранг) бор.

Мураккаб шакл яшаш кинематик гуруҳи $\Phi_5(\Pi_3, B_4)$ да бошқариш органи $i_{диф}$ ва жамловчи механизм 4 (дифференциал) ли ички кинематик занжир $з-д-к-г$ червякли фрезанинг заготовка бўйлаб нисбий ҳаракатини унинг қўшимча айланиши B_4 га боғлайди. Ҳаракат тезлиги Π_3 эса, созлаш органи i_5 ли ташқи кинематик занжир $a-b-г-е-д-з$ ёрдамида таъминланади. Бу созлаш органи заготовка шпиндели билан червякли фреза суппортининг юриш винти (кинематик занжир $г-е-д-з$) ўртасида жойлашган. Созлаш органи i_5 бундай жойлашганда унинг параметрларини заготовка ва червякли фреза суппортининг силжишларини мувофиқлаштириш шартидан аниқлаш мумкин. Заготовка ва червякли фреза кинематик занжир $г-е-д-з$ нинг охириги звенолари бўлади.

Шакл яшаш мураккаб кинематик гуруҳи $\Phi_5(\Pi_6, B_7)$ да созлаш органи $i_{диф}$ ва жамловчи механизм 4 ли ички кинематик занжир $ж-е-д-к-г$ червякли фрезанинг тангенциал ҳаракати Π_6 билан заготовканинг қўшимча айланиши B_7 ни ўзаро мувофиқлайди. Ҳаракат тезлиги Π_6 мазкур ҳолда ҳам, яъни Π_3 ҳаракатидаги каби созлаш органи i_5 ли ташқи кинематик занжир $a-b-г-е-ж$ билан таъминланади.

PDF Compressor Free Version

инг сони Z_n , тишлар модули



КИНЕМАТИК СХЕМАСИ

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Мазкур занжирнинг сўнгги звенолари электродвигател M_1 вали ва шпиндель 1 дан иборат. Бу шпинделга червякли фреза 2 ўрнатилади. Буларнинг тезликларини ўзаро мувофиқлаштириш керак. Натижада қуйидаги ҳисобланган силжишни оламиз:

электродвигатель валининг $n_{\text{ва}}$ червякли фрезанинг n_{ϕ} айл/мин, бунда

$$n_{\phi} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\phi}}$$

d_{ϕ} — червякли фрезанинг ташқи диаметри, мм; V — кесиш тезлиги, м/мин (кесиладиган ғилдирак ва червякли фреза ашёси, ишлов бериш тури — хомаки ёки тоза тиш фрезалаш ва б. параметрларга қараб танланади).

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$1440 \cdot \frac{140}{320} \cdot i_v \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{16}{64} = n_{\phi}.$$

бундан

$$i_v = 0,0063 \cdot n_{\phi}.$$

Қўрилаётган тиш фрезалаш яримавтоматида асосий ҳаракат занжирида червякли фрезанинг тўққиз хил (50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 310 айл/мин) частота билан айланишини таъминлайдиган электромагнит муфтали автоматик тезликлар қутиси соzлаш органи вазифасини бажаради.

Айланиб ўтиш кинематик занжири. Червякли фреза 2 ва кесиладиган ғилдирак заготовкаси 3 айланиб ўтиш (ва бўлиш) кинематик занжирининг сўнгги звенолари вазифасини бажаради. Бу занжир охириги звеноларнинг айланиш тезликларини ёки бурилиш бурчакларини ўзаро мувофиқлаштиради. Бу занжир учун ҳисобланган силжиш қуйидагича бўлади:

червякли фрезанинг $n_{\phi} \leftrightarrow$ заготовканинг n_z айл/мин.

ёки червякли фрезанинг 1 айл. $\leftrightarrow$ заготовканинг $\frac{K}{Z_z}$ айл. Бунда

$$n_z = n_{\phi} \cdot \frac{K}{Z_z}.$$

K — червякли фреза қиримларининг сони.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$1 \text{ айл} \cdot \frac{64}{16} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \cdot i_{\text{анф}} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \times \\ \times \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = \frac{K}{Z_z}$$

Мазкур тенгламани созлаш органининг параметрига нисбатан ечиб қуйидаги тенгламани оламиз:

$$i_{\text{обк}} = \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = 24 \frac{Z_2}{Z_1}, \quad \text{PDF Compressor Free Version}$$

e ва f алмашма гилдираклар созлаш органининг узатиш нисбатини ростлаш диапозонини кенгайтириш учун хизмат қиладди. $Z_2 \leq 161$ бўлганда $\frac{e}{f} = \frac{54}{54}$, $Z_2 > 161$ да $\frac{e}{f} = \frac{36}{72}$ бўлади. Шуни қайд этиш зарурки, айланиб ўтиш кинематик занжири учун созлаш органи узатиш нисбатининг ҳақиқий қиймати ҳисобланган қийматга вергулдан кейин олтинчи рақамгача аниқликда мос келиши лозим. Агар бу шарт бажарилмаса, кесилаётган гилдирак тишларининг қадамидаги хатолик жониз чегарадан чиқади.

Вертикал суриш кинематик занжири. Мазкур занжир заготовка 3 нинг айланиши билан фреза 2 нинг вертикал силжишини боғлайди. Заготовка 1 марта айланганда фреза вертикал суриш S_B қийматига силжийди. Вертикал суриш қиймати кесиладиган гилдирак тишларининг талаб этилган ғадир-будурлигига қараб танланади. Бу ҳолда ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ червякли фрезанинг вертикал сурилиши S_B , мм/айл. заг.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгласини оламиз:

$$i_{\text{айл}} \cdot \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} \cdot i_s \cdot \frac{43}{53} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{1}{24} \cdot 10 = S_B$$

Бундан

$$i_s = 0,5 S_B.$$

Қўрилаётган кинематик занжирда электромагнит муфтлар билан жиҳозланган автоматик суришлар қутиси созлаш органи вазифасини бажаради. Бу қути 0,8 ... 5 мм/айл. чегарада тўққиз хил узатишни таъминлайди.

Винтсимон тишларнинг қиялик бурчаги кинематик занжири. Бу занжир червякли фреза 2 нинг вертикал ҳаракат параметрлари билан заготовка 3 нинг айланма ҳаракатини ўзаро мувофиқлаштиради. Червякли фреза тишларнинг винтсимон чизиги қадами T га силжиганда заготовка соат мили йўналишида ёки унга қарши томонга (бу, тишлар винтсимон чизигининг йўналиши томонига боғлиқ) бир айланага бурилиши лозим. Натижада қуйидаги ҳисобланган силжишларни оламиз:

$\pm$ заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ червякли фрезанинг T , мм, бунда
 $T = \frac{\pi \cdot m \cdot Z_3}{\sin \beta}$; m — нормал модуль, мм; β — тишларнинг винт-симон чизигининг қиялик бурчаги.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:
 заготовканинг 1 айл.

$$\frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot \frac{f}{e} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{36}{1} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{d_3}{c_3} \cdot \frac{b_3}{a_3} \times \\ \times \frac{35}{42} \cdot \frac{1}{24} \cdot 10 = T$$

$$\text{Бундан } i_y = \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{a_3} = 7,957747 \frac{\sin \beta}{K \cdot m}.$$

Винтсимон тишларнинг қиялик бурчаги β ни таъминловчи кинематик занжирдаги созлаш органи узатиш нисбатининг ҳақиқий қиймати ҳисобланган қийматга вергулдан кейин олтинчи рақамгача мос келиши лозим.

Радиал суриш занжири. Мазкур занжир заготовка 3 нинг айланма ҳаракати билан червякли фреза 2 нинг радиал силжишини ўзаро боғлайди. Заготовка бир марта айланганда фреза радиал суриш S_p қийматига силжийди. Радиал силжиш қиймати кесиладиган червякли гилдирак тишларининг гадир-бурдурлиги даражасига қараб танланади. Бу ҳолда ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ червякли фрезанинг S_p , мм/айл. заг.

Бу ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$1 \text{ айл. } \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} \cdot i_s \cdot \frac{43}{53} \cdot \frac{45}{50} \cdot \frac{40}{50} \cdot \frac{1}{36} \cdot 10 = S_p,$$

$$\text{бундан } i_s = 1,285 \cdot S_p.$$

Юқорида қайд этиб ўтилганидек, радиал суриш занжирида вертикал суриш занжиридаги созлаш органининг ўзидан (автоматик суришлар кутисидан) фойдаланилади.

Тангенциал (ўқ бўйлаб) суриш кинематик занжири. Бу занжир заготовка 3 нинг айланишини червякли гилдиракларнинг тангенциал (ўқ бўйлаб) силжишига тангенциал йўниш усулида боғлайди. Бундай занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

заготовканинг 1 айл $\leftrightarrow$ червякли фрезанинг S_p , мм/айл. заг.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\text{1 айл. } \frac{96}{1} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{40}{56} \cdot i_s \cdot \frac{43}{53} \cdot \frac{50}{45} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \times \\ \times \frac{50}{50} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{2}{27} \cdot \frac{60}{48} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{5}{48} \cdot 12 = S_T,$$

PDF Compressor Free Version

$$\text{бундан } i_s = 1,514 \cdot S_T \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 1.$$

Червякли фрезанинг тангенциал силжиши натижасида заготовка қўшимча бурилади (фреза червякли гилдиракнинг заготовкасини рейка каби буради). Шунинг учун дифференциал занжирини қуйидаги ҳисобланган силжишларни назарда тутиб ростланади:

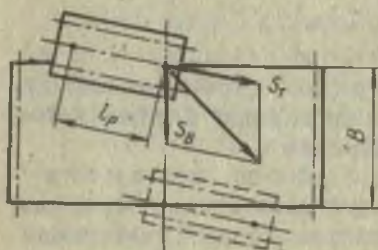
червякли фрезанинг $t_0 \leftrightarrow \frac{1}{Z_s}$, бунда $t_0 = \frac{\pi \cdot m}{\cos \gamma}$; γ — червякли фреза винтсимон чизигининг кутарилиш бурчаги.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\frac{\pi \cdot m}{\cos \gamma} \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{48}{5} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{48}{60} \cdot \frac{27}{2} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{d_2}{c_2} \cdot \frac{b_2}{a_2} \cdot \frac{40}{40} \times \\ \times \frac{35}{42} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{1}{36} \cdot i_{\text{диф}} \cdot \frac{58}{58} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{33}{33} \times \\ \times \frac{35}{35} \cdot \frac{1}{96} = \frac{1}{Z_s},$$

бундан

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = 2,65258 \frac{\cos \gamma}{K \cdot m}$$



3.13- расм. Диагонал тиш фрезалаш схемаси

Диагонал фрезалаш кинематик занжирини. Бу занжир тўғри ва винтсимон тишли цилиндрлик гилдиракларга ишлов беришда червякли фрезанинг вертикал S_B ва тангенциал S_T (ўқ йўналишида) силжишларини ўзаро мувофиқлаштиради. Червякли фреза бундай мураккаб силжиганда (диагонал фрезалашда) унинг ишчи узунлиги l_s да жойлашган (3.13- расм) барча тишлари ишлов бериш жараёнида қатнашади. Шу туфайли фре-

занинг барча тишлари бир хилда ейилади ва унинг ўлчамлари факат вертикал суриб тиш фрезалашдагига нисбатан анча барқарор бўлади.

Диагонал тишфрезалаш учун ҳисобланган силжишлар куйидагича бўлади:

червякли фрезанинг $S_B \leftrightarrow$ червякли фрезанинг S_T мм/айл.заг.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб кинематик балансни куйидаги тенгламасини оламиз:

$$\frac{S_B}{10} \cdot \frac{24}{1} \cdot \frac{42}{35} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{2}{27} \cdot \frac{60}{48} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{27}{27} \times \\ \times \frac{5}{48} \cdot 12 = S_T.$$

бундан

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 3 \frac{S_T}{S_B}.$$

$S_T = S_B \cdot \frac{l_n'}{B}$ деб қабул қилсак, куйидагини оламиз:

$$\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 3 \frac{l_n'}{B}.$$

Диагонал тишфрезалашда дифференциал занжири ҳам соझанади, чунки червякли фреза тангенциал силжиганда заготовка кўшимча бурилади. Бу ҳолда $\frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 3 \frac{l_n'}{B}$ ни ҳисобга олсак, соझаш формуласи куйидагича кўринишда бўлади:

$$\frac{a_3}{b_3} \cdot \frac{c_3}{d_3} = 0,88419 \frac{B \cdot \cos \gamma}{K \cdot m \cdot l_n'}$$

Винтсимон тишли цилиндрик гилдиракларни диагонал фрезалашда айланиб ўтиш (обкат) кинематик занжири (заготовканинг кўшимча бурилиши ҳисобга олинади) дифференциалсиз соझанади, чунки дифференциал занжири червякли фреза тангенциал силжиганда заготовканинг кўшимча бурилишини таъминлайди.

Айланиб ўтиш занжири дифференциалсиз соझанганда ҳисобланган силжишлар куйидагича бўлади:

$$\text{червякли фрезанинг 1 айл.} \leftrightarrow \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{T}{T \pm S_B}.$$

Бу ҳолда айланиб ўтиш занжирини соझаш формуласи куйидагича ёзилади:

$$i_{\text{вх}} = \frac{e}{f} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = 24 \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{1}{1 \pm \frac{S_B}{T}}.$$

Гилдирак тишлари ва червякли фреза ўрамларни карама-қарши йўналган бўлса, "+" ишораси, бир хил томонга йўналганда "-" ишораси ёзилади.

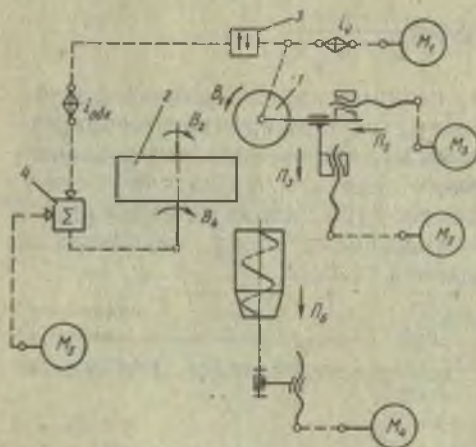
PDF Compressor Free Version

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАФИСОЛоти

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм	500
Қесиладиган гилдирак тишларининг энг катта модули, мм	8
Қесиладиган гилдирак тишнинг энг катта узунлиги, мм	300
Тишларининг энг катта қиялиги бурчаги, град	60
Червякли фрезанинг энг катта диаметри, мм	180
Фрезанинг ўқ йўналишида энг катта силжиши, мм	80
Шпинделнинг айланиш частоталари сони	9
Шпинделнинг энг катта айланиш частоталари, айл/мин	310
Энг катта вертикал суриш, мм/айл	5,0
Энг кичик вертикал суриш, мм/айл	0,8
Энг катта радиал суриш, мм/айл	0,84
Энг кичик радиал суриш, мм/айл	0,14
Асосий ҳаракат электродвигателнинг қуввати, кВт	7,5

СДБ тишфрезалаш станоклари. Тишфрезалаш станокларида индивидуал юритмали (ўз юритмасига энг бўлган) электрон узатмалар қўлланилганда тиш кертиш станокларидаги каби станокларни созлаш вақтини қисқартириш, ишлов бериш аниқлигини ошириш ва тайёрлашга меҳнат сарфини камайтириш мумкин бўлади.

СДБ МА70Ф4 модели тишфрезалаш яримавтоматининг кинематик структураси 3.14-расмда келтирилган. Бу яримавтоматда фреза 1 ни айланттириш, уни вертикал, радиал ва тангенциал силжитиш, шунингдек винтсимон тишли цилиндрик гилдиракларга ва червякли гилдиракларга тангенциал йўниш усулида ишлов берганда заготовка 2 ни қўшимча буриш учун электрон узатмалар қўлланилган. Айни вақтда фреза билан заготовка ўртасида реверс 3, созлаш органи $i_{\text{оск}}$ (алмашма гилдираклар гитараси) ва дифференциал 4 воситасида бикир механикавий алоқа сақланган. Асосий ҳаракат юритмасининг мақбул режимда ишлашини таъминлаш учун унинг



3.14- расм. МА70Ф4 модели СДБ тишфрезалаш яримавтоматининг кинематик структураси

цилиндрик гилдиракларга ва червякли гилдиракларга тангенциал йўниш усулида ишлов берганда заготовка 2 ни қўшимча буриш учун электрон узатмалар қўлланилган. Айни вақтда фреза билан заготовка ўртасида реверс 3, созлаш органи $i_{\text{оск}}$ (алмашма гилдираклар гитараси) ва дифференциал 4 воситасида бикир механикавий алоқа сақланган. Асосий ҳаракат юритмасининг мақбул режимда ишлашини таъминлаш учун унинг

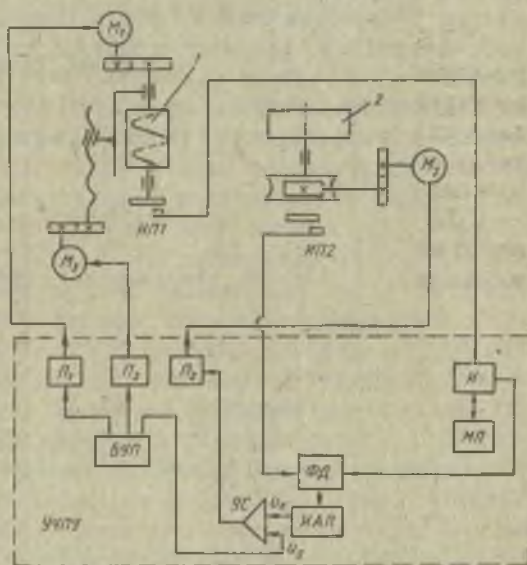
кинематик занжирига автоматик алмашлаб қўшиладиган тезликлар кутиси — созлаш органи i_v киритилган.

МА70Ф4 модели станокнинг тиш фрезалашдаги иш унумдорлиги кичик серияли ишлаб чиқаришда универсал тишфрезалаш станогининг иш унумидан 3—4 хисса юқори бўлиб, ГОСТ 1643-81 бўйича 6—7 даражага мос келади.

СДБ тишфрезалаш станогини кинематик структурасининг схемаси (бунда фреза 1 билан заготовка 2 ўртасидаги кинематик алоқа ажратилган) 3.15- расмда келтирилган. Мазкур станокда фреза ва заготовканинг айланиб ўтиш (обкат шартларига кўра аниқланадиган) ҳаракатлари электрон алоқа системаси воситасида мувофиқлаштирилади. Электрон алоқа системасида фрезанинг ва заготовканинг бурчак ҳолатларини коррекциялаш (тузатиш) назарда тутилган. Коррекция узели фреза шпинделининг жуда аниқ ишланган (прецизион) ўлчаш ўзгартгичи $\bar{U}\bar{U}1$ ва заготовка столининг ўзгартгичи $\bar{U}\bar{U}2$, интерфейс И, СДБ қурилмаси (СДБК) нинг микропроцессори МП, фаза дискриминатори ФД, импульс-аналог ўзгартгичи ИАЎ ва жамловчи кучайтиргич ЖК дан тузилган.

$\bar{U}\bar{U}1$ дан берилган сигнал интерфейс И орқали МП га киритилади. МП фреза ва заготовка бурчак тезликларининг ҳисобланган нисбатига мосланган бўлади. Кириш сигнали ўзгартирилгач унинг микропроцессордан чиқишдаги частотаси $\bar{U}\bar{U}2$ сигналининг частотасига тенг бўлади. Иккала сигнал ($\bar{U}\bar{U}2$ дан ва МП дан келган сигналлар) ФД да таққосланади, бу сигналларнинг фазавий силжиш қиймати фреза шпиндели ва заготовка столининг бурчак ҳолатларидаги фаркка мос келади.

ИАЎ нинг чиқиш кучланиши (коррекцияловчи кучланиш U_K) унинг чиқишдаги сигналнинг ўртача қийматига мутаносиб бўлади. Бу кучланиш ЖК га киритилади ва стол юритмасининг йўл сигнали U_S га қўшилади. Йўл сигнали юритмаларни



3.15- расм. СДБ ва кинематик алоқаси узилган тиш фрезалаш станогининг структура схемаси

бошқариш блоки (ЮББ)дан келади. Сигнал U_k йўқ бўлганда ЖК га стол двигатели M_2 нинг ўзгартгичи $\dot{U}_2$ ни бошқарадиган сигнал U_s киритилади.

PDF Compressor Free Version

$\dot{U}_1$ ва $\dot{U}_3$ мос ҳолда фрезанинг ва фреза кареткасининг двигателлари M_1 ва M_3 ни бошқариш учун хизмат қилади. Фрезани радиал ва тангенциал силжитиш двигателлари ва ўзгартгичлари 3.15-расмда кўрсатилмаган.

СДБ тишфрезалаш станокларида ишлов беришнинг куйидаги асосий цикллари бўлади:

— тўғри ва қия (винтсимон) тишли ғилдиракларга ишлов беришнинг икки ўтишли цикли;

— червякли ғилдиракларга тангенциал йўниш усулида ишлов бериш;

— бочкасимон тишли ғилдиракларга ишлов бериш;

— тишли блокларга ишлов бериш.

Кўрсатилган цикллارнинг ҳар қайсисида фреза ишлов бериш олдида нол нуқтага автоматик тарзда чиқади.

СИМА фирмасининг CE160CNC6 модели СДБ тишфрезалаш яримавтоматининг кинематик структураси 3.16-расмда келтирилган. Бу яримавтоматда фреза 1 ва заготовкани 2 ни айлантириш, шунингдек, фрезани вертикал, радиал ва тангенциал силжитиш учун электрон узатмалар бор. Бундан ташқари, фрезанинг заготовкага нисбатан қиялик бурчагини сошлаш учун ҳам электрон узатма мавжуд (3.16-расмда кўрсатилмаган).

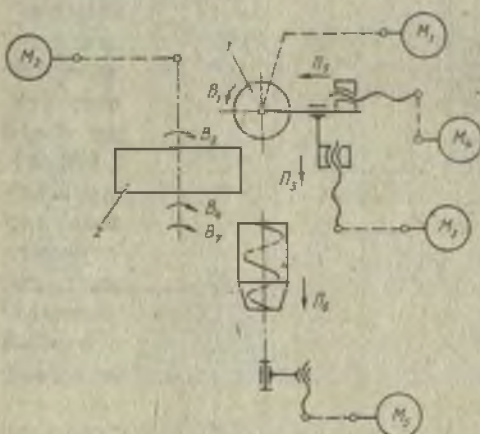
СДБ тишфрезалаш станогини сошлаш электрон узатмалар юритмаларининг айланиш частоталарини дастурлашдан иборат. Юритмаларнинг айланиш частоталари бу частоталарни мос бажариш (ижро этиш) органларининг силжиш тезликларига мувофиқлаштириш шартидан аниқланади. Бу ҳолда ҳисобланган силжишлар куйидагича бўлади:

— асосий ҳаракатнинг кинематик занжири учун:

асосий ҳаракат электродвигателининг фрезанинг $n_\phi =$

$$= \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_\phi};$$

— заготовкани айлантириш кинематик занжири учун:



3.16-расм. СИМА фирмасининг CE160CNC6 модели СДБ тиш фрезалаш станогининг кинематик структураси

а) тўғри тишли гилдиракларга ишлов беришда: заготовка-
нинг айланиш частотаси $n_{\text{эл2}} \leftrightarrow n_z = n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s}$;

б) винтсимон тишли гилдиракларга ишлов беришда: заготов-
канинг айланиш частотаси $n_{\text{эл2}} \leftrightarrow n_z = n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{T}{T \pm S_B}$;

в) червякли гилдиракларга тангенциал суриш усулида ишлов
беришда:

заготовканинг айланиш частотаси

$$n_{\text{эл2}} \leftrightarrow n_z = n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{\pi \cdot m \cdot Z_s}{\pi \cdot m \cdot Z_s + S_0};$$

— вертикал суриш кинематик занжири учун:

$$\text{вертикал суриш } n_{\text{эл3}} \leftrightarrow n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{S_B}{t_{\text{ю.в}}};$$

— радиал суриш кинематик занжири учун:

$$\text{радиал суриш } n_{\text{эл4}} \leftrightarrow n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{S_p}{t_{\text{ю.в}}};$$

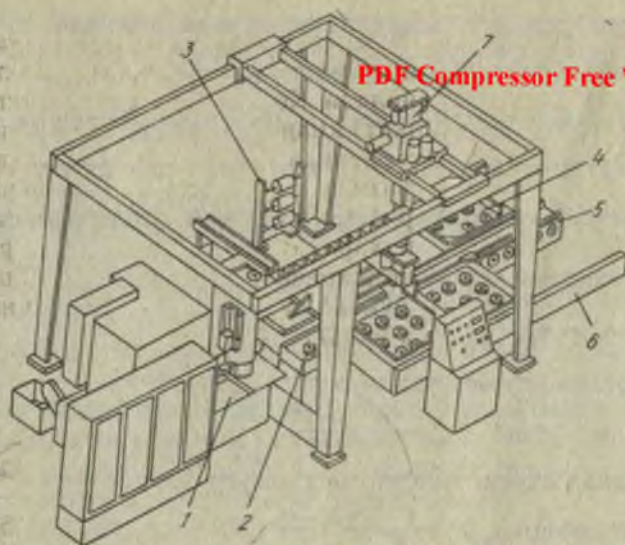
— тангенциал суриш кинематик занжири учун:

$$\text{тангенциал суриш } n_{\text{эл5}} \leftrightarrow n_\phi \cdot \frac{K}{Z_s} \cdot \frac{S_Q}{t_{\text{ю.в}}}.$$

Қўрилаётган станокда фреза билан заготовка ўртасендаги ки-
нематик алоқа ажратилган. Шунинг учун уларнинг айланиб
ўтиш шартидан аниқланадиган ўзаро мувофиқлаштирилган
ҳаракати электрон алоқа системаси воситасида таъминланади.

Тишга ишлов берадиган мосланувчан ишлаб
чиқариш модули. Доналаб, майда серияли ва серияли иш-
лаб чиқариладиган тишясаш (тиш ишлаш) станокларининг тех-
ника-иқтисодий кўрсаткичларини ошириш йўлларида бири
уларнинг автоматлаштириш даражасини оширишдан иборат.
СДБ тиш кертиш станокларида автоматлаштириш даражаси
уларни асбоблар (масалан, червякли фрезалар) ва заготовкалар
магазини билан, тез ишлайдиган автоматик юклаш (станокга
заготовкаларни бериб туриш) қурилмалари билан жиҳозлаш,
янада юқори даражали бошқарувчи ЭХМ ни ҳамда назорат-
ўлчаш қурилмаларини қўлланиш ҳисобига оширилади. Бундай
жиҳозланган ва бошқариладиган станок мосланувчан ишлаб
чиқариш модули (МИМ) дейилади.

GLEASON фирмасининг (АҚШ) тишясаш МИМ нинг схемаси
3.17-расмда келтирилган [8]. Бу модуль диаметри 250 мм гача
бўлган тўғри ва қия тишли гилдиракларни фрезалаш учун
мўлжалланган. МИМ 782G-Tech-CNC модели СДБ тишфреза-
лаш станок 1, назорат-ўлчаш станцияси 2, червякли фрезалар
билан оправкалар магазини 3, заготовкалар столи 4 (заготовка-
лар магазини вазифасини бажаради), заготовкаларни стол 4 га
узатиш конвейери 5 ва яроқсиз деталлар конвейери 6 дан тузил-



3.17- расм. Cleason (АҚШ) фирмасининг тишга ишлов берадиган МИМ нинг схемаси:

- 1 — 782G-Tech-CNC моделли СДБ тишфрезалаш станог; 2 — назорат-ўлчаш станцияси;
3 — червякли фрезалар оправкалари магазини; 4 — заготовкalar учун стол; 5 — заготов-
каларни узатиш конвейери; 6 — яроқсиз деталларни олиб кетиш конвейери;
7 — саноат роботи

ган. Мазкур МИМ га саноат работи 7 хизмат кўрсатади. Бу робот ортиш-бушатиш ва ташиш ишларини бажаради, шунингдек заготовкalarни ва червякли фрезалар билан оправкаларни алмаштиради. Модуль CNC тоифасидаги СДБҚ билан жиҳозланган.

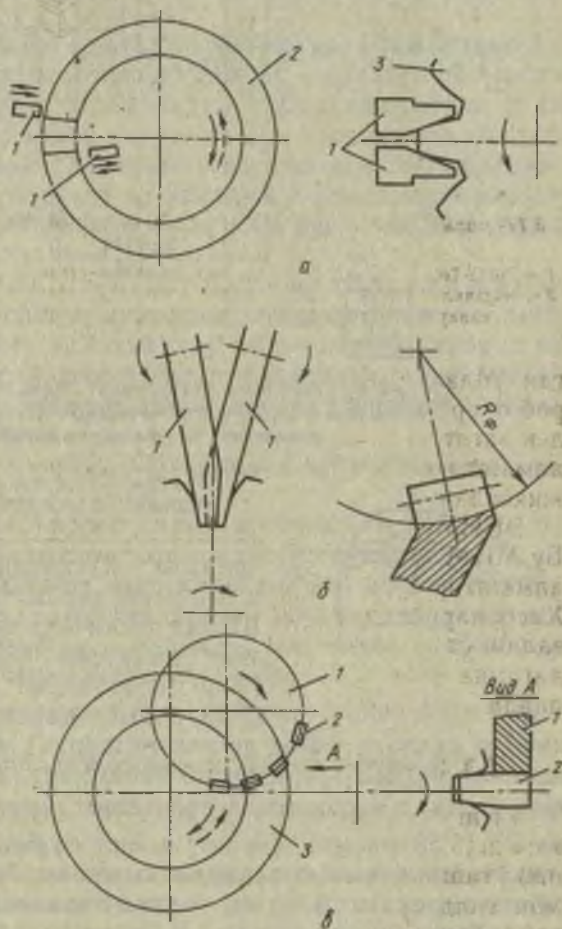
ЭНИМС да МА84Ф4 модели тишфрезалаш МИМ яратилган. Бу МИМ да асбоб, мосламалар, заготовкalar автоматик тарзда алмаштирилади ва ишлов бериш режими ўзгартирилади [91]. Ҳисобларнинг кўрсатишича, унинг иш унуми универсал тишфрезалаш станогиникидан 5—8 хисса юқори бўлиб, уч сменали ишлаганда йилига 70 000 . . . 80 000 дона тишли гилдирак тайёрлайди.

3.3. Конуссимон гилдиракларда тиш кесиш станоклари

Тиш кесиш станогининг ишлов бериш (шакл ясаш) схемаси ва кинематик структураси. Айла-ниб ўтиш усулида ишлайдиган тишкесиш станокларида конуссимон гилдирак тишларини кесиш ясси гилдирак* (конуссимон рейка)нинг (бу ясовчи гилдирак вазифасини бажаради) заготов-ка билан илашмасини такрорлашга асосланган. Тўғри тишли

* Бўлиш конусининг чуққисидаги бурчак $2\varphi_0 = 180^\circ$

конуссимон гилдиракларга ишлов беришда ясси гилдирак 2 нинг (3.18- расм, а) чуқурчасини ҳосил қилувчи иккита кескич 1 дан асбоб сифатида фойдаланилади. Кескичлар 1 қайтма-илгарилан-ма ҳаракат (асосий ҳаракат) қилиб, ясси гилдирак 2 нинг заго-товка 3 билан илашиш жараёнида тиш кесади. Қатор тишкесиш станокларида асбоб сифатида ясси гилдирак тишини ҳосил қилувчи диски фрезалар 1 дан (3.18- расм, б) фойдаланилади. Дискли фрезалар асосий ҳаракат қилиб, ясси гилдиракни ва заготовкани айланиб ўтиш жараёнида заготовкада тиш кесади. Тиш кесишда фреза тиш бўйлаб сурилмагани учун унинг туби R радиусли юмалоқ шаклда бўлади.



3.18- расм. Конуссимон гилдиракларни кесиш схемалари:

а ва б — тўғри тишли гилдираклар; в — айлана тишли гилдираклар

Конуссимон гилдиракларга айланасига ишлов беришда асбоб сифатида тиш кесиш каллаги 1 (3.18- расм, в) ишлатилади. Бу калдакнинг кескичлари 2 ясси гилдирак 3 тишини ҳосил қилади. Тиш кесиш (кескичлар) каллаги асосий ҳаракат қилиб, ясси

оддий шакл ясаш ҳаракати $\Phi_4(B_1)$ ни бажаради. Бу гуруҳда кескичлар каллагининг шпиндели ва люлькадан иборат бўлган айланувчи жуфт ички алоқани, созлаш органи i_4 ли $a-b-g-d$ кинематик занжир эса ташқи алоқани таъминлайди. Шакл ясовчи мураккаб кинематик гуруҳ $\Phi_5(B_2B_3)$ да созлаш органи i_5 ли ички кинематик занжир $a-z-k-l$ заготовканинг ва ҳосил қилувчи гилдирак (кескичлар каллаги ўрнатилган люлька)нинг айланиб ўтиш ҳаракатини таъминлайди. Унинг созлаш органи i_5 ли ташқи кинематик занжири $a-b-e-z$ двигатель M дан ички кинематик занжирга: реверс механизми 4 орқали люлькага ва заготовкага ҳаракат узатади. Люлька бошланғич ҳолатга қайтишда ҳаракатни созлаш органи i_5 ни четлаб, кинематик занжир $a-b-e-z$ орқали олади.

Бўлиш ҳаракати $D(B_4)$ оддий кинематик гуруҳ томонидан бажарилади. Бу гуруҳда заготовка шпиндели — бўлиш бабкасида иборат айланувчи жуфт ички алоқани, бошқариш органи i_d ли кинематик занжир $a-b-e-z-k-l$ эса ташқи алоқани таъминлайди. Бу ҳаракат бошқариш барабани (таксимлаш вали) 5 ёрдамида вақт-вақти билан уланади ва узилади. Бошқариш барабани бир марта айланганда заготовка бир тишга бурилади (бир тишга буриш цикли бажарилади).

Тиш кесиш станогининг кинематик занжирини созлаш. Тишкесиш станогининг кинематик занжирларини созлаш учун бошланғич маълумотлар кесиладиган гилдирак ва кескичлар ашёси, тишларнинг ғадир будурлиги, кесиладиган ҳамда ҳосил қилувчи ясси гилдирак параметрларидан иборат бўлади.

Тиш кесиш станогини — 5П23БП модели яримавтоматни созлашни кўриб чиқамиз (3.21-расм).

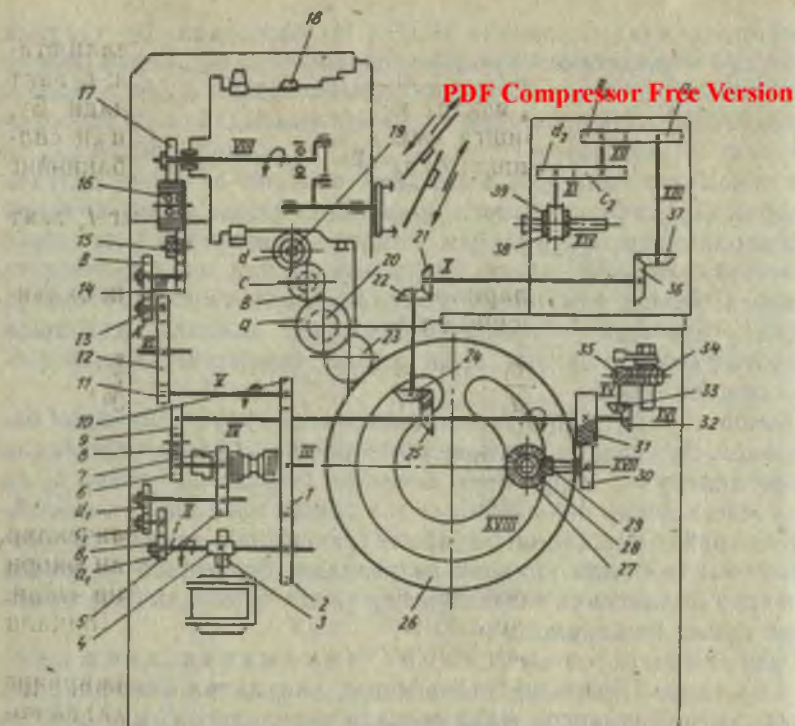
Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирнинг охириги звенолари электродвигателнинг вали M_1 ва ясси гилдирак 3 (люлька)даги кескичлар 2 дан иборат бўлади. Электродвигатель вали ва кескичларнинг ҳаракат тезликларини ўзаро мувофиқлаштириш керак. Натижада қуйидаги ҳисобланган силжишларни ҳосил қиламиз:

электродвигатель валининг $n_{\text{эл}}$ кескичларнинг икки юриш частотаси $n_{\text{и.ю.}}$, и.ю./мин., бунда $n_{\text{и.ю.}} = \frac{500V_z}{L + \Delta_1 + \Delta_2}$;

L — тишнинг узунлиги, мм; Δ_1 ва Δ_2 — йўниш ва ўтиб кетиш (перебег) қийматлари, мм.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$970 \cdot \frac{35}{65} \cdot \frac{65}{30} \cdot \frac{23}{52} \cdot \frac{52}{63} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{37}{44} \cdot \frac{44}{44} \cdot \frac{44}{62} = n_{\text{и.ю.}}$$



3.21- расм. 5П23ПБ модели тиш кесиш станогн — ярмавтоматининг кинематик схемаси:

гилдираклар тишларнинг ва червяклар киримларининг сонн: Z₁- 65; Z₂- 35; Z₃- 21; Z₄- 35; Z₅- 31; Z₆- 65; Z₇- 65; Z₈- 71; Z₉- 61; Z₁₀- 30; Z₁₁- 23; Z₁₂- 52; Z₁₃- 36; Z₁₄- 37; Z₁₅- 44; Z₁₆- 44; Z₁₇- 62; Z₁₈- 72; Z₁₉- 2; Z₂₀- 34; Z₂₁- 19; Z₂₂- 19; Z₂₃- 110; Z₂₄- 19; Z₂₅- 19; Z₂₆- 315; Z₂₇- 34; Z₂₈- 32; Z₂₉- 16; Z₃₀- 60; Z₃₁- 24; Z₃₂- 19; Z₃₃- 19; Z₃₄- 40; Z₃₅- 1; Z₃₆- 20; Z₃₇- 20; Z₃₈- 1; Z₃₉- 120.

бундан

$$i_v = \frac{A}{B} = \frac{n_{н.ю.}}{246,6}$$

Суришлар кинематик занжири. Тишкесиш станокларида конуссимон гилдираклар учун циклдаги суриш тушунчасидан фойдаланилади. Циклдаги суриш бир тишга ишлов бериш вақти (секундлар) билан аниқланади. Бошқариш барабани 4 бир марта айланганда бир тиш кесилади, яъни тиш кесиш циклининг вақти қуйидагича бўлади:

$$T_u = t_a + t_e$$

бунда t_a — бевосита тиш кесишга сарфланадиган асосий (технологик) вақт (кесиш режимига қараб таиланади); t_e — ёрдамчи вақт, яъни заготовкани люлькага келтириш ва ундан четлатиш, люлькани бошлангич ҳолатга қайтаришга сарфланадиган вақт.

Замонавий станокларда, шу жумладан 5П23ПБ модели станокда бошқариш барабани икки хил тезликда айланади: t_1 вақтида иш тезлигида ва t_2 вақтда юқори тезликда айланади. Бу, цикл вақтини қисқартиришга имкон беради. Ҳисобланган силжишлар қуйидаги кўринишда бўлади: Бошқариш барабанининг $\frac{\delta_p^0}{360^0}$ айл. $\leftrightarrow \frac{n_{эл} \cdot t_1}{60}$; бунда δ_p^0 — бошқариш барабанининг t_1 вақтида бурилиш бурчаги.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\frac{970}{60} \cdot t_1 \cdot \frac{21}{25} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{35}{65} \cdot \frac{31}{71} \cdot \frac{71}{61} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{1}{40} = \frac{\delta_p^0}{360^0},$$

$$\text{бундан } \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{\delta_p^0}{360^0} \cdot \frac{10,76}{t_1}.$$

Бошқариш барабанида жойи ўзгартириладиган кулачоклар бор. Бу кулачоклар ишқаланма муфта 5 ни иш тезлигидан юқори тезликка ўтказувчи гидросистеманинг золотнигига таъсир этади. Шунингдек, цикллар счотчигининг ишини золотник орқали бошқарадиган кулачок ҳам ўрнатилган.

Айланиб ўтиш кинематик занжири. Бу занжирнинг охиригн звенолари ҳосил қилувчи ясси гилдирак 3 (люлька) ва конуссимон гилдирак заготовкеси 6 дан иборат. Бу занжир ясси гилдирак ва заготовканинг айланиш тезликларини ёки бурилиш бурчакларини ўзаро мувофиқлаштиради. Айланиб ўтиш кинематик занжири учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

$$\text{люльканинг } \frac{1}{Z_{\text{ac}}} \text{ айл.} \leftrightarrow \text{заготовканинг } \frac{1}{Z_2} \text{ айл., бунда } Z_{\text{ac}} —$$

ҳосил қилувчи ясси гилдирак тишларининг шартли сони.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\frac{1}{Z_{\text{ac}}} \cdot \frac{72}{2} \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{d}{c} \cdot \frac{34}{110} \cdot \frac{110}{315} \cdot \frac{210}{34} \cdot \frac{32}{16} \cdot \frac{60}{24} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{20}{20} \times \\ \times \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{1}{120} = \frac{1}{Z_2}.$$

$$\text{Бундан } i_{\text{обк.}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{Z_2}{Z_{\text{ac}}}.$$

$$\frac{a_2}{a} \cdot \frac{c_2}{c} \text{ кийматини (қуйидагига қаранг) қўйиб ёзамиз:}$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = 3 \frac{Z'}{Z_{\text{ac}}}.$$

Бўлиш кинематик занжири. Бу занжирнинг охириг
звеноларни бошқариш барабани 4 ва заготовка 6 дан иборат.
Бошқариш барабани бир марта айланиб, заготовка
ка буралади, яъни. Бошқариш барабанининг 1 айл. $\leftrightarrow$ заготов-
канинг $\frac{Z'}{Z_2}$ айл., бунда Z' — заготовканинг цикл вақти ичида нечта
тишга бурилиши.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балан-
снинг қуйидаги тенгламасини оламиз:

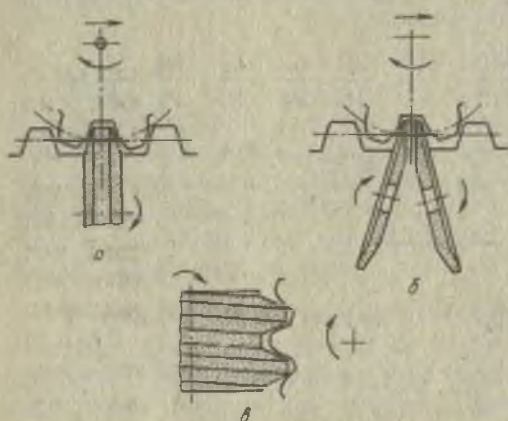
$$1 \text{ айл. } \frac{40}{1} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{1}{120} = \frac{Z'}{Z_2},$$

$$\text{бундан } i_7 = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 3 \frac{Z'}{Z_2}.$$

Люльканинг тебраниш бурчаги Z' нинг қийматига боғлиқ. Z'
кичик бўлганда тебраниш бурчаги етарли бўлмайди, натижада
тиш чала кесилади. Z' катта бўлганда люльканинг ўтиб кетиш
йўли (перебеги) ҳаддан ташқари катта бўлиб станокнинг иш
унуми пасайиши мумкин. Бўлиш занжирини сошлашда бу камчи-
ликга йўл қўймаслик учун Z' нинг мақбул қиймати танланади.
Шунда Z' нинг қиймати Z_2 га қаррали бўлмаслиги керак. Ақс
холда конуссимон гилдирак тишларининг ҳаммасини ясаш мум-
кин бўлмайди.

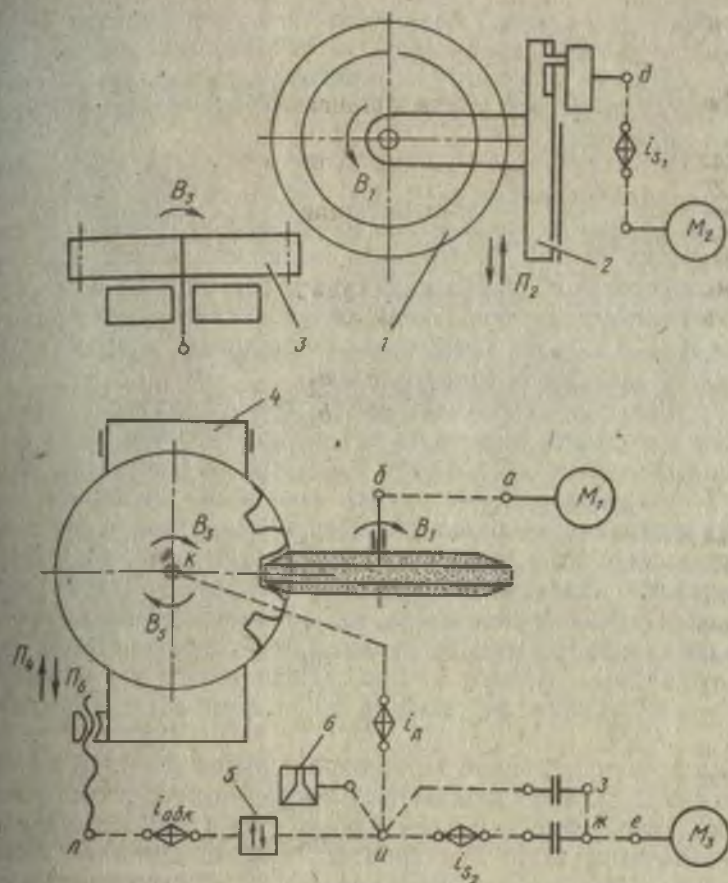
3.4. Тиш силлиқлаш станоклари

Тишли гилдиракларни силлиқлаш схемалари.
Тўғри шаклли тиш ҳосил қилиш, яъни ишлов бериш аниқлигини



3.22- расм. Цилиндрик гилдиракларни
силлиқлаш схемалари

ошириш ва сиртларнинг
гадир-будурлигини ка-
майтириш учун термик
ишлов берилган гил-
дираклар силлиқлана-
ди. Цилиндрик гилди-
ракларни айланиб ўтиш
усулида ишлайдиган
станокларда силлик-
лашда рейкали ёки чер-
вякли илашма такрор-
ланади. Рейкали илаш-
мани такрорлашда ас-
боб сифатида жилвирли
чарх тош (3.22-расм, а)
ёки иккита тарелкаси-



3.23- расм. Айланиб ўтувчи дисксимон чарх тошли тишсилликлаш станогининг кинематик структураси

мон жилвир тошдан (3.22- расм, б) фойдаланилади. Тарелкасимон жилвир тошлар кесими рейка тишининг профилини ҳосил қилади. Червякли илашма такрорланганда червяксимон жилвир тош (3.22- расм, в) ишлатилади.

Тўғри тишли конуссимон ғилдираклар тарелкасимон жилвир тошлар билан силлиқланади. Бу тошларнинг кесим юзаси ҳосил қилувчи ясси ғилдирак тиши (чуқурчаси) нинг профилига мос ясалган. Айлана тишлар чашкасимон жилвир тошлар билан силлиқланади. Бу тошларнинг кесим ҳосил қилувчи ясси ғилдирак тишининг профилига мос келади.

Айланиб ўтувчи дисксимон чарх тошли тиш силлиқлаш станогиди ишлов бериш схемаси ва унинг кинематик структураси. Тишсилликлаш станогиди ғилдиракларга ишлов бериш схемаси 3.23- расмда

кўрсатилган. Чарх тош 1 шакл ясовчи асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ қилади. Тош ползун 2 билан бирга қайтма-илгариланма ҳаракат $\Phi_2(P_2)$ — бўйлама суриш ҳаракатини бажаради. Бундай ҳаракатлар натижасида уриниш усулида туғри чизиксимон ясовчи ҳосил қилинади.

Заготовка 3 ўз ўқи атрофида ва стол 4 билан бирга шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_3(B_3P_4)$ — айланиб ўтиш ҳаракатини бажаради. Бундай ҳаракат натижасида эвольвентасимон йўналтирувчи ҳосил бўлади. Навбатдаги тишни силлиқлаш жараёни олдидан заготовка 3 бўлиш ҳаракати $D(B_6)$ ни, стол 4 эса чарх тош 1 четлатилганда бошланғич ҳолатга қайтарувчи ёрдамчи ҳаракат $B_C(P_6)$ қилади. Кейинчалик цилиндрлик гилдирак тишларини силлиқлаш цикли такрорланади.

Бу ҳаракатлар станокнинг кинематик структурасини ташкил этувчи қуйидаги кинематик гуруҳлар ёрдамида бажарилади. Шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ оддий кинематик гуруҳ томонидан бажарилади. Бу гуруҳда ички алоқа дисксимон чарх тошнинг шпиндели ва бабкадан иборат айланувчи жуфт воситасида, ташқи алоқа эса, кинематик занжир $a-b$ воситасида таъминланади. Дисксимон чарх тош ўзгармас частота билан айланади. Оддий гуруҳ чарх тошни бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_2(P_2)$ ни ҳам бажаради. Бу гуруҳда ички алоқа илгариланма ҳаракатланадиган ползун жуфти, ташқи алоқа эса — созлаш органи i_{51} ли кинематик занжир $e-d$ воситасида таъминланади.

Шакл ясовчи мураккаб кинематик гуруҳда $\Phi_3(B_3P_4)$ да созлаш органи i_{66k} ли ички кинематик занжир $k-i-l$ заготовка 3 нинг ҳосил қилувчи рейка (дисксимон чарх тош 1) бўйлаб айланиб ўтишини таъминлайди. Гуруҳнинг i_{52} созлаш органи ташқи кинематик занжири ҳаракатни двигател M_3 дан ички занжирга: реверс механизми 5 орқали стол 4 га ва заготовка 3 га узатади. Стол ёрдамчи (бошланғич ҳолатига қайтиш) ҳаракати $B_C(P_6)$ ни қилганда унга ҳаракат созлаш органи i_{52} ни четлаб, кинематик занжир $e-ж-з-и-l$ орқали узатилади.

Бўлиш ҳаракати $D(B_6)$ ни оддий кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани заготовка шпиндели — бўлиш бабкасида иборат айланувчи жуфт, ташқи алоқани эса созлаш органи i_d ли кинематик занжир $e-ж-з-и-k$ таъминлайди.

Бўлиш ҳаракати бошқариш барабани 6 ёрдамида вақт-вақти билан уланади ва узилади. Бошқариш барабани бир марта айланганда заготовка бир тишга бурилади (бир тишга буриш цикли бажарилади).

Червяксимон чарх тошли силлиқлаш станокда ишлов бериш схемаси ва унинг кинематик структураси. 3.24-расмда келтирилган ишлов бериш схемасида червяксимон чарх тош 1 ва заготовка 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_1(B_1B_2)$ ни — айланиб ўтиш ҳаракатини ба-

бор. Электродвигатель M_1 ($N = 3,0$ кВт, $n = 1500$ айл/мин чарх тошни, электродвигатель M_2 эса ($N = 1,1$ кВт, $n = 1500$ айл/мин) силликланадиган тишли гилдиракни айлантиради. Синхрон электр алоқани қўлланиш айланиб ўтиш занжирида тишли узатмалар сонини қисқартиришга, бинобарин, ишлов беришдаги хатоликни камайтиришга имкон беради.

Белгиланган ҳисобланган силжишларни ва айланиб ўтиш занжирида синхрон электр алоқанинг мавжудлигини ҳисобга олганда кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\text{Чарх тошнинг 1 айл.} \quad \frac{99}{99} \cdot \frac{70}{70} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{26}{156} = \frac{K}{Z_s},$$

Бу тенгламани ечиб қуйидаги созлаш формуласини оламиз:

$$i_{\text{сок}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} = 6 \frac{K}{Z_s},$$

бунда

$$Z_s = 21 \dots 200 \text{ учун } \frac{e}{f} = \frac{87}{29}.$$

Бўйлама суриш кинематик занжири. Бу занжир силликланадиган гилдирак суппортининг қайтма-илгариланма ҳаракатини таъминлайди. Суппорт юритмаси сирпанма муфта $M\Phi_1$ билан жиҳозланган бўлиб, тахогенератор орқали поғонасиз созланади. Бўйлама суришни ростлаш диапазонини кенгайтириш учун электромагнит муфталар $M\Phi_2$ ва $M\Phi_3$ билан алмашлаб қўшиладиган икки поғонали тишли қути бор. Бу юритма ростланма тираклардан команда берилганда суппортни орқага ҳаракатлантиради.

Мазкур кинематик занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Сирпанма муфталарнинг айланиш частотаси $n_{\Phi 1} \leftrightarrow$ суппортни бўйлама суриш $S_{\Phi 1}$.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$n_{\Phi 1} \cdot \left| \frac{68}{52} \cdot \frac{50}{70} \right| \cdot \frac{1}{34} \cdot 6 = S_{\Phi 1};$$

бундан

$$n_{\Phi 1} = \left| \frac{52}{70} \cdot \frac{50}{50} \right| \cdot \frac{17}{3} \cdot S_{\Phi 1}.$$

Радиал суриш кинематик занжири. Бу занжир чарх тош ўрнатилган бабкани заготовка томон радиал суради ва силлиқлаш тугагач уни орқага четлатади. Радиал суриш кинематик занжири храповикли механизмдан ва силлиқлаш бабкасининг радиал суриш қийматиға силжишини таъминловчи гидравлик кузатиш системасидан иборат (3.25- расм).

Чарх тошни тўғрилаш (чарх тошнинг иш жараёнида йўқолган чархлаш қобилиятини тиклаш) кинематик занжири. Бу занжирнинг охириги звенolari чарх тошдан ва уни тўғрилаш учун мулжалланган накатникдан иборат. Булар учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Чарх тошнинг 1 айл. $\leftrightarrow \frac{\pi \cdot m_n}{\cos \beta_n}$, бунда β_n — чарх тош червяги винтсимон чизигининг кўтарилиш бурчаги; m_n — нормал модуль. Ҳисобланган кўчишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\text{Чарх тошнинг 1 айл. } \frac{90}{90} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{66}{66} \cdot 2\pi = \frac{\pi \cdot m_n}{\cos \beta_n}.$$

Бу тенгламани ечиб, созлаш формуласини ҳосил қиламиз:

$$i_r = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{m_n}{2 \cos \beta_n}.$$

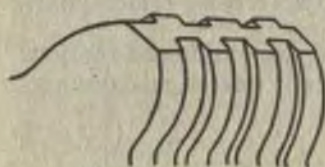
Чарх тош (силлиқлаш тоши) тўғрилаш жараёнида айланма ҳаракатни $\frac{26}{78} \cdot \frac{2}{36} \cdot \frac{62}{64} \cdot \frac{90}{90}$ узатмалар орқали икки тезликли электродвигателдан олади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКА ҲАМИЛОТИ

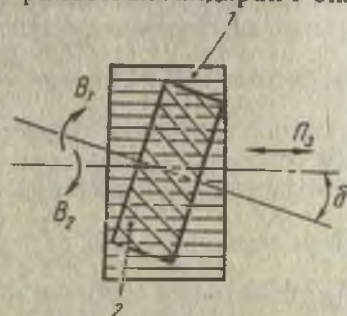
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг катта диаметри, мм	200
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг кичик диаметри, мм	20
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг катта модули, мм	3
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг кичик модули, мм	0,3
Ишлов бериладиган гилдирак тишнинг энг катта узунлиги, мм	100
Гилдирак тишларининг энг катта қиялик бурчаги, град	± 45
Ишлов бериладиган гилдирак тишларининг энг катта сояи	200
Чарх тошнинг энг катта ўлчамлари (диаметри $\times$ эни), мм $\times$ мм	400×63
Чарх тошнинг айланиш частотаси, айл/мин	1500
Заготовкани вертикал суриш энг катта қиймати, мм/мин	165
Заготовкани вертикал суриш энг кичик қиймати, мм/мин	3,78
Бир йўлда энг катта радиал суриш, мм/йўл	0,08
Бир йўлда энг кичик радиал суриш, мм/йўл	0,02
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	3

3.5. Тиш шевинглаш станоклари

Тишли гилдиракларни шевинглаш (тиш сиртидан жуда юпқа қиринди олиш) ~~схемаси~~ ~~100% Free Version~~ гилдираклар тишларининг профилини аниқ ясаш ва тиш сиртларининг гадир-будурлигини камайтириш учун шевинглаш жараёни қўлланилади. Асбоб сифатида шевер ишлатилади. Шевер тишли гилдиракдан иборат бўлиб, унинг тишларида қирқувчи тиглар ҳосил қилиш учун кўндаланг ариқчалар кесилган (3.26-расм). Шевер 2 (3.27-расм) ишлов берилаётган гилдирак 1 билан



3.26-расм. Шевернинг тиши



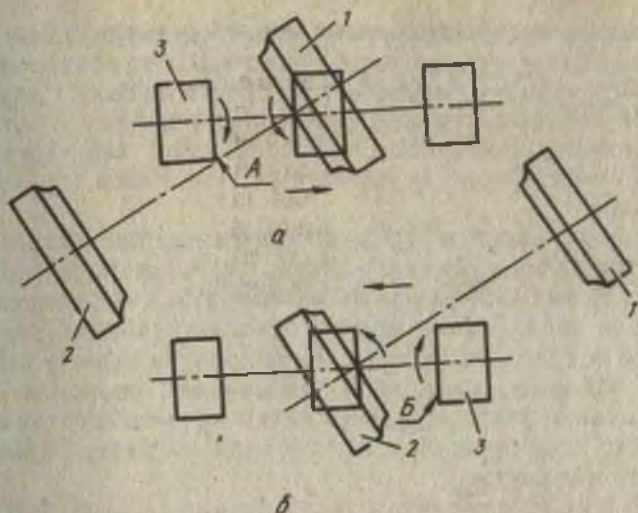
3.27-расм. Шевинглаш схемаси

бирга ўқлари ўзаро кесишган фазовий тишли узатма ҳосил қилади. Улар айланганда тишлар узунлиги бўйлаб ёнлама сирпанади, натижада шевернинг қирқувчи тиглари тишлар сиртидан бутун узунлиги бўйлаб юпқа қиринди кесади, гилдирак ёки шеверга гилдирак ўқи бўйлаб қайтма-илгариланма ҳаракат берилади.

Шевинглаш жараёнининг камчилиги шундаки, шевер ва ишлов берилаётган гилдирак ўртасида бикир кинематик алоқа бўлмайди, шунинг учун айланма қадамнинг жамланган хатоликларини жиддий тузатиб бўлмайди.

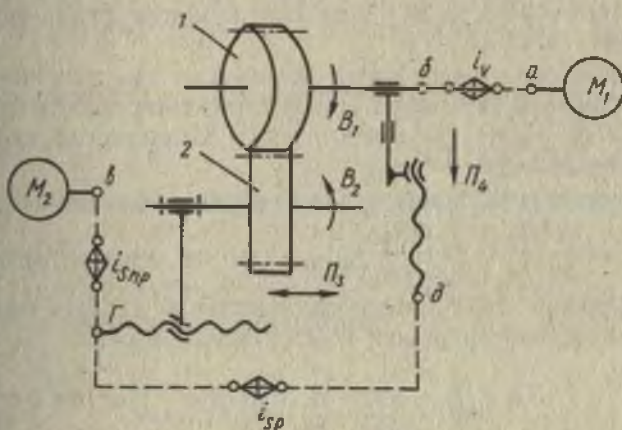
Бу камчилик тишларига ишлов бериладиган гилдирак 3 (3.28-расм) билан бикир кинематик алоқада бўлган қиррали шеверлар 1 ва 2 ёрдамида шевинглашда бўлмайди.

Гилдирак 3 нинг тишларига қиррали шеверлар 1 ва 2 билан ишлов бериш жараёни қуйидагича бажарилади. Ишлов берилаётган гилдирак 3 чекка чап ҳолатдан шевер 1 га тез яқинлаштирилади (3.28-расм, а) ва секин суриш узатмаси қўшилади, ишлов бериш бошланади. Гилдирак А томонига ишлов берилгач, чекка ўнг ҳолатга силжийди. Тишнинг Б томонига ишлов бериш учун гилдирак 3 ва шевер 2 нинг айланиш томонлари ўзгартирилади. Гилдирак чекка ўнг ҳолатдан шевер 2 га тез келтирилади (3.28-расм, б) ва секин суриш узатмаси қўшилди, ишлов бериш бошланади. Гилдирак Б томонига ишлов берилгач, чекка чап ҳолатга ўтади.



3.28- расм. Типли шеврлар билан ишлов бериш схемаси

Тиш шевинглаш станогининг ишлов бериш схемаси ва кинематик структураси. Тиш шевинглаш станогиди шевр 1 (3.29- расм) ва тишли гилдирак 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_1(B_1, B_2)$ қилади. Лекин айланиб ўтиш усулида ишлайдиган бошқа тиш ишлаш станокларидан фаркланиб, шевр ва ишлов берилаётган гилдирак ўртасида бикир кинематик алоқа бўлмайди. Бунда мураккаб ҳаракатнинг ташкил этувчиси B_1 асосий ҳаракат бўлади, чунки шевр тишларининг ишлов берилаётган гилдирак тишларига нисбатан ёнлама сирпаниш тезлиги, яъни кесиш тезлиги шеврнинг айланиш частотасига боғлиқ.



3.29- расм. Тиш шевинглаш станогининг кинематик структураси

Тишнинг бор бўйига ишлов бериш учун гилдирак шакл ясовчи оддий қайтма-илгариланма ҳаракат $\Phi_3(P_3)$ га келтирилади, яъни бўйлама сурилади. Гилдиракнинг йўлини шундай танлаш керакки, у шевенгдан ажралиб қолмайди. **PDF Creator Free Version**

Ишлов бериш жараёнида гилдиракнинг ҳар галги бўйлама юриш йўлининг охирида шеверга радиал йўниш ҳаракати $B_r(P_4)$ берилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилган ҳаракатларни амалга ошириш учун станокда қуйидаги кинематик гуруҳлар бор. Асосий ҳаракат B_1 ни бажарувчи кинеметик гуруҳда ички алоқани шевер шпиндели ва бабкадан иборат бўлган айланувчи жуфт, ташқи алоқани эса сошлаш органи i_v ли кинематик занжир $a-b$ таъминлайди. Юқорида қайд этиб ўтилганидек, станокда шевер ва гилдиракнинг ўзаро мувофиқлашган ҳаракатини таъминлайдиган бикир кинематик алоқа йўқ. Гилдирак шевер билан илашиш ҳисобига айланади.

Оддий кинематик гуруҳ шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_3(P_3)$ ни бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани илгариланма ҳаракатланувчи бўйлама стол жуфти, ташқи алоқани эса сошлаш органи $i_{s_{бу}}$ ли кинематик занжир $e-g$ таъминлайди. Суриш ҳаракатининг йўналиши электр двигателъ билан ўзгартирилади. Йўниш ҳаракатини ҳам оддий кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани илгариланма ҳаракатланувчи шпинделли бабка кўндаланг столнинг жуфти, ташқи алоқани эса бошқариш органи i_{s_p} ли кинематик занжир $v-g-d$ таъминлайди.

Тиш шевенглаш станогини кинематик сошлаш. Тишшевенглаш станогининг кинематик занжирларини сошлашдаги бошланғич маълумотлар гилдирак ва шевер ашёси, модуль m , шевер ва гилдирак тишларининг сони Z_m, Z_s , ўқларнинг кесишиш бурчаги δ , шевер ва гилдирак тишларининг қиялик бурчаклари φ_1, φ_2 , тиш сиртларининг гадир-будирлигидан иборат.

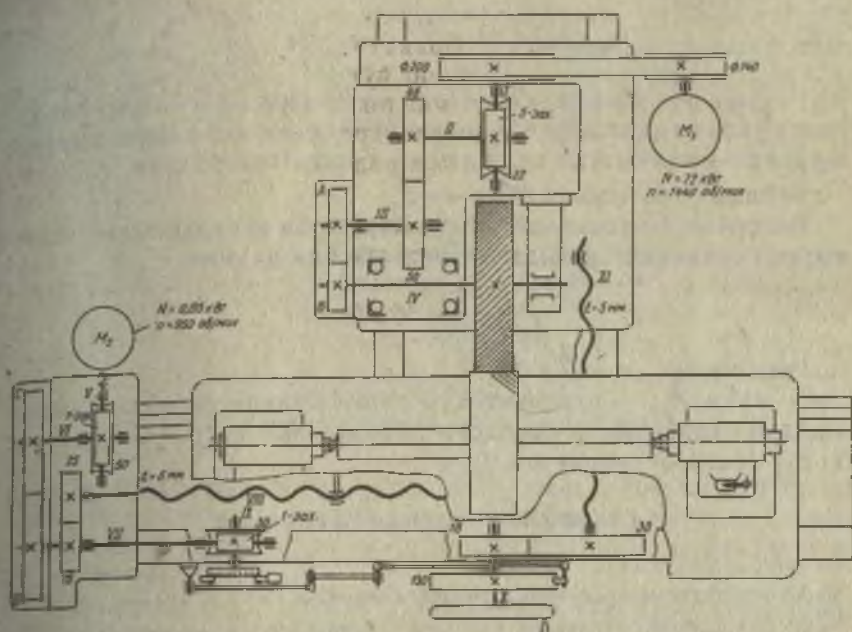
Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Занжирнинг охириг звеноларн шевер I ва электродвигателъ M_1 дан иборат (3.30-расм). Бу занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

электродвигателъ валининг $n_{м1} \leftrightarrow$ шевернинг айланиш частотаси n_m .

бунда $n_m = \frac{1000 \cdot V_{сх} \cdot \cos \varphi_2}{\pi \cdot m \cdot Z_m \cdot \sin \delta} \cdot V_{сх}$ — кесиш тезлиги, м/мин.

Белгнланган ҳисобланган силжишларни назарга олиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини ёзамиз:

$$1440 \cdot \frac{140}{200} \cdot \frac{5}{22} \cdot \frac{46}{50} \cdot i_v = n_m$$



3.30- расм. 5715 модели тиш шевинглаш станогининг кинематик схемаси

Бундан созлаш формуласини оламиз:

$$i_v = \frac{A}{B} = 1,5 \frac{V_{ck} \cdot \cos \varphi_2}{m \cdot Z_m \sin \delta}$$

Бўйлама суриш кинематик занжири ишлов бериладиган гилдирак столини қайтма-илгариланма ҳаракатга келтиради. Бу занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Электродвигатель валининг $n_{эл2} \leftrightarrow S_{сфл.}$ бунда $S_{сфл.} = S_{сфл.} \cdot n_m \cdot \frac{Z_m}{Z_s}$

$S_{сфл.}$ —гилдирак бир марта айланганда бўйлама суриш қиймати, мм/айл (ўқларнинг кесишиш бурчаги δ ва гилдирак тишларининг сони Z_s га қараб танланади).

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик балансининг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$950 \cdot \frac{1}{50} \cdot i_{сфл.} \cdot \frac{25}{25} \cdot 6 = S_{сфл.} \cdot n_m \cdot \frac{Z_m}{Z_s}$$

Бундан созлаш формуласини ҳосил қиламиз:

$$i_{\text{сбл}} = \frac{C}{D} = \frac{1}{114} \cdot S_{\text{сбл}} \cdot n_m \cdot \frac{Z_m}{Z_s}$$

Радиал суриш кинематик **PDF Compressor Free Version** сини бўйлама столнинг бир юриш йўлига мослаб радиал суради. Бу ҳолда ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Бўйлама столнинг 1 йўли $\leftrightarrow S_p$.

Белгиланган ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини оламиз:

$$\frac{K_{x.r.}}{150} \cdot \frac{18}{30} \cdot 6 = S_p.$$

Бундан $K_{x.r.} = 41,7 \cdot S_p$.

бу ерда $K_{x.r.}$ — столнинг ҳар галги йўлида собачка қамраб оладиган храповикли гилдирак тишларининг сони;

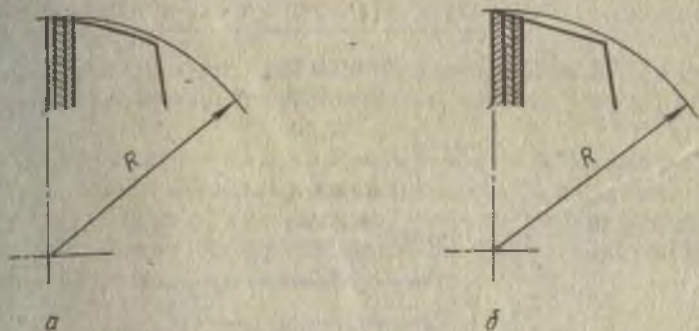
S_p — радиал суриш, мм/йўл.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАҒИ СИЛОТИ

Энг катта модуль, мм	8
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг катта диаметри, мм	450
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг кичик диаметри, мм	150
Ишлов бериладиган гилдиракнинг энг катта эни, мм	120
Шевер диаметри, мм	250
Шпинделининг айланish частоталари сони	5
Шпинделининг энг катта айланish частотаси, айл/мин	234
Шпинделининг энг кичик айланish частотаси, айл/мин	118
Стolni бўйлама суриш қийматлари сони	8
Столнинг икки юриш энг катта частотаси н. ю./мин	250
Столнинг икки юриш энг кичик сони частотаси, н. ю./мин	50
Радиал суришлар сони	4
Радиал суриш энг катта қиймати, мм/йўл	0,08
Радиал суриш энг кичик қиймати, мм/йўл	0,02
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	2,2

3.6. Токарлик-гарданлаш станоклари

Токарлик-гарданлаш станокларининг ишлов бериш схемаси ва кинематик структураси. Токарлик-гарданлаш станоклари цилиндрик, червякли, дискли ва ўйикли фрезалар, шунингдек тўғри ва винтсимон ариқчали метчиклар тишларининг орқа (гардан) юзаларига ишлов бериш (гарданлаш) учун мўлжалланган. Гарданлаш жараёни иккита текис ҳаракатни: деталнинг айланма ҳаракати ва кесувчи асбобнинг деталь томонга илгариланма ҳаракатини қўшиш натижасида ба- жарилади. Тишнинг гарданланган юзаси ҳар қайси кесимда мос Архимед спирали билан чекланади. Гарданланган тишнинг (3.31-



3.31- расм. Тишлар турн:
 а — гарданланган тиш; б — ўткир чархланган тиш

расм, а) ўткир чархланган тишга (3.31- расм, б) нисбатан жиддий афзаллиги шундаки, гарданланган тишнинг олд юзасини кейинчалик қайта чархлаганда унинг профили жуда оз (жониз чегарада) ўзгаради.

Тобланманган тишларни гарданлашда шаклдор кескичлар, тобланган тишларни гарданлашда эса шаклдор жилвир тошлардан асбоб сифатида фойдаланилади.

Червякли фреза тишларининг орқа юзаларини гарданлашда шакл ясаш схемасини кўриб чиқамиз. Червякли фреза 1 (заготовка) ва шаклдор кескич 2 (3.32- расм) шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_v(B_1P_2)$ — гарданлаш ҳаракатини бажаради. Бу ҳаракатнинг B_1 ташкил этувчиси асосий ҳаракат, P_2 ташкил этувчиси эса радиал суриш ҳаракати бўлади; мураккаб ҳаракатнинг P_2 ташкил этувчиси даврий бўлганлиги учун у айни вақтда бўлиш ҳаракати ҳам бўлиб, червякли фрезадаги ҳар қайси тишнинг гарданига ишлов беришни таъминлайди.

Кўрсатилган бажарувчи звенолар яна бир шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_v(B_1P_3)$ — винтсимон ҳаракат қилади. Унинг P_3 ташкил этувчиси шаклдор кескични червякдаги винтсимон сирт қадамига суриш ҳаракати бўлади.

Винтсимон арикчалари бўлган (бу арикчалардан қириндилар чиқиб кетади) червякли фрезаларни ёки винтсимон тишли цилиндрик фрезаларни гарданлашда шаклдор кескич шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_v(P_3P_4)$ ҳам қилади. Шаклдор кескич қиринди винтсимон арикчасининг қадамига ёки цилиндрик фреза винтсимон тишларининг қадамига силжиганда у қўшимча равишда $\pm Z$, марта икки йўл юрishi керак. Бу ерда Z — қиринди арикчаларининг ёки тишларнинг сони.

Юқорида кўрсатилган ҳаракатларни бажарувчи кинематик гуруҳлар токарлик-гарданлаш станогининг кинематик структурасини ташкил этади. Шакл ясаш ҳаракати $\Phi_v(B_1P_2)$ ни бажарувчи мураккаб кинематик гуруҳда ички алоқани бошқариш ор-

ди арикчасининг қиялик бурчаги β , фреза (ёки метчик) диаметри d_4 дан иборат.

Кинематик схемаси 3.33-расмда кўрсатилган 1Б811 модели токарлик-гардаиаш ярмаавтоматини созлаш усулини кўриб чиқамиз.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирда охириг звенолар электродвигател M нинг вали ва гарданланадиган фреза f (ёки метчик) ўрнатилган шпинделдан иборат. Шпинделнинг қуйидаги формула бўйича аниқланадиган айланиш частотасини таъминлаш зарур:

$$n_{\text{ма}} = \frac{100 \cdot V}{\pi \cdot d_4}$$

Кўрилаётган занжирда созлаш органи поғонали тезликлар қутисидан иборат бўлиб, у шпинделнинг $n_{\text{ма}} = 2,8...63$ айл/мин чегарада 12 хил частота билан айланишини таъминлайди.

Кинематик баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$700 \cdot \frac{25}{56} \cdot \frac{\frac{22}{46} \cdot \frac{28}{40} \cdot \frac{34}{34}}{\frac{24}{68} \cdot \frac{46}{46}} \cdot \frac{45}{54} \cdot \frac{\frac{20}{80} \cdot \frac{50}{50}}{\frac{24}{96}} = n_{\text{ма}}$$

Шпинделни тескари томонга айлантириш учун $n_{\text{ма}} = 1400$ айл/мин частота билан айланадиган электродвигатель M реверсланади. Натижада тескари томонга айланиш частотаси тўғрига айланиш частотасига нисбатан 2 ҳисса катта бўлади.

Гарданлаш кинематик занжири. Мазкур занжир гарданланадиган (тишининг орқа томонига ишлов бериладиган) фреза f (ёки метчик) нинг айланма ҳаракати билан шаклдор кескич 2 нинг қайтма-илгариланма ҳаракатини боғлайди. Гарданланадиган фреза бир марта айланганда шаклдор кескич Z_1 марта икки йўл юриши керак, бунда Z_1 гарданланадиган заготовка тишларининг сони. Ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ кескичнинг Z_1 марта икки йўл юриши. Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг тенгламасини қуйидаги кўринишда ёзамиз.

$$1 \text{ айл. } \frac{96}{24} \cdot \frac{\frac{80}{20} \cdot \frac{50}{50}}{\frac{44}{36} \cdot \frac{45}{47} \cdot \frac{47}{33}} \cdot i_{A1} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{27}{27} \cdot K = Z_1,$$

бунда $i_{A1} = 0,5$ — дифференциалнинг узатиш нисбати;

K — шаклдор кескичга қайтма-илгариланма ҳаракат узатадиган кулачок 3 киримларининг сони. Шунини қайд этиш зарурки, $\frac{80}{20}$ тишли узатма тишларининг сони $Z_1 = 1 \dots 10$ бўлган заготовкаларни, $\frac{50}{50}$ тишли узатма эса $Z_2 = 4 \dots 40$ ли заготовкаларни гарданлашда қўшилади.

Кинематик баланс тенгламасини ечиб, созлаш формуласини оламиз:

$$Z_1 = 1 \dots 10 \text{ бўлганда } i_1 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{3}{40} \cdot \frac{Z_2}{K},$$

$$Z_2 = 4 \dots 40 \text{ бўлганда } i_2 = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{3}{10} \cdot \frac{Z_1}{K},$$

Винтсимон чизик қадамига суриш кинематик занжири. Бу занжир гарданланадиган фреза (ёки метчик) нинг айланма ҳаракати билан шаклдор кескичнинг бўйлама ҳаракатини ўзаро боғлайди. Фреза бир марта айланганда кескич червякли фреза (ёки метчик резьбаси) нинг қадами t га силжиши лозим. Натижада куйидаги ҳисобланган силжишларни оламиз:

Заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ винт чизик қадами t , мм.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланс тенгламасини куйидаги кўринишда ёзамиз:

— қадамни катталаштирувчи звеносиз:

$$1 \text{ айл.} \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot 12 = t;$$

— қадамни катталаштирувчи звено билан

$$1 \text{ айл.} \cdot \frac{96}{24} \cdot \left| \begin{array}{c} 80 \\ 20 \\ 50 \\ 50 \end{array} \right| \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot 12 = t;$$

Кинематик баланс тенгламаларини ечиб, куйидаги созлаш формулаларини оламиз:

$$\text{— қадамни катталаштирувчи звеносиз } i_1 = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{t}{12};$$

— қадамни катталаштирувчи звено билан:

$$\frac{50}{50} \text{ да } i_1 = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{t}{48};$$

$$\frac{80}{20} \text{ да } i_1 = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{t}{192}.$$

Шуни қайд этиш зарурки, кадамни катталаштирувчи звенодан қадами t катта кўпकिрилми червякли фрезаларни гарданлашда фойдаланилади.

PDF Compressor Free Version

Ўнақай ва чапақай червякли фрезалар (ёки метчиклар) ни гарданлаш учун суриш винтқирқиш занжирида $z = 36$ тишли кўчма ғилдиракли реверс бор.

Суриш кинематик занжири. Мазкур занжир юқорида кўрилган занжир каби, заготовканинг айланма ҳаракати билан кескичнинг бўйлама ҳаракатини ўзаро боғлайди, лекин тўғри ва винтсимон тишли цилиндрлик фрезаларни гарданлашда боғлайди. Бунда кескични қадам t қийматига аниқ силжитиш талаб этилмайди. Шунинг учун кескични бўйлама силжитишда винт-гайка жуфти эмас, балки рейкали узатма ($z = 12$, $m = 3$) ишлатилади. Бу кинематик занжирда бошқариш органи погонали суришлар қутисидан иборат бўлиб, $S_{\text{бўл}} = 0,1 \dots 1,0$ мм/айл чегарада олти хил бўйлама суришларни таъминлайди.

Кинематик баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$1 \text{ айл. } \frac{26}{34} \cdot \frac{45}{58} \cdot \frac{27}{36} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{27}{54} \cdot \frac{27}{54} = S_{\text{бўл.}}$$

$$\frac{27}{54} \cdot \frac{27}{54} = S_{\text{бўл.}}$$

Дифференциалнинг кинематик занжири. Бу занжир қиринди кетказиладиган винтсимон ариқчали фрезаларни гарданлашда ишлатилиб, кескични бўйлама йўналишда қайтма-илгариланма ҳаракатлантирувчи кулачокнинг қўшимча айланишини таъминлайди. Бу қўшимча айланма ҳаракат дифференциал 4 ёрдамида кулачокнинг айланма ҳаракатига қўшилади ёки ундан айрилади. Кулачокнинг ўзи айланма ҳаракатни гарданлаш кинематик занжири воситасида олади. «Кўшув» ёки «олув» белгиси қиринди ариқчаси винтсимон чизигининг кўтарилиш йўналишига боғлиқ.

Кўрилаётган занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича бўлади:

Қиринди ариқчасининг $T \leftrightarrow$ кескичнинг икки йўл юриш сони $\pm Z_1$, бунда T — қиринди ариқчаси винтсимон чизигининг қадами.

Бу ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг қуйидаги тенгламасини ёзамиз:

— червякли фрезаларни гарданлашда

$$\frac{T}{12} \cdot \frac{48}{36} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot \frac{3}{19} \cdot i'_a \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{27}{27} \cdot K = \pm Z_1;$$

— цилиндрлик фрезаларни гарданлашда

$$\frac{T}{\pi \cdot 3 \cdot 12} \cdot \frac{55}{20} \cdot \frac{30}{1} \cdot \frac{25}{28} \cdot \frac{28}{25} \cdot \frac{20}{60} \cdot \frac{26}{76} \cdot \frac{48}{36} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} \cdot i_1' \times \\ \times \frac{3}{19} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{27}{27} = \pm Z,$$

Кинематик баланснинг кўрсатилган тенгламаларидан қуйидаги созлаш формулаларини оламиз:

— червякли фрезаларни гарданлашда

$$i_7 = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{d_2} = 114 \cdot \frac{Z_3}{T} \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{d}{c},$$

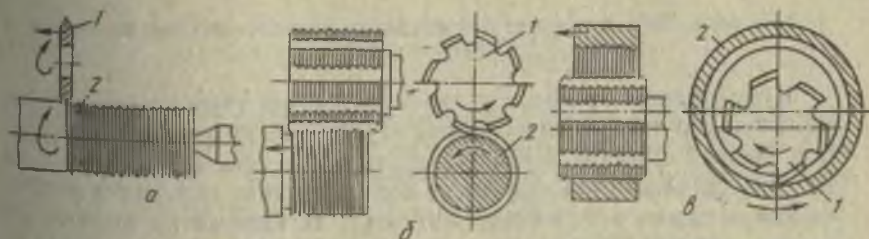
— цилиндрик фрезаларни гарданлашда

$$i_7 = \frac{a_2}{b_2} \cdot \frac{c_2}{b_2} = 114,2 \cdot \frac{Z_3}{T} \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{d}{c}.$$

3.7. Резьба фрезалаш станоклари

Резьба фрезалаш станогининг ишлов бериш (шакл ясаш) схемаси ва кинематик структураси. Резьба фрезалаш жараёни винт кесишнинг энг унумли усули ҳисобланади. Унинг моҳияти шундаки, кесиладиган резъбанинг профилига эга бўлган дисксимон фреза 1 (3.34- расм, а) берилган тезликда кесадиган қилиб, айланма ҳаракатга келтирилади — асосий ҳаракатни бажаради. Айни вақтда фреза ёки заготовка 2 га бўйлама суриш ҳаракати, заготовкага эса айланма суриш ҳаракати берилади. Кесиш жараёнининг бошланишида фрезага ёки заготовкага асбобнинг резъбанинг тўлиқ чуқурлигига ботиб- йўнишн учун зарур бўлган кўндаланг суриш ҳаракати берилади.

Резъбаларни дисксимон фрезалардан терилган тароксимон фреза билан ҳам кесиш мумкин (3.34- расм, б, в). Бу ҳолда тароксимон фреза бўйлама йўналишда резъба қадамига тенг миқдорда силжийди. Бу усулда биркиримли ташқи ва ички қисқа резъбалар кесилади.

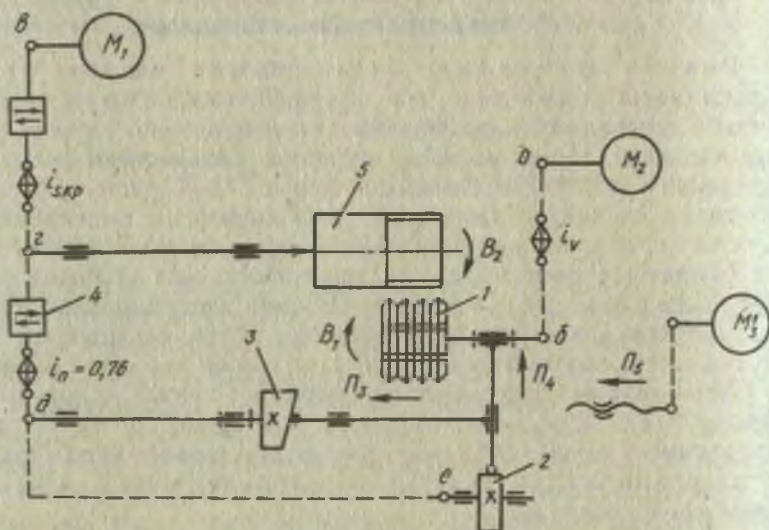


3.34- расм. Резьба фрезалаш схемаси:

а — дисксимон фрезалар билан; б, в — тароксимон фрезалар билан;
1 — фреза; 2 — заготовка

Тароксимон фрезалар билан жиҳозланган резъба фрезалаш ярим-автоматлари йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида қўлланилади. PDF Compressor Free Version

5В63 модели резъба фрезалаш яримавтоматида винтсимон сиртни ясаш схемасини ва унинг кинематик структурасини кўриб чиқамиз (3.35- расм). Фреза 1 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ — асосий ҳаракатни бажаради. Заготовка 5 ва фреза 1 шакл ясовчи мураккаб икки ҳаракатни: $\Phi_2(B_2P_3)$ ва $\Phi_2(B_2P_4)$ ни бажаради. Биринчи ҳаракат резъба қадамини, иккинчи ҳаракат эса заготовка маълум бурчакка бурилгач, фрезанинг резъба кеса бошлашнинг таъминлайди. Бу мураккаб ҳаракатларнинг B_2 , P_3 ва P_4 ташкил этувчилари мос ҳолда айланма, бўйлама ва кўндаланг суриш ҳаракатлари бўлади. Фреза қареткаси шунингдек ёрдамчи ҳаракат $B_4(P_5)$ қилиб, фрезани бўйлама йўналишда заготовкага тез келтиради.



3.35- расм. 5В63 модели резъба фрезалаш яримавтоматининг кинематик структураси

Кўрсатилган бу ҳаракатларни бажариш учун станокнинг кинематик структурасини ташкил этувчи мос кинематик гуруҳлар бор. Асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ ни оддий кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани фреза шпинделининг айланувчи жуфти, ташқи алоқани эса, созлаш органи i , ли кинематик занжир а-б таъминлайди.

Шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_2(B_2P_3)$ ни мураккаб кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани реверс механизми 4, узатиш сони ўзгармас $i_n = 0,76$ бўлган тишли узатма ва алмашма кулачок 3 (созлаш органи) дан тузилган кинематик

занжир $г-д$, ташқи алоқани эса созлаш органи $i_{...}$ ли кинематик занжир $в-г$ (алмашма $a, б, с$ да d гилдираклар) таъминлайди. Буюм шпинделининг айланиш томони электродвигател M_1 ни реверслаш йўли билан ўзгартирилади. Бошқа мураккаб гуруҳда (шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_1(B_2, P_4)$ да) ички алоқани кулачок 2 ли кинематик занжир $г-д-е$, ташқи алоқани эса биринчи мураккаб гуруҳдаги кинематик занжирнинг ўзи таъминлайди.

ББ63 моделли резъба фрезалаш станогини кинематик созлаш асосий ҳаракатнинг кинематик занжирларидаги алмашма гилдираклар ($a', б', с', d'$) ва буюмни айланма суриш кинематик занжиридаги алмашма гилдираклар ($a, б, с, d$) тишларининг сонини аниқлаш, шунингдек бўйлама суриш занжиридаги кулачок 3 ни (бу кулачок резъбанинг талаб этилган қадамини таъминлайди) ўрнатишдан иборат. Созлаш учун бошлангич маълумотлар заготовка ва фрезанинг ашёси, резъба қадами t_p , чуқурлиги H , диаметри d_p ва узунлиги, фрезанинг диаметри d_ϕ дан иборат.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирнинг охириг звенolari электродвигател M_2 нинг вали ва шпиндел XII га (3.36- расм) ўрнатиладиган тароқсимон фрезадан иборат. Бу занжир учун ҳисобланган силжишлар куйидагича бўлади:

Электродвигатель валининг $n_{\text{вал}2} \leftrightarrow$ фрезанинг n_ϕ .

$$\text{бу ерда } n_\phi = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_\phi}$$

d_ϕ — тароқсимон фрезанинг ташқи диаметри, мм.

Бу силжишларни ҳисобга олиб кинематик баланснинг тенгламасини куйидаги кўринишда ёзамиз:

$$1430 \cdot \frac{200}{200} \cdot \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \cdot \frac{28}{38} \cdot \frac{38}{28} = n_\phi$$

бундан

$$i_2 = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{n_\phi}{1430}$$

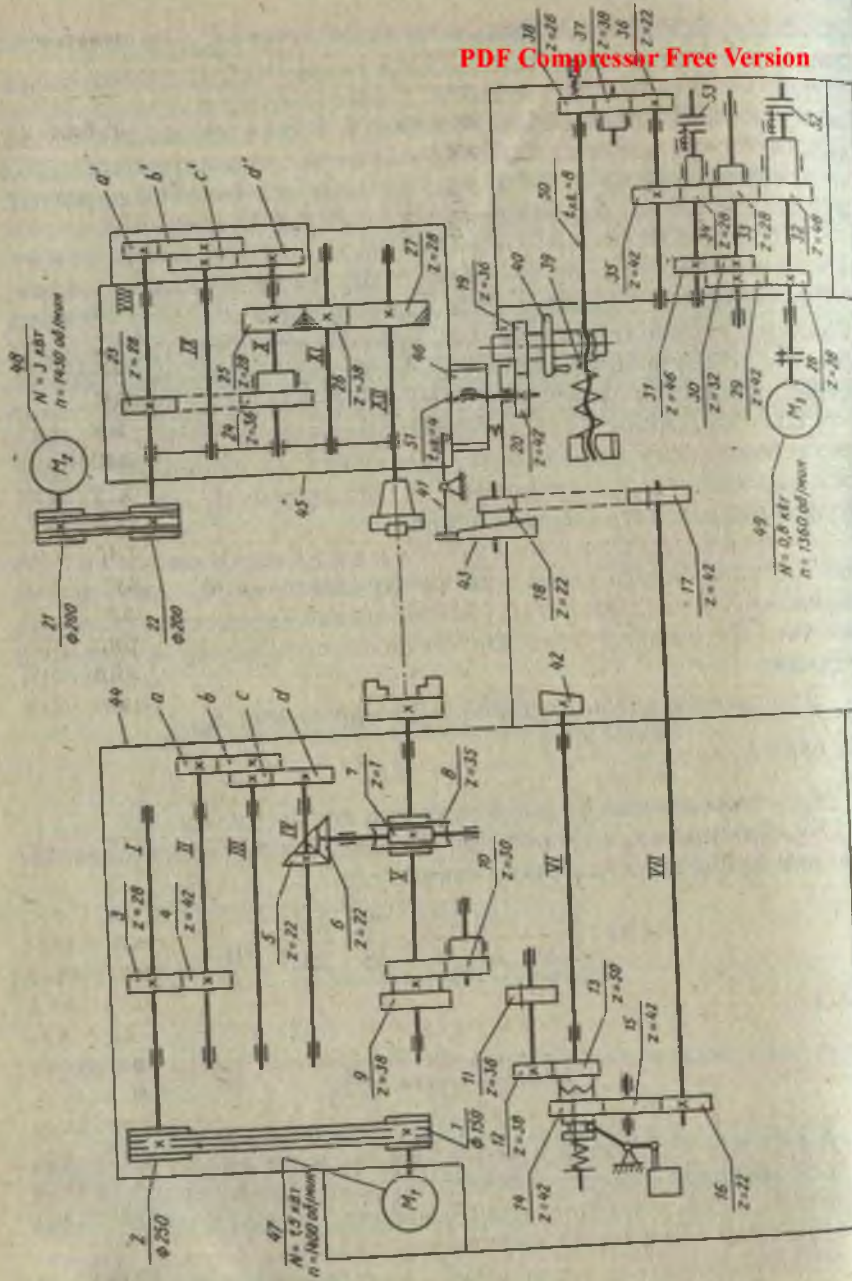
Айлана суриш кинематик занжири. Бу занжирда охириг звенolar электродвигател M_1 нинг вали ва шпиндел V га ўрнатиладиган заготовкadan иборат. Бу занжир учун ҳисобланган силжишлар куйидагича бўлади:

Электродвигатель валининг $n_{\text{вал}1} \leftrightarrow$ заготовканинг n_z ,

бунда

$$n_z = \frac{S_z \cdot Z_\phi \cdot n_\phi}{\pi \cdot d_p}$$

S_z — бир тишга суриш қиймати, мм/тиш; Z_ϕ — тароқсимон фреза тишларининг сонн; d_p — резъба диаметри, мм.



Хисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланс тенгламасини қуйидагича ёзамиз:

$$1400 \cdot \frac{150}{250} \cdot \frac{28}{42} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{1}{35} = \frac{S_z \cdot Z_0 \cdot n_0}{\pi \cdot d_p},$$

бундан
$$i_{\text{рез}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{S_z \cdot Z_0 \cdot n_0}{16 \cdot \pi \cdot d_p},$$

a, b, c, d алмашма гилдираклар заготовканинг 0,5...16 айл/мин чегарада 16 частота хил билан айланишини таъминлайди.

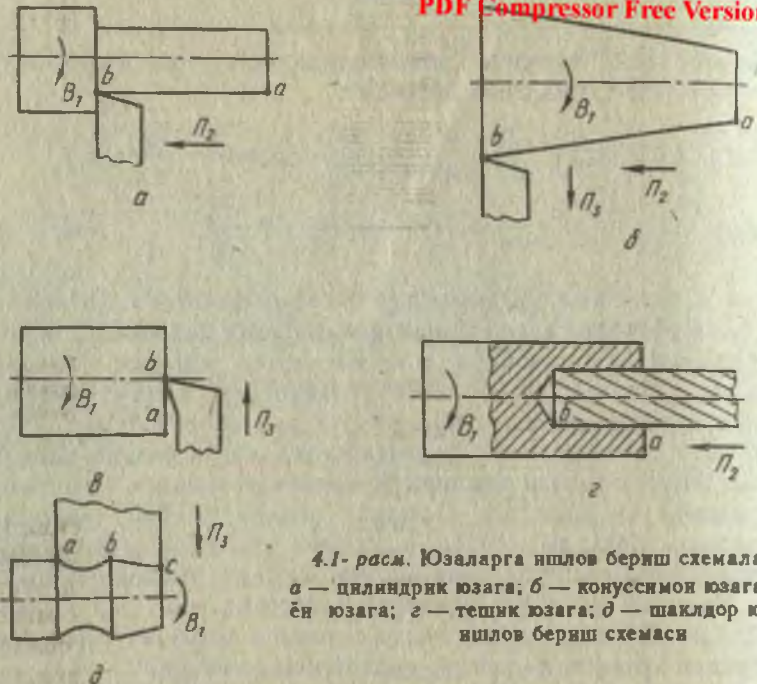
Резъба қадамини таъминлаш кинематик занжири. Юқорида қайд этиб ўтилгандек, мазкур занжирда сошлаш органи алмашма кулачок 42 дан иборат бўлиб, ундаги винтсимон чиқиқнинг кўтарилиши кесиладиган резъба қадами t_p га тенг. Ишлов бериш циклига фрезани заготовкага келтириш ва уни резъба чуқурлигига ботириш, резъбани тўла чуқурликда фрезалаш, фрезани резъба қадамига силжитиш, тозалаш ва фрезани резъбадан чиқариш ишлари киради. Ишлов бериш циклида кулачок 42 бир айланага, заготовка эса 1,31 айланага бурилади. Шундан бир айланага бурилиш резъбани фрезалашга ва фрезани резъба қадамига силжитишга кетади.

4- б о б

ТОКАРЛИК СТАНОКЛАРИ

Токарлик станокларида турли шаклдаги айланувчи жисмлар: цилиндрлик, конуссимон, шаклдор ва резъбали буюмларнинг ташқи, ён ва ички сиртларига ишлов берилади. Агар заготовка чивик шаклида бўлса, детални кесиб тушириш иши ҳам bajarиллади. Сиртларнинг ҳосил қилувчи чиқиқлари из ва нусха кўчириш усулида олинади (4.1- расм). Масалан, 4.1- расм, $a, б, в,$ $г$ да йўналтирувчи $ав$ лар из усулида ҳосил қилинади. Ясовчилар 4.1- расм, $а, г$ да ўзгармас радиусли айлана, 4.1- расм, $б, в$ да эса ўзгарувчан радиусли айланадан иборат. 4.1- расм, $д$ да ясовчи ас нусха кўчириш усулида ҳосил қилинади, йўналтирувчи эса айланадан иборат.

Токарлик станокларида айланувчи жисмларнинг ташқи, ён ва ички сиртларига ишлов бериш учун асбоб сифатида турли кескичлар: ўтадиган, шаклдор, резъба кесадиган, ён сирт кесадиган ва кесиб туширадиган кескичлар ишлатилади. Ички сиртларга ишлов бериш учун шунингдек пармалар, зенкерлар, разверт-калар ва метчиклар ҳам ишлатилади.

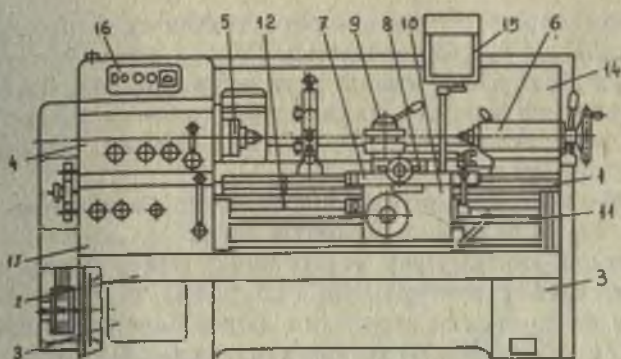


4.1- расм. Юзаларга ишлов бериш схемалари:
 а — цилинрик юзага; б — конуссимон юзага; в —
 ён юзага; г — тешик юзага; д — шаклдор юзага
 ишлов бериш схемаси

Токарлик станоклари таснифлаш қоидаларига кўра 1- гуруҳга киради. Уларнинг турлари ҳар хил кўрсаткичлар билан тавсифланади (металл қирқиш станокларининг таснифига қаранг [5]). Масалан, токарлик-винтқирқиш станокларининг тури станок марказларинининг баландлигига, токарлик-револьверли автоматлар тури эса ишлов бериладиган чивикнинг энг катта диаметрига қараб аниқланади ва х. к.

4.1. Токарлик-винтқирқиш станоклари

6- турга кирувчи токарлик-винтқирқиш станоклари деталнинг ташки, ён ва ички юзаларини йуниш, ўнақай ва чапақай метрик резъбалар, дюймли ва питч резъбалар, нормал ва катталашган қадамли бир- ва кўпқиримли резъбалар, торец резъбалар ва х. к. ни кесиш учун мўлжалланган. Бундай станокларда доналаб ва майда сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида юмалоқ стерженлар (валлар), ҳавол цилиндрлар (втулкалар) ва дисклар классдаги [36] жуда майда, майда, ўртача ва йирик деталларга ишлов берилади. Майда ва йирик деталларга ишлов бериш учун марказларининг баландлиги 100 дан 1000 мм гача бўлган турли ўлчамдаги токарлик-винт қирқиш станокларидан фойдаланилади [124]. Марказларнинг баландлиги станокнинг шартли белгисидан иккита иккинчи



4.2- расм. 16К20 токарлик-винтқирқиш станогин;

1 — станина; 2 — тоғора; 3 — асос; 4 — олд бабка; 5 — шпиндель; 6 — кетинги бабка; 7 — бўйлама суппорт; 8 — кўндаланг салазкалар; 9 — кескичтутқич; 10 — фартук; 11 — суришлар қутиси; 12 — суриш винти; 13 — суришлар қутиси; 14 — экран; 15 — муҳофазаловчи иҳота; 16 — электр шкаф

рақамлар билан ёзилади. Масалан, 1620 шартли белгида: 16 — токарлик-винтқирқиш станогини, 20 — марказлар баландлиги 200 мм эканлигини билдиради. Токарлик-винт қирқиш станокларининг тузилиши 4.2- расмда 16К20 модели станок мисолида кўрсатилган. Бикир қутисимон станина 1 тобланган силлиқланган йўналтирувчилар ва тоғора 2 билан бирга яхлит асос 3 га ўрнатилган. Бу асос қиринди тўплағич ва мойлаш-совитиш суюқлиги солинадиган идиш вазифасини ҳам бажаради. Станинанинг чап томонида шпиндел 5 ли тезликлар қутиси ўрнатилган олд бабка 4 жойлашган. Бу бабканинг олд қисмига ишлов бериладиган заготовкани ўрнатиш ва маҳкамлаш учун марказ ёки патрон маҳкамланади. Станинанинг ўнг томонида тутиб турувчи марказли кетинги бабка 6 ўрнатилган. Кетинги бабка юмалоқ чивиклар (валлар) классдаги заготовкаларга ишлов беришда иккинчи таянч вазифасини бажаради. Ишлов бериладиган заготовканинг узунлигига қараб кетинги бабка станинанинг йўналтирувчилари бўйлаб силжитилади ва унга олд бабкадан маълум масофада маҳкамланади.

Кетинги бабкадан деталдаги марказий тешикларга ишлов беришда ҳам фойдаланиш мумкин. Бу мақсадда кетинги бабкадан тутиб турувчи марказ ўрнига парма, зенкерлар ва ҳ. к. ўрнатилади.

Станинанинг йўналтирувчилари бўйлаб силжийдиган суппорт 7 да кескичтутқич 9 ли кўндаланг салазкалар 8 жойлашади. Фартук 10 да жойлашган ва юргизиш вали 11 ёки юргизиш винти 12 дан айланма ҳаракат олувчи механизмлар суппортни бўйлама ва салазкаларни кўндаланг суриш учун хизмат қилади. Юргизиш вали деталларни йўнишда, юргизиш винти эса резьба кесишда ишлатилади. Шунда винт қадами анча аниқ чиқади. Суппортни

ва салазкаларни суриш қиймати станинага олд бабка тагида маҳкамланган узатмалар қутиси 13 воситасида ўрнатилади.

Станокда хавфсиз ишлаш учун (қирини ва манбаи совитиш суюқлиги хавф манбаи бўлади) орқа томонда экран 14, олд томонда эса тўсик 15 ўрнатилган. Асосий электр ускуна электршкаф 16 да жойлашган.

16K20 токарлик-винтқирқиш станогигадаги механикавий қисмлар [67, 69] да батафсил тушинтирилган.

Токарлик-винтқирқиш станогининг ишлов бериш схемасини ва кинематик структурасини (4.3-расм) кўриб чиқамиз. Цилиндрик ва ён винтли сиртларга ишлов беришда заготовка 1 ва кескич 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракатлар $\Phi_v(B_1P_2)$ ва $\Phi_v(B_1P_3)$ қилади. Бу мураккаб ҳаракатларнинг ташкил этувчиси B_1 асосий ҳаракат, P_2 ва P_3 ташкил этувчилари эса мос ҳолда бўйлама ва кўндаланг суриш ҳаракатлари бўлади.

Станокда шакл ясаш ҳаракатлари билан бир қаторда кескичнинг бўйлама ва кўндаланг йўналишларда тез силжишини таъминлайдиган ёрдамчи ҳаракатлар $B_v(P_4)$ ва $B_v(P_5)$ ҳам бўлади.

Ишлов бериш (шакл ясаш) схемасида келтирилган ҳаракатларни бажариш учун токарлик-винтқирқиш станогининг кинематик структурасини ташкил этувчи мос кинематик гуруҳлар бор.

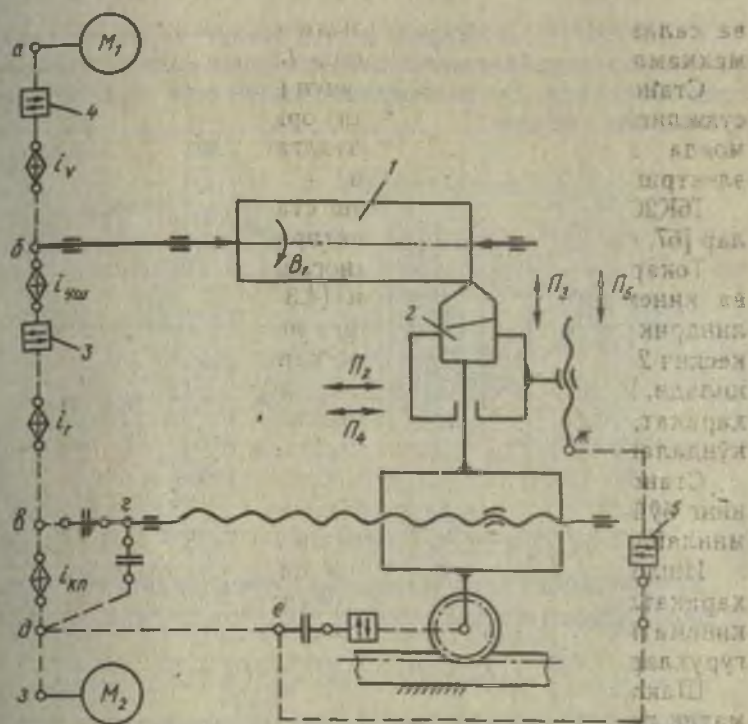
Шакл ясаш ҳаракати $\Phi_v(B_1P_2)$ ни бажарувчи мураккаб кинематик гуруҳда ички алоқани:

— юргизиш винтларига ва аниқ резъбаларга ишлов беришда созлаш органлари $i_{х.к.}$ (қадамни катталаштириш звеноси резъбаларнинг қадами катта $t_p = 16...112$ мм бўлганда ишлатилади) ва i_r (алмашма гилдираклар гитараси) билан жиҳозланган кинематик занжир б-в-г таъминлайди;

— маҳкамлаш резъбаларига ишлов беришда созлаш органи $i_{сқ}$ (суришлар қутиси) билан жиҳозланган кинематик занжир б-в-д-г таъминлайди. Унг ва чап винтли сиртларга ишлов беришда реверс механизми 3 дан фойдаланилади. Кўрилаётган кинематик гуруҳда ташқи алоқани созлаш органи i_v (узатмалар қутиси) билан жиҳозланган кинематик занжир а-б таъминлайди. Заготовкани соат мили йўналишида ва унга қарши айлантриб унга ишлов бериш учун реверс механизми 4 ишга туширилади.

Шакл ясаш ҳаракати $\Phi_v(B_1P_3)$ ни бажарувчи бошқа мураккаб кинематик гуруҳда ички алоқани созлаш органлари $i_{х.к.}$, i_r ва реверс механизмлари 3, 5 билан жиҳозланган кинематик занжир б-в-г-д-е-ж, ташқи алоқани эса созлаш органи i_v ва реверс механизми 4 билан жиҳозланган кинематик занжир а-б таъминлайди.

Ҳаракат манбаи M_2 кинематик занжирлар з-д-е ва з-д-е-ж орқали кескични мос ҳолда бўйлама $B_v(P_4)$ ва кўндаланг $B_v(P_5)$ йўналишда ёрдамчи ҳаракатларга келтиради.



4.3- расм. Токарлик-винтқирқиш станогининг кинематик структураси: 1 — заготовка, 2 — кескич, 3, 4, 5 — реверс механизмлари

16К20 модели токарлик-винтқирқиш станогини кинематик созлаш. Токарлик-винтқирқиш станокларининг кинематик занжирларини созлаш учун бошлангич маълумотлар деталь ва асбоб ашёси, уларнинг геометрик кўрсаткичлари (диаметри, конуснинг бурчаги, резьба қадами ва х. к.), ишлов бериладиган сиртлар аниклиги ва гадяр-бурдлигидан иборат бўлади.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирнинг охириг звенolari (4.4- расм) электродвигател M_1 нинг вали ($N = 10$ кВт, $n_{200} = 1460$ айл/мин) ва шпінделдан иборат. Ишлов бериладиган заготовка шпінделга ўрнатилиб, маҳкамланади. Шпінделнинг зарур айланиш частотаси қуйдагича ҳисобланади:

$$n_i = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_i},$$

бунда d_i — i - ишлов бериладиган сирт диаметри, мм; V — кесиш тезлиги, м/мин.

Кўрилатган занжирда шпинделнинг айланиш частотасини поғонали ростлайдиган тезликлар **PDF Compressor Free Version** сизини содда ва осон равишда бажаради. Бу занжирнинг кинематик баланс тенгламаси куйидагича бўлади:

$$1420 \cdot \frac{140}{260} \cdot \left| \begin{array}{c} 51 \\ 39 \\ 56 \\ 34 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{c} 21 \\ 55 \\ 29 \\ 47 \\ 38 \\ 38 \end{array} \right| \rightarrow \left| \begin{array}{c} 30 \\ 60 \\ 60 \\ 48 \end{array} \right| = n_{\text{шп}} \\ P_3 = 2$$

$$\rightarrow \left| \begin{array}{c} 15 \\ 60 \\ 45 \\ 45 \end{array} \right| \cdot \frac{18}{72} \cdot \frac{30}{60} = n_{\text{шп}}$$

$$P_1 = 2 \quad P_2 = 3 \quad P_4 = 2$$

Бу тенгламага кўра тезликлар қутиси шпинделни 24 хил частота билан айлантиради ва унинг структура формуласи куйидагича:

$$Z_n = P_1 \cdot P_2 (P_3 + P_4) = 24.$$

Шундан 22 хил айланиш частотаси бир-биридан фарқланади, иккита частота эса ўзаро қопланади. Тезликлар қутисини содда гуруҳлар ва перебор (алмашма шестерня)ларнинг мос узатиш нисбатларини танлаб, шпинделнинг зарур частота $n_{\text{шп}}$ билан айланишини таъминлашдан иборат. Шунда $n_{\text{шп}} \leq n_1$ шarti бажарилиши лозим, яъни айланиш частотасининг энг яқиндаги кичик қиймати танланади.

Суришлар кинематик занжирлари. Бўйлама ва кўндаланг суриш кинематик занжирларининг охириги звенолари заготовка ўрнатилган шпиндель ва кескичдан иборат. Мисол учун юргизиш винтига ишлов беришда бўйлама суришлар кинематик занжирини содда қўриб чиқамиз. Бу ҳолда кинематик занжирнинг ҳисобланган силжишлари куйидагича бўлади.

Заготовканинг 1 айл. $\leftrightarrow$ бўйлама суппортнинг t_p , бунда t_p — ишлов бериладиган юргизиш винти резъбасининг қадами.

Ҳисобланган силжишларни назарда тутиб, кинематик баланснинг тенгламасини ёзамиз:

$$1 \text{ айл.} \cdot i_n \cdot i_r = t_p$$

Бу тенгламани ечиб, содда формуласини оламиз:

$$i_r = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{t_p}{i_n}$$

Узатиш сони i_n резьба қадами t_p га қараб турли қийматларга эга бўлади:

$$t_p \leq 16 \text{ мм да } i_n = \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} = \frac{2}{3} \text{ (кинематик схемага қаран);}$$

$t_p = 16...112$ мм да ҳаракат шпинделдан қадамни катталаштирувчи звено орқали узатилади ва i_n икки қийматга эга бўлади:

$$i_n = \frac{60}{30} \cdot \frac{72}{18} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{30}{45} = \frac{16}{3} \text{ ва } i_n = \frac{60}{30} \cdot \frac{72}{18} \cdot \frac{60}{15} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{30}{45} = \frac{64}{3}$$

Июнишда бўйлама ёки кўндаланг суришнинг ҳақикий қиймати S' поғонали суришлар кутиси (созлаш органи i_{α}) ёрдамида созилади. Суриш қиймати S_i ишлов бериладиган i - сиртнинг талаб этилган гадир-будурлигига қараб, шунингдек кескичнинг геометрик кўрсаткичларини ва ишлов берил шароитларини ҳисобга олиб танланади. Шунда $S' \approx S_i$ шартига роя қилинади, яъни суришнинг энг яқиндаги кичик ёки катта қиймати танланади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАҒСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:

— стаяна устида	400
— суппорт устида	220

Шпиндель ташигининг диаметри, мм 52

Марказлар орасидаги масофа, мм 710, 1000 ва 1400

Шпинделининг айланиш частоталари сони 22

Шпинделининг энг катта айланиш частотаси, айл/мин 1600

Шпинделининг энг кичик айланиш частотаси, айл/мин 135

Суришлар-сон 24

Кескични суриш, мм/айл:

— бўйлама суриш 0,05... 2,8

— кўндаланг суриш 0,026... 1,4

Кесилладиган резьба қадами:

— метрик резьба, мм 0,05... 112

— дюймли резьба, дюймдаги иплар сони 56... 0,5

— модулли резьба, модуль 0,5... 112

— питчли резьба, питч 56... 0,5

Тез силжиш тезлиги, мм/айл:

— суппорт тезлиги 3800

— кўндаланг салазкарлар тезлиги 1900

Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт 10

4.2. Токарлик-винтқирқиш станокларида конуссимон ва шаклдор юзаларга ишлов бериш

Токарлик-винтқирқиш станокларида конуссимон юзаларга ишлов беришнинг уч хил усули бор [69].

Биринчи усул кетинги бабкани кўндаланг йўналишда h қийматга силжитишдан иборат (4.5- расм, а). Натижада заготовканинг ўқ чизиги кескични бўйлама силжитиш йўналиши билан α бурчагини ҳосил қилади. Схемага мувофиқ:

$$\begin{aligned} h &= L \cdot \sin \alpha \\ \operatorname{tg} \alpha &= (D - d)/(2l) \end{aligned} \quad (4.01)$$

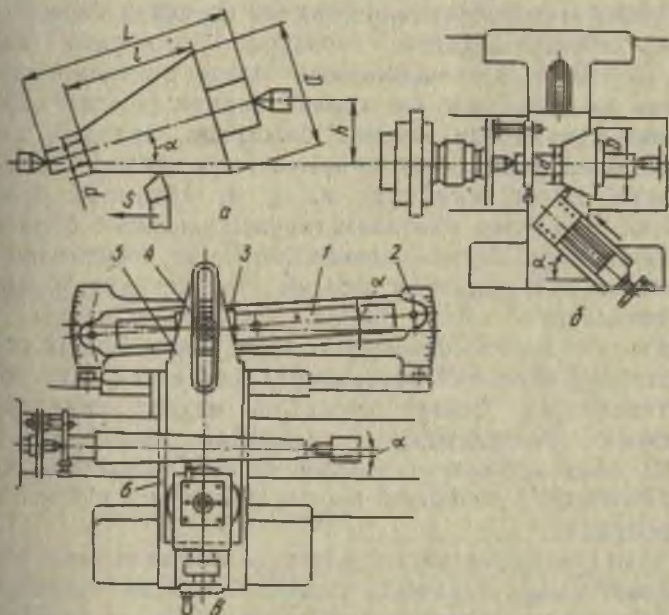
Мазкур тенгламалар тизимини ечиб, қуйидагини оламир:

$$\alpha = \arccos \frac{2h \cdot l}{L(D - d)} \quad (4.02)$$

Бу усулнинг камчилиги шундаки, конус бурчаги унчалик аниқ бўлмайди ва кетинги бабканинг маркази заготовканинг марказлаш тешигига нисбатан қийшайиб, унинг ишлаш шаронти ноқулай бўлади.

Иккинчи усулда кескичли салазкалардан фойдаланилади. Бу салазкалар кескич билан бирга зарур бурчак α га бурилади (4.5- расм, б). Бу усул унчалик узун бўлмаган конуссимон сиртларга ишлов бериш учун қўлланилади ва конус бурчагининг жуда аниқ бўлишини таъминламайди.

Учинчи усул стаңинанинг кетинги томонида кронштейнлар 2 га (4.5- расм, в) маҳкамланган нуска кўчириш чизигичи 1 ли



4.5- расм. Конуссимон юзаларга ишлов бериш схемалари; а — кетинги бабканинг корпусини кўндаланг йўналишда силжитиш; б — кескичлар ўрнатилган салазкалардан фойдаланиш; в — нуска кўчириш чизигичдан фойдаланиш

махсус мосламадан фойдаланишга асосланган. Чизигични суппортнинг силжиш йўналишига нисбатан унча катта бўлмаган бурчак α остида аниқ ўрнатиш мумкин. Чизигич бўйлаб силжийдиган ползун 3 бармоқ 4 ва кронштейн 5 воситасида суппортнинг салазкалари 6 га бирлаштирилган. Кўндаланг суриш винти гайка билан ажратилган. Суппортни бўйлама силжитганда махсус мослама айни вақтда салазкаларни чизигичнинг α бурчак остида ўрнатилиши ҳисобига кўндаланг силжитишга имкон беради. Кескичнинг икки хил ҳаракати натижасида зарур конуссимон юза ҳосил бўлади. Бу усул конуссимон сиртлар узунлиги катта чегарада ўзгарганда ҳам конус бурчагининг жуда аниқ бўлишини таъминлайди.

Шаклдор юзаларга ишлов беришда ҳам учинчи усулдан фойдаланилади. Бунинг учун конуссимон чизигич ўрнига шаклдор чизигич ўрнатилади. Қисқа шаклдор юзалар шаклдор кескичлар билан ишлов бериб ҳосил қилинади.

4.3. Соғли дастур билан бошқариладиган токарлик станоклар

Токарлик-винтқирқиш станоклари автоматлаштириш даражаси бўйича машиналарнинг биринчи гуруҳини ташкил этувчи дастаки бошқариладиган универсал станоклар қаторига киради [25]. Бундай станокларнинг асосий хусусияти шундаки, заготовка ва асбобнинг иш ҳаракатларини (асосий ҳаракатни ва суриш ҳаракатини) станок бажаради, ёрдамчи ҳаракатларни ва бошқариш ҳаракатларини эса одамлар кнопка (тугма), даста, рычаг, чамбарак ва ҳ. к. ёрдамида бажаради. Универсал станоклар мунтазам такомиллаштириб борилса (механизациялаш ва кичик автоматлаштириш воситалари билан жиҳозланса) ҳам уларнинг асосий хусусиятлари ўзгармайди, яъни деталларга ишлов бериш жараёнида одам доим бўлиши ва қатнашиши лозим. Одам бундай ишни бажарганда бир йўла кўп станокларга хизмат кўрсата олмайди. Кўп станокларга хизмат кўрсатиш меҳнат унумдорлигини оширишнинг истикболли усулларида биридир. Бундан ташқари, одам деталларга ишлов бериш жараёнида қатнашганда иш унумига ва ишлов бериш аниқлигига субъектив таъсир кўрсатади.

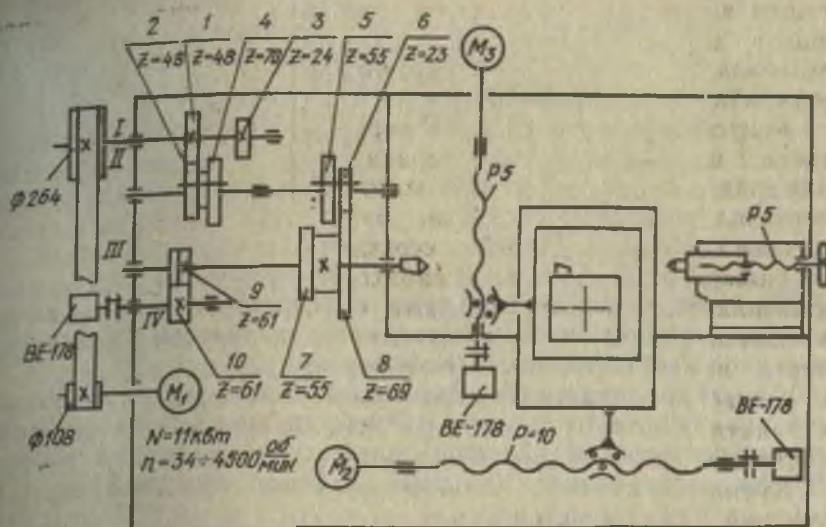
Дастаки бошқариладиган универсал станокларнинг афзаллиги уларнинг юқори даражада универсал ва тез ўтувчанлигидан иборат. Универсал деганда станокнинг турли деталларга ишлов беришга мосланиш қobiliяти тушунилади. Тез ўтувчанлик бир детални чиқаришдан бошқа детални чиқаришга қайта мослаш (ўтиш) вақти билан аниқланади.

ташки ва ички цилиндрик, конуссимон ва шаклдор юзаларга ишлов бериш, червяклар тайёрлаш, бир ва кўпकिрилми резьбалар, шу жумладан ўзгарувчан кадамли резьбалар ясаш учун мўлжалланган.

Конуссимон ва сферасимон сиртларга ишлов беришда заготовка 1 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_0(B_1)$ — асосий ҳаракатни бажаради. Бундай ҳаракат воситасида айланасимон йўналтирувчилар ҳосил қилинади. Бурилма кескичтутқич 3 га маҳкамланган кескич 2 шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_0(P_2P_3)$ ни бажаради. Бундай мураккаб ҳаракатнинг P_2 ва P_3 ташкил этувчилари мос ҳолда бўйлама суриш (Z координатаси) ва кўндаланг суриш (X координатаси) ҳаракатлари бўлади. Резьбаларга ишлов беришда заготовка ва кескич шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_0(B_1P_2)$ ни бажаради. Станокда шакл ясаш ҳаракатлари билан бир қаторда ёрдамчи ҳаракат $B_0(B_1)$ — кескичтутқичнинг бурилиши ҳам бор.

Кўрилатган станокнинг кинематик структурасида, ҳам механикавий, ҳам номеханикавий (электрон) боғланишлар бор. Электрон боғланишлар (алоқалар) 4.6- расмда кўрсатилмаган. Конуссимон ва сферасимон юзаларга ишлов беришда оддий кинематик гуруҳ шакл ясаш ҳаракати $\Phi_0(B_1)$ ни бажаради. Бу кинематик гуруҳда ички алоқани шпинделнинг айланувчи жуфти, ташқи алоқани эса созлаш органи i_v ли кинематик занжир $a-b$ таъминлайди. Аралаш, яъни, ҳам механикавий, ҳам электрон алоқалар билан жиҳозланган кинематик гуруҳ шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_0(P_2P_3)$ ни бажаради. Бу гуруҳда ички алоқа $v-g$ ва $d-e$ кинематик занжирлар, айланиш тезликлари ростланадиган M_2 ва M_3 асинхрон электр моторлар, бу моторларни бошқариш қурилмаси, тескари боғланиш $BE-178$ датчиклари, интерполятор ва «Размер $2M-51-21/11$ » тизимига кирувчи дастур киритиш қурилмасидан иборат. Интерполятор сигналлар ҳосил қилиб, M_2 ва M_3 моторларни бошқариш қурилмасига беради. Бу сигналлар асбобнинг заготовкага нисбатан дастурда кўрсатилган ахборот бўйича ҳаракатланиш траекториясини таъминлайди. Бу дастур ички алоқанинг созлаш органи бўлади. Ташқи алоқа ижрочи органларни (суппорт ва кўндаланг салазкаларни) ҳаракат манбаларига, яъни M_2 ва M_3 моторларга бирлаштирадиган $v-g$ ва $d-a$ кинематик занжирлардан ташкил топган. Бу ерда айланма ҳаракатни илгариланма ҳаракатга ўзгартириш учун винт-гайкали юмаланма узатмадан фойдаланилади. Бу узатма винт-гайкали сирпанма узатмага нисбатан тирқишлар (зazorлар) нинг йўқлиги ва ишқаланишдаги ишқаланиш коэффициентининг ўзгармаслиги сабабли текис ҳаракатланиши натижасида ижрочи органнинг жуда аниқ позицияланишини таъминлайди. Бу узатманинг ФИК $0,90-0,95$ га тенг.

Резьбаларга ишлов беришда шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_0(B_1P_2)$ ни бажарувчи мураккаб кинематик гуруҳда ички боғланишни



4.7- расм. НТ — 250И СДБ токарлик-винтқирқиш станогининг кинематик схемаси

(шпиндель билан бўйлама суппорт ўртасидаги алоқани) электрон алоқа таъминлайди. Ички боғланиш «Размер 2М—51—21/11» қурилмасининг элементлари ва BE—178 датчикдан иборат. Бу датчик шпинделга узатиш нисбати $i = 1$ бўлган люфтсиз (яъни лиқилламайдиган) тишли узатма воситасида бирлаштирилган.

Дастурли бошқаришнинг цикли тизими билан жиҳозланган НТ—250И токарлик-винтқирқиш станогини соzлашни кўриб чикамиз (4.7- расм).

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирнинг охириг звенolari M_1 моторнинг вали ($N = 14$ кВт, $n_{\text{н}} = 34 \dots 4500$ айл/мин) ва заготовкa маҳкамланадиган шпинделдан иборат. Заготовканинг айланиш частотаси қуйидаги формула бўйича топилади

$$n_i = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_i}$$

Асосий ҳаракат занжирининг соzлаш органи (тезликлар кути-си) шпинделнинг уч хил поғонали частота билан айланишини таъминлайди. Узатмалар дастаки усулда алмашлаб қўшилади. Айланиш частотасининг ҳар қайси поғонасида M_1 воситасида шпинделни 85 хил частота билан айлантириш мумкин. Бу юритма учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$(34 \dots 4500) \cdot \frac{130}{200} = \frac{48 \ 55}{48 \ 55} \cdot \frac{24 \ 55}{70 \ 69} = \frac{24 \ 23}{70 \ 69}$$

$$P_1 = 85$$

$$P_2 = 3$$

Бу тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар кутиси ва частотаси ростланадиган асинхрон мотор шпинделни 255 хил частота билан айлантиришга имкон беради.

Асосий ҳаракат юритмасини сошлаш шпинделнинг талаб этилган айланиш частотаталари погонасини аниқлаш ва асинхрон моторнинг керакли айланиш частотасини танлашдан иборат. Шунда шпинделнинг ҳақиқий айланиш частотаси $n_{\text{н}} \leq n$, шартини таъминлаши лозим.

Суришлар кинематик занжири. Бўйлама ва кўндаланг суришлар кинематик занжирлари механикавий қисмининг охириги звенолари M_2 ва M_3 асинхрон электр моторлар ва бурилма кескичтутқичдан иборат. Дастур (программа) да берилган аҳборот сошлаш органи бўлади. Суриш тезлиги 0...300 мм/айл чегарада погонасиз равои ўзгартирилади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАФИСОЛТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:

— станина устида 500

— суппорт устида 210

Асбоблар сови 4

Шпинделнинг айланиш частоталари сови 255

Шпинделнинг энг катта айланиш частотаси, айл/мин 2500

Шпинделнинг энг кичик частотаси, айл/мин 2.61

Суришнинг ростлаш усули — погонасиз, равои

Суриш чегаралари, мм/айл:

— бўйлама суриш 0...300

— кўндаланг суриш 0...300

Кесилладиган резъбанинг энг катта қадами, мм 300

Тез силжиш тезлиги, мм/мин:

— суппортияки 6000

— кўндаланг салазкаларияки 5000

Силжишнинг дискретияги (қадами), мм:

— бўйлама силжишда 0,001

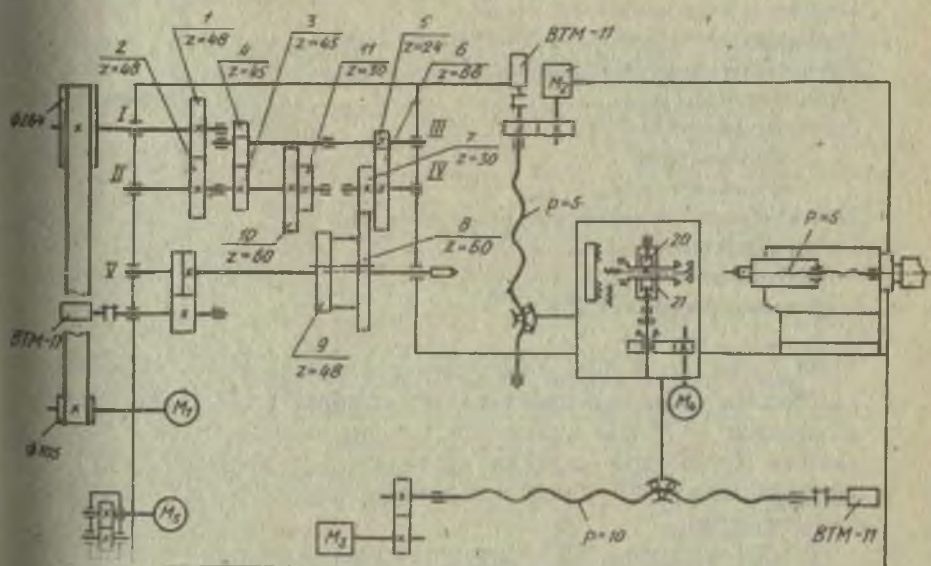
— кўндаланг силжишда 0,001

Координаталар сови 2

Ҳисоблаш тизими — муток сонларда ва орттириаларда

16К20Ф3С32 модели СДБ токарлик-винт-киркиш станогини. Бу станок юқорида кўриб ўтилган станокнинг янада такомиллаштирилган хили бўлиб, ундан анча такомиллаштирилган 2Р22 турдаги СДБ курилма билан жиҳозланганлиги жиҳатдан фарқланади. Бу курилмада дастур клавиатура, магнит кассета ёки перфолентадан киритилади. Дастур перфолентадан киритилганда ташқи фотохисоблаш курилмаси уланадн.

Асосий ҳаракат юритмасида айланиш частотаси 280 ... 4500 айл/мин чегарада погонасиз раван ўзгарадиган (1500 ... 4500 айл/мин чегарада айланиш частотаси доимий қувватда ўзгаради) частотаси ростланадиган асинхрон электродвигатель қўлланилади. Бундай электродвигатель туфайли электромагнит муфтаси АТК га зарурат қолмайди (4.8-расм). Бу юритма 16К20Ф3С5 модели станокдаги каби шпинделнинг айланиш частотасини уч хил диапазон (чегара) да дастаки алмашлаб қўшишга имкон беради. Аммо ҳар қайси диапазонда айланиш частотаси погонасиз раван ўзгаради. Биринчи диапазон 20 ... 325 айл/мин; иккинчи диапазон 63 ... 900 айл/мин, учинчи диапазон 160 ... 2240 айл/мин. Бу юритма учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади.



16К20Ф3С32 модели СДБ токарлик-винт-киркиш станогининг кинематик схемаси

$$(280-4500) \cdot \frac{105}{264} \cdot \frac{48}{48} \cdot \begin{cases} \frac{60}{48} = (160-2240) \text{ айл / мин} \\ \frac{30}{60} = (63-330) \text{ айл / мин} \\ \frac{45}{45} \cdot \frac{24}{66} \cdot \frac{30}{60} = (20-325) \text{ айл / мин} \end{cases}$$

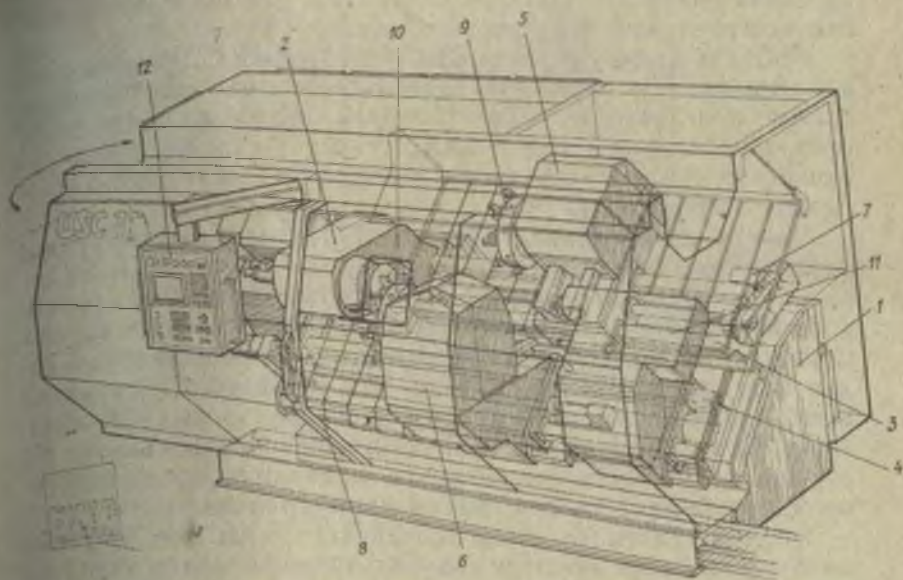
Суришлар юритмасида момент гидрокучайтиргичли кадам двигателларни ўрнига ўзгармас токда ишлайдиган катта моментли электродвигателлардан, шунингдек ВТМ-11 туридаги тескари боғланиш датчикларидан фойдаланилади. Бундай юритма ҳисоблаш аниқлигини оширади, шунингдек ҳаракат тезликлари унчалик катта бўлмаганда суппорт ва кўндаланг салазкаларнинг раван силжишини таъминлайди. Бундан ташқари, юритма тез силжиш (кўчиш) тезлигини ошириш имконини беради (техник вий тафсилотига қаранг).

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАФСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:	
— станина устида	400
— суппорт устида	220
Асбоблар сони	6
Айланиш частотасини ростлаш усули	Погонасиэ раван
Шпинделнинг энг катта айланиш частотаси, айл/мин	2240
Шпинделнинг энг кичик айланиш частотаси, айл/мин	20
Суришни ростлаш усули	Погонасиэ раван
Суриш чегаралари, мм/мин:	
— бўйлама суриш	10...2000
— кўндаланг суриш	5...1000
Кесилладиган резъбанинг энг катта кадами, мм	40
Тез силжиш (кўчиш) тезлиги, мм/мин:	
— суппорт учун	7500
— кўндаланг салазкалар учун	5000

Модулли СДБ токарлик станоклари. Бу станокни Москва «Красный пролетарий» станоксозлик заводи ва Германиянинг «EMAG» станоксозлик фирмаси биргаликда ишлаб чиққан. Станоклар модуль принципида тузилган бўлиб, улар унификацияланган (бирхиллаштирилган) узеллар ва деталлардан йигилган.

USC11 модели СДБ бир шпинделли токарлик автоматнинг тузилиши 4.9-расмда кўрсатилган [103]. Бирхиллаштирилган шпинделли бабка 2 ва сервоюритма 7 ёрдамида силжитиладиган юқориги ҳамда қуйи суппортлар 5, 6 нинг бўйлама йуналиш тиргичлари 3, 4 (Z координатаси) асос 1 га маҳкамланган.



4.9-расм. USC 11 модели СДБ бир шпинделли токарлик автомати:

1 — асос; 2 — шпинделли бабка; 3, 4 — бўйлама йўналтиргичлар; 5 — юқориги суппорт; 6 — дастки (қуйи) суппорт; 7 — сервоюртма; 8 — телескопик ихота; 9, 10 — револьвер каллақлар; 11 — кетинги бабка; 12 — бошқариш пулти

Бўйлама йўналтиргичлар асосда 45° қиялантириб жойлаштирилган. шу туфайли қириндилар ва мойлаш-совитиш суюқлиги (МСС) иш зонасидан осон кетади. Шунда йўналтиргичлар қиринди ва МСС да телескопик ихоталар 8 билан муҳофазаланган. Суппортларда унификацияланган ўн икки ҳолатга қўйиладиган револьверли каллақлар 9 ва 10 жойлашган. Бу каллақлар қўндаланг йўналишда 250 мм гача силжий олади (X координата). Қуйи суппортнинг бўйлама йўналтиргичларига кетинги бабка 11 ўрнатилган. Станок пулт 12 дан бошқарилади.

Станокнинг асоси минералит (минерал қуйма) — эпоксид смолали бетоида тайёрланган. Бу ашёнинг титранишларни сўндириш қобилияти чўяниқидан 6-8 марта юқори бўлиб, станокнинг титранишга чидамлилигини жиддий оширади. Минералит юқори ҳароратга чидамли, бинобарин, иссиқликдан кам деформацияланиб, ишлов бериш аниқлиги юқори бўлади.

Бўйлама йўналтиргичлар анча бикир, шпиндель подшипникларининг диаметри катта ва асосий ҳаракат юритмаси кучли бўлганидан станок тезкор токарлик ишловини беришга имкон яратади.

Станокда заготовкларни бериш ва ишлов берилган деталларни ечиб олишда саноат роботининг иш зонасига яқинлашиш қудай. Станок асбобни автоматик алмаштириш учун асбоблар

магазини билан жиҳозланган. Станокнинг ўзи мосланувчан иш-
лаб чиқариш тизимига осон жойлашади.

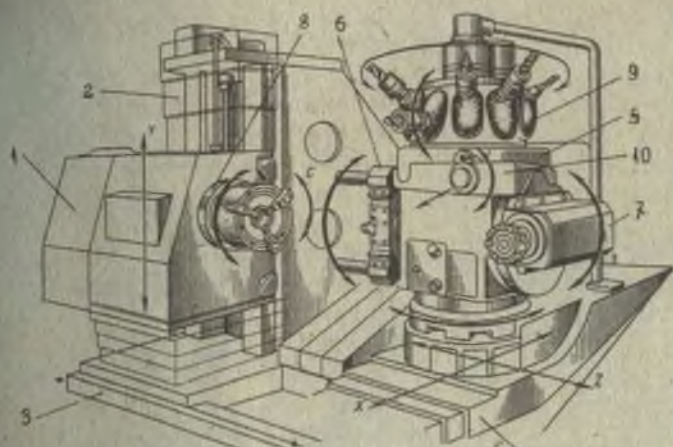
USC11 модели станокда CNC тоифасидаги СДБ қурилмаси
қўлланилади. Бу қурилма кўп ~~ПВН Conapressor Pro Kermel~~ станоксозлик фирмаларида ишлатилади. Қурилма митти ЭХМ,
бошқариш пулти, интерполятор, тезлик топшириш узели, су-
ришлар юритмасини бошқариш узели ва CNC нинг имкониятла-
рини кенгайтирадиган бошқа блоклардан тузилган.

Мазкур станок кўриб ўтилган СДБ токарлик станокларидан
фарқ қилиб, «С» кутбли координата билан жиҳозланган. Бу ко-
ордината станокда ишлов бериладиган деталнинг бурчак
ҳолатини 0,001 градусгача аниқликда ўрнатишга имкон беради.
Сервоюритма червякلى узатма воситасида шпинделни деталь би-
лан биргаликда буради. Кутбли «С» координата кўпकिрилми
резьбаларни кесишда, шунингдек револьвер каллакнинг айла-
нувчи фрезалари ёрдамида фрезалаш ишларини бажаришда за-
рур бўлади. Фрезалар револьверли каллакни буриш сервоюрит-
масидан планетар узатма орқали айлантирилади.

Кесувчи пластиналарнинг координаталарини аниқ белгилаш
ва станокни (унинг ейилиши сабабли) кўшимча созлаш учун унда
асбобнинг ҳолатини назорат қилиш қурилмаси бор. Назорат
аниқлиги шундайки, ишлов беришдаги допуск (жоизлик) 0,03 мм
дан кам бўлади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАЪСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм	250
Асбоблар сони	24
Айланиш частотасини ростлаш усули	Погонасиэ
Шпинделнинг энг катта айланиш частотаси, айл/мин	5000
Суришнинг ростлаш усули	Погонасиэ
Суриш чегаралари, мм/мин:	
— бўйлама суриш	1—10000
— кўндаланг суриш	1—10000
Кесиладиган резъбанинг энг катта қадами, мм	50
Револьвер каллакларнинг бўйлама ва кўндаланг йўналишларда тез силжиш тезлиги, мм/мин	15000
Револьвер каллакларнинг йўли, мм:	
бўйлама йўналишда Z ўқи бўйлаб силжиш йўли	1100
кўндаланг йўналишда X ўқи бўйлаб силжиш йўли	250
Силжиш дискретлиги (қадами), мм	0,001
Суришлар юритмасининг тури	Сервоюритма
Ўлчаш тизими:	
— бўйлама йўналишда	чизикли датчик
— кўндаланг йўналишда	донра датчик
Координаталар сони	3
Бир йўла бошқариладиган координаталар сони	2
СДБ қурилмасининг тури	CNC
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	15



4.10- расм. LM70 — АТ модели кўп операцияли токарлик станог:

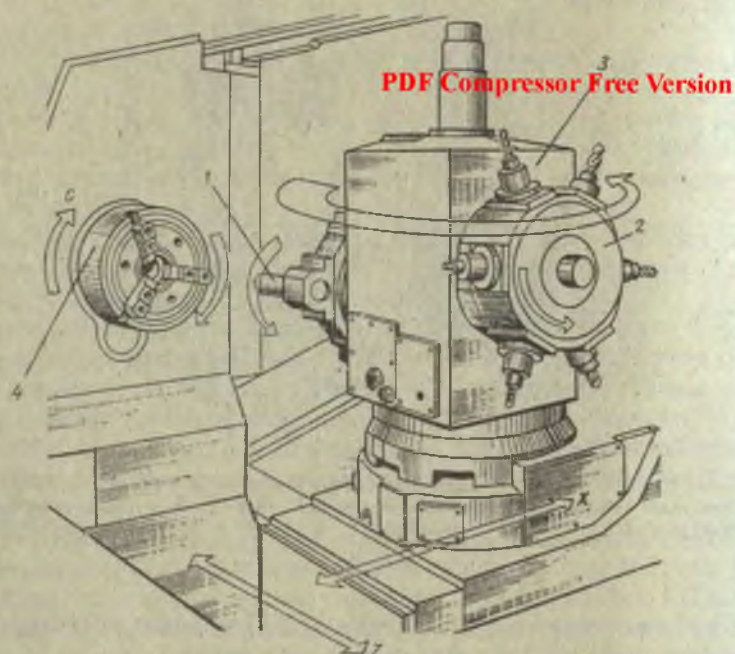
1 — шпинделли бабка; 2 — устуи (стойка); 3 — асос; 4 — чор стол; 5 — револьвер блок; 6 — револьвер каллак; 7 — каллак; 8 — шпиндель; 9 — асбоблар магазини; 10 — манипулятор

Буюртмачининг талабига кўра USC11 модели СДБ токарлик автомати бошқача жиҳозланиши ҳам мумкин:

- юқориги (ёки қуйи) суппортли ва кетинги бабкали станок;
- юқориги суппортли, кетинги бабкали ва қуйи йўналтиргичларга люнет ўрнатилган станок;
- қарама-қарши йўналишларда ҳаракатланадиган юқориги ва қуйи суппортлар ва кетинги бабка билан жиҳозланган станок;
- юқориги ва қуйи суппортлар билан жиҳозланган (патронли ишларни бажарадиган) станок.

LM70 — АТ модели кўпоперацияли токарлик станог. Бу станокда СДБ токарлик станокларидан фарқли равишда, токарлик ишларидан бошқа шпинделнинг айланиш ўқиға параллел ёки тик тешикларға ишлов бериш, фреза билан резьба кесиш, ўйиқларни, кемтикларни фрезалаш ва х. к. ишларни ҳам бажариш мумкин [75].

Станок қуйидагича тузилган. Шпинделли бабка 1 (4.10- расм) асос 3 га ўрнатилган стойка 2 нинг вертикал йўналтиргичлари (У координата) бўйлаб силжий олади. Бу заготовканинг айланиётган асбобга нисбатан ҳолатини ўзгартиришга, яъни фрезалашга имкон беради. Асосга ўрнатилган стол 4 да (Х, Z координаталар) револьвер блок 5 жойлашган. Бу блок вертикал ўқ атрофида буралади. Револьвер блокда токарлик ишларига мўлжалланган айланмайдиган саккизта асбоб ўрнатилган револьвер каллак 6 ва пайвандлаш ҳамда фрезалаш ишларида фойдаланиладиган айланадиган шпиндел 8 ли каллак 7 жойлашган. Револьвер блокнинг юқори қисмида ўнта асбобли магазин 9 ўрнатилган. Асбоб-



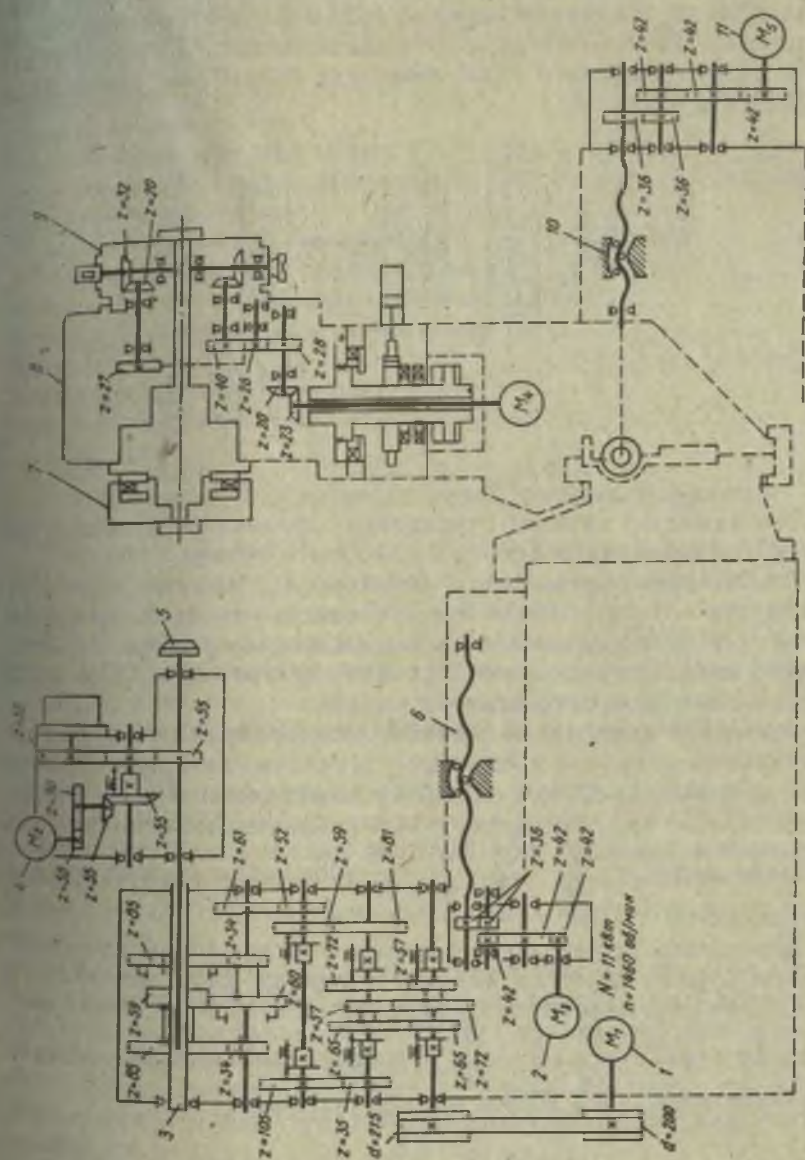
4.11- расм. «Икэгай Айрон Уоркс» модели кўп операцияли токарлик станог:
1 — қўзгалмас асбоби каллак; 2 — айланадиган асбоби револьвер каллак;
3 — револьвер блок; 4 — шпиндель

лар манипулятор 10 ёрдамида магазиндан шпиндельга ва аксинча олиб қўйилади.

«Икэгай Айрон Уоркс» кўпоперацияли токарлик станог. Бу станокнинг технологик имкониятлари LM70-AT модели станокникига ўхшайди. Лекин бунда шпиндель 4 (4.11-расм) заготовка билан биргаликда U ўқи бўйлаб эмас, балки X ўқи бўйлаб силжий олади, револьвер блок 3 эса, X ва Z ўқлари бўйлаб эмас, балки фақат X ўқи бўйлаб силжийди. Бундан ташқари, револьвер блокда мос ҳолда олтига қўзгалмас ва олтига айланадиган асбоблар ўрнатилган иккита револьвер каллак 1 ва 2 жойлашган.

Станок «Fanuc-240C» тоифасидаги СДБ системаси билан жиҳозланган.

Станокнинг кинематик схемаси 4.12-расмда курсатилган. Асосий ҳаракат поғонали тезликлар қутиси орқали ўзгарувчан ток асинхрон электродвигател M_1 дан олинади. Тезликлар қутиси 63... 2000 айл/мин чегарада 18 хил частота билан айланишни таъминлайди. Шулардан 2 та айланиш частотаси такрорланади. Тезликлар гидравлик қурилмалар ва электромагнит муфтлар ёрдамида СДБ системаси воситасида автоматик алмашлаб



қўшилади. Шпиндель олд бабка билан бирга бўйлама силжий олади, шунда тезликлар қутиси қўзғалмасдан туради. Шпинделнинг кетинги қисмида шпонка ўрнатиладиган узун арикча бор. Шпиндель шу шпонкали бирикма ердамида шестъярнийлар блоки (тўплами) дан айланма ҳаракатга келтирилади. Асосий ҳаракатнинг мазкур юритмаси учун кинематик баланснинг тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1460 \cdot \frac{200}{215} \cdot \frac{\frac{57}{72} \cdot \frac{65}{65} \cdot \frac{72}{57}}{\frac{35}{105} \cdot \frac{81}{59}} \rightarrow \frac{\frac{34}{85} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{59}{59}}{\frac{34}{85} \cdot \frac{59}{60} \cdot \frac{34}{85}} = n_{\text{мн}}$$

$$P_1 = 3 \quad P_2 = 2 \quad P_3 = (1+2)$$

Тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар қутиси учун структура формуласи $Z_n = 3 \cdot 2 (1+2) = 18$ бўлади.

Резьбаларни фрезалашда шпинделни доиравий суриш ва айланувчи асбоблар билан ишлов беришда уни индексли буриш ростланма электродвигател M_2 дан амалга оширилади. Бу электродвигатель шпинделнинг айланиш частотасини 0,003—1,75 айл/мин чегарада погонасиз ростлайди.

Револьвер каллакдаги асбоблар асосий ҳаракатни сервогидрокучайтиргичли ва плунжерли ростланма гидродвигателли электродвигатель M_1 дан олади. Бу электродвигатель асбобларнинг 125—150 айл/мин частота билан айланишини таъминлайди.

Ҳаракат қуйидаги $\frac{23}{20} \cdot \frac{28}{26} \cdot \frac{26}{40} \cdot \frac{20}{32}$ кинематик занжир орқали узатилади.

Шпинделни ва револьвер блокни мос ҳолда Z ва X координаталари бўйлаб суришда ҳаракат ўзгармас токда ишлайдиган ростланма каттамоментли электродвигателлар M_3 ва M_5 дан олинад. Бу ҳаракат $\frac{42}{42} \cdot \frac{42}{42} \cdot \frac{36}{36}$ бир хил узатмали редукторлар ва золдирли винт-гайка жуфти орқали узатилади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм 450

Энг катта силжиш, мм:

— шпинделнинг Z ўқи бўйлаб силжиши 450

— револьвер блокнинг X ўқи бўйлаб силжиши 490

Шпинделнинг айланиш частоталари сони (турли частоталар)	16
Шпинделнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	63... 2000
Довравий суришда (С координатаси) шпинделнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	0,003... 1,75
Револьвер каллакдаги асбобларнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	125—1250
Суришларни ростлаш усули	Погонаси
Суриш чегаралари, мм/мин:	
— шпинделни Z ўқи бўйлаб суриш	1,12—640
— револьвер блокни X ўқи бўйлаб суриш	0,01—40,95
Тез силжиш тезлиги, мм/мин:	
— шпинделнинг Z ўқи бўйлаб силжиши	4800
— револьвер блокнинг X ўқи бўйлаб силжиши	3600
Шпинделни тез буриш (С координатаси) тезлиги, айл/мин	13,3
Ҳар қайси револьвер каллакдаги асбоблар сони	6
СДБ қурилмасининг тури	Fanuc-240C
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	11
Револьвер блок электродвигателининг қуввати, кВт	2,2

4.4 Токарлик мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари

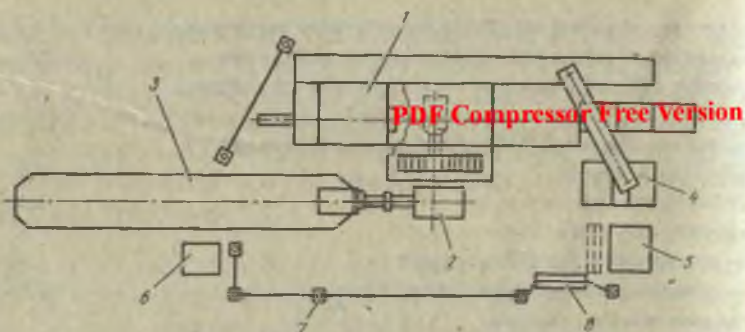
Токарлик мосланувчан ишлаб чиқариш моделлари (*МИМ*) айланувчан жисмларга автоматик циклда одамнинг иштироки чекланган ҳолда, яъни «одамсиз технология» деб аталадиган шароитларда ишлов бериш учун мўлжалланган. *МИМ* нинг майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришда, деталлар гуруҳи такрорланиб турадиган шароитларда қўлланилган мақбул бўлади.

4.13- расмда 16K20ФЗРМ132 модели токарлик *МИМ* нинг тuzилиши кўрсатилган. Унинг таркибий қисмлари: 16K20ФЗС32 модели СДБ токарлик-винтқирқиш станогин 1 (юқорида баён этилган); М10П.62.01 модели саноат роботи 2; УГО103.201 модели тактли стол 3 (ёки МПБЕМ9. 59. 03 модели занжирли манипулятор); станокнинг СДБ пульти 4; саноат роботининг СДБ пульти 5; такт столнинг электр шкафи 6; ихота 7 ва эшик 8 дан иборат.

МИМ ни ишга тайёрлашда заготовкalar тактли стол 3 нинг палетларига ёки оралик йўлдошларига ўрнатилади. Кейинчалик *МИМ* ишлаганда саноат роботи 2 заготовкalarни навбати билан тактли столдан олиб, станок 1 га автоматик тарзда узатади. Ишлов берилган деталлар ўша роботнинг ўзи билан станокдан ечиб олиниб, тактли столнинг бўш палетларига ёки идишга узатилади.

Конкрет деталга ишлов бериш дастури СДБ қурилмага клавиатура ёки магнит кассета ёрдамида киритилади.

Заготовкани ўрнатиш ва ишлов берилган детални станокдан олиш учун саноат роботининг қўлини силжитиш дастури саноат роботининг СДБ қурилмасига ўргатиш режимида киритилган ва



4.13- расм. 16K20ФЗРМ132 модели МИМ нинг тузилиши:
1 — 16K20ФЗРМ132 модели СДБ токарлик-винтқирқиш станогки; 2 — М10П. 62.01 модели
саноат роботи; 3 — УГО103.201 (ёки МПБЕМ9.59.03) модели такт столи; 4 — станокнинг СДБ
пультки; 5 — саноат роботи нинг СДБ пультки; 6 — такт столи нинг электр шифафи; 7 —
кҳота; 8 — эшик

унинг хотирасида сақланади. Саноат роботи нинг ўргатиш ва соз-
лаш вақтида хизмат кўрсатаётган ходимларнинг хавфсизлигини
таъминлаш учун унинг бажарувчи қурilmаларининг силжиш
тезликлари 0,3 м/с дан ошмаслиги лозим.

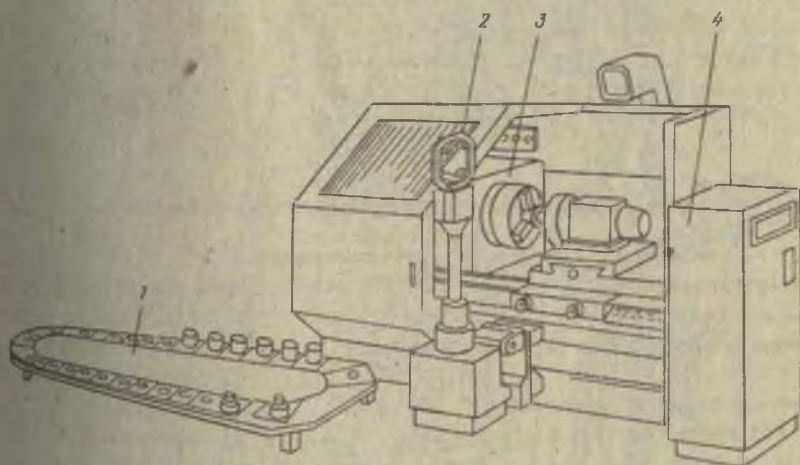
ТОКАРЛИК МИМ НИНГ ТЕХНИК ТАҲСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:	
— марказларда	220
— патронда	250
Заготовканинг (роботи нинг имкониятига қараб)	
энг катта узунлиги, мм:	
— марказларга ўрнатганда	500
— патронга ўрнатганда	160
Қамраб олинadиган деталларнинг чекка ўлчамлари, мм:	
— ташки диаметри	20—250
— ички диаметри	68—240
Роботи нинг номиянал юк кўтариш кучи, кг:	
— якка қамрагични ўрнатганда	20
— қўшалок қамрагични ўрнатганда	2×10
Заготовкани позицияга ўрнатишдаги хатолик, мм	±0.5
Қамраш кучи, Н	81
Чизикли силжиш тезликларининг чекка қийматлари, мм/мин	0.48—30
Тўлиқ йўлни ўтишда қамраб олиш ва бўшатиш вақти, камида, с	2
Тактли стол аравачасининг энг кўп юк кўтариш кучи, кг	30
Аравача сиртининг ўлчамлари, мм	180×280
Тактли стол аравачаларининг сони	18 (ёки 30)
Аравачаларининг силжиш тезлиги, м/мин	1.64
Пневматик йўллардаги ҳавонинг иш босими, МПа	0.5—0.7
Жами истеъмол этиладиган қувват, кВт	29

Патрон ишларини бажаришга мўлжалланган 16К20ФЗРМ232 модели токарлик МИМ (4.14- расм) юқорида кўриб ўтилган станокга ўхшайди.

«ЕМАГ» токарлик МИМ. Бу модуль (4.15- расм) MSC 12 модели СДБ икки шпинделли токарлик станогини 14 заминида яратилган (юқорида баён этилганларга қаранг) бўлиб, уни Москва «Красний пролетарий» станоксозлик заводи ва Германия «ЕМАГ» станоксозлик фирмаси биргаликда ишлаб чиққан. Станокда асбоблар ўрнатиладиган саккиз позицияли иккита револьвер каллак 15 бор. Бу каллаklar заготовкаи бир вақтда мос шпинделлар ёрдамида икки томондан ишлов беради. Икки турли заготовкаларга ҳам ишлов бериш мумкин.

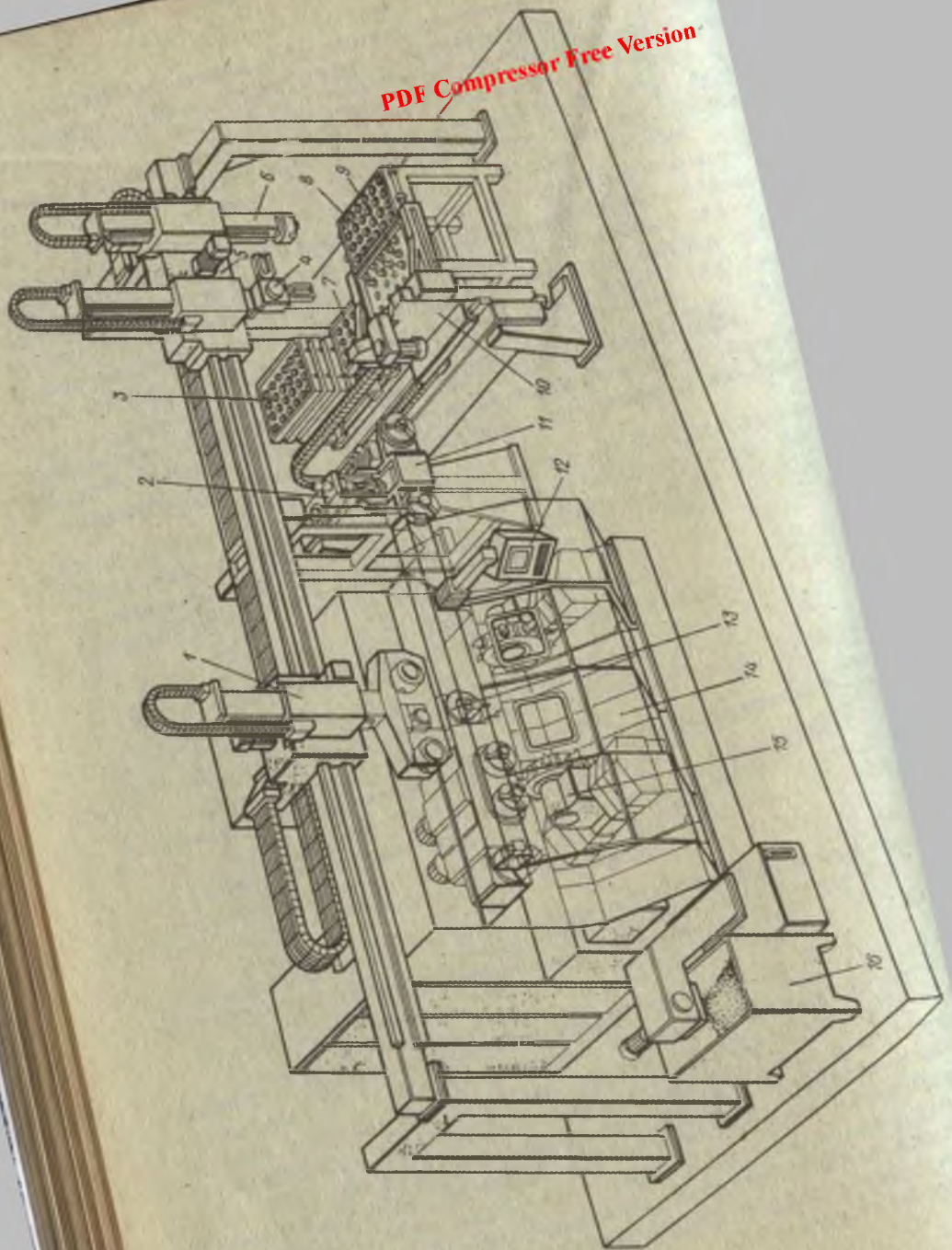
Заготовкани шпинделнинг патронига ўрнатиш, заготовкани бир патрондан бошқасига қайта ўрнатиш ва тайёр детални ечиб олиш ишларини икки камрагичли портал манипулятор 1



4.14- расм. 16К20ФЗРМ132 модели токарлик МИМ нинг умумий кўриниши: 1 — такт столи; 2 — сановат роботи; 3 — 16К20ФЗРМ132 модели СДБ токарлик-винтиқриқш станогини; 4 — станокнинг СДБ пульта

бажаради. У тайёр деталларни автоматик тарзда тамғалаш учун мўлжалланган махсус лазерли қурилма 2 га узатади.

Портал бўйлаб, шунингдек, иккита манипулятор 4 ва 6 ли аравача 5 ҳам силжиши мумкин. Манипулятор 4 да револьвер каллаклардаги асбобни автоматик алмаштириш учун мўлжалланган иккита камрагич бор. Камрагич асбобни магазин 9 нинг уяларидан олади (магазинда 32 та асбоб жойлашади). Бошқа манипулятор тамғаланган детални позиция 11 дан олиб, уни тайёр деталлар магазини (палети) 8 га узатади ёки ундан заготовкани олади.



4.15- расм. Шестерияларга ва втулкалар ва дисклар синфдаги деталларга ишлов берадиган «EMAG» токарлик МИМ:

1 — портал манипулятор; 2 — лазерли қурилма; 3, 7, 8 ва 9 — заготовкalar, тайёр деталлар ва асбоблар магазини (палетлари); 4 — манипулятор; 5 — арава; 6 — манипулятор; 10 — штабелёр (деталларни ташлаш қурилиси); 11 — деталларни тўплаш позицияси; 12 — бошқариш пулти; 13 — ўлчаш қурилмаси; 14 — станок; 15 — револьвер каллак; 16 — қиринди қабул қилгич

Станокда револьвер каллаклардаги асбобларнинг ейилиш даражасини текширадиган иккита ўлчаш қурилмаси 13 бор. Асбобларнинг ейилганлигини текшириш учун вақт-вақти билан ҳар бир асбоб қиринди ва МСС дан муҳофазаланган ўлчов шчупига келтирилади. Қурилмаларда текшириладиган асбобнинг ўлчамларни бошқариш системасида ҳисобга олинади.

Модуль СДБ системасили штабелёр 10 билан жиҳозланган. Штабелёр заготовкalar, тайёр деталлар ва асбоблар магазини «палети» ни талаб этилган ҳолатга силжитиб туради.

Ишлов бериш жараёнида ҳосил бўладиган қиринди транспортер ёрдамида қиринди қабулхонаси 16 га узатилади.

Мазкур модулда CNC тоифасидаги СДБ система қўлланилган. Модуль пулт 12 дан бошқарилади.

4.5. СДБ ва мим токарлик станокларини ривожлантириш йўллари

Етакчи хорижий фирмалар ва мамлакатимиздаги станоксозлик заводларининг токарлик станокларини яратиш соҳасидаги тажрибалари асосида станокларни ривожлантиришнинг қуйидаги йўллари кўрсатиш мумкин.

1. СДБ ва МИМ токарлик станокларида ишлов бериш аниқлигини янада ошириш. Ҳозир деярли барча фирмалар диаметрли ўлчамларни $\pm 0,01$ мм, айрим фирмалар эса $\pm (0,003—0,005)$ мм чегарада аниқлик билан ишлов бериш кафолатини олади. Бундай аниқликка қуйидагича эришилади:

— станина ва суппортнинг сирпаниш йўналтиргичларини юқори даражада сифатли тайёрлаш, шунингдек сирпаниш жуфтида пўлат (ёки юқори сифатли чуян) — пластик қоплама (фторопласт торсайт) дан фойдаланиш;

— суппортни катта моментли двигателлар ва тескари боғланиш қизикли датчиклари қўлланилган юритма ёрдамида зарур позицияларга доим жуда аниқ ўрнатиш;

— шпинделли қисмининг таянчларида шпиндель учининг кўпи билан 1—2 мкм радиал тепишини таъминлайдиган жуда аниқ ясалган (ультрапрецизион) подшипникларни қўлланиш;

— жуда аниқ ясалган ва сифатли бўлиш қурилмаларидан фойдаланиб, револьвер каллакни доим барқарор ҳолатда маҳкамлаш;

— деталь ва асбобни диагнозлаш ва назорат қилиш системаси билан бир қаторда асбобнинг ҳолатини ва силжншини, шунингдек кесиш режимларини автоматик созлаш системасидан фойдаланиш;

— силжиш қадамини 0,001 мм ва бундан ҳам камга келтириш.

2. СДБ ва МИМ токарлик станокларининг иш унумини қуйндагилар ҳисобига ошириш:

— станокларни қайта созлаш вақтини камайтириш, бошқарувчи дастурларни ишлаб чиқиш ва киритиш (бу ўз навба-тида янада такомиллашган СДБ системасини қўлланиш билан боғлиқ);

— катта сизимли асбоблар магазинидан фойдаланиш, бу эса асбобнинг чидамлилигини камайтириб, кесиш тезлигини жиддий оширишга имкон беради;

— деталларга тўлиқ яшлов беришни таъминлайдиган кўп асбобли револьвер каллаклари қўлланиш (шунда детални қайта ўрнатишга ва уни бир операциядан иккинчи операцияга ўрнатишга сарфланадиган ёрдамчи вақт қисқаради);

— станокдаги айрим қисмларнинг ва умуман станокнинг пух-талигини ошириш.

3. Марказлар ўқи ортида жойлашган қия ёки вертикал станинали станокларнинг иш қисмларини энг мақбул жойлаштириш. Шунда станокларни заготовкालарни узатиб турадиган ҳар қандай қурилмалар билан жиҳозлашга, асбоб ва қисм мо-слагасига бемалол яқинлашишга, қириндиларни иш зонасидан осон кетказишга имконият яратилади.

4. Погонасиз ростланадиган ўзгармас ва ўзгарувчан ток электродвигателлари билан жиҳозланган асосий ҳаракат юрит-маларида шпинделнинг айланиш частоталарини погонасиз ро-стлаш чегарасини кенгайтирувчи автоматик алмашлаб қўшила-диган тезликлар қутисини ишлатиш. Суришлар юрит-масида катта моментли электр двигателлари ва тескарни боғланиш доиравий ёки қизикли (асосан фотоимпульсли) дат-чикларни қўлланиш. Бундай юритмалар ишчи суришлар диа-пазони кенг бўлгани ҳолда асбобларни позицияларга аниқ қўйишга ва тез (салт) силжишлар тезлигини 15 000 мм/мин дан оширишга имкон беради.

5. Алмашма магазинли системалар, магазиндаги асбобларни кассетали алмаштириш қурилмаларидан, станокдан ташқарида асбоблар қўйиладиган қўшимча токча-жавонлардан фойдала-ниш ҳисобига асбоблар сонини кўпайтириш. Бундай тадбирлар билан бир қаторда заготовкalar магазинининг сизими ҳам оши-рилса, токарлик станогини «одамсиз технология» режимида узок ишлай оладиган бўлади.

6. Цехда дастур тузишни тезлаштириш мақсадида СДБ сис-темасини такомиллаштириш, яъни дастурларни ишлаб чиқиш бўйича оралиқ звенони йўқотиш ва операторни СДБ системасига

якинлаштириш. Бу соҳада станокларни такомиллаштиришнинг куйидаги устувор йўналишларини қайд этиш зарур.

Биринчидан, дастурларни тузишда «меню усулини» қўлланиш. Бу усулнинг моҳияти шундаки, оператор дисплейнинг видеоэкранидан фойдаланиб, ўзидаги турли вариантларни кўриб чиқиб, керагини танлаб оладиган бўлади.

Масалан, аввал линиянинг номерига мос келадиган мақбул вариант танланади. Кейин экранда мақбул цикли ва зарур бўлган барча адресларнинг қийматларини тушинтирадиган шакл пайдо бўлади.

Иккинчидан, «график тасвирлаш усулини» қўлланиш. Бу усул деталга ишлов бериш жараёни моделини тузишда дисплейнинг видеоэкранида турли телевизион ўйин ўтказишдан иборат. График тасвир моделини тузишда оператор деталларга ишлов бериш дастурини текшириш ва тузилган бу дастурни амалий қўлланиш олдидан ундаги геометрик ва бошқа хато-ларни бартараф этиш имкониятига эга бўлади. Бу ҳолда заготовка экранда ёруғ зона кўринишида бўлади. Йўниш жараёни асбобларнинг берилган шакллари ёрдамида моделланади; бу асбоблар дастурда кўрсатилган йўл бўйлаб ҳаракатланиб, ёруғлик (заготовка тасвири) ни «кесиб», экранда деталь контурини қолдиради. Ишлов беришни бу ҳилда моделлашда дастур тузиш вақти қисқаради ва дастурнинг нотўғри тузилганлиги сабабли қимматбаҳо асбобларнинг синиш ҳоллари йўқолади.

Учинчидан, бошқариш системасига бўйлама ва кўндаланг ҳомаки йўниш, резьба кесиш, чуқур тешиклар пармалаш, чарх тошнинг чиқиши учун ариқча ўйиш ва ҳоказо намунавий циклларни киритиш. Бу ҳисобланадиган координаталар сонини жиддий камайтиришга, бинобарин дастур тузиш вақтини қисқартиришга имкон беради.

Тўртинчидан, турли ишчи органларнинг тезликларини улар ўртасидаги электрон алоқа воситасида жуда аниқ синхронлаш. Бу конуссимон, шаклдор ва винтсимон сиртларга ишлов беришда зарур.

7. СДБ системаларида параллел дастурлаш ва тузатиш (таҳрир этиш) қурилмасидан фойдаланиш. Бу қурилма микропроцессорда бажариладиган дастурдан бошқа дастурни киритиш ёки перфорациялаш, ёки тузатиш, ёки ташлаб юборишга имкон беради.

8. СДБ ва МИМ токарлик станокларини яратишда бирхиллаштирилган узеллар ва деталларни қўлланиш. Бу станокларни лойиҳалаш ва тайёрлаш муддатларини қисқартиришга имкон беради.

4.6. Револьверли-токарлик станоклари

Револьверли-токарлик станоклари сериядаб ишлаб чиқариш шароитларида чивикдан ёки донга заготовкалардан мураккаб шаклли деталлар ясашда ишлатиладн. Бу станоклар универсал токарлик-винтқирқиш станокларидан кетинги бабка ва суриш винтининг йўқлиги, револьвер каллак ўрнатилган бўйлама суппортнинг мавжудлиги билан фарқланади. Револьвер каллакнинг уяларида мос асбоб (кескичлар, пармалар, зенкерлар, разверткалар, метчинглар ва ҳоказолар) маҳкамланади. Револьверли-токарлик станоклари учинчи турга киради ва револьвер каллаги горизонтал ва вертикал ўқларда айланадиган станокларга аж-ралади.

Револьверли-токарлик станокларининг универсал токарлик-винтқирқиш станокларига нисбатан афзалликларига қуйидагилар киради:

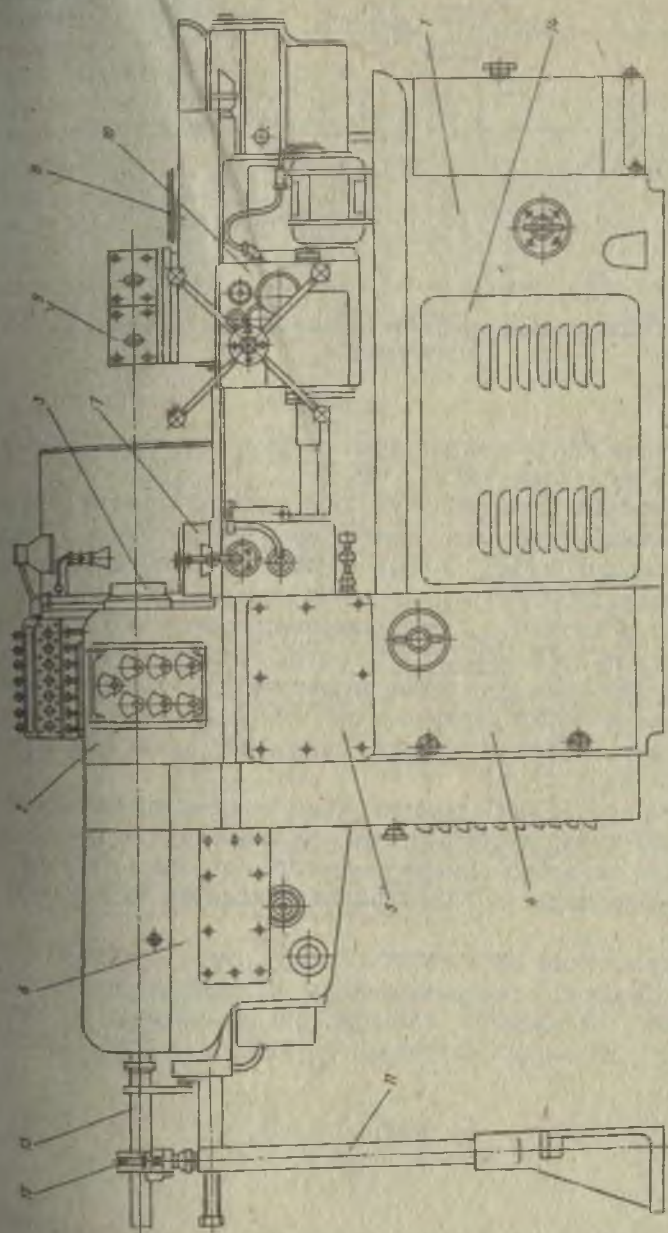
— деталнинг сиртларига бир вақтнинг ўзида револьвер каллакдаги ва кўндаланг суппортдаги асбоблар билан бараварига ишлов бериш мумкин;

— деталнинг сиртларига баравар ишлов беришни таъминлайдиган қурама асбоблар (кўпкескичли тутқичлар, пармалар ўрнатилган кескич тутқичлар ва х. к.) ни қўлланиш мумкин.

Бу афзалликлар асосий ва ёрдамчи вақтларни жиддий қисқартиришга имкон беради.

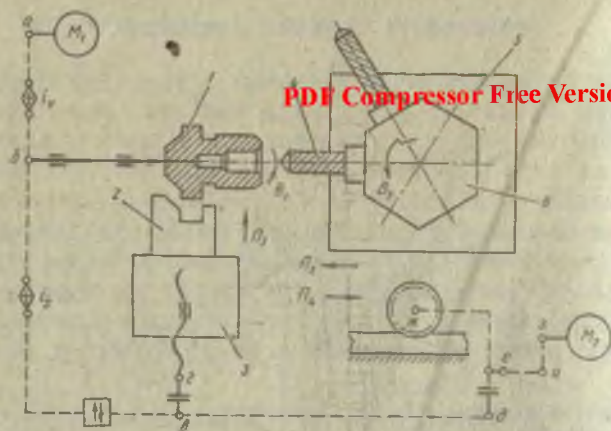
ИП326 модели револьверли-токарлик станогининг умумий қўриниши 4.16-расмда кўрсатилган. Станина 1 нинг ён девори-га олдинги бабка 2 нинг корпуси бириктирилган. Бу корпус-да шпинделли узел 3, тезликлар қутиси 4, суришлар қутиси 5 ва чивикни суриш ва қисиш механизми 6 жойлашган. Станина-нинг йўналтиргичлари бўйлаб кўндаланг суппорт 7 ва револьвер каллак 9 ли бўйлама суппорт 8 силжийди. Револьвер каллак вертикал ўқда айланади. Бўйлама суппортнинг фарту-ги 10 да унинг суриш механизми ва револьвер каллакни буриш механизми жойлашган. Станокдан чапда йўналтирувчи труба 13 учун таянч 12 ли устун 11 жойлашган. Бу труба орқали чивик ўтади. Асосий электр жиҳозлар электршкаф 14 да жойлашган.

ИП326 модели револьверли-токарлик станогининг ишлов бериш схемасини ва кинематик структурасини кўриб чиқамиз (4.17-расм). Заготовка 1, кўндаланг суппорт 3 асбоби 2 ва бўйлама суппорт 5 асбоби 4 шакл ясовчи оддий ҳаракатларни: мос ҳолда асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$, кўндаланг суриш ҳаракати $\Phi_5(P_3)$ ва бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_5(P_2)$ ни бажаради. Бу билан бир каторда бўйлама суппорт ёрдамчи ҳаракат $B_4(P_4)$, яъни тез (салт) силжиш ҳаракатини ҳам бажаради. Револьвер каллак 6 ҳам ёрдамчи ҳаракат $B_6(B_5)$ қилади. Бундай ҳаракат натижасида асбоб алмашинади. Яна бир ёрдамчи ҳаракат — чивикни — за-



4.16. раш. 1П326 модели токарлик-револьвер станогиниң умумий кўриниши:

1 — станок; 2 — олд бабха корпуси; 3 — шпинделдиң уюш; 4 — толкиткалар кутиси; 5 — уятамалар кутиси; 6 — чыңгыч суриш ва қисим металлени; 7 — кўчадағи суппорт; 8 — буялама суппорт; 9 — резольвер калаас; 10 — фарук; 11 — стойка (устун); 12 — таянч; 13 — Вуналтирууча труба; 14 — электр шкаф



4.17- расм. 1П326 модели токарлик-револьвер станокнинг кинематик структураси

готовкани деталь қирқилгандан кейин суриш ҳаракати ҳам бор (4.17-расмда кўрсатилмаган).

Бу ҳаракатларни бажариш учун станокнинг кинематик структурасини ташкил этувчи мос кинематик гуруҳлар бор. Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_s(B_1)$, $\Phi_s(P_2)$, $\Phi_s(P_3)$ ни оддий кинематик гуруҳлар бажаради. Бу гуруҳларда ташқи алоқани соzлаш органи (тезликлар қутиси) i_v ли кинематик занжир а-б; соzлаш органи (суришлар қутиси) i_s ли кинематик занжир а-б-в-г-д-е-ж ва соzлаш органи i_c ли кинематик занжир а-б-в-г таъминлайди. Ёрдамчи ҳаракат $B_c(P_4)$ ҳаракат манбаи M_2 дан кинематик занжир з-и-е-ж воситасида узатилади. Ёрдамчи ҳаракат $B_c(P_5)$ дастаки бажарилади.

Револьверли-токарлик станокларининг кинематик занжирларини соzлашда қуйидаги бошланғич маълумотлардан фойдаланилади: деталь ва асбоб ашёси, уларнинг геометрик параметрлари, ишлов бериладиган сиртларининг аниқлиги ва ғадир-будурлиги.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Бу занжирда охириги звенолар (4.18-расм) электродвигатель M_1 нинг вали ($N = 4,5$ кВт, $n = 1440$ айл/мин) ва заготовкаи шпинделдан иборат. Шпинделнинг айланиш частотаси қуйидаги ифода бўйича аниқланади

$$n_i = \frac{1000 \cdot V_i}{\pi \cdot d_i},$$

бунда V_i — i -технологик ўтишни бажаришдаги кесиш тезлиги, м/мин. Деталнинг сиртларига бир вақтнинг ўзида револьвер

каллакдаги ва кўндаланг суппортдаги асбоблар ёки мураккаб асбоб билан ишлов беришда шпинделнинг айланиш частотаси ҳаракат тезлигини чекловчи асбобнинг кўндаланг айланиш

PDF Compressor Free Version

Асосий ҳаракат занжирида шпинделнинг айланиш частотасини поғонали автоматик соzлайдиган тезликлар қутиси соzлаш органи вазифасини бажаради. Бу мақсадда электромагнит муфтaлар ишлатилади. Электромагнит муфтaларнинг кераклиси бажариладиган технологик ўтиш (ёки ўтишлар) турига қараб кулачок K ли бошқариш барабани B_2 воситасида ишга туширилади. Бу барабан револьвер каллак билан кинематик боғланган бўлиб, улар ўртасидаги ҳаракат узатиш нисбати $i_n = 1$. Револьвер каллак бурилганда кулачоклар K электромагнит муфтaларни ток билан таъминлаш занжирларидаги микроалмашлаб улагичларга таъсир этади.

Асосий ҳаракат занжири учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1440 \cdot \left| \begin{array}{c} 23 \\ 66 \\ 56 \\ 31 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{c} 27 \\ 89 \\ 40 \\ 76 \\ 57 \\ 59 \end{array} \right| \cdot \frac{200}{155} = n_{\text{min}}$$

$$P_1 = 2 \quad P_2 = 3$$

Бу тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар қутиси шпинделнинг 6 хил частота билан айланишини таъминлайди. Тезликлар қутисининг тузилиш формуласи қуйидагича бўлади: $Z_n = 2 \cdot 3 = 6$. Тезликлар қутисини соzлаганда мос узатишлар нисбатини танлаб, шпинделнинг $n_{\text{min}} \leq n_i$ шarti бажариладиган тезликда айланишига эришилади.

Суришлар кинематик занжири. Бўйлама ва кўндаланг суришлар кинематик занжирларининг охириги звенолари заготовками шпиндель ва револьвер каллакга ҳамда кўндаланг суппортга ўрнатилган асбобдан иборат. Бу занжирларда умумий соzлаш органи суришлар миқдорини поғонали автоматик ростлайдиган суришлар қутисидан иборат. Суришлар қутиси ҳам тезликлар қутисидаги каби электромагнит муфтaлар ёрдамида ишга туширилади. Бу муфтaларнинг кераклиси кулачок K ли бошқариш барабани B_2 ёрдамида ишга туширилади.

Кўрилаётган суришлар занжири учун кинематик баланс тенгламалари қуйидагича бўлади:

$$\text{Шпинделнинг 1 айл.} \cdot \frac{155}{200} \cdot \frac{28}{45} \cdot \left| \begin{array}{c} 23 \\ 61 \\ 35 \\ 49 \\ 49 \\ 35 \end{array} \right| \times$$

$$\times \frac{23}{61} \cdot \begin{array}{l} \nearrow \frac{1}{38} \cdot \frac{52}{52} \cdot \frac{74}{20} \cdot 4 = S_{\text{кфнд}} \\ \searrow \frac{30}{60} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{1}{38} \cdot \frac{52}{52} \times \pi \cdot 2 \cdot 18 = S_{\text{бул}} \end{array}$$

Электромагнит муфта МЭ₈ ўнг томонга уланганда бўйлама ва кўндаланг суппортлар реверсланади.

1П326 модели револьверли-токарлик станогиди бирор технологик ўтишни бажаришда бўйлама суппорт барабан Б₁ даги тираклар ёрдамида зарур микдорга силжитилади. Бу барабан кинематик занжир воситасида револьвер каллакга бирлаштирилган. Технологик ўтиш охирида барабандаги мос тирак рычаг орқали микроалмашлабулагичларга таъсир этади. Шунда электромагнит муфта МЭ₉ ўнг томонга улашиб, электродвигател М₂ бўйлама суппортни тезда четлатади. Кейинчалик револьвер каллак навбатдаги позицияга (ишлов бериш ҳолатига) бурилганда тираклар барабани Б₁ ва бошқариш барабани Б₂ бурилади.

Чивикни сиқиш ва суриш механизми. Чивик ползушка П га ўрнатилган цанга ёрдамида сурилади, шпинделнинг олд учига ўрнатилган цанга Ц ёрдамида эса қисилади. Ползушка ва қисиш цангасини рычаглар Р₃ ва Р₄ силжитади. Бу рычагларга барабанлар Б₃ ва Б₄ нинг кулачоклари таъсир этади. Суриш ва чивикни қисиш циклини бажаришда барабанлар Б₃ ва Б₄ электродвигатель М₃ ёрдамида бир айланага бурилади, шундан сўнг у микроузгичга таъсир этувчи кулачок К₁ ёрдамида тўхтатилади.

4.7. СДБ револьверли-токарлик станоклари

Револьверли-токарлик станоклари универсал токарлик-винт қирқиш станокларига нисбатан механизациялаш ва кичик автоматлаштириш воситалари билан кўпроқ жиҳозланган бўлишига қарамай, улар ҳам одамнинг станок олдида доим туришини ва деталларга ишлов бириш жараёнида қатнашинини талаб этади. Шунинг учун уларни СДБ системалари билан жиҳозлаш зарурати бўлади.

1325Ф30 мод. СДБ револьверли-токарлик станогининг умумий кўриниши 4.19-расмда кўрсатилган. Бу станок ҳавол цилиндр-



4.19- расм. 1325Ф30 модели СДБ токарлик-револьвер станок

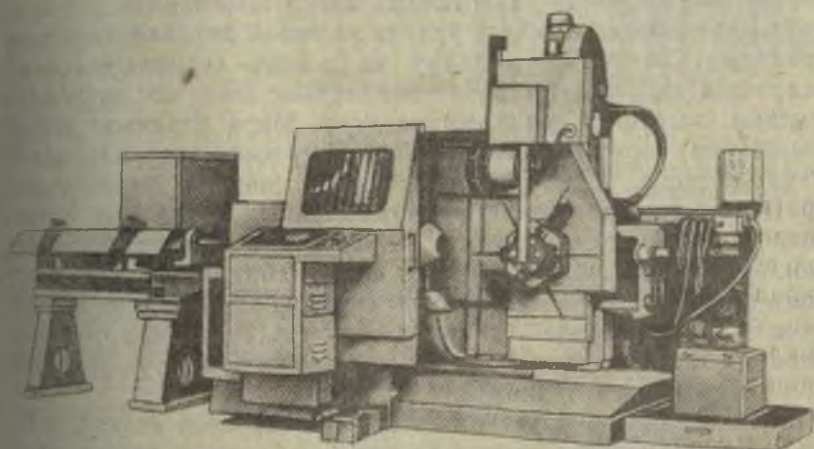
лар (втулкалар) ва курама (комбинацияланган) чивиклардан тайёрланган дисklar классндаги деталларга автоматик циклда ишлов бериш ва дона заготовкаларга патронда яримавтоматик циклда ишлов беришга мўлжалланган. Бу станокда цилиндрларнинг ташқи ва ички сиртларини йўниш, кесиш, пармалаш, ариклар йўниш, зенкерлаш, йўниб кенгайтириш, метчиклар, плашкалар ва кескичлар ёрдамида резъба қирқиш ишлари бажарилади. Бу ишларни бажарадиган мос асбоблар 16 позицияли револьвер каллакга ўрнатилади. Револьвер каллак дастур асосида бўйлама (Z координатаси) ва кўндаланг (X координатаси) йўналишларда силжийди.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАФСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:	
— чивикдан ясалган деталь	25
— патронда ишлов бериладиган деталь	125
Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта узунлиги, мм:	
— цангали қисқичда ишлов бериладиган (чивикдан тайёрланган) заготовка	80
— патронда ишлов бериладиган заготовка	60
Шпинделларнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин:	
— цангали қисқич билан ишлаганда	90...4000
— патрон билан ишлаганда	90...2800
Револьвер каллакни суриш чегаралари, мм/мин:	
— бўйлама суриш	2—2500

— кўндаланг суриш	1—1250
Револьвер каллакнинг тез силжиш тезлиги, мм/мин:	
— бўйлама силжишда	10000
— кўндаланг силжишда	5000
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	5

Бўйлама ва кўндаланг силжиши дастурли бошқариладиган ҳотсимон столга ўрнатилган иккита револьвер каллак билан жиҳозланган 1П326ДФ3 модели СДБ револьверли-токарлик станогини 4.20-расмда келтирилган. Бу станок ҳам юқоридаги станок бажарадиган ишларга мўлжалланган, лекин каттарок ўлчамли заготовкаларга ишлов беради. Станокнинг пастки револьвер каллагидаги асбоб ички сиртларга, юқориги револьвер каллакдаги асбоб эса ташқи сиртларга ишлов беришга мўлжалланган.



4.20- расм. 1П326ДФ3 модели СДБ токарлик-револьвер станок

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Ишлов бериладиган заготовканинг энг катта диаметри, мм:	
— станина устида	500
— суппорт устида	250
Ишлов бериладиган чивикнинг энг катта диаметри, мм:	65
Ишлов бериладиган буюмларнинг энг катта узунлиги, мм	200
Шпинделнинг айланиш частотаси чегаралари, айл/мин	36—1800
Револьвер каллаклари суриш чегаралари, мм/мин:	
— бўйлама суриш	2—2500
— кўндаланг суриш	1—1250

Револьвер каллакларнинг тез силжиш тезликлари, мм/мин:

— бўйлама силжиш	10000
— кўядалагил силжиш	5000
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	22

Кайд этиб ўтиш керакки, СДБ револьверли-токарлик станоклари ўз вазифасига ва технологик имкониятларига кўра патронли ишларни бажарадиган СДБ токарлик-винт қирқиш станокларидан (мас. 16K20PФЗС32 модели, USC11 модели ва бошқа станоклардан) амалда кам фарқ қилади.

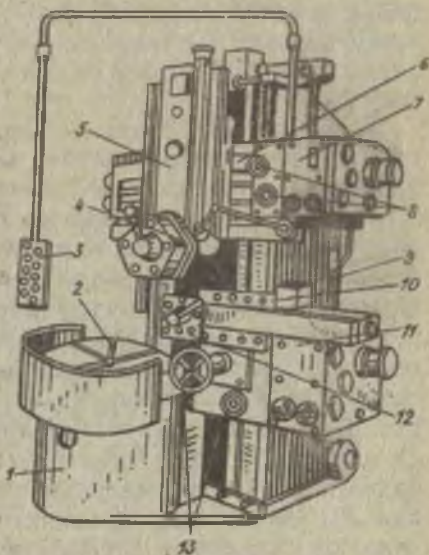
4.8. Токарлик-карусель станоклар

Токарлик-карусель станокларда ҳавол цилиндрлар (втулкалар) ва дисклар классигаги ўртача ва йирик деталларга ишлов берилади. Станоклар доналаб ва кичик сериялаб ишлаб чиқаришда ишлатилади. Бу станокларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, заготовка маҳкамланадиган доира столнинг юзаси (планшайба) горизонтал жойлашган (заготовка стол марказига маҳкамланади). Стол бундай жойлашганидан заготовкани ўрнатиш ва текшириб олиш анча осонлашади, шунингдек шпинделни радиал ва эгувчи кучлардан енгиллаштиришга имкон беради, бу эса ўз навбатида, ишлов бериш аниқлигини анча оширишга ва шпинделнинг олд таянчига таъсир этувчи кучни камайтиришга имкон беради. Токарлик-карусель станоклар бешинчи тоифа станоклар қаторига киради ва бир ҳамда икки устун (стойка) ли станокларга бўлинади.

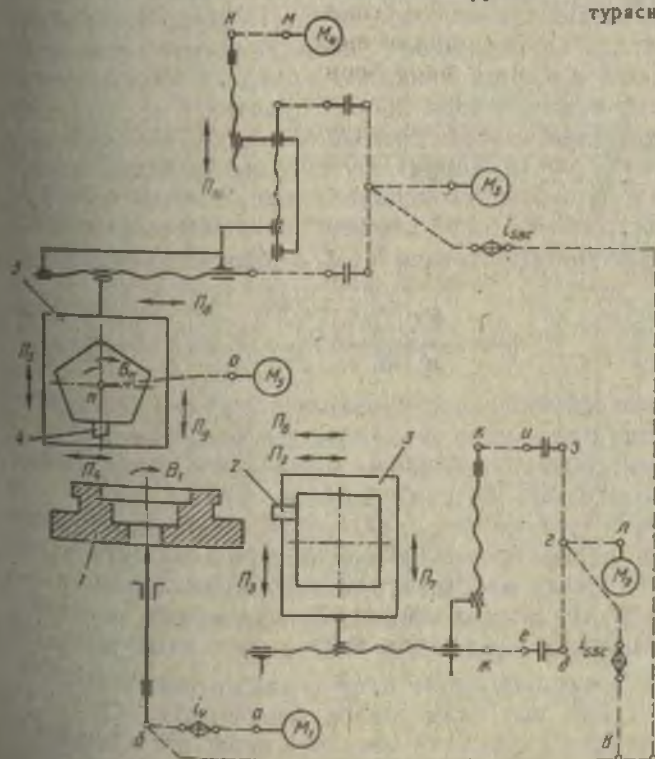
1512 модели бир устунли токарлик-карусель станок. 4.21-расмда кўрсатилган. Станина 1 устун 9 га бикир маҳкамланган. Бу устундаги вертикал йўналтиргичларда траверса 6 ва тўртўрнили кескичтуткич 12 ли ён суппорт 10 силжий олади. Станинанинг айлана йўналтиргичларида планшайба 2 жойлашади. Асосий ҳаракат юритмасининг тезликлар қутиси станина ичида жойлашган. Траверса 6 нинг горизонтал йўналтиргичларида беш позицияли револьвер каллак 4 ли вертикал суппорт 5 силжий олади. Вертикал ва ён суппортларни суришда ҳаракат қутилар 7 ва 11 дан узатилади. Суппортларни дастаки суриш учун чамбараклар 8 ва 13 дан фойдаланилади. Станок пульт 3 дан бошқарилади. Қўрилаётган станокнинг ишлов бериш схемаси ва кинематик структураси 4.22- расмда келтирилган. Заготовка 1, ён суппорт 3 асбоби 2 ва вертикал суппорт 5 асбоби 4 шакл ясовчи оддий ҳаракат қилади, яъни асосий ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ ва суриш ҳаракатлари $\Phi_s(P_2)$, $\Phi_s(P_3)$ ва $\Phi_s(P_4)$, $\Phi_s(P_5)$ ни бажаради. Кўрсатилган суппортлар асбоблар билан бирга ёрдамчи ҳаракатлар $B_c(P_6)$, $B_c(P_7)$ ва $B_c(P_8)$, $B_c(P_9)$ ни ҳам бажаради, яъни тез силжийди. Бундан ташқари, вертикал суппорт траверса

4.21- расм. 1512 модели СДБ модели бир устули токарлик-карусель станок:

1 — станка; 2 — планшайба; 3 — пульт; 4 — револьвер каллак; 5 — вертикал суппорт; 7 — вертикал суппортни суриш кутиси; 8 — вертикал суппортни қўл билан силжитиш учун чамбаракчалар; 9 — устун (стойка); 10 — ён суппорт; 11 — ён суппортни суриш кутиси; 12 — кескич тутқич; 13 — ён суппортни қўл билан силжитиш чамбаракчалари



4.22- расм. 1512 модели бир устули токарлик-карусель станокнинг кинематик ёстурураси



билан ўрнатиш ҳаракати $V_c(P_{10})$ ни ҳам бажаради. Беш позици-
яли револьвер каллакка эса асбобни алмаштириш учун ёрдамчи
ҳаракат $V_c(P_{11})$ берилади. Ён суппорт $V_c(P_{12})$ ҳам бажарилади.

Юқорида кўрсатилган ҳаракатлар станокнинг кинематик
структурасини ҳосил қилувчи мос кинематик гуруҳлар ёрдамида
бажарилади. Масалан, асосий ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ ни оддий кинематик
гуруҳ бажаради, бу кинематик гуруҳнинг ташқи алоқаси созлаш
органи i_v ли кинематик занжир $a-b$ дан тузилган. Ён суппортни
горизонтал суриш $\Phi_s(P_2)$ ва вертикал суриш $\Phi_s(P_3)$ ҳаракатлари
ҳам оддий кинематик гуруҳлар ёрдамида бажарилади. Бу гу-
руҳларнинг ташқи алоқаси созлаш органи $i_{свс}$ ли кинематик зан-
жирлар: $a-b-v-g-d-e-ж$ ва $a-b-v-g-z-u-k$ дан тузилган. Бу
суппортлар ёрдамчи ҳаракатлар $V_c(P_6)$ ва $V_c(P_7)$ ни ҳаракат ман-
баи M_2 дан кинематик занжирлар $л-g-d-e-ж$ ва $л-g-z-u-k$ воситаси-
да олади. Вертикал суппорт ҳам шундай кинематик гуруҳлар
ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Бундан ташқари, ҳаракат ман-
баи M_4 билан жиҳозланган кинематик гуруҳ траверсанинг
ўрнатиш ҳаракати $V_c(P_{10})$ ни бажаради. Револьвер каллак
ҳаракат манбаи M_5 ли кинематик гуруҳ ёрдамида бурилади.

Токарлик-карусель станокларнинг асосий ҳаракатнинг ва су-
ришларнинг кинематик занжирларини ростлашда бошланғич
маълумотлар деталь ва асбобнинг ашёси, уларнинг геометрик
параметрлари, ишлов бериш аниқлиги ва ишлов бериладиган
сиртларнинг ғадир-будирлигидан иборат бўлади.

Асосий ҳаракат занжиридаги созлаш органи (4.23- расм) тез-
ликлар қутисидан ($Z_n = 18$) иборат. Бу қути мос электромагнит
муфталарни улаш йўли билан планшайбанинг айланиш частота-
сини погонали ростлайди. Асосий ҳаракат занжирини созлаганда
планшайбанинг айланиш частотаси $n_{пл} \leq n_i$ шартини кондирishi
лозим. Бу ерда

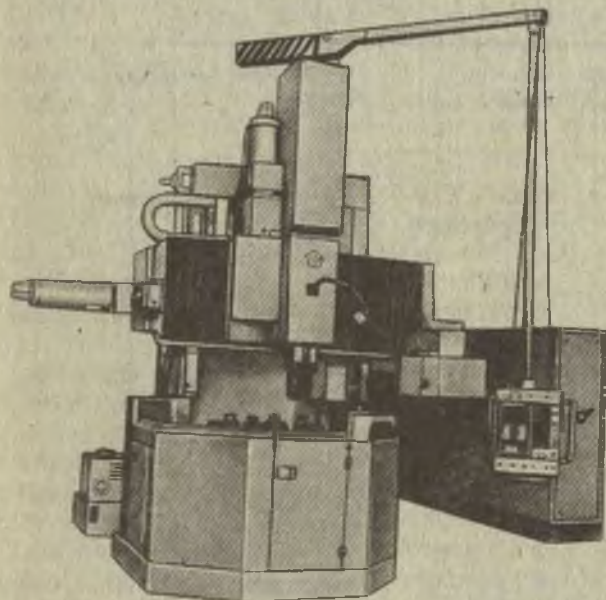
$$n_i = \frac{1000 \cdot V_i}{\pi \cdot d_i}$$

Вертикал ва ён суппортларга ўрнатиш қурама асбоб ёки
асбоблар ёрдамида бир вақтда деталнинг турли сиртларига иш-
лов берганда планшайбанинг айланиш частотаси n_i ҳаракат тез-
лигини чеклайдиган асбоб учун аниқланади.

Ён ёки вертикал суппортнинг горизонтал ва вертикал суриш
кинематик занжирларидаги созлаш органи суришлар қутисидан
($Z_s = 16$) иборат. Бу қути мос электромагнит муфталарни улаш
йўли билан суппортларни суриш микдорини погонали ростлай-
ди. Кинематик занжирни ростлашда танланган узатиш нисбати
 $S' \approx S_i$ шартини бажариши лозим. Агар қурама асбоб билан бир
вақтнинг ўзида турли юзаларга ишлов бериладиган бўлса, у
ҳолда S_i нинг қиймати ҳаракатни чекловчи асбоб учун аниқла-
нади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАЪСИЛОТИ

Планшайба диаметри, мм	PDF Compressor Free Version 20
Ишлов бериладиган заготовкаларнинг ўлчамлари, мм:	
— диаметри	1250 гача
— баландлиги	1000 гача
Планшайбанинг айланиш частоталари соми	18
Планшайбанинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	5—250
Суппортларни суриш соми	16
Суппортларни суриш чегаралари, мм/айл	0,07—12,5
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	30



4.24- расм.
1А516МФЗ модел-
ли бир устунли то-
карлик-карусель
станок

Токарлик-карусель станоклар токарлик гуруҳидаги барча универсал станоклар каби деталларга ишлов бериш жараёнида одамнинг бўлишини ва иштирок этишини талаб этади. Шунинг учун уларни такомиллаштириш йўлларида бири СДБ система-ларини қўлланишдан иборат. 1А516МФЗ мод, бир устунли СДБ токарлик-карусель станок 4.24- расмда кўрсатилган. Бу станок тўғри ва эгричирикли сиртларга токарлик ишловини бериш, ариқчалар очиш, резьбалар қирқиш, пармалаш, сенкерлаш ва марказий тешикларни кенгайтириш (разверткалаш) учун мўлжалланган. Бу ишлар горизонтал (X координатаси) ва верти-кал (Z координатаси) йўналишларда дастур бўйича силжийдиган битта вертикал суппорт ёрдамида бажарилади. Станок магази-нида 10 комплект асбоб жойлашади.

СТАНОКИНИНГ ТЕХНИК ТАЪСИЛОТИ

Планшайба диаметри, мм	1700
Ишлов бериладиган заготовкаларнинг ўлчамлари, мм:	
— диаметри	1800 гача
— узунлиги	1000 гача
Планшайбанинг айланиш частотасини ростлаш усули	Погонасиз
Планшайба айланиш частоталарининг чегаралари, айл/мин	0,8—278
Суришга ростлаш усули	Погонасиз
Суппортни суриш чегаралари, мм/мин	0,5—500
Суппортни тез силжитиш тезлиги, мм/мин	5000
Силжиш қадами, мм	0,01
Координаталар сони	3
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	2
Ҳисоблаш усули	Мутлоқ ва қўшилиб боради
Асосий ҳаракат электродвигателнинг қуввати, кВт	55

4.9. Токарлик гуруҳидаги СДБ станокларнинг тузилиш хусусиятлари

СДБ станокларни яратишда уларнинг юқори унумли, юқори даражада аниқ ишлов берадиган ва пухта бўлишига алоҳида эътибор берилади.

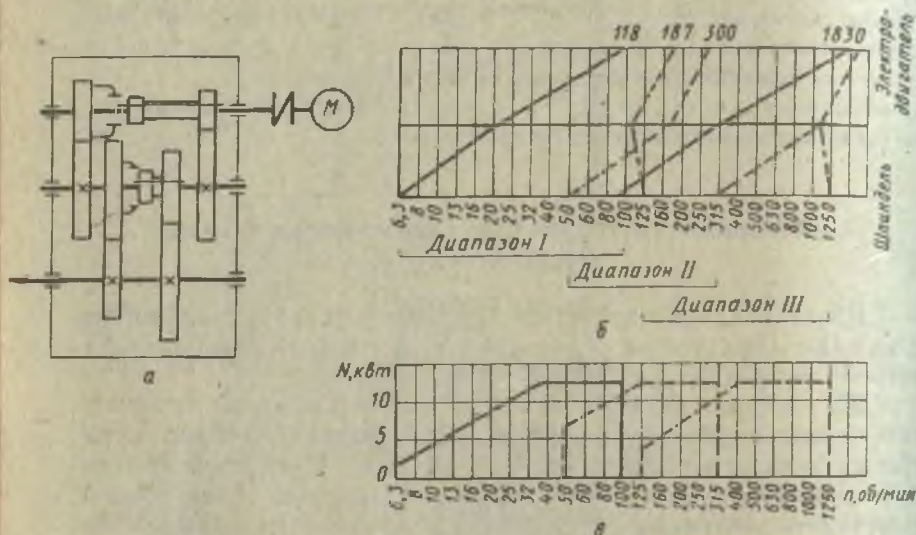
СДБ токарлик станокларнинг қўпчилигида асосий, ёрдамчи, тайёрланиш-яқунланиш вақтларини ва техник сабабларга кўра тўхташ вақтларини қисқартириш ҳисобига, шунингдек яроқли буюмларнинг чиқиш коэффициентини ошириш йўли билан ҳақиқий иш унумини ошириш (1.04 нфодага қаранг) асосий йўналиш қилиб олинган.

Замонавий СДБ токарлик станокларнинг иш унумини ошириш йўлларида бири асосий вақт билан боғлиқ бўлиб, шпинделнинг айланиш частотасини погонасиз ростлашга имкон берувчи асосий ҳаракат юритмасни қўлланишдан иборат. Бундай юритма погонали юритмаларга хос камчиликлардан холи бўлиб, иш унумининг ошишини таъминлайди. Одатда погонали юритмаларда шпинделнинг қабул қилинган (ҳақиқий) айланиш частотаси ҳисобланган частотадан кам бўлади.

Шпинделнинг айланиш частотасини погонасиз ростлаш учун юритмада ўзгармас ёки ўзгарувчан токда ишлайдиган ростланма электродвигателлар автоматик алмашлаб қўшиладиган икки, уч ёки тўрт погонали тезликлар қутиси билан бирга ишлатилади. Бундай тезликлар қутиси шпинделнинг айланиш частотасини катта чегарада, жумладан $R_n = n_{\max}/n_{\min} = 50 \dots 200$ чегарада ўзгартириш учун зарур.

Ўзгармас токда ишлайдиган ростланма электродвигатель ва тўртпогонали тезликлар қутиси билан жиҳозланган юритманинг

кинематик схемаси ҳамда тафсилоти 4.25- расмда келтирилган. Бу юритма шпинделнинг 0,3—1250 айл/мин чегарада ($R_n = 198$) уч хил частота билан айланишини таъминлайди. Ўзгармас моментли электродвигателнинг тезлиги **РРР Сроқтаси РРР Увқон** тушиб кетмаслиги учун тишли узатмаларнинг узатиш нисбатлари шпинделнинг айланиш частоталари чегаралари бир-бирини қоплайдиган қилиб танланган. Шу туфайли шпинделнинг энг кўп қўлланиладиган айланиш частоталари чегарасида (32—1250 айл/мин) электродвигателнинг қуввати амалда ўзгармай қолади.



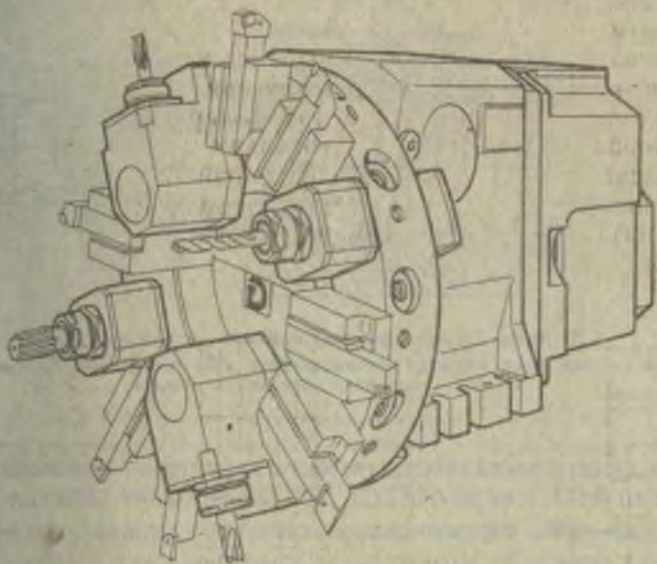
4.25- расм. Шпинделнинг айланиш частотасини поғонасиз ростлашга имкон берадиган асосий ҳаракат юритмаси:

а — кинематик схемаси; б — айланиш частоталари графиги; в — шпинделдаги қувват графиги

Поғонали тезликлар қутисигаги шестернялар гидроцилиндрлар ёки электромагнит муфтalar ёрдамида автоматик алмашлаб қўпилади.

СДБ токарлик станокларининг тузилишидаги иккинчи хусусият кесиш тезлигини ошириш йўли билан асосий вақтни камайтиришдан иборат. Бунинг учун станоклар қўпуринли револьвер каллақлар (ёки кескичтутқичлар) қўринишидаги асбоблар магазини, катта сифимли қўшимча магазинлар ва ейилган асбобни автоматик алмаштириш қўрилмалари билан жиҳозланиши лозим. Станоклар асбоблар билан бу хилда жиҳозланганда асбобнинг чидамлилигини пасайтириш ҳисобига кесиш тезлигини ошириш имконияти туғилади.

Мисол тариқасида 4.26- расмда «Diplomatic» (Испания) фирмасининг бирхиллаштирилган револьвер каллагини кўрсатилган.

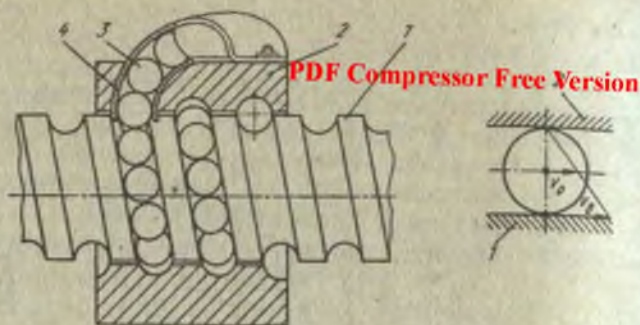


4.26- расм. «Diplomatic» фирмаси (Испания)да тайёрлаган револьвер каллак

Бу каллак айланувчи асбоблар (парма, зенкер, развертка, фреза) билан тўрт позицияга, кескичлар билан эса саккиз позицияга эга. Каллак мустақил узел бўлиб, унда каллакни буриш ва маълум ҳолатда сақлаш механизмлари, шунингдек асбобни иш позициясида айлантириш юритмаси бор.

Ёрдамчи вақтни камайтиришга қаратилган конструктив хусусиятлардан суриш юритмасининг хусусиятларини кўрсатиш мумкин. Суриш юритмаси жуда мураккаб шароитларда ишлайди, яъни ишчи ҳаракат тезлиги жуда паст (1—5 мм/мин) бўлгани ҳолда салт силжиш жуда катта тезликда бажарилиб, ёрдамчи вақт жиддий қисқартирилади. Салт силжиш тезлиги 10 мм дан ошмайдиган тезланиш йўлида 15000 мм/мин ва бундан ҳам катта қийматга эришиши лозим. Бундай шартни катта моментли электродвигатель билан жиҳозланган суриш юритмаси тўлароқ қондиради. Бунда электродвигатель айланма ҳаракатни тўғри чиқиқли илгариланма ҳаракатга ўзгартирувчи думаланма винт-гайкали узатмага бевосита бирлаштирилади. Думаланма винт-гайкали узатманинг схемаси 4.27-расмда кўрсатилган. Бу узатма винт 1 ва гайка 2 дан иборат бўлиб, булар орасидаги винтсимон ариқчаларда золдирлар 3 жойлашган. Золдирлар гайканинг биринчи ва охириги ўрамларини бирлаштирувчи ариқча 4 да айланиб думаланади.

Думаланма винт-гайкали узатма универсал токарлик станокларида ишлатиладиган сирпанма винт-гайкали узатмага нисбатан қатор афзалликларга эга, жумладан:



4.27- расм. Думаланма винт-гайкали узатманинг схемаси:

1 — винт; 2 — гайка; 3 — солдир; 4 — солдирларнинг қайтиш ариқчаси; V_0 — винт тезлиги, V_0 — солдирлар марказининг тезлиги

— думаланишда ишқаланишга қувватнинг кам нобуд бўлиши сабабли ФИҚ юқори бўлади. Думаланма винт-гайкали узатмада $\eta = 0,90—0,95$, сирпанма винт-гайкали узатмада эса $\eta = 0,20—0,40$;

— асбобнинг биқир ва аниқ силжишини таъминлаш мақсадида узатмадаги тирқишни йўқотиш билан бир қаторда унда таранглик ҳам ҳосил қилиш имконияти бор;

— узатманинг жуда биқирлиги ва ишқаланиш кучининг тезликка боғлиқ эмаслиги сабабли асбобни паст тезликларда барқарор силжитиш мумкин;

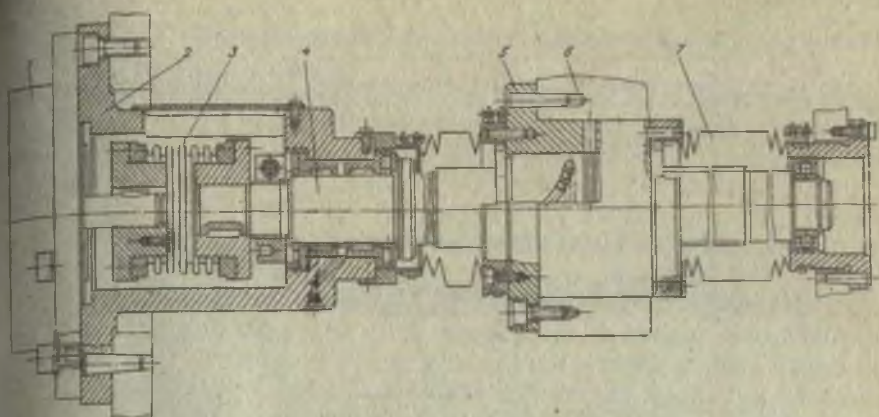
— узатма ейилишга чидамли бўлганидан аниқлик узок сақланади;

— узатма иссиқлик таъсирида кам деформацияланади, натижада думаланишдаги ишқаланишда иссиқлик кам ажралади.

Думаланма винт-гайкали узатманинг камчиликларидан ўз-ўзини тўхтатиш (тормозлаш) имкониятининг йўқлигини, узатманинг мураккаблигини тебранишларни сўндиришнинг бир оз сустлигини ва узатмани чанг ҳамда қириндидан пухта иҳоталаш зарурлигини кўрсатиш мумкин.

СДБ токарлик станогининг суришлар юритмаси 4.28-расмда кўрсатилган. Бу юритмага катта моментли электродвигател 1 га муфта (сильфон) 3 ёрдамида бирлаштирилган думаланма винт-гайкали узатма 4 ва 5 киради. Бу узатма жуда биқир бўлиб, тирқишсиз бирлашишни таъминлайди. Узатмани чанг ва қириндидан муҳофазалаш учун бурма жилд 7 дан фойдаланилади. Узатмада таранглик ҳосил қилиш учун гайканинг иккала ярмини бир-бирига нисбатан буриш ва уларни ўзларининг ён томонларидаги тишлар воситасида маҳкамлаб қўйиш керак.

Думаланма винт-гайкали узатманинг хиллари ва уларни ҳисоблаш усули махсус адабиётларда [32] келтирилган.



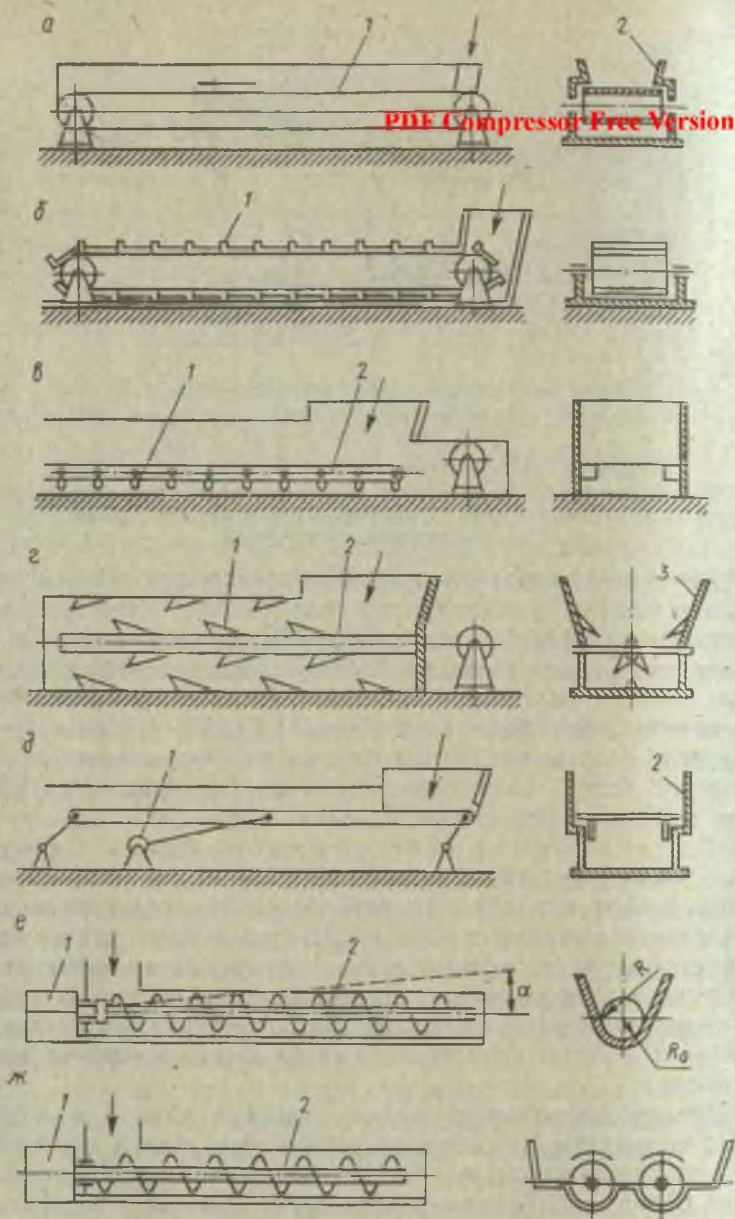
4.28- расм. СДБ токарлик станогининг суришлар юритмаси;
1 — катта моментли электродвигатель; 2 — ирошпейи; 3 — бирлаштириш муфтаси
(сильфон); 4 — винт; 5 — гайка билан золдирлар; 6 — суппорт;
7 — химояловчи бурма жилд

СДБ станокларни асбоблар магазини билан жиҳозлаш ҳам ёрдамчи вақтни камайтиришга қаратилган. Қурилмаларнинг тез ишлаши туфайли асбобларни алмаштириш вақти жиддий қисқаради. Бундан ташқари, магазинларнинг сизими катталашиши билан деталга бир станокнинг ўзида тўлиқ ишлов бериш имконияти пайдо бўлди, бу эса детални қайта ўрнатишга сарфланадиган вақтни тежаб қолишга ва уни бир операциядан иккинчисига ташиб келтириш вақтни қисқартиришга имкон беради.

СДБ станокларнинг унумдорлигини оширишнинг устувор йўналишларидан бири станокларнинг техник сабабларга кўра хусусий бекор туриб қолиш вақтини қисқартиришдан иборат. Бунга СДБ станокларни уларга техник хизмат кўрсатишга мўлжалланган турли автоматлаштирилган қурилмалар: қириндиларни йиғиштириш, ишлатилган асбобни алмаштириш (юқорида баён этилганларга қаранг), ишқаланувчи сиртларни мойлаш қурилмалари ва ҳ.к. билан жиҳозлаш орқали эришилади.

Қиринди йиғиштириш муҳим, лекин мураккаб вазифадир. Фақат қириндини йиғиштиришнинг ўзи эмас, балки уни мойлаш-совитиш суюқлигидан ва бошқа чиқиндилардан тозалаш ҳам лозим бўлади. СДБ станокларда қириндини йиғиштириш учун турли конвейерлар [66]: пўлат ёки резиналанган тасмали, қирғичли, тиканли, тебранма, шнекли конвейерлар ишлатилади (4.29- расм).

Тасмали конвейерлар (4.29- расм, а) юқори унумли бўлади ва чиқиндини катта масофага ташишга имкон беради. Бу конвейерлар оддий тузилган, шовқинсиз ишлайдиган ва тежамли бўлади. Уларнинг камчиликлари шундан иборатки, тасма тез



4.29- расм. СДБ станокларда қириндиларни йиғиш конвейерларининг схемалари;

а — лентали конвейер; б ва в — қирғичли конвейер; г — тиканли конвейер; д — тебранма конвейер; е ва ж — шнекли конвейерлар

ейилади ва қириндининг бир қисми тасманинг салт тармоғига ёйилиб, нобуд бўлади.

Қирғичли конвейерлар (4.29- расм, б, в) асосан чўян, жез ва б. дан чиқадиган майда қириндиларни ташишда ишлатилади. Бу конвейерлар икки хил ясалади: қирғичлар билан жиҳозланган чексиз тасма 1 (4.29- расм, б) ёки қайтма-илгариланма ҳаракатланувчи қирғичлар 1 (4.29- расм, в) билан жиҳозланган штанга 2 кўринишида бўлади. Бундай конвейерлар анча нишаб ҳолатда ҳам қиринди ташиши мумкин.

Тиканли конвейерлар (4.29- расм, г) тирноқлар пайвандланган металл нов 3 ва тирноқлар 1 билан жиҳозланган штанга 2 дан иборат. Бу штанга қайтма-илгариланма ҳаракат қилади. Штанга олдинга юрганда тирноқлар қириндиларни олдинга суради, орқага тисарилганда эса, қириндилар устида сирпанади. Бундай конвейерларда ўрама ёки узун қириндини ташиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Тебранма конвейерларда (4.29- расм, д) ўрама ёки майда қириндилар тебранма ҳаракатланувчи нов 3 ёрдамида ташилади. Нов механик ёки электромеханик тебранма юритма 1 ёрдамида тебантирилади. Бундай конвейерларда қириндиларнинг кўтарилиш бурчаги унча катта бўлмайди.

Шнекли конвейерлар (4.29- расм, е, ж) металл нов 1 ичида жойлашган шнек ёрдамида ҳар қандай кўринишдаги қириндиларни ташишга мўлжалланган. Улар бир шнекли (4.29- расм, е) ва икки шнекли (4.29- расм, ж) бўлади.

СДБ токарлик станокларининг тузлишидаги ўзига хос хусусиятлари яроқли деталларнинг чиқиш коэффициенти η , ни оширишга қаратилган. η , нинг қиймати станокнинг техник ва ҳақиқий иш унумига таъсир этади (1.1- параграфга қаранг). Станокларнинг бу хусусиятлари уларни асбобнинг ейилишини ва деталларнинг ўлчамларини назорат қиладиган ўлчаш қурилмалари, шунингдек асбобнинг ҳолатини автоматик тўғрилаш ва силжитиш системалари билан жиҳозлашдан иборат (бу қурилмалар тавсифи 10.5- параграфда келтирилган). Станокларнинг тузлишидаги бу хусусиятлари юқори даражада аниқ ишлов беришни таъминлаш билан ҳам боғлиқ.

СДБ станокларнинг аниқлигини ошириш ва узоқ сақлаш яна катор хусусиятларга боғлиқ:

— юритмаларда катта моментли двигателлар билан бирга думаланма винт-гайкали узатмаларни ишлатиш (булар тўғрисида ёрдамчи вақтни қисқартириш муносабати билан юқорида тушунча берилган);

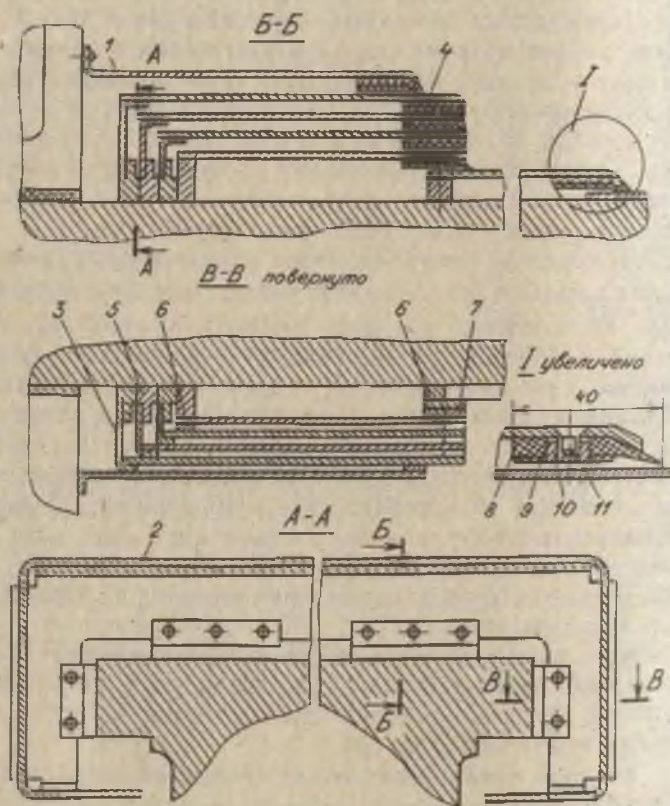
— тескари боғланишни таъминлайдиган чизиқли датчиклардан фойдаланиш;

— шпинделли узелнинг таянчларида радиал тепишни 4—5 мм ва бундан ҳам кам бўлишини таъминлайдиган прецизион ҳамда ультрапрецизион подшипникларни ишлатиш;

— юкори сифатли сирпанма йўналтиргичларни қўлланиш ва уларни қириндилардан ҳамда мойлаш-совитиш суюкликларидан муҳофазалаш.

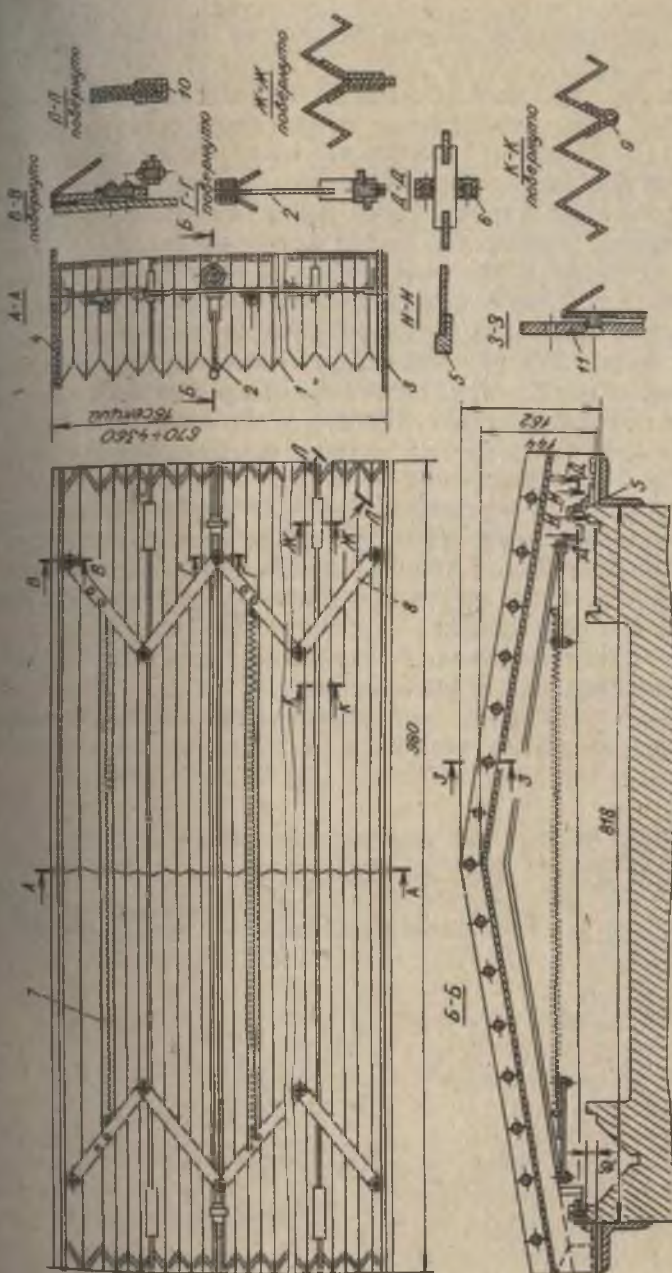
PDF Compressor Free Version

СДБ станокларнинг йўналтиргичларини телескопик тўсиқлар, босқонсимон тўсиқлар, ленталар ва х.к. ёрдамида пухта иҳоталаш мумкин. 4.30-расмда телескопик тўсиқлар қўрилган. Булар қўзғалувчан ва қўзғалмас қисмларга маҳкамланган иккита четки тўсиқлар 1 дан ва бир нечта оралик тўсиқлардан тузилган. Оралик тўсиқлар сони қўзғалувчан қисмининг ҳаракат йўлига боғлиқ. Оралик тўсиқларнинг кетинги қисми станинанинг йўналтиргичларига ёки планкасига таянадиган замин суҳарлар 5 ёрдамида марказланади. Тўсиқларнинг олд қисми ораларида 0,4—0,5 мм тиркишлар қолдириб, планкалар 7 ёрдамида бир-бирига мослаб ўрнатилади. Телескопик тўсиқлар зичламалар, лабиринт ҳамда ён деворнинг қуйи қисмини эгиш ҳисобига жипсланади. Зичламалар телескопнинг олд



4.30-расм. Телескопик тўсиқлар:

1 — четки тўсиқ; 2 — тўсиқнинг асосий қисми; 3 — бикрлик қовургаси; 4 — зичлама; 5 — таянч суҳар; 6 — тирак планка; 7 — ёрдамчи планка; 8 — зичловчи элемент; 9 — қисқич планкаси; 10 — гайка; 11 — винт



4.31- расм. Йўналтиргичларни химояловчи босқон:

1 — эластик қисм; 2 — биқирдиқ элемент; 3 — ва 4 — маҳкамлаш пластиналари; 5 — маҳкамловчи суҳари; 6 — подшитниклар; 7 ва 8 — пружинаричтаги механизм; 9 — карқаси элемент; 10 — жез плалик; 11 — вицлама

четига бириктирилади, лабиринт эса планкалар 6 ва 7 билан ҳосил қилинади.

Телескопик тўсиқлар асосан ўртача ва оғир станокларда қўлланилади.

PDF Compressor Free Version

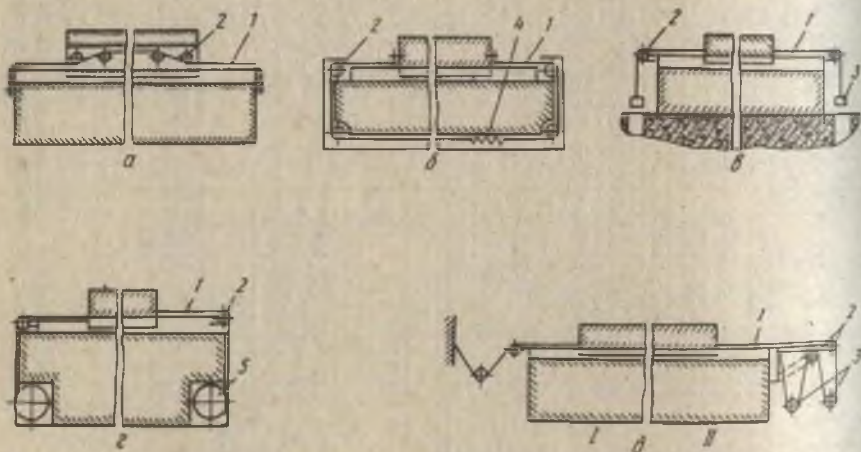
Босқонсимон тўсиқ 4.31-расмда кўрсатилган. Бу тўсиқ босқонга МСС оз сачрайдиган, шунингдек ўткир ва қайноқ кириндилар бўлмайдиган станокларда ишлатилади. Бундай станокларга силлиқлаш (шлифовка қилиш), чархлаш, тиш ишлаш ва бошқа станоклар киради. Думаланма винт-гайкали узатмалар босқонсимон қурилмалар билан ихоталанади.

Бундай ихоталовчи қурилма босқон 1, пластиналар 3 ва 4 (босқон бу пластиналар ёрдамида қўзғалувчан ва қўзғалмас қисмларга бирлаштирилади), пружина-ричагли механизм 7 ва 8, босқоннинг солқишига йўл қўймайдиган таянч подшипник 6 ли бикирлик қисмлари 2, марказловчи сухарлар 5 ва босқонни шишиб кетишдан сақлайдиган каркаслар 9 дан иборат.

Босқонсимон тўсиқлар узок муддат хизмат қилиши лозим. Босқонни ишга чидамли қилиш учун улар чиқиндиларни қисман кетказиш учун нишаб сиртли ясалади (4.31-расм, Б-Б қирқими), шунингдек тирилең, неопрен, найритли латекслар каби махсус ашёлардан тайёрланади. Айниқса хромлаб ошланган теридан ясалган бақонлар кўпга чидамли бўлади, лекин улар жуда қиммат ва ишга нолойиқ бўлади.

Лентали тўсиқлар схемаси 4.32-расмда келтирилган. Бундай тўсиқларни қуйидагича ясаш мумкин:

— лента 1 (4.32-расм, а) станинанинг ён томонларига маҳкамланади ва қўзғалувчан қисм (масалан, стол ёки суппорт)



4.32-расм. Лентали ҳимоялаш қурилмаларининг схемалари:

1 — лента; 2 — ролик; 3 — юк; 4 — пружинали тараңглаш қурилмаси; 5 — барабан

ичига киргизилиб, пружиналанган ролик 2 ёрдамида тарангланади;

— лента кўзгалувчан қисмининг ён томонларига маҳкамланади (4.32- расм, б), станинанинг ён томонларидаги роликлар 2 дан ўтади ва пружинали курилма 4 билан тарангланади;

— иккита лента 1 кўзгалувчан қисмининг ён томонларига бириктирилиб (4.32- расм, в), станинанинг ён томонларидаги роликлар 2 дан ўтказилади ва юклар 3 ёрдамида тарангланади;

— иккита лента 1 кўзгалувчан қисмининг ён томонларига маҳкамланади (4.32- расм, г), станинанинг ён томонида жойлашган роликлар 2 дан ўтказилади ва станина остидаги барабанлар 5 воситасида тарангланади;

— иккита лентанинг бир учи кўзгалувчан қисмининг ён сиртларига маҳкамланади (4.32- расм, д), бошқа учи эса ташқи қўшимча таянчга (I хил тузилиш) ёки станинага (II хил тузилиш) бириктирилиб, юклар 3 ёрдамида тарангланади.

Ихоталовчи лента резинали газламадан, полихлорвинилдан, неопренли нейлондан, пружинасимон пўлат лентадан тайёрланади. Пўлатдан тайёрланган пружинасимон лента ва икки томони полиамид С-6 билан қопланган лента қайноқ қириндиларга ва МСС га қарши чидамли бўлади [38].

Лентадан тайёрланган мухофаза курилмалари лентанинг четларини мухофазаланадиган сиртга сиқиб қўйиш йўли билан (лента узунасига тарангланганда сиртга сиқилади) ёки лентанинг учларини йўғонлаштириб, махсус ўйиклардан ўтқазиб жипсланади.

Лентали ихоталар СДБ токарлик станокларида кенг қўламда ишлатилади.

Хозирги СДБ токарлик станоклари станннларининг тузилишида ўзига хос хусусиятларни бор. Бу хусусиятлар шундан иборатки, суппортнинг йўналтиргичлари нишаб жойлашган, бу эса қиринди ва МСС нинг иш жойидан ва йўналтиргичларнинг мухофазалаш курилмаларидан тушишини яхшилайдди, шунингдек станокга хизмат кўрсатишни қулайлаштиради.

Кўпоперацияли токарлик станокларининг тузилишида яна бир хусусият бор. Бу хусусият станокларнинг технологик имкониятларини кенгайтириш билан боғлиқ. Бунда деталнинг ўқига параллел сиртларни фрезалаш, шунингдек ўқ чизиқлари деталь ўқига мос келмайдиган тешикларни пармалаш ишлари кўзда тутилади. Бу мақсадда станоклар айланувчи асбобли ва ишлов бериладиган детални турли бурчакка буриб ўрнатишни таъминлайдиган кутб координата «С» ли револьвер каллаклар билан жиҳозланади (М70—АТ, «Икэгай Айрон Уоркс» ва USC11 моделли кўппозицияли токарлик станокларига қаранг).

Кейинги вақтларда СДБ станокларни лойиҳалашда модулли станоклардан кўпроқ қўлланилмоқда, яъни станокларни бирхил-

лаштирилган узеллар ва деталлардан тузиш усули қўлланилмоқда (масалан, USC11, MSC12 ва бошқа моделли токарлик станокларига қаранг). Станокларнинг тузилишидаги бундай хусусиятлар:

— СДБ станокларни лойиҳалаш ва тайёрлаш муддатларини қисқартиришга;

— бутловчи (комплектловчи) узеллар рўйхатини қисқартиришга;

— бирхиллаштирилган (унификацияланган) узелларни ихтисослаштирилган корхоналарда намунавий технологик жараёнлардан фойдаланиб ишлаб чиқаришни ташкил этиш йўли билан станокларнинг таннархини пасайтиришга;

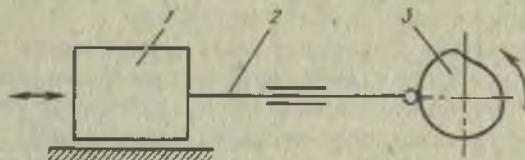
— станокларни ишлатиш ва таъмирлашни соддалаштириш, уларнинг пухталлигини ва қўлга чидамлилигини оширишга имкон беради.

5-606

ТОКАРЛИК АВТОМАТЛАРИ ВА ЯРИМАВТОМАТЛАРИ

Ҳозир доналаб, кам сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш корхоналарида СДБ токарлик станокларидан фойдаланилмоқда (4.3, 4.4, 4.5 ва 4.7 параграфларга қаранг). Йирик серияли ва ялли ишлаб чиқариш корхоналарида эса токарлик ишлари универсал станокларда ва тақсимлаш валлари воситасида бошқариладиган махсус токарлик автоматлари ва яримавтоматларида бажарилади [25, 42, 116, 121].

Тақсимлаш вали воситасида бошқариш энг оддий тизимининг схемаси 5.1-расмда келтирилган. Бунда бажарувчи орган 1 ишчи ва салт ҳаракатларни айланувчи кулачок 3 ёрдамида автоматик бажаради. Кулачок 3 бажарувчи орган 1 га шток 2 орқали таъсир этади. Кулачок бир марта айланганда бажарувчи орган барча зарур ишчи ва салт ҳаракатларни бажаради.



5.1-расм. Тақсимлаш валли энг оддий бошқариш системасининг схемаси:

1 — бажарувчи орган;
2 — шток; 3 — кулачок

Токарлик автоматлари ва яримавтоматларида дисксимон ва барабансимон кулачоклар билан жиҳозланган мураккаб тақсимлаш валлари ишлатилади. Бундай бошқариш тизимларини қайта созлаш кулачокларни алмаштиришдан, шунингдек мос ростлаш ишларини бажаришдан иборат.

5.1. Таърифлар ва таснифлар

Проф. Г. А. Шаумяннинг таърифига кўра [121] ярим автомат деб, автоматик циклда ишлайдиган, бу циклни такрорлаш учун ишчининг аралашуви талаб этиладиган технологик машинага айтилади. Ишчининг аралашуви асосан заготовкани ўрнатиш, ишлов берилган детални ечиб олиш ва машинани ишга туширишдан иборат, яъни иш циклидаги ёрдамчи ишларнинг бир қисми кўлда бажарилади.

Технологик жараёни амалга оширишда ишлов бериш циклининг барча иш ҳамда салт ҳаракатларини бажарувчи, фақат назорат қилиш ва созлашни талаб этувчи ишчи машина ёки машиналар тизими автомат деб аталади.

Иш цикли станок узлуксиз ишлаганда иккита бир хил номли технологик операциялар ўртасидаги вақт интервали (оралиги) дан иборат [25]:

$$T_n = t_n + \Sigma t_e \quad (5.1)$$

бу ерда t_n — иш йўллари вақти ёки асосий вақт; t_e — салт йўллар вақти ёки ёрдамчи вақт.

Токарлик автоматлари ва яримавтоматлари қуйидаги белгиларига: универсаллиги, шпинделларнинг жойлашиши, шпинделларнинг сони, ишлов бериладиган заготовканинг тури, ишлов бериш усули ва иш циклини бошқариш усулига қараб таснифланади.

Токарлик автоматлари ва яримавтоматлари универсаллигига қараб универсал ва махсус бўлади. Универсал токарлик автоматлари ва яримавтоматлари мураккаб шаклли маълум гуруҳ деталларга қайта созлаш (кулачокларни алмаштириш, созлаш ва ҳ.к.) йўли билан ишлов беришга мўлжалланган, махсуслари эса фақат бир тоифадаги деталларга ишлов беришга мўлжалланган. Махсус автоматлар ва яримавтоматларни қайта созлаш учун асосий узелларни ўзгартириш ёки алмаштириш талаб этилади.

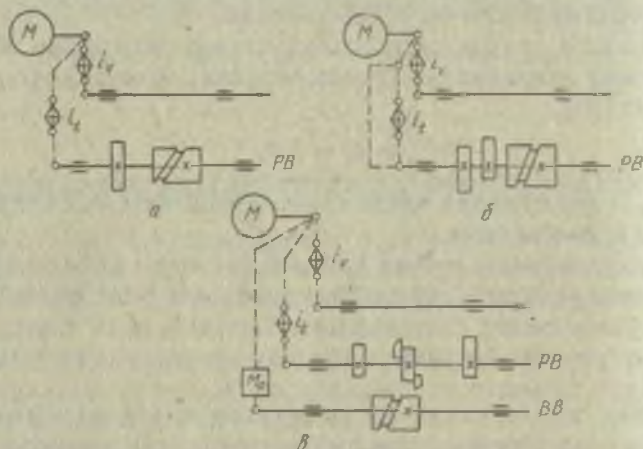
Токарлик автоматлари ва яримавтоматлари шпинделларнинг жойлашишига қараб горизонтал ва вертикал бўлади.

Автоматлар ва яримавтоматлар шпинделларнинг сонига қараб бир ва кўпшпинделли (тўртшпинделли ва саккизшпинделли) бўлади.

Токарлик автоматлари ва яримавтоматлари ишлов бериладиган заготовканинг турига қараб чивик (чивикдан тайёрланган заготовка)га ишлов берадиган ёки патронли (дона заготовкага ишлов берадиган) бўлади. Патронли станоклар бункерли ёки магазинли юклаш қурилмалари билан жиҳозланади, заготовка донали бўлса, уни мўлжалга тўгрилаш ва автоматик юклаш қулай бўлади.

Автоматлар ва яримавтоматлар ишлов бериш усулига қараб шаклдоркирқувчи, бўйлама йўнувчи, револьверли-токарлик кўпкескичли ва нусхаловчи **PDF Compressor Free Version**

Проф. Г. А. Шаумяннинг таснифига кўра [121] токарлик автоматлари ва яримавтоматлари иш циклини бошқариш усулига кўра уч гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳ автоматларининг бошқариш системасида битта тақсимлаш вали бўлади. Бу вал бутун иш цикли давомида иш йўлларини бажариш шартидан аниқланадиган ўзгармас паст тезликда айланади. Бундай автоматларнинг принципиал схемаси 5.2- расмда кўрсатилган. Бу автоматларнинг иш циклида ёрдамчи вақт улуши анча катта бўлади.



5.2- расм. Автоматларнинг принципиал схемалари;

а — биринчи гуруҳ автоматлар; б — иккинчи гуруҳ автоматлар; в — учинчи гуруҳ автоматлар; PB — тақсимлаш вали; BB — ёрдамчи вал; M_0 — п айланали муфта

Биринчи гуруҳ автоматларининг циклдаги иш унуми куйидаги ифода бўйича аниқланади [121]:

$$Q_{\text{иш}} = K \left(1 - \frac{\beta_1}{2\pi} \right) = K \cdot \eta_1 \quad (5.2)$$

бу ерда $K = \frac{1}{t_a}$ — технологик иш унуми; β_1 — бирлаштирилмаган салт йўллар бурчаги; η_1 — иш унуми коэффиценти (ўзгармас киймат).

Иккинчи гуруҳ автоматлари ва яримавтоматларининг бошқариш системасида ҳам битта тақсимлаш вали бор. Лекин бу вал иш цикли давомида икки хил тезликда айланади (5.2- расм, б): иш йўлларини бажаришда паст тезликда ва салт

йўлларда катта тезликда айланади. Бу эса иш циклида ёрдамчи вақт улушини жиддий қисқартиришга имкон беради. Мазкур ҳолда цикл иш унуми қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$Q_{\text{ш}} = K \frac{1}{1 + K \Sigma t_{\text{вп}}} = K \cdot \eta_{\text{ш}} \quad (5.3)$$

бу ерда $\Sigma t_{\text{вп}}$ — салт йўлларга сарфланадиган вақт; $\eta_{\text{ш}}$ — иш унуми коэффициент (технологик иш унуми K га боғлиқ бўлган ўзгарувчан қиймат).

Учинчи гуруҳ автоматларининг бошқариш системасида кулачокли иккита вал бор (5.2- расм, в):

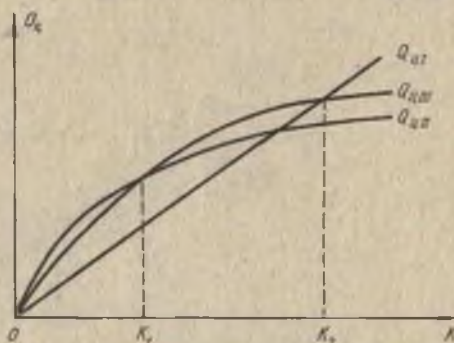
1) иш йўлларини ва салт йўлларнинг бир қисмини (суппортни четлатиш ва келтириш йўлларини) бажаришга мўлжалланган тақсимлаш вали. Бу вал иш цикли давомида иш йўлига боғлиқ ҳолда ўзгармас кичик тезликда айланади;

2) салт йўлларнинг кўп қисмини бажарадиган, масалан, револьвер каллаки алмашлаб улаш, ашёни узатиш ва сиқиш йўлларини бажарадиган тез айланадиган ёрдамчи вал.

Бу бошқариш системаси ҳам ёрдамчи вақт улушини қисқартиради. Учинчи гуруҳ автоматлари учун циклдаги иш унуми қуйидагича бўлади:

$$Q_{\text{шш}} = K \left(1 - \frac{\beta_1}{2\pi} \right) \cdot \frac{1}{1 + K \Sigma t_{\text{вп}}} = K \cdot \eta_1 \cdot \eta_{\text{ш}} \quad (5.4)$$

Кўриб чиқилган гуруҳлар автоматлари циклдаги иш унумларининг технологик иш унуми K га, бинобарин деталларнинг мураккаблигига боғлиқлигини тасвирловчи эгри чизиклар 5.3- расмда келтирилган. Бу эгри чизиклар автоматлардан самарали фойдаланиш соҳасини қўрсатади. Масалан, $0 < K < K_1$ да (бундай ҳол $t_{\text{ш}}$ нинг катта қийматларида содир бўлади), яъни мураккаб

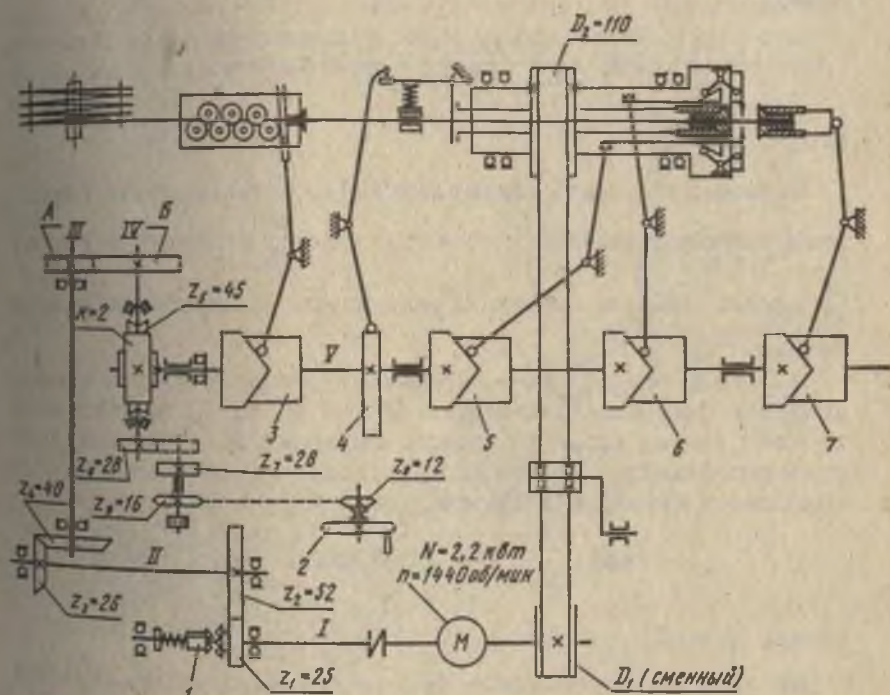


5.3- расм. Биринчи, иккинчи ва учинчи гуруҳ автоматлар цикл иш унумларини ифодаловчи эгри чизиклар

деталларга ишлов берганда иккинчи гуруҳ автоматларининг циклдаги иш унуми энг катта бўлади. Ўртача мураккаб деталларга ишлов беришда ($K_1 \leq K < K_2$) учинчи гуруҳ автоматларининг иш унуми, оддий деталларга ишлов беришда ($K \geq K_2$) эса,

ҳаракати $\Phi_5(P_2)$ ни бажаради*. Кескичларнинг биттаси шаклдор ишлов беради, иккинчиси эса детални қирқиб туширади. Заготовка 5 (сим) эса, олд 4 ва ўрта 6 қисқичлар билан қисиб қўйилган бўлиб, ишлов бериш жараёнида қўзғалмайди. Сим 5 ишлов берилгандан сўнг ёрдамчи ҳаракат $B_4(P_2)$ қилади, яъни зарур узунликка сурилади. Бу ҳаракат роликли тўғрилаш механизми 8 ли салазкалар 7 ёрдамида бажарىлади. Салазкалар акс ҳаракатланганда (тисарилганда) сим кетинги қисқич 1 билан қисилган бўлади.

Шаклдор-қирқиб тушириш автоматлари оддий деталларга ишлов бериш учун мўлжаллангани учун улар биринчи гуруҳга киради, 1106 мод. станокнинг кинематик схемаси 5.5- расмда келтирилган. Бу станокда тақсимлаш вали дисксимон 4 ва барабансимон 3, 5, 6 ва 7 кулачоклар ўрнатилган вал V дан иборат. Кулачоклар 5 ва 6 кўндаланг суппортларни мустақил радиал суриш, кулачок 3 симни суриш ва тўғрилаш, кулачок 4 ва 7 лар



5.5- расм. 1106 модели шаклдор-қирқиб автоматининг кинематик схемаси:
1 — кулачокли муфта; 2 — даста; 3 — симни суриш ва тўғрилаш кулачоки; 4 ва 7 — сим-
ни қисиб ва бўшатиб кулачоклари; 5 ва 6 — кўндаланг суппортларни радиал суриш кула-
чоклари; 8 — кескичлар қалдағи.

Баъзи оддий юзаларга ишлов беришда бу ҳаракат кесиб ҳаракати $B_4(P_2)$ бўлади.

эса симни кетинги ва олдинги механизмлар ёрдамида мос ҳолда қисиш ва бўшатиш учун мўлжалланган.

Тақсимлаш вали ҳаракатни **PDF Compressor Free Version** тишли узатмалар $\frac{25}{52} \cdot \frac{26}{40}$, алмашма гилдираклар $\frac{A}{B}$ ва червякли узатма $\frac{2}{45}$ орқали олади. Тақсимлаш валининг айланиш тезлиги иш циклининг давом этиш вақтига қараб алмашма гилдираклар $\frac{A}{B}$ ёрдамида созланади:

$$n_n = \frac{60}{T_n}, \quad (5.5)$$

бу ерда T_n — иш циклининг давом этиш вақти, с.

Мазкур ҳолда кинематик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1440 \cdot \frac{25}{52} \cdot \frac{26}{40} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{2}{45} = n_n = \frac{60}{T_n},$$

$$\text{бундан } \frac{A}{B} = \frac{3}{T_n}$$

Станокни созлашда тақсимлаш вали қўл билан даста 2 ёрдамида занжирли узатма $\frac{12}{16}$, тишли узатма $\frac{28}{28}$ ва червякли узатма $\frac{2}{45}$ орқали айлантрилади. Шунда муфта 1 ажратиб қўйилган бўлади.

Асосий ҳаракат — кескичли каллак 8 нинг айланма ҳаракати ўша электродвигател M дан D_1 ва D_2 шкивли ясси тасмали узатма орқали олинади. Булардан D_1 шкив алмашма шкив ҳисобланади. Бу кинематик занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1440 \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \eta = n_{kk} = 1000 \cdot \frac{V}{\pi \cdot d},$$

$$\text{бундан } D_1 = D_2 \frac{V}{4.5} \cdot d.$$

Бу ерда n_{kk} — кескичлар ўрнатилган каллакнинг айланиш частотаси.

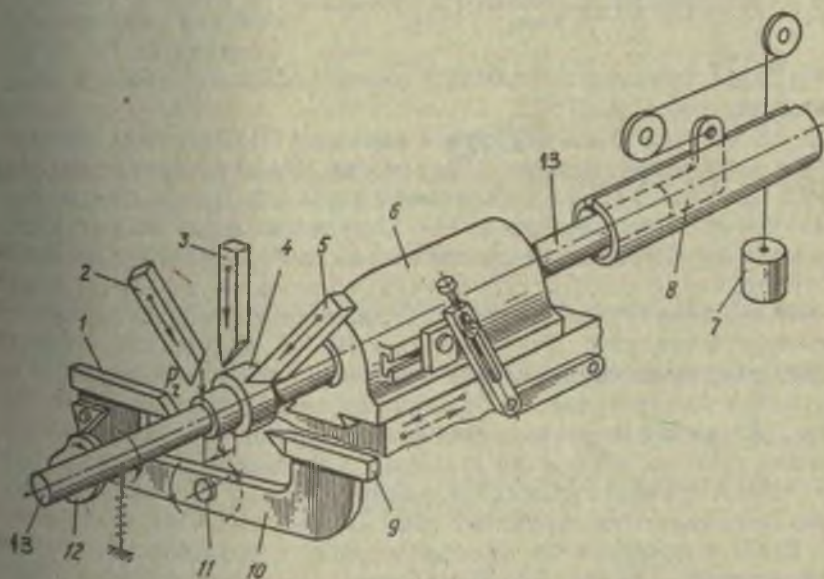
5.3. Бўйлама йўниш автоматлари

Бўйлама йўниш автоматлари ўртача мураккаб ва мураккаб жуда майда деталларга ишлов бериш учун ишлатилади. Бундай деталлар заготовкеси сифатида калибрланган чивиклардан фойдаланилади. Иш циклини бошқариш усулига қараб диамет-

зи 6 мм гача бўлган чивикли автоматлар биринчи гуруҳга, 6 мм дан катта чивикларга ишлов берадиган автоматлар эса иккинчи гуруҳга киради.

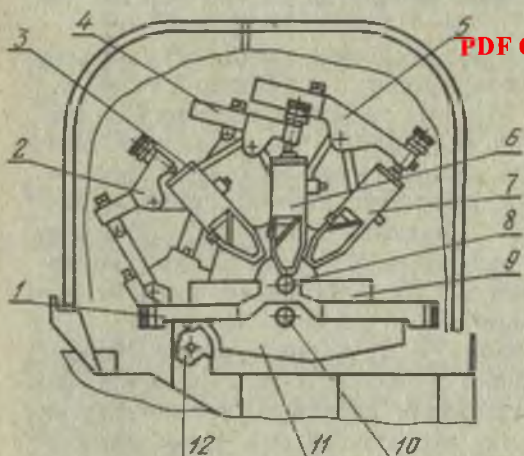
Бу автоматларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, улардаги чивик 13 (5.6- расм) шакл ясовчи иккита оддий ҳаракат: $\Phi_1(B_1)$ асосий ҳаракат ва $\Phi_2(P_2)$ — бўйлама суриш ҳаракатини бажаради. Иккала ҳаракатни шпинделли бабка 6 бажаради. Ишлов бериладиган чивик атрофида елпигичсимон жойлашган кескичлар 1, 2, 3, 5 ва 9 нинг ҳар бири шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_3(P_3)$, яъни радиал суриш ҳаракатини бажаради*. Шаклдор ишлов беришда шпинделли бабка 6 ва балансир 10 нинг суппортиларида жойлашган кескичлар 1 ва 9 мураккаб шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_4(P_2P_3)$ ни бажаради.

Чивик 13 шпинделли бабка 6 тескари томонга (орқага) ҳаракатланганда унга нисбатан сурилади, шунда чивик кескичдан бўшаган ва қирқиб туширувчи кескичга тиралиб турган бўлади (бу ҳаракат 5.6- расмда кўрсатилмаган). Чивик ишқаланиш кучи ҳисобига шпинделли бабка билан бирга орқага сурилмасин учун у кескичга шомпол 8 ва юк 7 ёрдамида қисиб турилади.



5.6- расм. Бўйлама йўниш автомaтида ишлов бериш схемаси:
1, 2, 3, 5 ва 9 — кескичлар; 4 — қўзғалувчан люнeт; 7 — шпинделли бабка; 7 — юк; 8 — шомпол; 10 — балансир; 11 — балансир ўқи; 12 — кулачок; 13 — чивик

* Бу ҳаракат баъзи оддий юзалар учун кесиш ҳаракати бўлади.



5.7- расм. Бўйлама йўниш автоматининг иш зонаси:
1 ва 9 — балансирда жойлашган суппортлар; 2, 4 ва 5 —
узатиш нисбати ростланадиган ричаглар; 3, 6 ва 7 —
кўндаланг суппортлар; 8 — кўзгалмас люнет учун тешик;
10 — балансирнинг ўқи; 11 — балансир; 12 — тақсимлаш
вали

Бўйлама йўниш ав-
томатининг иш зонаси
5.7- расмда кўрсатил-
ган. Бу ерда суппорт
стойкаси (устуни)да
учта кўндаланг суп-
порт 3, 6 ва 7 силжий
олади. Суппортлар ха-
ракатни тақсимлаш
вали 12 даги мос кула-
чоклардан ростланма
ричаглар 2, 4 ва 5
орқали олади. Иккита
суппорт 1 ва 9 ли ба-
лансир 11 ўк 10 атро-
фида тебрана олади.

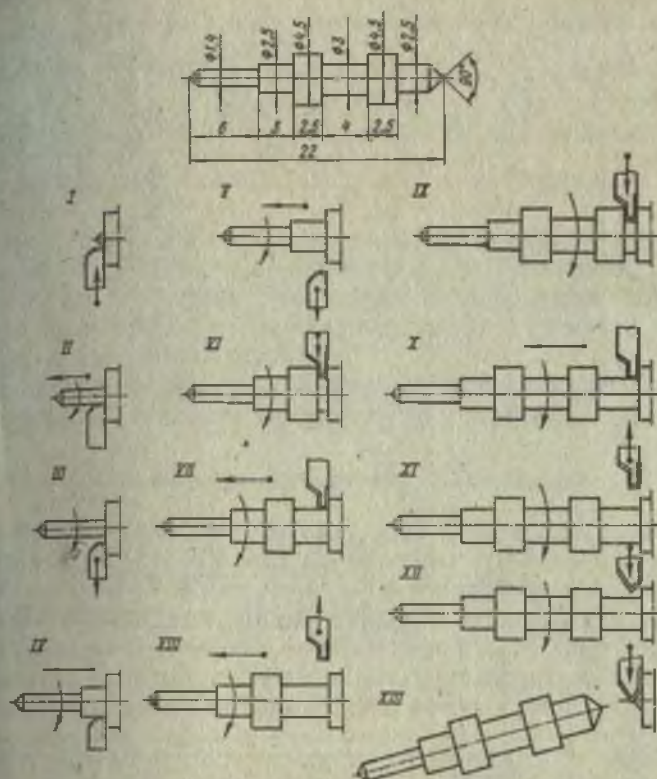
Намуна деталга
ишлов бериш схемаси
5.8- расмда келтирил-
ган. Расмда техноло-
гик ўтишлар ва мос ке-
скичлар кўрсатилган.
Схемада II, IV, V, VII,

VIII ва X технологик ўтишлар чивикни бўйлама суришда бажарилади.

5.9- расмда иккинчи гуруҳга қарашли IPI2 модели автомат-
нинг кинематик схемаси кўрсатилган. Бу автоматнинг тақсим-
лаш вали вал VIII ва унга маълум тартибда ўрнатилган дискси-
мон 1—10 ва барабансимон 11—13 кулачоклардан иборат. Кула-
чоклар 5—9 кўндаланг суппортларни ва балансирга ўрнатилган
суппортларни радиал суриш учун; кулачоклар 10—13 қўшимча
мосламаларни (резьба қирқиш қурилмаси, пармалаш бабкаси ва
х.к.ни) бошқариш учун; кулачоклар 1 шпинделли бабкани
бўйлама суриш учун; кулачок 3 чивикни қисий ва бўшатиш учун;
кулачок 4 салт йўлларини бажаришда тақсимлаш вали VIII нинг
тез айланиш кинематик занжирини қўшиш учун ва кулачок 2
чивик тугагач, автоматни тўхтатиш учун хизмат қилади.

Шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_1(P_1P_2)$ ни бажарувчи му-
раккаб кинематик гуруҳнинг ички алоқаси вал VIII, кулачоклар
1 ва 9, шунингдек бу кулачокларнинг ҳаракатини мос ҳолда
шпинделли бабкага ва балансирнинг суппортга узатувчи ричаг-
ли механизмлардан тузилган. Гуруҳнинг ташки алоқаси ҳаракат
манбандан тақсимлаш валигача бўлган кинематик занжирдан
иборат.

Тақсимлаш валини секин айлантришда
ҳаракат электродвигател M дан тасмали узатма $\frac{A}{B}$ (A, B алмаш-



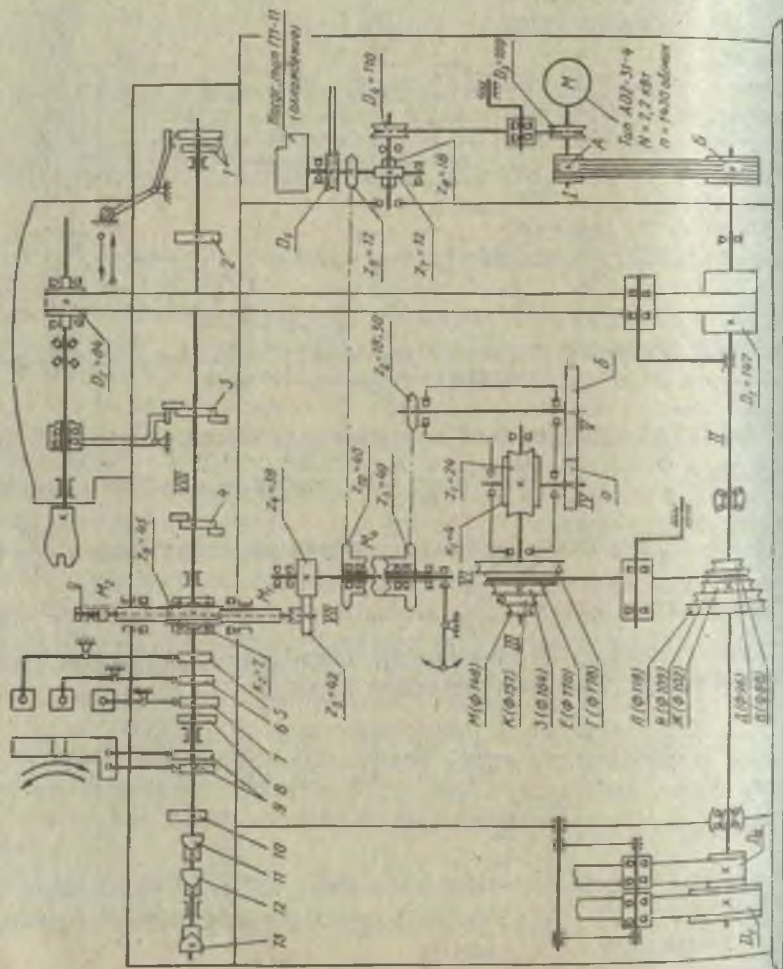
5.8-расм. Бўйлама йуниш автомaтида намуна деталга ишлов бериш схемаси:
I — XIII — технологик ўтишлар

ма шкивлар шпинделнинг айланиш частотасини созлашда ишла-
тилади); $\frac{B}{Г}, \frac{Д}{Е}, \frac{Ж}{З}, \frac{И}{К}$ ёки $\frac{Л}{М}$ беш поғонали понасимон тасмали
узатма; $\frac{4}{24}$ червякли узатма; $\frac{a}{6}$ алмашма ғилдираклар; $\frac{18}{40}$ (ёки
 $\frac{30}{40}$) занжирли узатма; $\frac{38}{42}$ тишли узатма ва $\frac{2}{45}$ червякли узатма
орқали узатилади. Бу кинематик занжир учун кинематик баланс
тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$1440 \cdot \frac{A}{B} \cdot i_{\pi} \cdot \frac{4}{24} \cdot \frac{a}{6} \cdot \frac{18}{40} \cdot \frac{38}{42} \cdot \frac{2}{45} = \frac{60 \cdot \alpha_r}{2 \cdot \pi \cdot t_s},$$

$$\text{бундан } i_{\pi} \cdot \frac{a}{6} = 7 \frac{B}{A} \cdot \frac{\alpha_r}{t_s},$$

бу ерда i_{π} — беш поғонали понасимон тасмали узатманинг уза-
тиш нисбати; α_r — тақсимлаш валининг иш йўлларини бажариш-
да бурилиш бурчаги, радиан.



5.9-раса. IPII2 модели 698-ама
Ауниш автоматынинг кинематик схе-
маси:

1 — шилмакла босқачи буюлма сурин ку-
даноси; 2 — чирик тутатган автоматын
тутатин куданоси; 3 — пангана алаш ва
бушатин куданоси; 4 — тахсиллаш алаш
тез алаштинини улаш куданоси; 5 ва 7
— кудаланг суппортларини сурин куданок-
лар; 8 — ковин куатрини куданоси; 9 — ба-
лансрини сурин куданоси; 10, 11, 12 ва 13 —
маусу мосламалар куданоси

Таксимлаш вални тез айлантришда ҳаракат ўша двигател M дан $\frac{100}{110}$ тасмали узатма; $\frac{12}{18}$ винтли узатма; $\frac{12}{40}$ занжирли узатма; $\frac{38}{42}$ тишли узатма ва $\frac{2}{45}$ червякли узатма орқали узатилади. Бу ҳолда тақсимлаш вали 10 айл/мин тезликда айланади.

Шпиндель айланма ҳаракатни ўша электродвигател M дан: A , B алмашма шкивли ва D_1 , D_2 шкивли тасмали узатмалар орқали олади. Охириги узатмада D_1 шкиви шпиндель бўйлама силжиганда унга айланма ҳаракат узатиш мумкин бўлсин учун кенг қилиб ясалган.

Бўйлама йўниш автоматларининг тузилиши ва узелларнинг ишлаши [42, 121] ишларда батафсил баён этилган.

5.4. Револьверли-токарлик автоматлари

Револьверли-токарлик автоматлари (5.10-расм) калибрланган (думалоқ ва кўпқиррали) чивиклардан ўртача мураккабликдаги жуда майда ва майда деталларни ясаш учун мўлжалланган. Чивиклар турли пўлатлардан ва рангли металллардан тайёрланади. Револьверли-токарлик автоматлари бункерли ёки магазинли юклаш (заготовкalar билан таъминлаш) қурилмалари билан жиҳозланганда уларда донали, масалан, қуйиш, штамповка



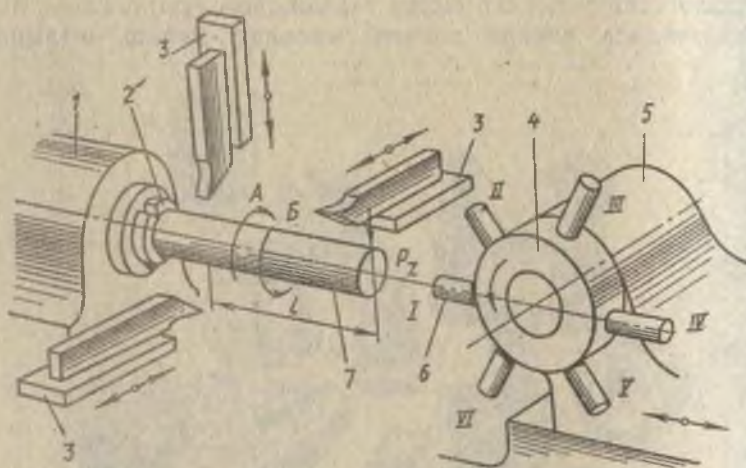
5.10-расм. Револьверли токарлик станокларида ишлов берилadиган намуна деталлар

килиш ва бошқа усуллар билан олинган заготовкаларга ишлов бериш мумкин бўлади.

Мазкур автоматлар иш циклини **PDF Compressor Free Version** кура учинчи гуруҳга киради. Уларда иш йўлларини бажариш шароитларига қараб танланадиган кичик тезлик билан айланадиган асосий вал ва тез айланадиган ёрдамчи вал бор.

Қўрилаётган автоматларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, улар ҳар қайсиси иккита ҳаракат қиладиган асбоблар 6 (5.11-расмда шартли кўрсатилган) ўрнатилган револьвер каллак билан жиҳозланган. Револьвер каллакдаги асбоблар оддий шакл ясовчи (бўйлама суриш) ҳаракат $\Phi_1(P_2)$ ва янги позицияга бурилиб, асбобни алмаштирувчи ёрдамчи ҳаракат $B_1(B_4)$ қилади. Иккита горизонтал ва битта вертикал кўндаланг суппортлар 3 га ўрнатилган қисқичлар бўйлама йўниш автоматларидаги каби шакл ясовчи оддий ҳаракат (радиал суриш ҳаракати) $\Phi_2(P_3)$ қилади*. Чивик 7 фақат шакл ясовчи битта ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ — асосий ҳаракат қилади. Деталь қирқиб туширилгач, чивик зарур узунликка сурилади.

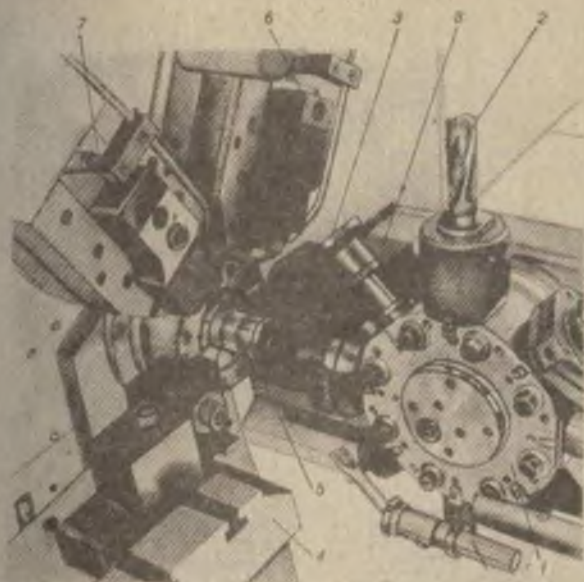
Револьверли-токарлик автоматларидан бирининг иш зонаси 5.12-расмда кўрсатилган. Бу станок асбоблар билан қуйидагича таъминланган:



5.11-расм. Револьверли токарлик автоматда ишлов бериш схемаси.

1 — шпиндель бабка; 2 — шпиндель; 3 — кўндаланг суппортлар (иккита горизонтал ва битта вертикал суппортлар); 4 — револьвер каллак; 5 — револьвер суппорт; 6 — асбоб (шартли тасвирланган); 7 — чивик

* Бу ҳаракат баъзи оддий юзалар учун кесини ҳаракати бўлади.



5.12- расм. Револьверли-токарлик автоматининг иш зонаси:
1 — револьвер каллак; 2 — асбоблар комплекти; 3 — тирак; 4 ва 8 — олд ва кетинги кўндаланг суппортлар; 5 — чивик; 6 — ва 7 — вертикал суппортлар

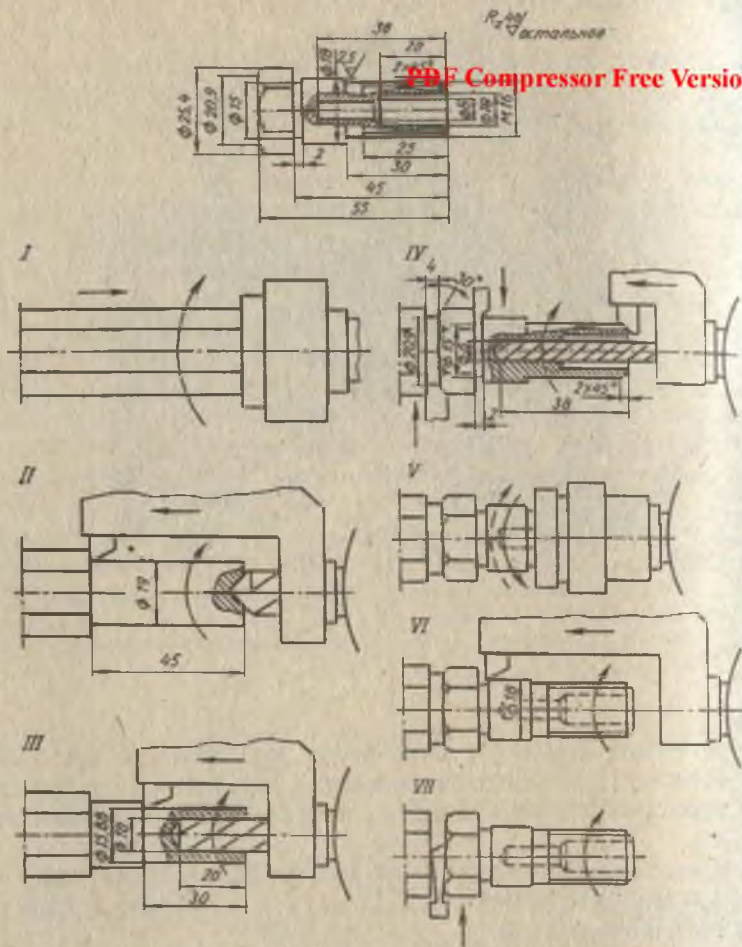
— револьвер каллак 1 нинг бешта позициясида мос асбоблар 2 комплекти, олтинчи позициясида эса чивик 5 ни суришда унинг силжишини чеклайдиган ростланма тирак 3 ўрнатилган;

— кескичлар ва бошқа асбоблар (масалан, думаланма роликлар) комплекти ўрнатилган олдинги 4 ва кетинги 8 горизонтал кўндаланг суппортлар;

— ариқчалар, рах (фаска) ларга ишлов бериш ва тайёр детални қирқиб тушириш учун мўлжалланган кескичлар ўрнатилган иккита вертикал суппорт 6 ва 7.

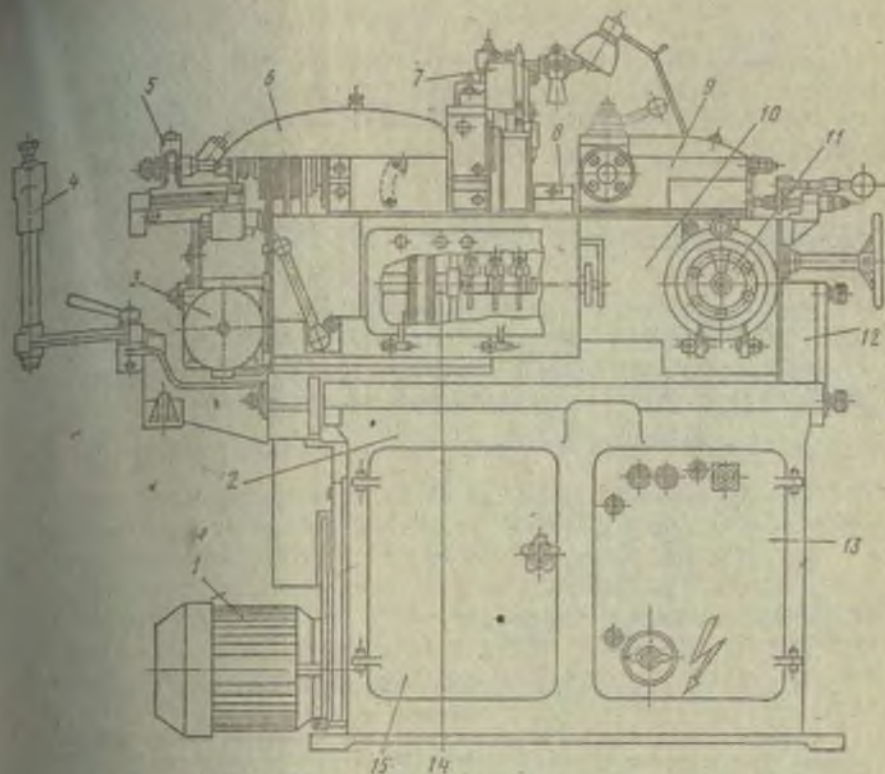
Олти қиррали чивикдан намуна деталь тайёрлашда ишлов бериш схемаси 5.13- расмда келтирилган. Бу схемада деярли барча технологик ўтишлар (еттитасидан олтитаси) ни револьвер каллакга ўрнатилган асбоблар бажаради. Вертикал суппортга ўрнатилган кескич тайёр детални қирқиб туширади (VII технологик ўтишни бажаради).

Револьверли-токарлик автомати қуйидагича тузилган. Асос 2 га (5.14- расм) бириктирилган станина 10 га; чивикни суриш ва қисиш механизми 5 ли шпинделли бабка 6, вертикал (қирқиб тушириш) суппорти 7; олдинги 8 ва кетинги кўндаланг суппортлар; револьвер каллакли револьвер суппорт 9 ва узатмалар кути-си 12 ўрнатилган.



5.13- расм. Револьверли — токарлик автоматида намуна деталга ишлов бериш схемаси: I — VII технологик утишлар

Станинанинг олд деворида бўйлама тақсимлаш вали 14 жойлашган. Бу валнинг дисксимон кулачоклари барча кўндаланг суппортларни суришга, кулачоксимон барабанлари эса револьвер каллакни буриш механизмини ва чивикни суриш ҳамда қисш механизмини ишга тушириш учун хизмат қилади. Станинанинг ўнг ёнида кўндаланг тақсимлаш вали 11 жойлашган. Бу валда револьвер суппортни суриш учун дисксимон кулачок ва шпинделни реверслаш (акс томонга айлантириш) кулачоги бор. Бўйлама ва кўндаланг валлар ўзаро узатиш нисбати 1 га тенг бўлган тишли узатма воситасида бирлаштирилган (5.15-расм). Ёрдамчи вал станинанинг кетинги деворида жойлашган



5.14- расм. Револьверли — токарлик автоматининг тузлиши:

1 — тезликлар кутиси электродвигатели; 2 — асос; 3 — ёрдамчи ва тақсимлаш валдарини юритиш электродвигатели; 4 — кронштейн; 5 — чивикли суриш ва қисим механизми; 6 — шикмелли бабка; 7 — вертикал суппорт; 8 — олдинги кўндаланг суппорт; 9 — револьвер суппорт; 10 — станина; 11 — кўндаланг тақсимлаш ваги; 12 — суришлар кутиси; 13 — электр жиҳозлар шкафи; 14 — бўғлама тақсимлаш ваги; 15 — эшикча

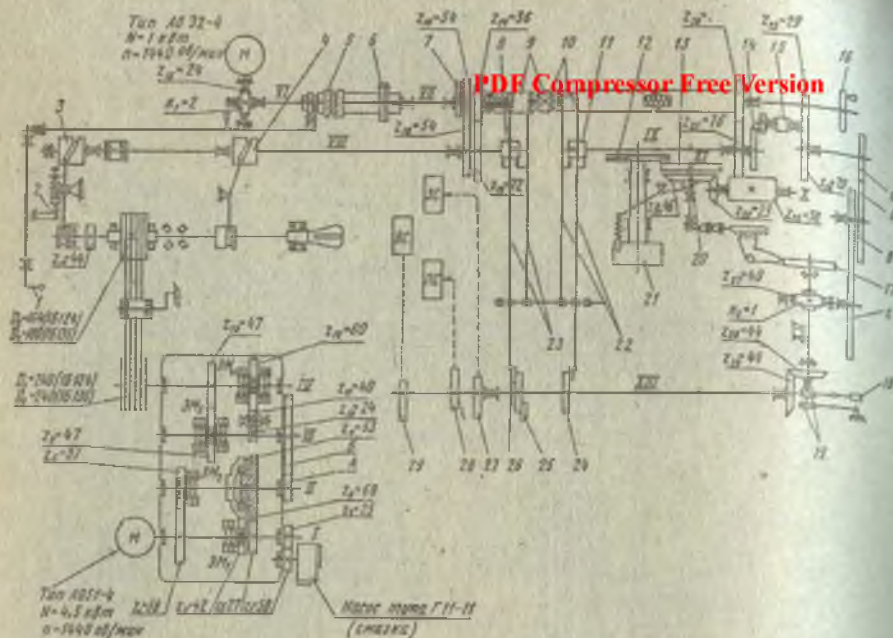
(5.14-расмда кўрсатилмаган) бўлиб, электродвигатель 3 дан айлантдирилади.

Асос ичида электр жиҳозлар кутиси 13 ва тезликлар кутиси (эшикча 15 билан ёпилган) электродвигател 1 билан бирга жойлашган. Асоснинг чап ёнида чивикнинг йўналтирувчи трубабини (5.14-расмда кўрсатилмаган) тутиб турувчи кронштейн 4 бириктирилган.

1Б136 модели* револьверли-токарлик автоматининг 5.15-расмда келтирилган кинематик схемасини кўриб чиқамиз.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Мазкур занжирнинг охириг звенolari электродвигатель М ($N = 4,5$

* Станок моделидаги охириг икки ракам чивикнинг энг катта диаметрини ифода қилади.



5.15- расм. 1Б136 модели револьверли токарлик автоматиянинг кинематик схемаси:

1 — даста; 2 — охириги узгич; 5 — тишли муфта; 6 — сақлаш муфтаси; 9 ва 10 — бир айландиган тишли муфталар; 12 — майта крести; 13 — диск; 14 — майта крестининг етагличиси; 15 — шпиндельнинг айланиш частоталарини алмашлаб улагич; 16 — чамбаракча; 17—18- охириги узгич; 20 — копир; 21 — револьвер каллак; 22 ва 23 — бошқариш ричаглари (дасталари); 24, 25 ва 26 — кулачоксимон барабанлар; 3 — чиқикини суриш кулачоги; 4 — чиқикини қисми кулачоги; 7 — тебравуви тираким суриш кулачоги; 8 ва 11 — бир айландиган муфталарни ажратиш кулачоклари; 17 — револьвер каллаини суриш кулачоги; 19 — шпиндели реверслаш (акс томонга айлантириш) кулачоги; 27, 28 ва 29 — кетяги, олдқиги ва вертикал суппортларни суриш кулачоклари

кВт, $n = 1440$ айл/мин) ва шпинделдан иборат. Шпиндель иш цикли давомида бажариладиган технологик ўтишлар турига қараб турли частота билан айланади. Бундан ташқари, резьбали сиртларга ишлов беришда шпиндель реверсланади (тескари томонга айлантирилади).

Шпиндель уч хил частота билан айланишда электромагнит муфталар $ЭМ_1$ ва $ЭМ_2$ ёрдамида автоматик алмашлаб уланади, қўшалок электромагнит муфталар $ЭМ_3$ ва $ЭМ_4$ ёрдамида эса реверсланади. $ЭМ_1$ ва $ЭМ_2$ муфталар ажратиб қўйилганда шпиндель биринчи частота билан айланади. Бу ҳолда айланма

ҳаракат вал I дан вал II га $\frac{27}{68}$ тишли узатма ва роликли ўздириш

муфтаси ($Z_6 = 68$ ва $Z_7 = 53$ шестернялар ўртасида жойлашган) воситасида узатилади. Иккинчи айланиш частотасини ҳосил қилиш учун $ЭМ_2$ муфта ажратилиб, $ЭМ_1$ муфта қўшилади. Муфталар бу тартибда уланганда айланма ҳаракат вал I дан вал II

га $\frac{42}{53}$ тишли узатма воситасида узатилади. Шунда етакланувчи вал (шестерня $Z_7 = 53$) нинг бурчак тезлиги етакчи валнинг (шестерня $Z_8 = 68$) бурчак тезлигидан катта бўлгани учун ўздириш муфтасидаги роликлар сирпаниб, ҳаракат узатмайди. ЭМ₂ муфта уланган ва ЭМ₁ муфта ажратилган ҳолатда шпиндель учинчи частота билан айланади. Бу ҳолда айланма ҳаракат вал I дан вал II га $\frac{58}{37}$ тишли узатма орқали узатилади. Ўздириш муфтасидаги роликлар сирпанади.

Электромагнит муфталарни улаш дастури автоматнинг бошқариш пультида жойлашган алмашлаб улагичлар ёрдамида қўлда ўрнатилади. Улаш дастури айланиш частотасини алмашлаб улагич 15 ёрдамида бажарилади. Бу алмашлаб улагич $\frac{76}{38} \cdot \frac{23}{46}$ тишли узатма ва мálъта хочининг етаклагичи (поводогичи)

14 воситасида револьвер каллак 21 билан кинематик боғланган. Шунинг учун револьвер каллак 21 қанча позиция (ҳолат) га эга бўлса, алмашлаб улагич 15 ҳам шунча ҳолатга эга бўлади.

Шпиндельнинг фойдаланиладиган айланишлар частотаси диапозонини кенгайтириш учун тезликлар қутисида алмашма гилдираклар А ва Б бор. Созлаш органи (тезликлар қутиси) нинг узатиш нисбати шпиндельнинг ҳисобланган энг катта айланиш частотасига қараб кинематик баланс тенгламасидан қуйидагича аниқланади:

$$1440 \cdot \left| \begin{array}{c} 27 \\ 68 \\ 42 \\ 53 \\ 58 \\ 37 \end{array} \right| \cdot \frac{A}{B} \cdot \begin{array}{l} \nearrow \frac{47}{47} \cdot \frac{240}{180} = n_{\max} \text{ (чапга айланиш)} \\ \searrow \frac{24}{40} \cdot \frac{40}{60} \cdot \frac{240}{180} = n_{\min} \text{ (ўнг томонга айланиш)} \end{array}$$

Бу тенгламани токарлик ишлари ва бошқа ишлар учун (чапга айланиш) уч погонали гуруҳнинг энг катта узатиш нисбати ($i_{\max} = \frac{58}{37}$) да ечиб қуйидаги ифодани оламиз:

$$\frac{A}{B} = 0,33 \cdot 10^{-3} \cdot n_{\min}$$

бу ерда $n_{\min} \leq n_{\max}$.

Шпиндель юкорида қайд этилганидек, ЭМ₃ ва ЭМ₄ электромагнитлар воситасида реверсланади. Шпиндель ЭМ₃ муфта уланганда чапга тез айланади. Бу ҳаракатдан токарлик ва бошқа ишларда, шунингдек резба қирқишда резба қирқиш асбобини бураб чиқариш учун фойдаланилади. Агар ЭМ₄ муфта

уланган бўлса, шпиндель ўнг томонга секин айланади. Бу ҳаракатдан резьба қирқишда фойдаланилади. Муфтalar охири узгич 18 га таъсир этувчи кулачок 19 ёрдамида автоматик уланади.

PDF Compressor Free Version

Шуни қайд этиб ўтиш керакки, асосий ҳаракатнинг кинематик занжиридаги ростланма электр двигателдан автоматик со-злаш органи ва реверс механизм сифатида фойдаланиш мумкин. Жумладан, ростланма ўзгармас ток электродвигатели 1А136 ре-вольверли-токарлик автоматида қўлланилади.

Тақсимлаш вали ва ёрдамчи вални юритиш кинематик занжири. Автоматнинг тақсимлаш вали икки қисмдан: дисксимон кулачоклар 27, 28, 29 ва кулачоксимон барабанлар 24, 25, 26 ўрнатилган бўйлама вал XIII, шунингдек дисксимон кулачоклар 17, 19 ўрнатилган кўндаланг вал XII дан иборат. Иккала қисм ўзаро $\frac{44}{44}$ тишли узатма воситасида бирлаш-

тирилган. Кулачоклар 27, 28 ва 29 мос ҳолда кетинги, олдинги ва вертикал кўндаланг суппортларни суришга; кулачоксимон барабанлар 24, 25 ва 26 мос ҳолда револьвер каллакни буриш меха-низмини ва чивикни суриш ҳамда қисиш механизмини улашга; кулачоклар 19 эса шпиндельнинг реверсини улашга мўлжалланган.

Тақсимлаш вали айланма ҳаракатни электро-двигател M_2 дан ($N = 1$ кВт, $n = 1440$ айл/мин) $\frac{2}{24}$ червякли узатма, даста 1 билан қўлдан ишга тушириладиган тишли муфта 5, химоялаш муфтаси 6, $\frac{29}{79}$ тишли узатма, $\frac{a}{b} \cdot \frac{e}{z}$ алмашма гилдираклар ҳамда $\frac{1}{40}$ червякли узатма орқали олади. Бу узат-малар учун кинематик баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$1440 \cdot \frac{2}{24} \cdot \frac{29}{79} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{e}{z} \cdot \frac{1}{40} = \frac{60}{T_n}$$

бундан

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{e}{z} = \frac{54,49}{T_n}$$

Ёрдамчи валга иккита муфта 9 ва 10 ўрнатилган. Бу муфта-лар кулачоксимон барабанлар 26, 25 ва 24 дан бериладиган ко-манда бўйича бошқариш ричаглари 23 ва 22 ёрдамида уланади. Уланган муфтalar 9 ва 10 айланма ҳаракатни мос ҳолда чивикни суриш ва қисиш кулачоклари 3, 4 ўрнатилган вал VIII га ҳамда револьвер каллак 21 ни буриш механизми (мальта хочи 13, 12) га узатади. Муфтalar 9, 10 икки айланага бурилгач, автоматик

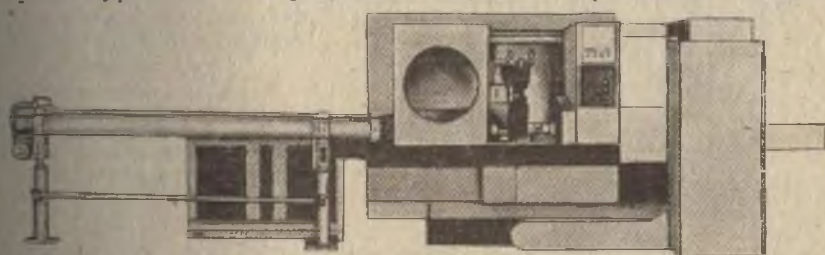
тарзда ажралади. Кулачок 3, 4 ли вал VIII бу вақт ичида бир марта айланади, револьвер каллак эса $\frac{1}{6}$ айланага бурилади.

Револьверли-токарлик автоматларининг тузилиши ва қисмларининг ишлаши [42, 121] ишларда батафсил тушинтирилган.

СДБ револьверли-токарлик автоматлари. Юкорида қайд этиб ўтилганидек, тақсимлаш валлари билан жиҳозланган токарлик автоматларини қайта созлаш кулачоклар комплектини алмаштиришдан иборат бўлиб, бунга анча тайёрланиш-яқунланиш вақти сарфланади. Бундан ташқари, кулачоклар комплектини лойиҳалаш ва тайёрлашга ҳам вақт ва маблағ сарфланади. Шунинг учун тақсимлаш валлари билан жиҳозланган токарлик автоматлари одатда йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Револьверли-токарлик автоматларидан самарали фойдаланиш соҳаларини кенгайтириш учун улар СДБ системалари билан жиҳозланади. Бундай станоклар биршпинделли токарлик автоматлари каби юкори унумли, СДБ универсал токарлик станоклари каби эса мосланувчан бўлади.

11Б40ПФ4 модели СДБ револьверли-токарлик автоматининг умумий кўриниши 5.16-расмда келтирилган. Бу станок чивикдан



5.16- расм. 11Б40ПФ4 СДБ револьверли — токарлик автомати

ясаладиган мураккаб деталларга автоматик циклда икки томонлама комплекс ишлов беришга, донали заготовкаларга эса патронда ярим-автоматик циклда ишлов беришга мўлжалланган. Автоматда токарлик ва пармалаш ишларидан ташқари, фрезалаш, марказдан четта пармалаш, кескич билан резьба қирқиш ва бошқа ишларни ҳам бажариш мумкин.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Ишлов бериладиган деталларнинг энг катта диаметри, мм:

- чивикдан ясаладиган деталлар учун 40
- донали заготовкadan тайёрланадиган деталь учун 125

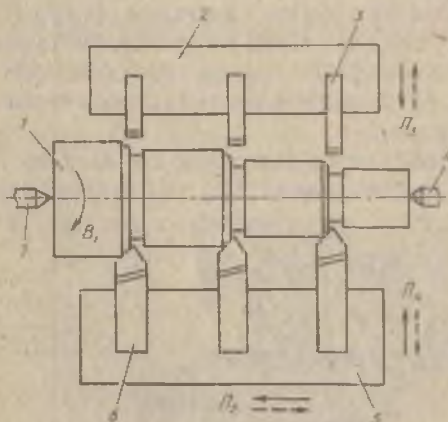
Ишлов бериладиган деталларнинг энг катта узунлиги, мм 100

Шпинделнинг айланиш частоталари чегаралари, айл/мин 40—4000

Бажарувчи органларнинг тез силжиш тезлиги, мм/мин	10000
Бажарувчи органларнинг силжиш қадами, мм	0.001
Револьвер каллак позицияларининг сони	16
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	15

5.5. Горизонтал биршпинделли токарлик яримавтоматлари

Горизонтал биршпинделли токарлик яримавтоматлари уч гу-
руҳга: кўпкескичли, нусхаловчи ва кўпкескичли-нусхаловчилар-
га бўлинади. Бу яримавтоматларда юмалоқ стерженлар классн-
даги кўпоғонали деталлар (валлар) га, кавак цилиндрлар (штул-
калар) га ва қуйиш, штамплаш, болғалаш ва бошқа усулларда
олинган донали заготовкалардан тайёрланадиган дискларга иш.



5.17- расм. Кўпкескичли токар-
лик яримавтоматида ишлов бе-
риш схемаси;

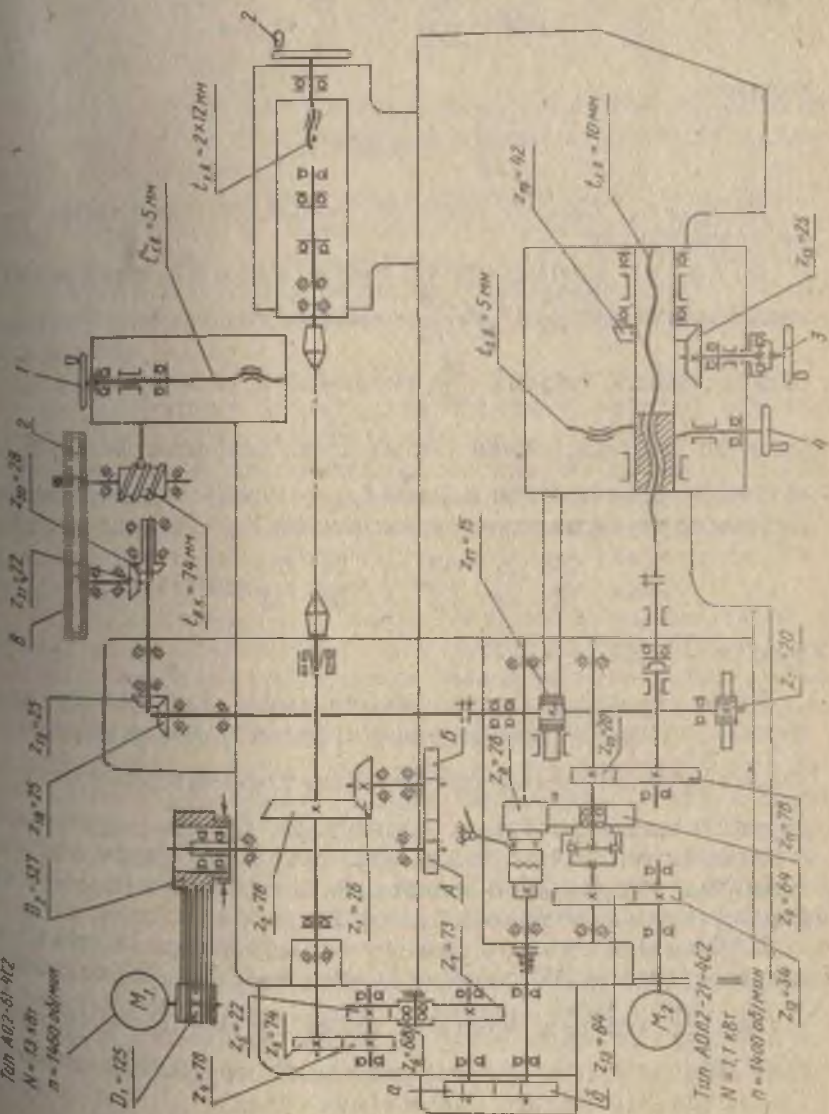
1 — ишлов бериладиган деталь; 2 —
қўндаланг суппорт; 3 — ариқча
йўнадиган кескичлар комплекти; 4 —
кетинги бабка маркази; 5 — бўйлама
суппорт; 6 — ўтиш кескичлари комп-
лекти; 7 — олд бабка маркази

лов берилади. Заготовка ашёси турли пўлатлар, рангли метал-
лар ва қотишмалардан иборат.

Кўпкескичли токарлик яримавтоматлари. Кўпкескичли токарлик яримавтоматлари тузилиши ва иш орган-
ларининг жойлашиши жиҳатдан универсал токарлик станокла-
рига ўхшайди. Улар асбоблар билан таъминланиши жиҳатдан
фарқланади. Яримавтоматларда мос ҳолда бўйлама 5 (5.17-
расм) ва қўндаланг суппортлар 2 га ўрнатилган кескичлар 6 ва
кескичлар 3 комплекти бор. Бу кескичлар комплекти шакл
ясовчи оддий ҳаракатлар — бўйлама суриш $\Phi_s(P_2)$ ва қўндаланг
суриш $\Phi_s(P_3)$ ҳаракатларини бажаради*. Бундан ташқари, кес-
кичлар 6 комплекти кесиш ҳаракати $B_r(B_4)$ ни ҳам бажар-
ади. Заготовка 1 олдинги бабканинг маркази ва кетинги
бабканинг маркази 4 да жойлашиб, шакл ясовчи оддий ҳаракат
 $\Phi_v(B_1)$ ни — асосий ҳаракатни бажаради.

* Бу ҳаракат баъзи оддий юзалар учун кесиш ҳаракати бўлади.

Топ А02-61-412
 $N = 13 \text{ кВт}$
 $n = 1400 \text{ об/мин}$



Топ А002-21-402
 $N = 1,1 \text{ кВт}$
 $n = 1400 \text{ об/мин}$

5.18. расм. 1A730 мо-
 делли қўқискичили то-
 карлик
 примавтоматининг ки-
 нематик схемаси;
 1 — кинд; 2 — кўйданг
 деста; 3 — арича
 суппорт; 4 — кетмак
 суппорт; 5 — кетмак
 суппорт; 6 — 5-ўти
 бабба; 7 — 6-ўти
 бабба

1A730 модели кўпқескичли токарлик яримавтоматининг кинематик схемаси 5.18-расмда келтирилган. Айланма ҳаракат шпинделга электродвигател M_1 дан ($N = 13$ кВт, $n = 1600$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{327}{327}$ алмашма ғилдираклар

$\frac{A}{B}$ (созлаш органи) ва конуссимон тишли узатма $\frac{26}{78}$ орқали узатилади. Бу занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$1460 \cdot \frac{125}{327} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{26}{78} = n_{\text{шп}},$$

бундан

$$\frac{A}{B} = 0,0054 \cdot n_{\text{шп}}.$$

Бу ерда $n_{\text{шп}}$ ҳаракат тезлигини чеклайдиган технологик ўтиш учун аниқланади.

Бўйлама суппортни суриш ҳаракати шпинделдан тишли узатмалар $\frac{74}{78} \cdot \frac{22}{68} \cdot \frac{68}{73}$, алмашма ғилдираклар $\frac{a}{6}$ (созлаш органи); тишли узатма $\frac{28}{64}$, ғилдирак $Z_9 = 64$ га ўрнатилган

ўздириш муфтаси; тишли узатма $\frac{20}{78}$ ва сирпанма винт-гайкали узатма (юриш винтининг қадами $t_{\text{м.в.}} = 10$ мм) орқали узатилади. Бу занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1_{\text{а.в.шп}} \cdot \frac{74}{78} \cdot \frac{22}{68} \cdot \frac{68}{73} \cdot \frac{a}{6} \cdot \frac{28}{64} \cdot \frac{20}{78} = 10 = S_{\text{сўл.}}$$

Бундан $\frac{a}{6} = 3,12 \cdot S_{\text{сўл.}}$

Бўйлама суппортни чамбарак 3 ёрдамида қўл билан силжитиш мумкин; шунда ҳаракат ўздириш муфтаси ва тишли конуссимон узатма $\frac{25}{42}$ орқали узатилади. Бу узатма гайкани кўзғалмас суриш (юриш) винтига нисбатан айлантиради. Бўйлама суппортнинг платформасини яримавтомат марказларининг ўқиға нисбатан силжитиш учун сирпанма винт-гайкали узатмага ($t_{\text{м.в.}} = 5$ мм) бирлаштирилган чамбарак 4 дан фойдаланилади.

Бўйлама суппортни тез силжитиш ҳаракати электродвигатель M_2 дан ($N = 1,1$ кВт, $n = 1400$ айл/мин) тишли узатма $\frac{34}{64}$, ўздириш муфтаси; тишли узатма $\frac{20}{78}$ ва сирпанма винт-гайкали узатма орқали берилади. Бу юритма ишлатилганда тез силжишлар тезлиги 1900 мм/мин бўлади.

Ҳаракат кўндаланг суппортга бўйлама суппортдан рейкали узатма $m = 4$; $Z_{17} = 15$; конуссимон узатма $\frac{25}{25} + \frac{28}{22}$; ал-
машма гилдираклар $\frac{v}{z}$ (созлаш органи) ва винтсимон ариқчали
барабан ($t_{aa} = 72$ мм) орқали берилади. Бу занжир учун кинема-
тик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$S_{бд} \cdot \frac{1}{\pi \cdot m \cdot Z_{17}} \cdot \frac{25}{25} \cdot \frac{28}{22} \cdot \frac{v}{z} \cdot 72 = S_{куд.}$$

$$\text{бундан } \frac{v}{z} = 2.06 \cdot \frac{S_{куд.}}{S_{бд} \cdot S_{бдл}}$$

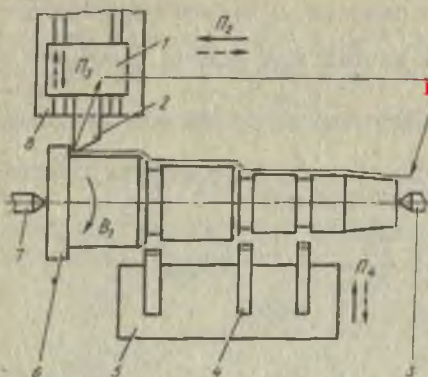
Кўндаланг суппорт бу хилда юритилганда унинг тез силжиш
ҳаракати бўйлама суппортнинг тез силжиш ҳаракати билан бир
вақтда бажарилади.

Кўндаланг суппортнинг платформасини станок марказлари-
нинг ўқиға нисбатан силжитиш учун сирпанма винт-гайкали
узатмага ($t_{уб.} = 5$ мм) бирлаштирилган чамбарак 1 айлантри-
лади. Кўндаланг суппортни ишлов бериладиган деталға нисба-
тан ўрнатишда уни марказларнинг ўқи бўйлаб қўл билан силжи-
тиш мумкин.

Нусхалаш токарлик яримавтоматлари. Юқори-
да кўриб ўтилган кўпкескичли токарлик яримавтоматлари
юқори унумли бўлишиға қарамай қатор камчиликларға эға. Би-
ринчидан, бир неча кескичларнинг бараварига ишлаши сабабли
«станок-деталь-асбоб» тизимида катта кучлар пайдо бўлиб, бу-
лар ишлов бериш аниқлигини пасайтирувчи ортиқча деформаци-
яларға сабаб бўлади. Иккинчидан, асбоблар комплектини соз-
лашға анча вақт сарфланади.

Бундай камчиликлар нусхалаш токарлик яримавтоматларида
бўлмайди. Бу яримавтоматларда нусхалаш суппорти мавжуд
бўлиб, у бир кескич билан ташки айлана сиртларға поғонали ва
шаклдор ишлов беради. Лекин бу станокларнинг иш унуми
кўпкескичли яримавтоматларникидан паст бўлади.

5.19-расмда нусхалаш токарлик яримавтоматнда ишлов бе-
риш схемаси кўрсатилган. Ишлов бериладиган деталь 6 шакл
ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ ни — асосий ҳаракатни бажаради.
Нусхалаш суппорти 1 га ўрнатишган кескич 2 шакл ясовчи мурак-
каб ҳаракат $\Phi_s(P_2P_3)$ ни бажаради. Бу ҳаракатнинг P_2 ва P_3
ташқил этувчилари мос ҳолда бўйлама ва кузатиш суришлари
ҳаракати бўлади. Кўндаланг суппорт 5 га ўрнатишган кескичлар
4 комплекти шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_s(P_4)$ — радиал суриш
ҳаракатини бажаради. Лекин бу ҳаракат баъзи оддий сиртлар,
жумладан ариқчанинг цилиндрик сирти, қисқа шаклдор ёки ко-
нуссимон сиртларға ишлов беришда кесиш ҳаракати $B_r(P_4)$
бўлади.



5.18- расм. Нусхалаш токарлик яримавтоматида ишлов бериш схемаси;

1 — кескич; 2 — кескичнинг суппорт; 3 — кескич базаси; 4 — ариқча ўрнатилган кескичлар комплекти; 5 — қўйилган суппорт; 6 — ишлов бериладиган детал; 7 — олд бабка маркази; 8 — бўйлама суппорт

Токарлик нусхалаш яримавтоматларида электрик, гидравлик, пневматик кузатиш юритмаларидан гидравлик кузатиш юритмаси кўпроқ қўлланилади. Бу юритманинг ҳаракатчан қисмларида инерция кучлари кам бўлгани учун юритма тезгир ишлайди; бажарувчи органлар раван ҳаракатланади; ихчам бўлади; гидромеханик қурилмалар пухта ва кўпга чидамли бўлади.

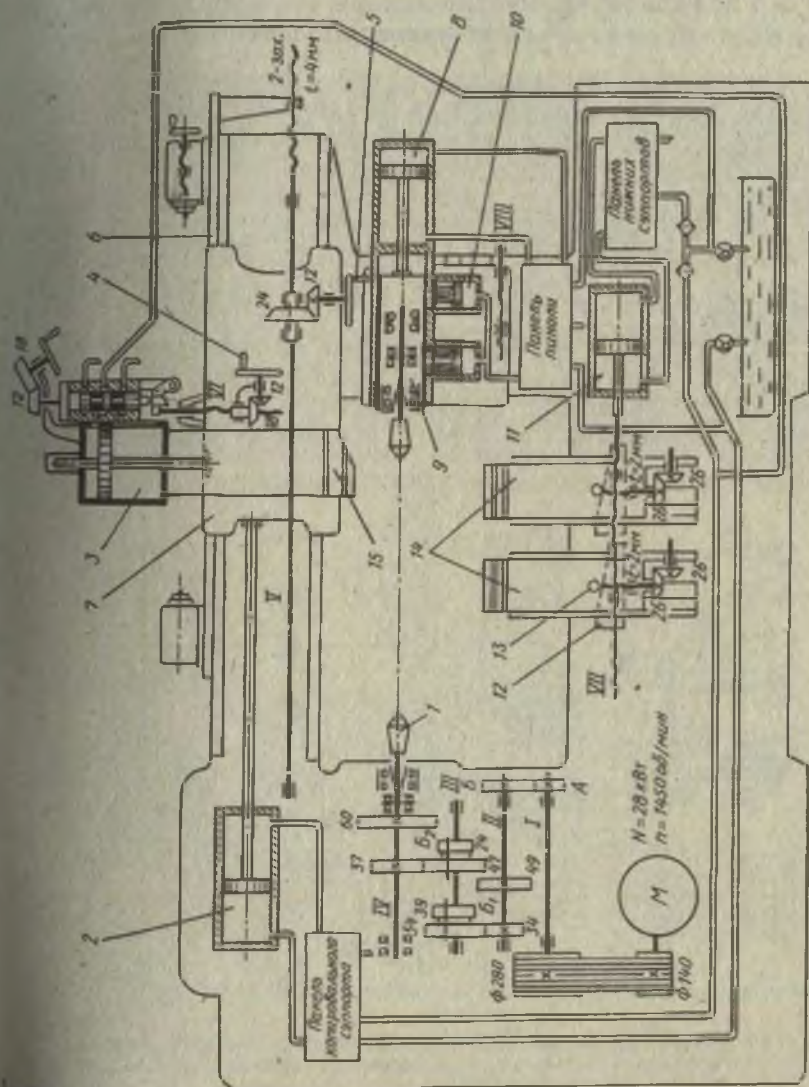
1722 модели гидронусхалаш яримавтоматининг кинематик схемаси 5.20- расмда кўрсатилган. Бунда айланма ҳаракат шпиндель 1 га электродвигател M дан ($N = 28$ кВт, $n = 1450$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{140}{280}$, алмашма гилдираклар

$\frac{A}{B}$ ва икки гуруҳ тишли узатмалар (қўзғалувчан блоклар B_1 ва B_2 билан жиҳозланган) орқали берилади. Бу занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1450 \cdot \frac{140}{280} \cdot \frac{A}{B} \cdot \left| \frac{34}{54} \right| \cdot \left| \frac{24}{60} \right| = n_{\text{шп}}$$

Мазкур ҳолда $n_{\text{шп}}$ нинг қиймати ҳаракатни чекловчи технологик ўтиш бўйича танланади. Гидронусхалаш станокларининг сўнги моделларида шпиндельнинг айланиш частотаси электромагнит муфтлар ёрдамида автоматик алмашлаб уланади. Бу эса турли технологик ўтишларни энг мақбул кесиш тезлигида бажаришга имкон беради.

Бўйлама 7 ва кузатувчи 15 суппортлар мос ҳолда гидроцилиндр 2 ва гидравлик кузатувчи юритма 3 ёрдамида сурилади. Кузатувчи суппортни ва кулачоклар маҳкамланадиган платформа 6 ни силжитиб ўрнатиш учун сирпанма винт-гайкали узатмага бирлаштирилган дасталар 4 ва 5 дан фойдаланилади.



5.20-расм. 1722 модели гид-
ронускадаш кримавтомати-
нинг кинематик схемаси.

1 — шпиндель, 2 — бунлама суп-
портнинг гидроцилиндри, 3 — ку-
затувчи юритма, 4 ва 5 — дасталар,
6 — нускалагич (копир)ларини ўра-
тиш платформаси, 7 — бўйлама
суппорт, 8 — кетинги байка гидро-
цилиндри, 9 — паноль, 10 — пи-
нолин қисмиш гидроцилиндри,
11 — қушаламг суппортлар гидро-
цилиндри, 12 — панолар, 13 — бар-
моқ, 14 — қушаламг суппортлар,
15 — кузатувчи суппорт.

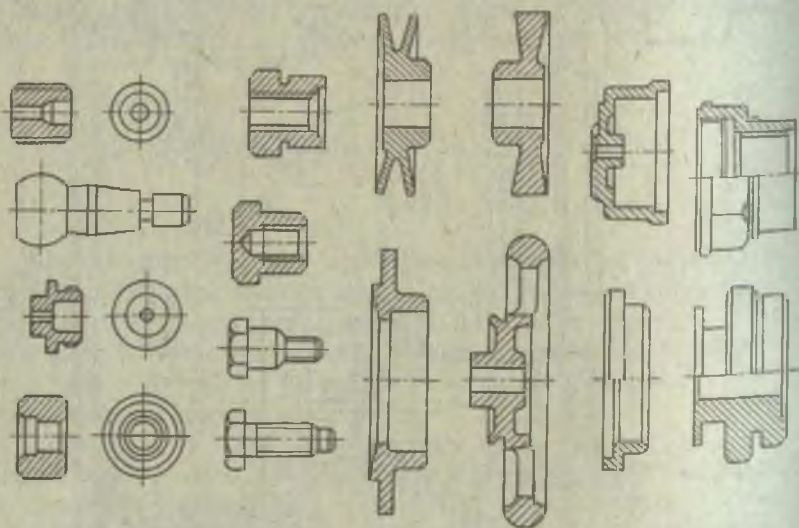
Кўндаланг суппортлар 14 гидроцилиндр 11 ёрдамида сурилади. Бу гидроцилиндрнинг штоки винт эса гайкалар ($t = 2$ мм) ёрдамида поналар 12 га бирлаштирилган. Поналар бармоқлар 13 га таъсир **PDF-Сўридан Free Version** 14 ни силжитади. Кўндаланг суппортларни шпинделнинг ён юзаси (тореци) га ва унинг айланиш ўқи га нисбатан силжитиб ўрнатиш учун гайка поналар 12 да қўл билан айлантирилади ва юқориги платформа сирпанма винт-гайкали узатма ёрдамида силжитилади.

Горизонтал биршпинделли токарлик яримавтоматларининг тузилиши [42] ишда батафсил тушинтирилган.

5.6. Горизонтал кўпшпинделли токарлик автоматлари ва яримавтоматлари

Горизонтал кўпшпинделли токарлик автоматлари юмалоқ чивиклар (валлар), ҳавол цилиндрлар (втулкалар) классндаги майда мураккаб деталларга ва калибрланган чивиклардан ясаладиган дискларга, шунингдек қуйиб, штамплаб ва бошқа усулларда олинган заготовкаларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Дона-дона заготовкалардан фойдаланилганда станоклар бункерли ёки магазинли юклаш қурилмалари билан жиҳозланади. Бу станокларда ишлов бериладиган намуна деталлар 5.21-расмда кўрсатилган.

Кўпшпинделли автоматлар ва яримавтоматларнинг ўзига хос хусусиятлари шундаки, улар бир вақтда бараварига ишлайдиган бир нечта шпинделлар билан жиҳозланган. Станоклар умумий кулачокли бошқариш системаси, станина ва бошқа қисмлар во-



5.21-расм. Горизонтал кўпшпинделли токарлик автоматларида (а) ва яримавтоматларида (б) ишлов бериладиган намуна деталлар

ситасида бирлаштирилган бир нечта биршпинделли автомат ва яримавтоматлар бирикмасидан тузилгандек бўлади.

Кўпшпинделли токарлик автоматлари ва яримавтоматларнинг афзалликлари:

— турли технологик ўтишлар бир вақтда бажарилганидан ишлов беришдаги иш унуми юқори бўлади;

— турли асбоблар билан таъминланганлигидан уларнинг технологик имкониятлари анча кенг бўлади;

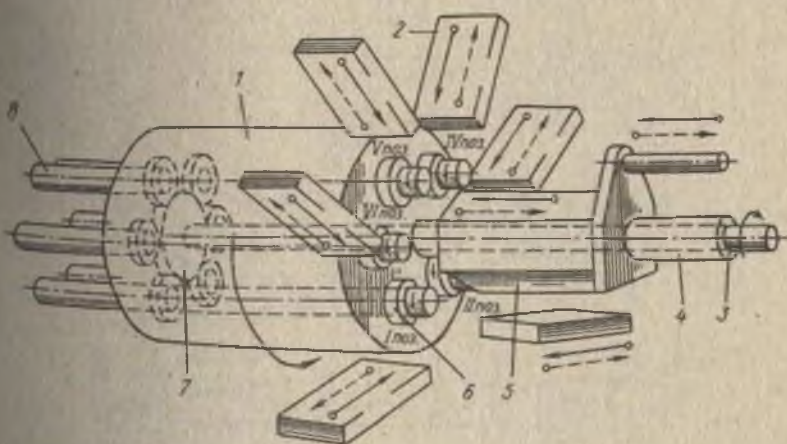
— деталларга жуда аниқ ишлов бериб, кейинчалик ҳеч қандай тоза ишлов бермаган ҳолда тайёр деталлар олишга имкон беради;

— ишлаб чиқариш майдонлари, ишчи кучи ва иш ҳақи анча тежаб қолинади;

— хизмат кўрсатиш ишлари жуда оддий.

Мазкур автоматлар ва яримавтоматлар иш циклини бошқариш усулига кўра иккинчи гуруҳга киради, чунки улар мураккаб деталларга ишлов бериш учун хизмат қилади. Бу станокларнинг бошқариш системасидаги тақсимлаш вали иш цикли давомида икки хил тезликда: иш йўлларини бажаришда паст ва салт йўлларда катта тезликларда айланади.

Олтишпинделли токарлик автоматида ишлов бериш схемаси 5.22-расмда кўрсатилган [42]. Шпинделлар 6 га қисиб қўйилган калибрланган чивиклар 8 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ — асосий ҳаракат қилади. Станокдаги умумий бўйлама суппорт 5 гильза 4 бўйлаб силжиб, шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_2(P_2)$ — бўйлама суриш ҳаракатини бажаради. Бўйлама суппорт 5 кўпқирралн бўлиб, қирралар сони шпинделлар сонига тенг. Суп-



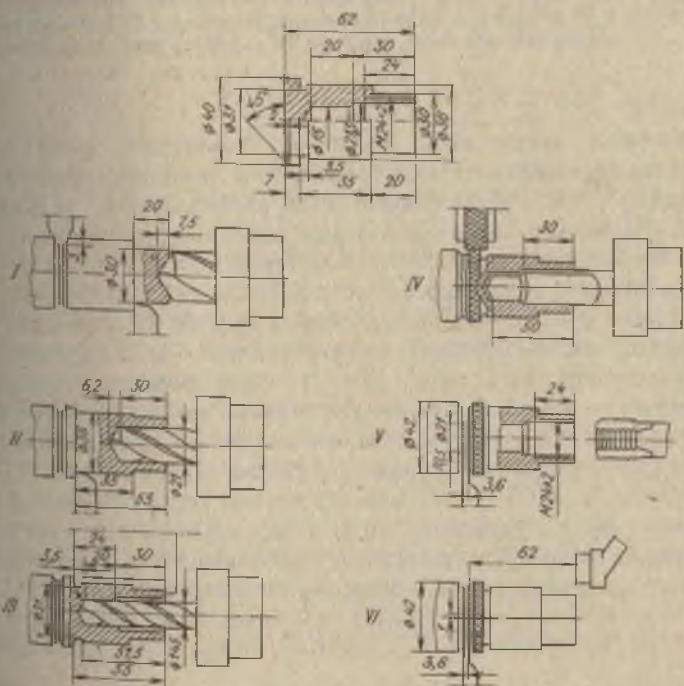
5.22-расм. Горизонтал кўпшпинделли токарлик автоматда ишлов бериш схемаси:

1 — шпинделлар блок (шпинделлар бирикмаси); 2 — қўйиладиган суппортлар; 3 — юритиш вали; 4 — гильза; 5 — бўйлама суппорт; 6 — шпиндель; 7 — марказий тишли гильдирак; 8 — калибрланган чивик

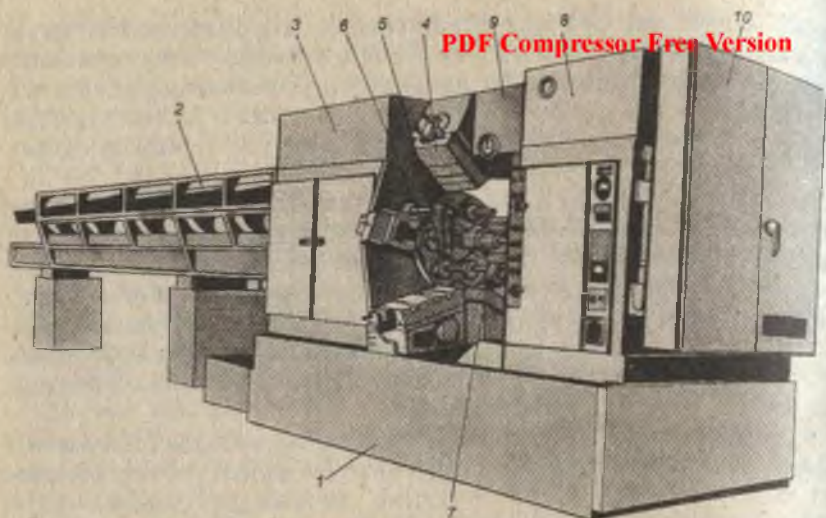
қиррали бўйлама суппорт 8 жойлашган. Қирраларнинг иккита-сида кўзгалувчан пармалаш ва резъба қиркиш бабқалари жойлашган. Мазкур бажарувчи органларга ўрнатилган асбоб ички ва ташқи цилиндрик сиртларни йўнишга мўлжалланган. Пармалаш бабқаси ёрдамида кичик диаметрли тешикларга ишлов берилади.

Намуна деталга ишлов бериш схемаси 5.24-расмда келтирилган. Бўйлама суппортга ва резъба қирқадиган шпинделли бабқага ўрнатилган асбоб технологик ўтишларни бешта I—V позицияда бажаради, кўндаланг суппортларга ўрнатилган асбоб эса технологик ўтишларни тўртта I, IV, V ва VI позицияларда бажаради. VI позицияда деталь қирқилади ва чивик бурилма чеклагичча сурилади. I—V позицияларда технологик ўтишлар бир вақтда бараварига бажарилади.

5.25-расмда КА-371 модели горизонтал олтишпинделли токарлик автомати кўрсатилган. Бу автомат қуйидаги асосий қисмлардан тузилган. Тўғрибурчаклик шаклидаги станина 1 га стойка (устўн) лар 3 ва 8 ўрнатилган. Стойка 3 нинг ён томонида кўндаланг суппортлар 4 ва бурилма тирак 5, унинг ички қисмида эса блокни буриш ва маҳкамлаш, чивикни суриш ва қисиш ме-



5.24-расм. Горизонтал олтишпинделли токарлик автоматида намуна деталга ишлов бериш схемаси:
I—VI — иш. в бериш позициялари



5.25- расм. КА-371 модели горизонтал олти шпинделли токарлик автомати:

1 — станина; 2 — чивикларни механизациялаштирилган усулда бериб (солиб) туриш қурилмаси; 3 ва 8 — стойкалар; 4 — қўндаланг суппортлар; 5 — бурилма тирак; 6 — шпинделли блок (шпинделлар блоки); 7 — бўйлама суппорт; 9 — тақсимлаш валининг корпуси; 10 — электр жихозлар шкафи

ханизмили шпинделли блок 6, шунингдек қўндаланг суппортларни силжитадиган тақсимлаш валининг бўлимлари жойлашган. Стойка 8 да блок 6 нинг, пармалаш ва резьба қирқиш бабкаларининг шпинделларини айлантириш юритмаси ўрнатилган. Тақсимлаш вали стойкалар 3 ва 8 устидаги корпус 9 да жойлашган. Стойкалар ўртасида бўйлама суппорт 7 бор. Станина 1 нинг ўнг бўлимида асосий ҳаракат электродвигатели ва совитиш системасининг электронасоси; олд бўлимида — мойлаш-совутиш суюқлиги (МСС) учун резервур (хампа); чап бўлимда — насос; кетинги бўлимда — мой сақланадиган хампа жойлашган. Станок чивикларни механизациялаштирилган усулда узатиб турадиган қурилма 2 билан жиҳозланган.

Мисолга 1265-4 модели (сўнгидан олдинги икки рақам чивикнинг энг катта диаметрини, охири рақам эса — шпинделлар сонини билдиради) горизонтал тўртшпинделли токарлик автоматининг кинематик схемасини кўриб чиқамиз.

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Шпинделлар VI га (5.26- расм.) айланма ҳаракат двигатель M , дан ($N = 28$ кВт, $n = 1450$ айл/мин) понасимон тасмали узатма $\frac{190}{130}$; тишли узатма $\frac{30}{60}$; алмашма ғилдираклар $\frac{A}{B} \cdot \frac{B}{C}$; ва тишли узат-

малар $\frac{45}{45}$ орқали узатилади. Барча шпинделлар бир хил тезлик-
да айланади. Бу тезлик ҳаракат тезлигини чекловчи технологик
ўтишни бажариш шартидан аниқланади. Бу занжир учун кине-
матик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$1450 \cdot \frac{190}{308} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{B}{\Gamma} \cdot \frac{45}{45} = n_{\text{шп.}}$$

бундан

$$\frac{A}{B} \cdot \frac{B}{\Gamma} = 0,0022 \cdot n_{\text{шп.}}$$

Пармалаш ва резъба қирқиш бабқаларининг шпинделлари
айланма ҳаракатни ўша электродвигател M_1 дан олади.
Уларнинг занжирлари, учун кинематик баланс тенгламаси
қуйидагича бўлади:

— пармалаш шпиндели учун:

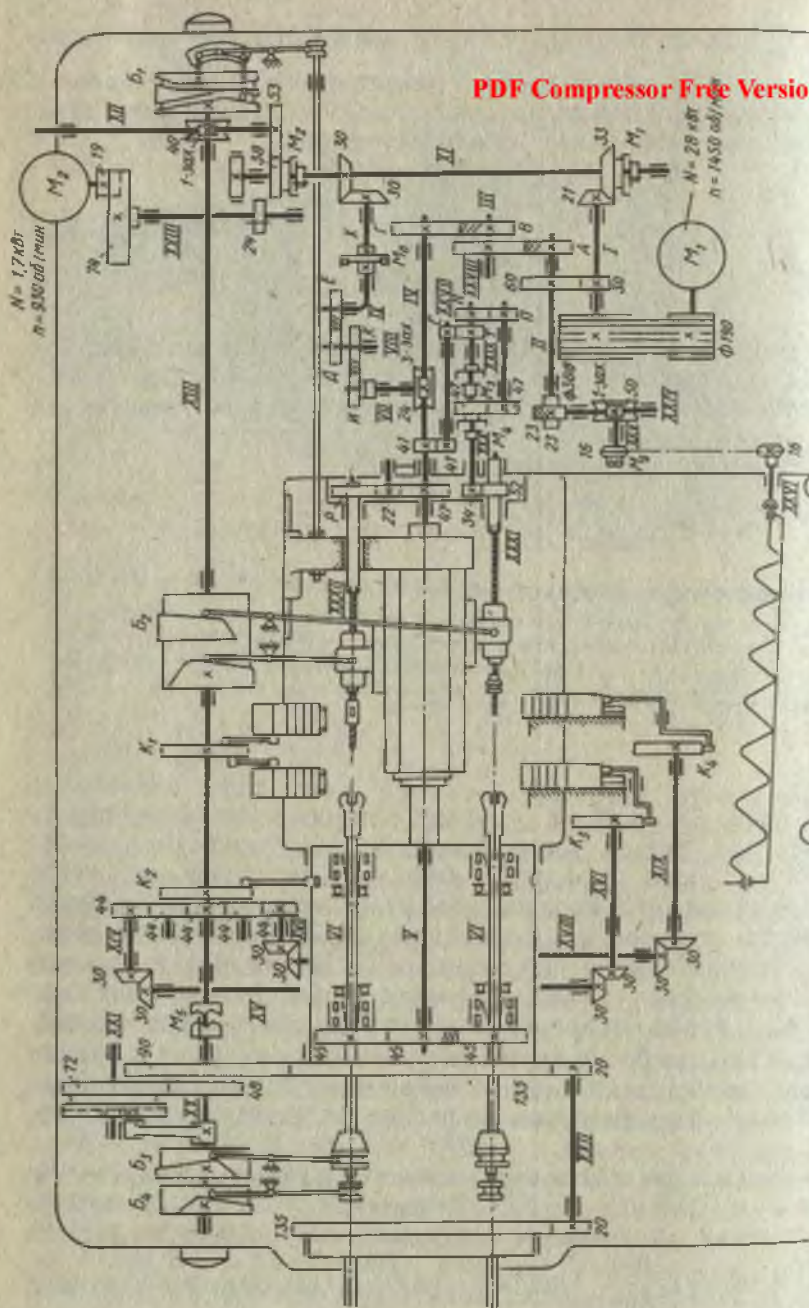
$$1450 \cdot \frac{190}{308} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{B}{\Gamma} \cdot \frac{47}{22} \cdot \frac{22}{P} = n_{\text{шп.}}$$

— резъба қирқиш шпиндели учун

$$1450 \cdot \frac{190}{308} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{B}{\Gamma} \cdot \frac{41}{41} \cdot \frac{C}{T} \begin{cases} \nearrow \frac{35}{42} = n'_{\text{шп.р}} \\ \searrow \frac{H}{P} \cdot \frac{47}{47} \cdot \frac{34}{52} = n''_{\text{шп.р}} \end{cases}$$

бу ерда C, T, H, P — тишли алмашма гилдираклар. Бу
гилдираклар резъба қирқиш шпинделини икки хил: резъба
қирқишда секин ва асбобни (метчик ёки плашкани) бураб
чиқаришда тез айлантиради. Резъба қирқишда ва асбобни бураб
чиқаришда шпинделнинг, блокнинг ва резъба қирқиш шпиндели-
нинг айланиш томони бир хил бўлади. Бунда фақат айланиш
частоталари фарқ қилади. Жумладан, ўнг резъба қирқишда
 $n_{\text{шп.}} > n'_{\text{шп.р.}}$, бураб чиқаришда эса $n_{\text{шп.}} < n'_{\text{шп.р.}}$; чап резъба қирқиш-
да $n_{\text{шп.р.}} < n''_{\text{шп.}}$, асбобни бураб чиқаришда эса $n_{\text{шп.}} > n''_{\text{шп.р.}}$. Резъба
қирқиш шпинделини турли частоталар билан айлантириш
юртималари электромагнит муфтлар M_3 ва M_4 ёрдамида ула-
нади.

Таксимлаш валини айлантириш кинематик
занжири. XIII, XVI ва XIX бўлимлардан тузилган таксимлаш
валини секин айлантиришда ҳаракат электродвигател M_1 дан
тасмали узатма $\frac{190}{308}$; тишли узатма $\frac{30}{60}$; алмашма гилдираклар
 $\frac{A}{B} \cdot \frac{B}{\Gamma}$ (бу гилдираклар тишларининг сони асосий ҳаракат зан-



жирини созлашда аниқланган); червякли узатма $\frac{3}{24}$; алмашма гилдираклар $\frac{H}{K} \cdot \frac{D}{E}$ (созлаш органи); ўздириш муфтаси M_6 ; конуссимон узатма $\frac{30}{30}$; электромагнит муфта M_2 ; тишли узатма $\frac{38}{53}$; ва червякли узатма $\frac{1}{40}$ орқали узатилади. Таксимлаш валининг XVI ва XIX бўлимлари умумий узатиш нисбати 1 га тенг бўлган тишли узатмалар ёрдамида XIII бўлимга бирлаштирилган. Мазкур занжир учун кинематик баланс тенгламаси куйидаги кўринишда бўлади:

$$1450 \cdot \frac{190}{308} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{B}{F} \cdot \frac{3}{24} \cdot \frac{H}{K} \cdot \frac{D}{E} \cdot \frac{30}{30} \cdot \frac{38}{53} \cdot \frac{1}{40} \cdot \frac{60 \cdot a_p}{2 \cdot \pi \cdot t_a},$$

бу ерда a_p — иш йўллари бажаришда тақсимлаш валининг бурилиш бурчаги, радиан; t_a — иш йўлларининг ҳисобга олинadиган вақти, с. Бундан

$$\frac{H}{K} \cdot \frac{D}{E} = 9,5 \frac{a_p}{t_a} \cdot \frac{B}{A} \cdot \frac{F}{B}.$$

Таксимлаш валини тез айлантиришда ҳаракат электродвигател M_1 дан понасимон тасмали узатма $\frac{190}{308}$ конуссимон узатма $\frac{21}{53}$; электромагнит муфталар M_1 ва M_2 ; тишли узатма

$\frac{38}{53}$ ва червякли узатма $\frac{1}{40}$ орқали узатилади. Валининг тез айланиш частотаси 102 айл/мин га тенг. Станокни созлашда тақсимлаш валини айлантириш учун электродвигател M_2 дан фойдаланилади ($N = 1,7$ кВт, $n = 930$ айл/мин). Бу ҳолда валининг айланиш тезлиги 2,7 айл/мин га тенг.

Бўйлама суппорт кулачокли барабан B_1 (5.26-расм), пармалаш ва резъба қиркиш бабкалари эса кулачокли барабан B_2 ёрдамида сурилади, кўндаланг суппортлар кулачоклар K_1 , K_2 , K_3 ва K_4 ёрдамида сурилади.

Вал XX ни айлантирганда (муфта M_5 уланган) малта хочи шпинделли блокни буради, кулачокли барабанлар B_4 ва B_3 эса чивикни суради ва қисади.

Шнекли транспортёр қириндиларни йиғиштиради. Бу транспортер электродвигател M_1 дан понасимон тасмали узатма

5.26-расм. 1265-4 модели горизонтал тўрт шпинделли токарлик автоматининг кинематик схемаси:

M_1 , M_2 , M_3 , M_4 ва M_5 — муфталар; B_1 , B_2 , B_3 ва B_4 — кулачокли барабанлар; K_1 , K_2 , K_3 ва K_4 — кулачоклар

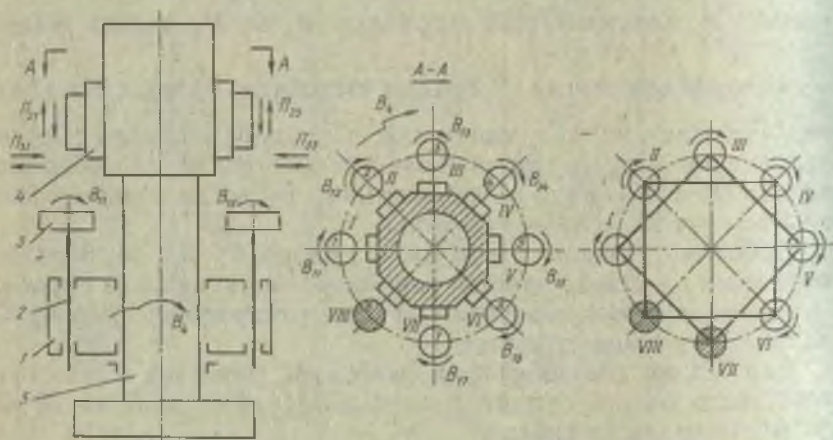
$\frac{190}{308}$ тишли узатма $\frac{30}{60}$, винтли узатма $\frac{23}{23}$, червякли узатма $\frac{1}{50}$ ва занжирли узатма $\frac{16}{16}$ орқали айлантирилади.

Горизонтал кўшпинделли токарлик автоматлари ва яримавтоматларининг тузилиши ва ишлаши [42, 116] ишларда батафсил баён этилган.

5.7. Вертикал кўшпинделли токарлик яримавтоматлари

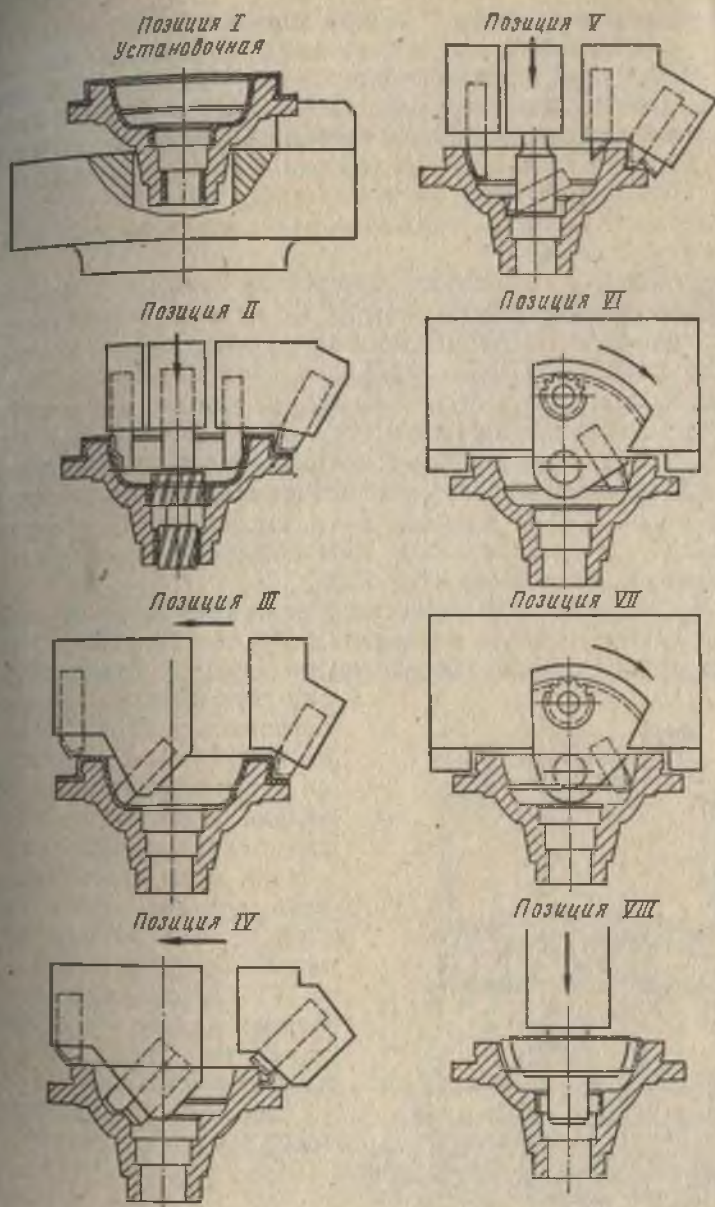
Агар горизонтал кўшпинделли токарлик яримавтоматини вертикал текисликда 90° бурчакга бурсак, вертикал кўшпинделли токарлик автомати ҳосил бўлади. Бундай станоклар кетма-кет ёки параллел ишлайдиган бўлади. Кетма-кет ишлайдиган станокларда технологик ўтишларнинг барчаси бир нечта позицияларда бажарилади, ишлов бериладиган заготовкalar бу позициялардан навбати билан (кетма-кет) ўтади, параллел ишлайдиган станокларда эса барча технологик ўтишлар заготовка узлуксиз силжиб тургани ҳолда бир позициянинг ўзида бараварига бажарилади. Бараварига ишлов берадиган яримавтомат мантиқан иш ротори ҳисобланади (10.6-га қаранг).

Вертикал кўшпинделли токарлик яримавтоматлари иш циклини бошқариш усулига кўра ҳам биринчи (параллел ишлайдиган яримавтоматлар), ҳам иккинчи гуруҳга (кетма-кет ишлайдиган яримавтоматлар) киради.



5.27-расм. Кетма-кет ишлайдиган вертикал кўшпинделли токарлик яримавтоматда ишлов бериш схемаси:

а: 1 — шпиндель блок; 2 — шпинделлар; 3 — заготовкalar; 4 — суппортлар; 5 — полюс; I—VII — ишлов бериш позициялари; VIII — юклаш-бўшатил позициялари; б: VII ва VIII — юклаш-бўшатил позициялари



5.28-р.см. Саккизшпинделли токарлик ярмавтоматида намуна деталга ишлов
 бериш схемаси: I—VII — ишлов бериш позициялари; VIII — юклаш —
 бўшатиш позицияси (ўрнатиш позицияси)

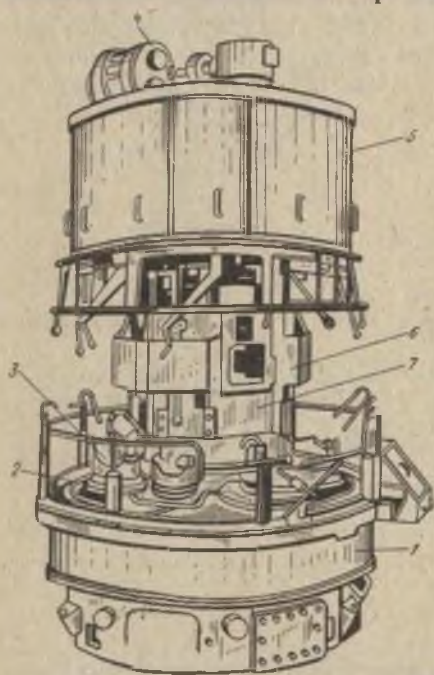
Кетма-кет ишлайдиган саккизшпинделли токарлик ярим-автоматида ишлов бериш схемасини кўриб чиқамиз. Шпинделлар 2 (5.27-расм) даги патронларга маҳкамланган заготовкalar 3 шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_1(B_{11}) - \Phi_1(B_{17})$ ни (асосий ҳаракатни) бажаради. Шунда заготовка шпинделнинг алоҳида технолог ўтишлар турига қараб ҳар қайси позицияда мақбул тезликда айланади. Бунинг учун ҳар қайси позиция учун асосий ҳаракатнинг кинематик занжирида алоҳида соzлаш органи бор (5.30-расмга қаранг).

Суппортлар 4 га ўрнатилган асбоблар комплекти шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_2(P_{21}) - \Phi_2(P_{27})$ ни, яъни вертикал суриш ҳаракатини ёки махсус мосламалар ёрдамида шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_3(P_{31}) - \Phi_3(P_{37})$ ни яъни радиал суриш ҳаракатини бажаради. Бу ерда ҳам асосий ҳаракат юритмасидаги каби, ҳар қайси позиция учун суришлар кинематик занжирида алоҳида соzлаш органи бор (5.30-расмга қаранг). Шпинделли блок 1 яримавтоматнинг барча позицияларида иш цикллариини бажаргандан кейин колонна 5 га нисбатан $1/Z_{\text{ш}}$ бурчакка бурилади — $D(B_4)$ ҳаракати бажарилади. Бурилиш вақтида шпинделлар айланишдан тўхтайдн.

Тайёр детални ечиб олиш ва заготовкани ўрнатиш ишлари охирги VIII позицияда бажарилади, бунда шпиндель умуман айланмайди. Оддий деталларга ишлов беришда турли заготовкalar

учун иккита юклаш-олиш позициялари VII ва VIII (5.27-расм, б) бўлади, яъни станокда деталларнинг икки оқими бўлади. Кетма-кет ишлайдиган саккизшпинделли токарлик ярим автоматида намуна деталга ишлов бериш схемаси 5.28-расмда кўрсатилган. Бу автоматда II, III, V ва VI позицияларда кескичларни радиал ва айлана суриш учун махсус мосламалардан фойдаланилади.

Вертикал кўпшпинделли токарлик яримавтомати (5.29-



5.29-расм. Кетма-кет ишлайдиган вертикал кўпшпинделли токарлик яримавтомати;

1 — асос; 2 — шпинделли блок; 3 — шпинделлар; 4 — электродвигатель; 5 — юкоршги корпус; 6 — суппортлар; 7 — қўзғалмас

колонна

1 — гидроцилиндр; 2 — рычаг; 3 — муфта; 4 — патрон гидроцилиндра; 5 — патрон;
6 — шпинделлар блохи; 7 — шпинделлар блохини маҳкамлаш гидроцилиндри

суришлар қутиси, шунингдек суппортларни силжитиш механизмлари жойлашган. Асос 1 да шпинделлар блокни буриш механизми жойлашган.

1К282 модели вертикал кўпшпинделли токарлик ярим-автоматининг кинематик схемасини куриб чиқамиз (5.30- расм).

Асосий ҳаракат кинематик занжири. Айланма ҳаракат i - шпинделга электродвигател M_1 дан вал V гача шпинделнинг паст тезликларда айланишини таъминлайдиган тишли узатмалар $\left(\frac{16}{39} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{39}{118} \cdot \frac{118}{31} \right)$ ва юқори тезликларда айланишини таъминлайдиган тишли узатмалар $\left(\frac{16}{39} \cdot \frac{39}{118} \cdot \frac{118}{31} \right)$ орқали узатилади.

Кейинчалик айланма ҳаракат алмашма гилдираклар $\frac{A}{B}$; тишли узатма $\frac{35}{40}$; гидроцилиндр 1 ёрдамида ричаг 2 билан уланадиган муфта 3 ва тишли узатма $\frac{37}{50}$ орқали узатилади. Шпинделнинг ичида патрон 5 нинг гидроцилиндри 4 жойлашган. Бу гидроцилиндр заготовкани қисил ва ишлов берилган детални бўшатиш ишларини бажаради.

Мазкур занжирда кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1450 \cdot \frac{16}{39} \cdot \begin{cases} \frac{39}{118} \cdot \frac{118}{31} \cdot \frac{A_1}{B_1} \cdot \frac{35}{40} \cdot \frac{37}{50} = n_{\text{шп.1}} & \text{юқори тезликлар қатори} \\ \frac{22}{39} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{39}{118} \cdot \frac{118}{31} \cdot \frac{A}{B} \cdot \frac{35}{40} \cdot \frac{37}{50} = n_{\text{шп.2}} & \text{паст тезликлар қатори.} \end{cases}$$

Бундан: юқори тезликлар қатори учун $\frac{A_1}{B_1} = 0,002 \cdot n_{\text{шп.1}}$

паст тезликлар қатори учун $\frac{A}{B} = 0,0065 \cdot n_{\text{шп.2}}$

бу ерда $n_{\text{шп.1}}$ — шпинделнинг i - позицияда айланиш частотаси, ҳаракат тезлигини чеклайдиган технологик ўтиш бўйича аниқланади.

Суппортларнинг иш ва тез силжишнинг таъминловчи кинематик занжирлар. i - суриш кинематик занжирининг охириг звенolari i - шпиндель ва суппортдан нборат. Буларнинг ҳисобланган силжиши қуйидагича бўлади:

i - шпинделнинг 1 айланаси $\leftrightarrow i$ - суппортнинг силжиши S , мм

Мазкур ҳолда кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$l_{\text{а.а.шп.}} \cdot \frac{50}{37} \cdot \frac{40}{35} \cdot \frac{1}{32} \cdot \frac{B_1}{T_1} \cdot \frac{D_1}{E_1} \cdot \left| \begin{array}{c} 35 \\ 62 \\ 58 \\ 39 \end{array} \right| \cdot \frac{27}{38} \cdot 12 = S_1.$$

Бу занжирда ишлов бериш жараёнида электромагнит муфталар $\mathcal{E}M_1$ (тишли узатма $\frac{35}{32}$) ва $\mathcal{E}M_2$ (тишли узатма $\frac{58}{39}$) ёрдамида 1:2,63 нисбатли иккита иш суришларини автоматик улаш мумкин.

Кўрсатилган тенгламани секин суриш учун ечиб, қуйидагини оламиз:

$$\frac{B_1}{T_1} \cdot \frac{D_1}{E_1} = 4,3 \cdot S_{\text{limin.}}$$

i -суппортни пастга тез силжитиш (келтириш) учун ҳаракат электродвигател M_1 дан тишли узатмалар $\frac{16}{39} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{89}{118} \cdot \frac{118}{31}$ (айланишлар частотасининг паст

қатори); конуссимон узатма $\frac{20}{20}$; тишли узатма $\frac{70}{40}$; электромагнит

муфта $\mathcal{E}M_3$; тишли узатмалар $\frac{57}{39} \cdot \frac{38}{59} \cdot \frac{27}{28}$ ва сирпанма винт-гай-

кали узатма (қадами $t_{\text{ка}} = 12$ мм) орқали узатилади. Шпindelъ айланишлар частотасининг паст қаторидан юқори қаторига ўтишда суппортнинг тез силжиш тезлигини сақлаб қолиш учун $Z_{23} = 70$ ва $Z_{24} = 40$ шестернялар ўрни алмаштирилади. i -суппортни юқорига тез силжитиш (четлатиш) учун $\mathcal{E}M_4$ муфтаси уланади. Суппортни тез келтириш ва четлатиш тезликлари мос ҳолда 3500 мм/мин ва 3600 мм/мин га тенг.

Кулачокли вал XVI (командоаппарат) ни айлантириш учун ҳаракат вал XIII дан винтли узатма $\frac{18}{33}$ ва червякли узатма $\frac{1}{66}$ орқали узатилади. Командоаппарат вали бир марта айланганда суппорт 406,4 мм га силжийди.

Шпindelълар блокени буриш учун ҳаракат электродвигател M_2 дан червякли узатма $\frac{1}{25}$, тишли узатма $\frac{14}{105}$

ва малта хочи орқали узатилади. Малта хочининг етакчи звеноси (икки роликли планка) $Z_{26} = 105$ гилдиракнинг гупчагига ўрнатилган. Планка 180° га бурилганда шпindelълар блоки $1/Z_{\text{мн}}$ бурчакка бурилади. (бу ерда $Z_{\text{мн}} = 8$), 360° га бурилганда эса — $2/2_{\text{мн}}$ бурчакка бурилади.

Шпindelълар блокени буриш ва маҳкамлаш механизми (гидроцилиндр 7) ни вал XXII га ўрнатилган кулачоклар охириги улаб-узгичлар орқали бошқаради.

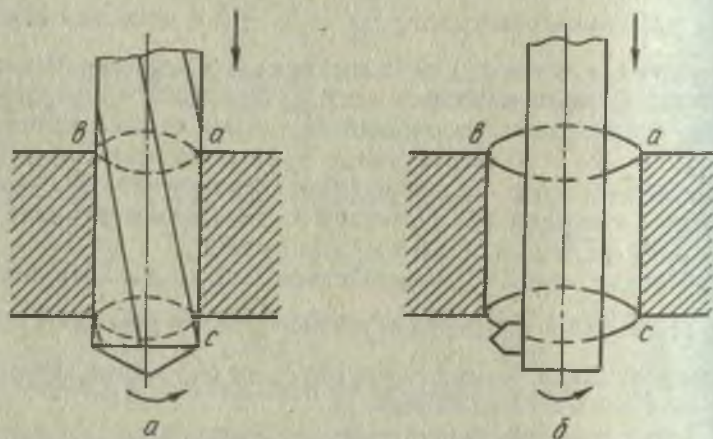
Вертикал кўшпинделли токарлик яримавтоматларининг тузилиши ва ишлаши [42] адабиётда батафсил баён этилган.

PDF Compressor Free Version

6-б о б

ПАРМАЛАШ ВА ТЕШИК ЙЎНИШ СТАНОКЛАРИ

Пармалаш станоклари берк ва очик тешиклар очиш, тешикларни йўниб кенгайтириш, зенкерлаш, развёрткалаш ва ички резъбалар қирқиш учун мўлжалланган. Махсус асбоб ва мосламалардан фойдаланилганда бу станокларда тешикларни йўниб кенгайтириш, вароқ заготовкларда катта диаметрли тешик йўниш, аниқ тешикларни ишқалаш ва ҳ.к. ишларни ҳам бажариш мумкин. Ишлов бериладиган сиртларнинг ҳосил килувчи (ясовчи) чизиклари из ва нусха олиш усулларида олинади. Масалан, пармалаш, зенкерлаш, развёрткалаш (кенгайтириш) ва йўниб кенгайтиришда «ава» айланалари кўринишидаги ясовчилар из усулида олинади (6.1-расм). Бу ясовчилар тўғри чизик кесмалари кўринишидаги «ас» йўналтирувчилар бўйлаб силжийди. Резъба қирқишда ясовчи (резъба профили) нусхалаш усулида олинади. Бу ясовчи винтсимон чизик кўринишидаги йўналтирувчи бўйлаб силжитилади.



6.1-расм. Тешикларга ишлов бериш схемалари:

а — пармалаш ; б — йўниш

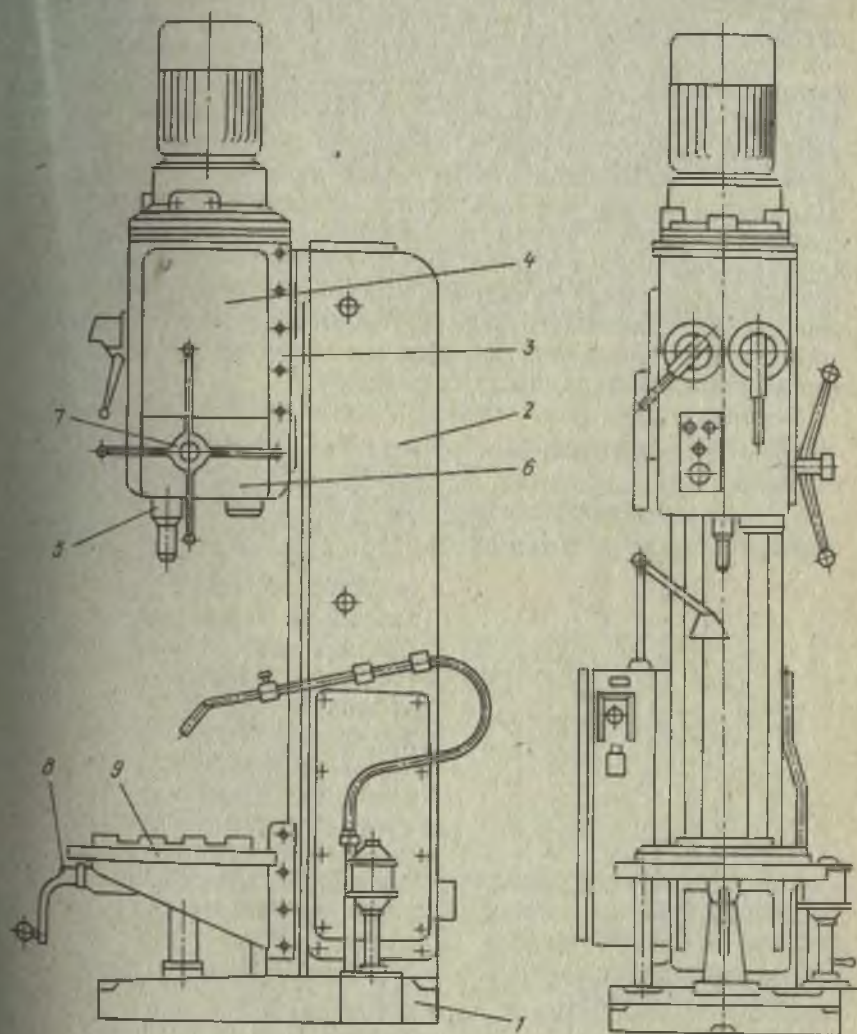
Пармалаш станокларида тешикларга ишлов беришда парма, зенкерлар, развёрткалар, тешик йўниб кенгайтириш (расточка қилиш) мосламалари ва бошқа махсус асбоблар, резъба қирқишда эса метчиклардан фойдаланилади.

Пармалаш станоклари таснифлаш қондаларига кўра 2-гурухга кирилади. Улар вертикал-пармалаш, радиал-пармалаш, марказлаш, чуқур пармалаш ва кўшпинделли хилларга

бўлиниди. Вертикал-пармалаш ва радиал-пармалаш станокларининг ўлчам турлари энг катта пармалаш диаметри бўйича аниқланади.

6.1. Вертикал-пармалаш станоклари

Вертикал-пармалаш станокларида доналаб ва майда сериялаб ишлаб чиқариш шаронтларида юмалоқмас чивиклар (ричаглар), дисклар, ҳавол цилиндрлар (втулкалар) ва корпус

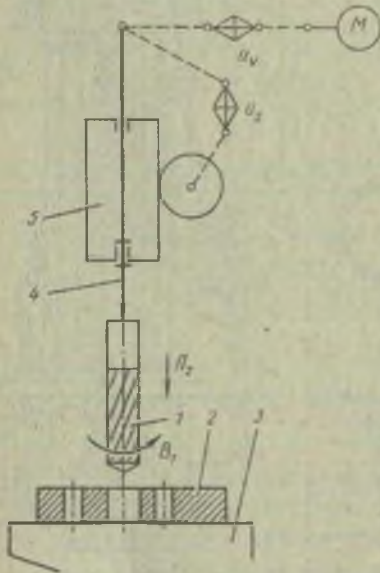


6.2-расм. 2H135 модели вертикал-пармалаш станогининг умумий қўриниши:
1 — пойдовор плита; 2 — стойка; 3 — шпиндели бабканинг корпуси; 4 — суришлар қутиси;
5 — шпиндели узел; 6 — суриш механизми; 7 — чаибарак; 8 — даста;
9 — стол

деталлар классигаги жуда майда ва майда деталлардаги силлик ҳамда резъбали тешикларга ишлов берилади. Диаметри 75 мм гача бўлган тешикларга ишлов бериш учун пармалаш диаметри 18, 25, 35, 50 ва 75 мм бўлган станоклардан фойдаланилади. Бу асосий кўрсаткич станокларнинг шартли белгиларида охириги икки рақам билан ёзилади, масалан, 2A118, 2H125, 2H135 ва ҳ.к. Иккинчи рақам (бирлик) бу станокларнинг вертикал-пармалаш станоклари эканлигини билдиради.

6.2-расмда 2H135 модели вертикал-пармалаш станогининг умумий кўриниши тасвирланган. Пойдевор плита 1 га кути шаклидаги стойка (колонна) 2 ўрнатилган. Стойка (устун) нинг юқори қисмида вертикал йўналтиргичларда шпинделли бабканинг корпуси 3 маҳкамланган. Бу корпусда ўқ йўналишида силжийдиган шпинделли узел 4, тезликлар қутиси билан суришлар қутиси 5 ва шпинделли узелни суриш механизми 6 жойлашган. Шпинделли узелни механик усулда ёки қўл билан чамбарак 7 ёрдамида кўтариш ҳамда тушириш мумкин. Стойканинг қуйи қисмида вертикал йўналтиргичлар бўйлаб стол 9 ни даста 8 ёрдамида қўл билан силжитиш мумкин. Бу столга мосламалар ишлов бериладиган заготовкalar билан бирга ўрнатилади. Столни оз-кўп кўтариш ёки тушириш мосламанинг заготовка билан биргаликдаги баландлигига боғлиқ.

Вертикал-пармалаш станогида асбоб 1 (6.3-расм) нингта оддий шакл ясовчи ҳаракат: $\Phi_v(B_1)$ — асосий ҳаракат ва $\Phi_v(P_2)$ — суриш ҳаракатини бажаради.



6.3-расм. Вертикал-пармалаш станогининг кинематик структураси

Заготовка 2 бир нечта тешик пармаланганда мослама билан бирга стол 3 устида қўл билан силжитилиб, ишлов бериладиган ҳар қайси тешикнинг ўқ чизиги шпинделнинг айланиш меҳвари (ўқ чизиги) га мос келтирилади. Шпиндель ва тешик ўқларини бир-бирига мос келтиришда мосламадаги кондуктор (кузатгич) плитанинг йўналтирувчи втулкаларидан фойдаланилади ёки парманинг конуси заготовка сиртидаги режашда керна уриб ясалган конуссимон чуқурчага қўл билан мос келтирилади. Сўнгги усулда ўқ чизиклар ораси анча ноаниқ бўлиб, хато $\pm 0,5$ мм атрофида бўлади.

Кўрсатиб ўтилган шакл ясовчи ҳаракатларни бажариш учун иккита оддий кинематик гуруҳ

бор. Бу гуруҳлар станокнинг кинематик структурасини ташкил этади. Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_1(V_1)$ ни бажарувчи гуруҳда ички алоқани шпинделнинг айланувчи жуфти, ташқи алоқани эса со-злаш органи i_1 ли кинематик занжир «а-б» таъминлайди. Вертикал-пармалаш станокларида созлаш органи сифатида айланиш частотасини поғонали ростлайдиган тезликлар қутиси ишлатилади (6.4-расм). Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_2(P_2)$ ни ба-жарувчи бошқа кинематик гуруҳда ички алоқани шпинделли узелдаги гильзанинг илгариланма ҳаракатланувчи жуфти, ташқи алоқани эса созлаш органи i_2 ли кинематик занжир «а-б» таъминлайди. Созиаш органи i_3 сифатида суришлар қиймати-ни поғонали ростлайдиган суришлар қутиси ишлатилади.

Кинематик занжирларни созиашда бошланғич маълумотлар деталь ва асбоб ашёси, уларнинг геометрик кўрсаткичларн, иш-лов бериладиган сиртларнинг аниқлиги ва гадир-будурлигидан иборат.

Асосий ҳаракат кинематик занжири. Кинематик занжирнинг охириги звенолари электродвигател M ($N = 4$ кВт, $n = 1450$ айл/мин) ва шпиндель билан асбобдан иборат. Шпиндел-нинг зарур айланиш частотаси n_{ai} қуйидагича аниқланади:

$$n_{ai} = \frac{1000 \cdot V_i}{\pi \cdot d_{ai}}$$

бу ерда d_{ai} — i -асбоб диаметри. Қурама (аралаш) асбоб, маса-лан, парма-зенкер ишлатилган ҳолларда n_{ai} нинг қиймати ҳаракат тезлигини чеклайдиган асбоб учун аниқланади.

Асосий ҳаракат занжири учун кинематик баланс тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$1450 \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{\left| \frac{25}{35} \right| \cdot \left| \frac{30}{30} \right| \cdot \left| \frac{35}{25} \right|}{\left| \frac{15}{42} \right| \cdot \left| \frac{35}{35} \right|} \cdot \frac{25}{50} \cdot \frac{\left| \frac{15}{60} \right| \cdot \left| \frac{50}{50} \right| \cdot \left| \frac{25}{25} \right|}{1} = n_{un}$$

$P_1 = 3 \quad P_2 = 2 \quad P_3 = 2$

Мазкур тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар қутиси 12 хил частота билан айланишни таъминлайди ва унинг структура формуласи $Z_n = 3 \cdot 2 \cdot 2 = 12$ дан иборат. Бундай тезликлар қутисини созиаш гуруҳларнинг мос узатиш нисбатларини тан-лаб, асбобнинг $n_{un} \leq n_{ai}$ шартини қондирадиган частота n_{un} билан айланишини таъминлашдан иборат.

Суришлар кинематик занжири. Бу кинематик зан-жирнинг охириги звенолари шпиндель VII да (6.4-расм) жойлаш-ган шестернялар бирнкмаси ва шпинделли узелнинг гильзасидан

$$I_{\text{вал ш}} = \frac{34}{60} \cdot \frac{19}{54} \cdot \frac{31}{31} \cdot \frac{31}{31} \cdot \frac{1}{60} \cdot \pi \cdot 3 \cdot 13 = S_B.$$

16	26
45	36
31	31
31	31
45	45
16	26

$$P_1 = 3 \quad P_2 = 3$$

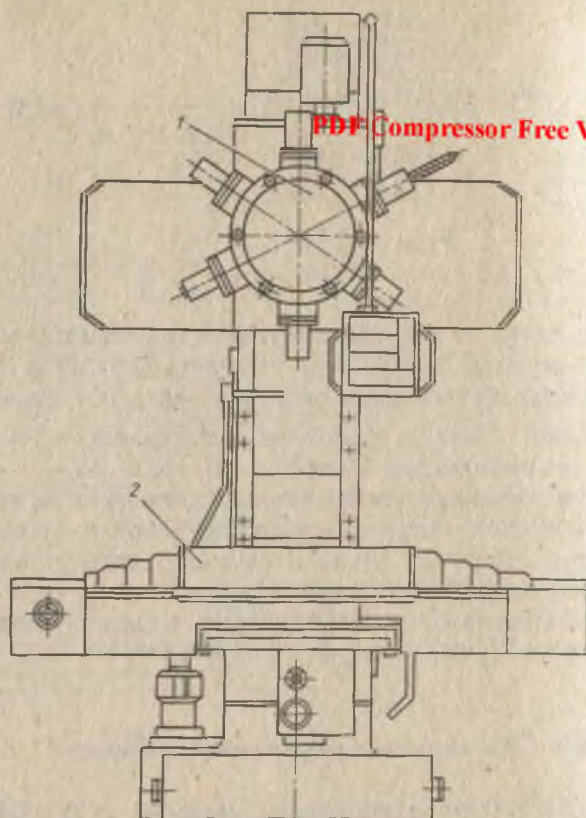
Суришлар кутиси 9 поғонали суришни таъминлайди ва унинг структура формуласи $Z_s = 3 \cdot 3 = 9$ бўлади. Суришлар кутисини содда тезликлар кутиси каби гуруҳларнинг мос узатишлар нисбатини танлаб, $S_B \approx S_{B_1}$, шартини кондирадиган суриш S_{B_1} қийматини таъминлашдан иборат, бу ерда S_{B_1} — i -асбоб и суриш қиймати, тешикка ишлов бериш аниқлигига ва гадир-будуригига, асбобнинг геометрик кўрсаткичларига, заготовка ва асбоб ашёсига, шунингдек ишлов бериш шартларига қараб маълумотнома (справочник) дан танланади.

Вертикал-пармалаш станоклари асосий қисмларининг тузилиши ва ишлаши [9] ишда батафсил баён этилган.

6.2. СДБ вертикал-пармалаш станоклари

Вертикал-пармалаш станоклари токарлик гуруҳидаги универсал станокларга нисбатан механизациялаштириш воситалари билан анча кам жиҳозланган ва кичик автоматлаштириш воситалари йўқ. Бу станокларда одам ёрдамчи ҳаракатларни ва бошқариш ҳаракатларини бажариб, заготовкани бир неча тешик пармалашда қўл ёрдамида қўшимча силжитиб, тешик билан шпинделнинг ўқдош бўлишини таъминлайди. Бундан ташқари, ишчи ишлов бериладиган тешикда бир неча технологик ўтишларни бажарганда, шунингдек турли диаметрдаги тешиклар пармаланганда асбобни алмаштириш зарур бўлади. Натижада тешикларга ишлов бериш жараёнида одам доим иштирок этиши лозим бўлади. Юқорида қайд этилганидек, кўп станокга хизмат кўрсатиш мумкин бўлмайди ва одам ишлов бериш жараёнига: иш унуми ва ишлов бериш аниқлигига катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун вертикал-пармалаш станокларини механизациялаштириш даражасини ошириш ва уларни СДБ системалари билан жиҳозлаш зарурати келиб чиқади.

6.5-расмда 2Р135Ф2 модели СДБ вертикал-пармалаш станокнинг умумий кўриниши тасвирланган. Бу станок универсал станоклардан фаркланиб, қуйидагилар билан жиҳозланган:



6.5- расм. 2P135Ф2 модели СДБ вертикал-пармалаш станогининг умумий кўриниши:

1 — олти позицияли револьвер каллак; 2 — хочсимон стол.

— олти позицияли револьвер каллак 1 (Z координатаси) кўринишидаги асбоблар магазини. Бу магазин турли технологик ўтишларни бажаришда асбобни тез алмаштиришга имкон беради;

— заготовкани дастур бўйича бўйлама ва кўндаланг йўналишларда силжитадиган, яъни ишлов бериладиган тешиklarнинг ўқлари билан шпинделнинг айланиш ўқини ўзаро мос келтирадиган (ўқдошлик жуда аниқ ва $\pm 0,05$ мм атрофида бўлади) хочсимон стол 2 (X , Y , координаталари);

— станокнинг яримавтоматик циклда ишлашига имкон берадиган «Координата С-70-3» СДБ система (заготовкани станокка ўрнатиш ва станокдан олиш ишлари кўлда бажарилади).

Кўрилатган станокнинг кинематик схемаси 6.6- расмда келтирилган. Поғонали тезликлар қутиси 1 шпинделнинг 12 хил частота билан айланишини таъминлайди (структура формуласи

$$960 \cdot \begin{array}{|c|} \hline 30 \\ \hline 42 \\ \hline 36 \\ \hline 36 \\ \hline 42 \\ \hline 30 \\ \hline \end{array} \cdot \begin{array}{|c|} \hline 15 \\ \hline 60 \\ \hline 24 \\ \hline 48 \\ \hline 42 \\ \hline 30 \\ \hline 48 \\ \hline 24 \\ \hline \end{array} \cdot \frac{21}{60} \cdot \frac{35}{21} \cdot \frac{31}{44} \cdot \frac{49}{49} \cdot \frac{47}{47} \cdot \frac{47}{35} = n_{\text{ш.}}$$

PDF Compressor Free Version

$$\cdot \frac{21}{21} \cdot \frac{35}{44} \cdot \frac{31}{49} \cdot \frac{49}{47} \cdot \frac{47}{35} = n_{\text{ш.}}$$

Суришлар қутиси 2 айланиш частотаси поғонали ростланадиган ПБСТ-23 ўзгармас ток электродвигатели ёрдамида иш суришнинг 18 хил тезликда ва тез силжишнинг бир хил тезликда бажарилишини таъминлайди. Бу суришлар қутиси учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$(60 \dots 3000) \cdot \frac{13}{86} \cdot \frac{37}{37} \cdot \frac{37}{37} \cdot \frac{4}{25} \cdot t_{\text{ш.}} = S_{\text{в.}}$$

Хочсимон стол 3 бўйлама ва кўндаланг йўналишларда белги-ланган ҳолатларга (позицияларга) алоҳида юритмалар 4 ва 5 ёрдамида ўрнатилади. Бу юритмаларнинг ҳар бири столни икки хил тезликда силжитади:

тез силжитиш:

$$V_{\text{в}} = 1370 \cdot \frac{32}{48} \cdot \frac{26}{34} \cdot \frac{34}{16} \cdot \frac{16}{55} \cdot \frac{55}{37} \cdot 5 = 3210 \text{ мм/мин};$$

секин силжитиш:

$$V_{\text{м}} = 1370 \cdot \frac{17}{62} \cdot \frac{25}{64} \cdot \frac{25}{55} \cdot \frac{16}{64} \cdot \frac{16}{55} \cdot \frac{55}{37} \cdot 5 = 2,1 \text{ мм/мин.}$$

Юритмаларни тез силжитишдан секин силжитиш тезлигига алмашлаб улаш электромагнит муфтalar ёрдамида автоматик бажарилади. Тескари боғланиш занжирларида юриш винт-ларига $\frac{186}{31}$ узатмалар воситасида бирлаштирилган кодли ҳалқасимон контактли датчиклар 6 ва 7 қўлланилади.

Револьвер каллак 8 ни қисиш ва бўшатиш, уни буриш ва маҳкамлайдиган тиракгача етказиш, шунингдек асбоб танлайди-ган командoаппарат 9 ни буриш ишларини икки тезликли асинхрон электродвигатель M_6 бажаради ($N = 0,7/0,9$ кВт, $n = 1400/2700$ айл/мин). Электродвигатель уланганда вал XVI га маҳкамланган червяк $Z = 1$ узатма $\frac{20}{69}$ орқали айлана бошлайди. Револьвер каллак қисилганда червякли гилдирак $Z = 28$ айлана олмайди. Шунда, червяк ўқ йўналишида силжиб, рейкали узатма

воситасида вал VII ни буради. Бу вал ўз навбатида бошқа рейкали узатма воситасида шток XX ни силжитади, шток эса шестерня $Z = 47$ ни илашмадан ажратади. Натижада асосий ҳаракатнинг кинематик занжири узилади ва шпиндель тўхтайтиди. Бу билан бир вақтда вал VII нинг чап учигади кулачок-ричагли система тарелкасимон пружиналарни сиқиб, револьвер каллакни бўшатади (каллак тарелкасимон пружина таъсиридаги Т-симон чангак ёрдамида сиқилади). Кейинчалик червяк $Z = 1$ ўқ бўйлаб тиракгача силжиб, айлана бошлайди ва $\frac{1}{28} \cdot \frac{17}{58}$ узатма-

лар орқали револьвер каллакни буради. Каллак билан бирга $\frac{1}{28} \cdot \frac{17}{58} \cdot \frac{30}{30}$ узатмалар орқали асбоб танлаш командоаппарати 9 ҳам бурилади, яъни револьвер каллак навбатдаги позиция (ҳолат)га ўтади. Дастурга ёзилган позиция номери револьвер каллакдаги номерга мос келса, электродвигател M_5 нинг реверсига (тескари томонга айлантириш механизмига) команда берилади. Реверслашда электродвигателнинг айланиш частотаси 1400 айл/мин бўлади. Электродвигатель тескари томонга айланиб револьвер каллакни тиракгача етказилади ва каллак червякли гилдирак $Z = 28$ билан бирга тўхтайтиди. Шунда червяк $Z = 1$ яна ўқ бўйлаб, лекин тескари томонга силжийди. Натижада шестерня $Z = 47$ уланади ва револьвер каллак суппортга сиқилади. Асосий ҳаракат занжири яна беркилади ва шпиндель навбатдаги технологик ўтишни бажариш учун зарур частота билан айлана бошлайди.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАҲСИЛОТИ

Ишлов бериладиган тешикнинг энг катта диаметри, мм	35
Револьвер каллакдаги шпинделлар сони	6
Айланиш частоталари сони	12
Айланиш частоталари чегаралари, айл/мин	31,5—1400
Револьвер каллак суппортни суриш сони	18
Суппортни суриш чегаралари, мм/мин	10—500
Суппортни тез силжитиш тезлиги, мм/мин	3360
Станокнинг силжиш тезлиги, мм/мин:	
— тез силжишда	3210
— секин силжишда	2,1
Столни энг катта йўли, мм:	
— бўйлама йўналишда	560
— қўндаланг йўналишда	360
Силжиш қадами, мм	0,01
Координаталар сони	4
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	2
СДБКнинг тури	C-70-3 координата
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	4

Кўриб чиқилган СДБ вертикал-пармалаш станогининг асосий камчиликлари қуйидагилардан иборат:

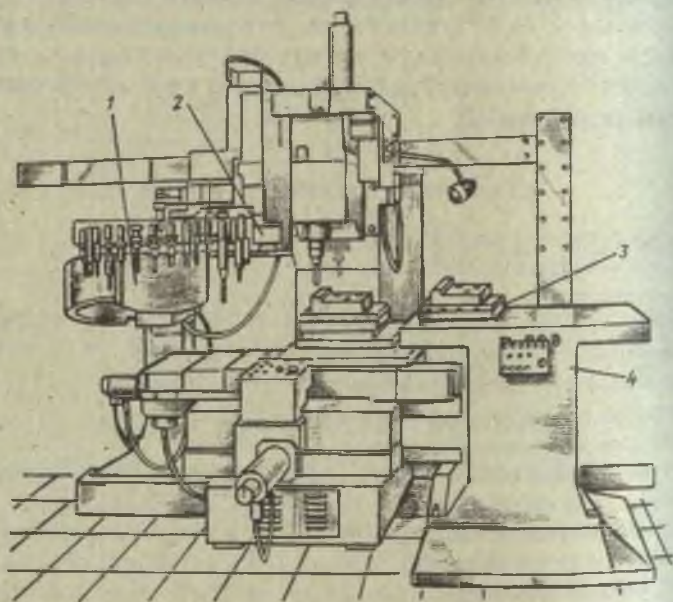
— олтишпинделли револьвер каллак мураккаб тўзилган ва у етарли бикир эмас;

— асбоблар магазини, яъни револьвер каллак сизими кам бўлиб, станокнинг технологик имкониятларини чеклайди;

— стол ва шпинделнинг тез силжиш тезликлари нисбатан катта эмас, бу эса станокнинг иш унумини, айниқса кўп тешикли деталларга ишлов беришда пасайтиради.

Кўрсатилган камчиликлар 2254ВМ1Ф4 модели СДБ такомиллаштирилган вертикал-пармалаш-фрезалаш-йўниш станогидан бартараф этилган. (6.7-расм). Бу станок кам сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида пўлат, чўян ва рангли металллардан тайёрланадиган ўртача деталларга комплекс ишлов бериш учун мўлжалланган. Станокда тешикларни йўниш, пармалаш, зенкерлаш ва кенгайтириш (разверткалаш); метчиклар ва кескичлар билан резьбалар қирқиш; текис юзаларни, ўйикларни ва эгри чизикли юзаларни охир, ён ва дисксимон фрезалар билан яримтоза ва тоза фрезалаш (кесиб ишлов бериш) мумкин.

Кўрсатилган ишларни бажариш учун станок 30 ўринли асбоблар магазини 1 билан жиҳозланган ва шпинделнинг айланиш



6.7- расм. 2254ВМ1Ф4 модели СДБ вертикал пармалаш-фрезалаш тешик йўниш станогини:

1 — асбоблар магазини; 2 — столларни-йўлдошларни заготовкалар билан бир-га автоматик алмаштириш қурилмаси; 3 — стол-йўлдош

частотасини (31,5—2000 айл/мин) ва суришни (1—4000 мм/мин) чегарада погонасиз ростлашга имкон беради. Стол ва шпинделнинг тез силжиш тезликлари (10000 мм/мин) деярли уч хисса оширилган. Буларнинг барчаси станокнинг иш унумини оширишга имкон беради.

Столларни, яъни заготовкalar ўрнатилган йўлдош (спутник) лар 3 ни автоматик алмаштириш қурилмаси 2 ҳам станокнинг иш унумини оширади. Бу қурилма детални станокдан олиш ва заготовкани ўрнатишга кетадиган ёрдамчи вақтни асосий вақтга қўшишга имкон беради. Бунда фақат столларни-йўлдошларни иш зонасида алмаштириш вақти асосий вақтга қўшилмайди.

Станокдаги шпинделли узел жуда бикир тузилган бўлиб, барча айланиш частоталарида юқори даражада аниқ ишлов беришни таъминлайди. Чизикли силжишларни ўлчайдиган «Индуктосин» тоифасидаги ўлчов ўзгарткичларининг қўлланилиши ҳам ишлов бериш аниқлигини оширишга ёрдам беради. Тешикларни тоза йўнишда аниқлик 7-квалитет, юзаларни контурли фрезалашда эса 9-квалитет бўйича таъминланади. Ўқлар ўрта-сидаги масофа $\pm 0,01$ мм аниқликда бўлади.

Станок «Размер 2М-1300» тоифасидаги СДБ системаси билан жиҳозланган. Бу система контурли ва позицияли ишлов бериш режимларида баъжарувчи органларнинг силжишларини бошқаришни таъминлайди. Станок шунингдек, асосий ҳаракат ва суришлар юритмалари билан ҳам жиҳозланган. Станокни перфолента ёрдамида ҳам, СДБ қурилмасининг панелидан қўл билан ҳам бошқариш мумкин.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАФИСОТИ

Стол иш юзасининг ўлчамлари (эни х узунлиги), мм	400 × 500
Айланиш частотасини ростлаш	погонасиз
Айланиш частотаси чегаралари, айл/мин	31,5—2000
Шпинделли суришни ростлаш	погонасиз
Шпинделли суриш чегаралари, мм/мин	1—400
Шпиндель ва столнинг тез силжиш тезлиги, мм/мин	10000
Магазиндаги асбоблар сон	30
Асбобни алмаштиришга сарфланадиган вақт, с	13
Столлар-йўлдошлар иш юзасининг ўлчамлари (эни х узунлиги), мм	400 × 500
Столлар-йўлдошларни заготовкalar билан бирга алмаштиришга	30
Сарфланадиган вақт, с	30
Столнинг силжиш қадми, мм	0,005
Координаталар сон	4
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сон	3
СДБ қурилмасининг тоифаси	«Размер 2М-1300»
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	6,3

6.3. Радиал-пармалаш станоклари

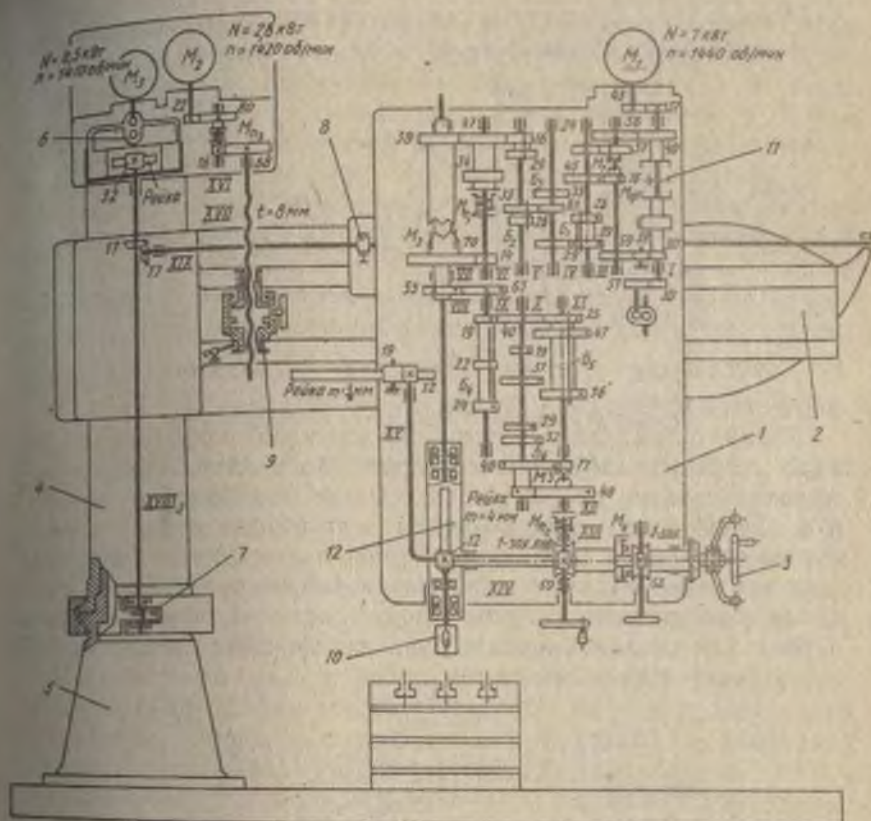
PDF Compressor Free Version

Радиал-пармалаш станоклари доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида втулкалар, дисклар ва корпус деталлар классдаги ўртача ва йирик деталлардаги силлик ва резбали тешикларга ишлов беради. Диаметри 100 мм гача бўлган тешикларга ишлов бериш учун пармалаш энг катта диаметри 25, 35, 50, 75 ва 100 мм бўлган станоклардан фойдаланилади. Бу станоклар таснифлаш қондасига кўра 5-тоифага киради. Станок тоифаси унинг моделида иккинчи ракам билан белгиланади.

Радиал-пармалаш станокларида вертикал-пармалаш станокларидаги каби ишлов бериладиган тешиклар ўқи шпинделнинг айланиш ўқига қўл билан мос келтирилади. Лекин фарқи шундаки, радиал-пармалаш станокларида шпинделли бабка қўзғалмас заготовкага нисбатан (қутб координаталари бўйлаб) қўл билан силжитилади.

Кинематик схемадан кўриниб турибдики (6.8- расм), шпинделли бабка 1 рейкали шестерня $Z = 19$ ёрдамида траверса 2 бўйлаб силжийди. Рейкали шестерня чамбарак 3 ни қўл билан бураб вал XV орқали айлантрилади. Траверсани ўз навбатида ташки буриш колоннаси 4 билан бирга ички қўзғалмас колонна 5 устида қўлдан бураш, шунингдек электродвигател M_2 , тишли узатмалар $\frac{22}{80} \cdot \frac{16}{68}$ ва юриш винти ($t_{ю.в} = 8$ мм) ёрдамида ташки буриш колоннаси бўйлаб юқорига ва пастга тез силжитиш мумкин. Ишлов бериладиган тешик ўқи шпинделнинг айланиш ўқига мос келтирилгандан кейин гидроюритма 6 ёрдамида шпинделли бабка траверсага ва ташки буриш колоннаси ички қўзғалмас колоннага сиқилади. Гидроюритма сиқувчи эксцетриклар 7 ва 8 ўрнатилган валлар XVIII ва XIX ни айлантриади. Траверса ташки буриш колоннасига гайка 9 таъсиридаги рычаглар системаси ёрдамида сиқилади.

Асосий ҳаракат кинематик занжири. Шпиндель 10 айланма ҳаракатни электродвигател M_1 дан ($N = 7$ кВт, $n = 1400$ айл/мин) тезликлар қутиси орқали олади. Бу қути шпинделни 32 хил частота билан айлантриади, шундан 24 таси турли частоталар, 8 та частота эса ўзаро копланади. Шпиндель $\frac{30}{39} \cdot \frac{39}{59}$ узатмани қўшганда соат мили бўйлаб айланади. $\frac{30}{39} \cdot \frac{39}{59}$ узатмани қўшганда эса соат милига қарши айланади. Мазкур занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:



6.8- расм. 2H57 модели радиал-пармалаш станогининг кинематик схемаси
 1 — шпиндели бабха; 2 — траверса; 3 — чамбарак; 4 — ташки бурлима колония; 5 — ички
 куугалмас колония; 6 — гидрокүртма; 7 — ва 8 — эксцентриклар; 9 — гайка

$$1440 \cdot \frac{43}{37} \cdot \frac{40}{56} \cdot \frac{16}{45} \cdot \frac{26}{33} \cdot \frac{23}{33} \cdot \frac{16}{47} \cdot \frac{14}{70} = n_{\text{нм}}$$

$$\frac{37}{24} \cdot \frac{29}{29} \cdot \frac{29}{26} \cdot \frac{29}{34} \cdot \frac{47}{38}$$

$$P_1 = 2 \quad P_2 = 2 \quad P_3 = 2 \quad P_4 = 2 \quad P_5 = 2$$

Бу тенгламага биноан тезликлар қутисининг структура формуласи $Z_n = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$ бўлади. Лекин, юқорида қайд этиб ўтилганидек, бу тезликлар қутиси фақат 24 хил (12,5 — 2250 айл/мин чегарада) айланиш частоталарини таъминлайди.

Суришлар кинематик занжири. Суришлар қутиси ҳаракатни шпинделдаги $Z = 55$ шестернядан олади ва 12 шпинделли узелнинг гильзасига 18 хил суриш тезликларини (0,063—

3,150 мм/айл чегарада) беради. Бу занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

PDF Compressor Free Version

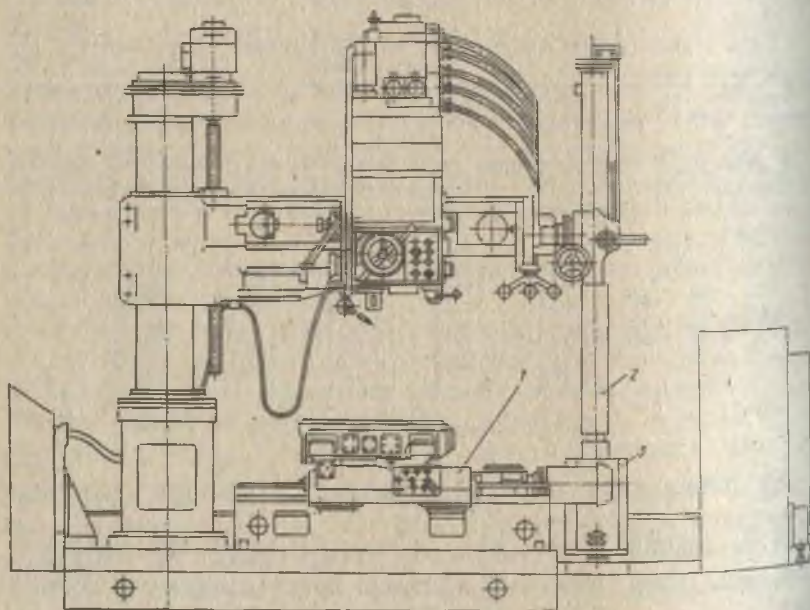
$$i_{\text{айл шл}} \cdot \frac{55}{63} \cdot \frac{19}{40} \cdot \frac{22}{37} \cdot \frac{19}{47} \cdot \frac{29}{36} \cdot \frac{17}{48} \cdot \frac{17}{48} \cdot \frac{1}{50} \cdot \pi \cdot 4 \cdot 12 = S_B$$

$$P_1 = 3 \quad P_2 = 3$$

$$\frac{17}{48} \cdot \frac{17}{48} \cdot \frac{1}{50} \cdot \pi \cdot 4 \cdot 12 = S_B$$

Бу тенгламага биноан суришлар қутисининг структура формуласи қуйидагича бўлади: $Z_s = 3 \cdot 3 \cdot (1 + 1)$.

Радиал-пармалаш станоклари вертикал-пармалаш станоклари каби механизациялаштириш воситалари билан кам жиҳозланган ва уларда кичик автоматлаштириш воситалари йўқ. Тешикларга ишлов бериш жараёнида ҳаракатларнинг қўпчилиги (ишлов бериладиган тешиклар марказини шпинделнинг айланиш ўқиға мос келтириш, асбобни алмаштириш ва х.к.) қўлда бажарилади. Шунинг учун радиал-пармалаш станокларини ҳам механизациялаштириш даражасини ошириш ва СДБ системалари билан жиҳозлаш керак.



6.9- расм. 2М55Ф2 модели СДБ радиал-пармалаш станогининг умумий кўриниши:

1 — ҳосимон стол; 2 — стойка; 3 — траверса таякчи

6.9-расмда 2М55Ф2 модели СДБ радиал-пармалаш станогининг умумий кўриниши тасвирланган. Бу станок юқорида кўриб ўтилган универсал станокдан фарқланиб, заготовкани дастур бўйича бўйлама ва кўндаланг йўналишларда (X , Y координаталари бўйлаб) силжитадиган хочсимон стол 1 билан жиҳозланган. Траверсанинг (консол тўсинининг) бикирлигини ошириш учун траверсанинг олдинги учи таянч 3 ли стойка 2 га таянади. Таянч ҳам траверса каби ишлов бериладиган заготовканинг баландлигига қараб юқорига ва пастга силжий олади. Бошқа томондан СДБ станок универсал радиал-пармалаш станогига ўхшайди. Бу станокда ҳам айланиш частоталари ва суриш тезликлари қўлда алмашлаб уланади. Асбоб ҳам қўлда алмаштирилади.

6.4. Горизонтал-тешик йўниш станоклари

Горизонтал-тешик йўниш станокларида доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида корпус деталлар классдаги ўртача ва йирик деталлардаги силлик ва резьбалн тешикларга, текис сиртларга ва ўйикларга ишлов берилади. Асбоб сифатида йўниш борштангалари (оправкалари), пармалар, зенкерлар, разверткалар, метчиклар, торец (ён), цилиндрик ва бармоқли (охир) фрезалар ишлатилади.

Мазкур станокларнинг асосий кўрсаткичи тешик йўниш шпинделининг диаметридан иборат. Тешик йўниш шпинделига асбоб ўрнатилади. Шпиндель диаметрининг қуйидаги қийматлари тавсия этилади: 63, 85, 90, 110, 125, 150, 175, 220, 250 ва 320 мм.

Горизонтал-тешик йўниш станоклари пармалаш гуруҳининг 6-тоифасига киради. Уларнинг асосий хусусияти — шпинделлар горизонтал жойлашган.

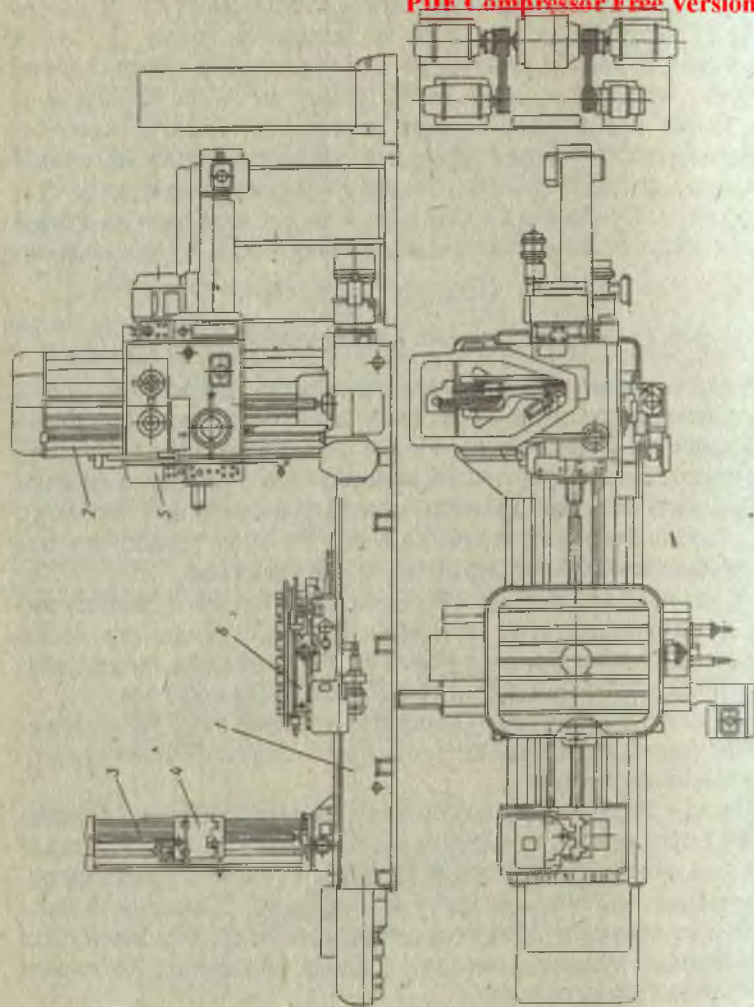
6.10-расмда 2620А моделли горизонтал-тешик йўниш станогининг умумий кўриниши тасвирланган. Станина 1 га олдинги стойка 2 ва кўзгалувчан люнет 4 ли кетинги стойка 3 ўрнатилган. Люнет борштанга билан асбобни тутиб туради. Шпинделли бабка 5 олдинги стойканинг йўналтиргичлари бўйлаб, хочсимон стол 6 эса станинанинг йўналтиргичлари бўйлаб, силжийди. Хочсимон столга заготовка ўрнатилади.

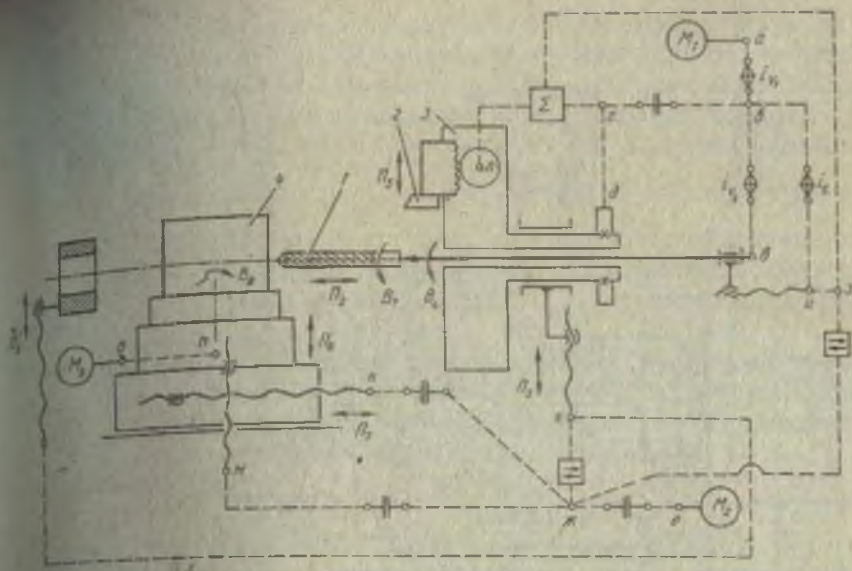
Горизонтал-тешик йўниш станокларида тешик йўниш шпинделига маҳкамланган асбоб 1 (6.11-расм) қуйидаги ҳаракатларни бажаради:

— силлик тешикларга ишлов беришда шакл ясовчи иккита оддий ҳаракат $\Phi_0(B_1)$ — асосий ҳаракат ва $\Phi_1(P_2)$ — ўк йўналишида суриш ҳаракати;

— резьба қирқишда шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_0(B_1P_2)$;

— вертикал сиртларни ва ўйикларни фрезалашда шакл ясовчи иккита оддий ҳаракат $\Phi_0(B_1)$ ва $\Phi_1(P_3)$ — вертикал суриш ҳаракати;





5.11- расм. Горизонтал-тешик йўниш станогининг кинематик структураси

Планшайба 3 да жойлашган бошқа асбоб — кескич 2 тешикларнинг ёнларини ишлашга мўлжалланган. Кескич шакл ясовчи иккита оддий ҳаракат $\Phi_4(B_4)$ — асосий ҳаракат ва $\Phi_4(P_5)$ — радиал суриш ҳаракатини, заготовка эса шакл ясовчи иккита оддий ҳаракат $\Phi_5(P_6)$ — бўйлама суриш ҳаракати ва $\Phi_5(P_7)$ — кўндаланг суриш ҳаракати, шунингдек бўлиш ҳаракати $D(B_8)$ ни бажаради.

Юқорида кўрсатиб утилган ҳаракатларни бажариш учун станокнинг кинематик структурасини ҳосил қилувчи мос кинематик гуруҳлар бор (6.11-расм). Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_0(B_1)$ ва $\Phi_0(B_2)$ ни оддий кинематик гуруҳлар бажаради. Бу гуруҳларда ички алоқани мос ҳолда сурилма тешик йўниш шпинделининг ва планшайбанинг айланувчи жуфтлари, ташқи алоқани эса сошлаш органлари i_{01} , i_{02} ли α - β - θ кинематик занжир ва сошлаш органи i_{01} ли α - β - θ - δ кинематик занжир таъминлайди. Биринчи сошлаш органи i_{01} планшайбанинг 18 хил частота билан айланишини, биринчи ва иккинчи сошлаш органи i_{02} эса, биргаликда сурилма йўниш шпинделининг 36 хил частота билан айланишини таъминлайди. 36 та частотанинг 27 таси бир-бирдан фарқланади.

Силлик тешиқларда, текис сиртларга ва паз (уйиқ)ларга ишлов беришда фойдаланиладиган шакл ясовчи суриш хара-катлари $\Phi_1(P_2)$, $\Phi_1(P_3)$, $\Phi_1(P_5)$, $\Phi_1(P_6)$ ва $\Phi_1(P_7)$ ни оддий кинема-тик гуруҳлар бажаради. Бу гуруҳлар ҳаракатни умумий манба-дан — ростланма ўзгармас ток электродвигатели M_2 дан олади. Бу гуруҳларда ички алоқани мос ҳолда тешиқ йўниш шпиндели-нинг, шпинделли бабканинг, планшайба радиал суппортининг,

бўйлама ва кўндаланг столларнинг нлгарнланма ҳаракатланувчи жуфтлари, ташқи алоқани эса кинематик занжирлар $e-ж-з-и$, $e-ж-к$, $e-ж-з-л$, $e-ж-м$ ва $e-ж-н$ лар таъминлайди. Резьба киркишда фойдаланиладиган шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_4(B_1P_2)$ ни мураккаб кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани алмашма гилдираклар $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$ дан иборат бўлган созлаш органи i_1

ли кинематик занжир $e-б-и$, ташқи алоқани эса, созлаш органи i_2 ва i_3 ли кинематик занжир $a-б-в$ таъминлайди. Бўлиш ҳаракати $D(B_8)$ ни ҳаракат манбаи M_3 га уланган кинематик занжир $o-п$ бажаради.

Горизонтал-тешик йўниш станокларининг кинематик занжирларини созлашда бошланғич маълумотлар деталь ва асбоб эҳтисоби, уларнинг геометрик кўрсаткичлари, ишлов бериладиган сиртларнинг аниқлиги ва ғадир-будурлигидан иборат.

Асосий ҳаракат кинематик занжирлари. Юқорида кайд этиб ўтилганидек, горизонтал-тешик йўниш станокларида асосий ҳаракатнинг иккита кинематик занжири бор. Бу занжирларда охириги звенолар бир томондан электродвигател M_1 нинг вали ($N=10,0$ кВт, $n=1440/2890$ айл/мин), бошқа томонда эса, сурилма тешик йўниш шпиндели 1 (6.12-расм) билан асбоб ва планшайба 2 билан кескичдан иборат. Бу занжирлар учун кинематик баланснинг умумий тенгламаси қуйндаги кўринишда бўлади:

$$\left| \begin{array}{c} 1440 \\ 2890 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{c} 18 \\ 72 \\ 22 \\ 68 \\ 26 \\ 64 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{c} 19 \\ 60 \\ 19 \\ 60 \\ 44 \\ 35 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{c} 19 \\ 61 \\ 60 \\ 48 \\ 60 \\ 48 \end{array} \right| = n_{\text{шп}} \cdot \left| \begin{array}{c} 30 \\ 86 \\ 47 \\ 41 \end{array} \right|$$

$P_3=2$

$$\frac{21}{92} = n_{\text{пл}}$$

$$P_1=2 \quad P_2=3 \quad P_3=3$$

Бу тенгламага биноан тезликлар қутисининг структура формуласи қуйдагича бўлади:

— сурилма тешик йўниш шпиндели учун $Z_n = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 36$ (айланиш частоталарининг хили 27 та);

— планшайба учун $Z_n = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$.

Погонали тезликлар қутиси юқорида кўриб ўтилган пармалаш гуруҳи станокларидаги каби созилади.

Суришлар кинематик занжирлари. Ўқ йўнадишида, вертикал, радиал, бўйлама ва кўндаланг суришлар кинематик занжирларида ростланма ўзгармас ток элек-

тродвигатели M_2 ($N=1,6$ кВт, $n=1500$ айл/мин) умумий соолаш органи вазифасини бажаради. Бу занжирларни соолаш ба- жариладиган технологик ўтиш турига қараб иш (бажарувчи) органнинг талаб этилган суриш тезлигини таъминлайдиган электродвигателнинг айланиш частотасини танлашдан иборат.

6.5. Горизонтал-тешикўиш станокларига ўтлаш тузилган кўпоперацияли станоклар

Кўп ишларни бажара оладиган СДБ автоматлаштирилган станок, яъни деталларни қайта ўрнатмасдан ва асбобни автоматик алмаштириб [65] кўп технологик операцияларни бажаришга имкон берадиган станок кўпоперацияли станоклар деб аталади. Бундай станокда пармалаш, зенкерлаш, кенгайтириш (разверткалаш), тешик йўниб кенгайтириш, резба қирқиш, те- кис ва мураккаб сиртларни фрезалаш мумкин.

Кўпоперацияли станок асбоблар магазини ва асбобларни ав- томатик алмаштирадиган манипулятор билан жиҳозланган. Ста- нокнинг СДБ системаси:

— заготовка ва асбобнинг мос координата ўқлари бўйлаб автоматик силжишини таъминлайди;

— шпинделнинг айланиш частотасини ва бажарувчи орган- ларни суриш қийматларини ўзгартиради, шунингдек салт сил- жишлар тезлигини улайди ва узади;

— асбобларни автоматик алмаштиради ва станокдаги бошқа курнмаларни бошқаради.

Кўпоперацияли станоклар ёрдамчи ва тайёрланиш-якунла- ниш вақтини кескин қисқартириш, шунингдек кесиш режим- ларини жадаллаштириш ҳисобига универсал станокларга нисба- тан анча унумли ишлайди. Ёрдамчи вақт, асосан, бажарувчи органларнинг салт юриш тезлигини 10000—15000 мм/мин гача ошириш ва асбобларни автоматик алмаштириш ҳисобига қис- қартирилган. Натижада цикл вақтида асосий (машина) вақти- нинг улуши ошади. Жумладан, [65] маълумотларига кўра уни- версал станокларда асосий вақт улуши 18—20% дан ошмайди, СДБ станокларда 50—60% гача ошади, кўпоперацияли станок- ларда эса 80—90% га етади.

Кесиш режими ўтмасланиб қолган асбобни тез алмаштириш ҳисобига жадаллаштирилган.

Кўпоперацияли станоклар назорат ишлари вақтини детал- ларнинг аниқ ясалиши ҳисобига 50—70% га қисқартиришга им- кон беради.

Пировардида деталларни кўпоперацияли станокларда тайёр- лашдаги иш унуми универсал станоклардагига нисбатан 4—10 ҳисса юқори бўлади [65]. Бундан ташқари, кўпоперацияли ста- ноклар кўп станокга хизмат кўрсатишни ташкил этишга яхши шароит яратади.

Кўпоперацияли станокларнинг кулачокли бошқариш системалари билан жиҳозланган станок-автоматларга нисбатан энг муҳим афзаллиги шундаки, уларни турли деталларни тайёрлашда оддий ва тез қайта созлаш мумкин, бу эса тайёрланиш-йиқиланиш вақтини жиддий қисқартиришга имкон беради. Бундай станокли корхона жуда мосланувчан ва тез ўтувчан бўлади.

Кўпоперацияли станоклардан фойдаланганда хизмат кўрсатувчи ходимлар меҳнати ҳам бошқача бўлади. Бу станоклар юқори даражада автоматлаштирилганидан юқори малакали операторларга бўлган талаб қисқаради. Ишчи-оператор вазифаси бир ёки бир нечта станокларнинг дуруст ишлаётганини кузатишдан иборат бўлади (кўпстанокга хизмат кўрсатилади). Шунда жисмоний меҳнат улуши камайиб, муҳандис ва техникларнинг дастурлар тузиш, технологик жараёнларни кодлаш ва лойиҳалаш, станокларни созлаш ва таъмирлаш бўйича меҳнатининг аҳамияти ошади.

Кўпоперацияли станоклар мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари (МИМ) ни, мосланувчан автоматик линиялар (МАЛ) ни ва мосланувчан ишлаб чиқариш системаларини (МИС) ни яратишга замин бўлади. Бу станоклар МАЛ ва МИС ни яратишда нақлиёт системасига ва бошқарувчи ЭХМ га боғланади. Бундай станоклар ва уларнинг системалари доналаб, кам сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда фойдали бўлади.

Кўпоперацияли станокларни яратишда агрегат тузиш ва бирхиллаштириш (уннификациялаш) усулидан кенг фойдаланилади [1]. Бундай усуллар юқори унумли ва аниқ ишлов берадиган ускуналарни ишлаб чиқариш нархини пасайтиришга имкон беради.

Кўпоперацияли станоклар асосий технологик ўтишларнинг характерига ва асосий ҳаракат турига қараб уч гуруҳга бўлинадилар [75].

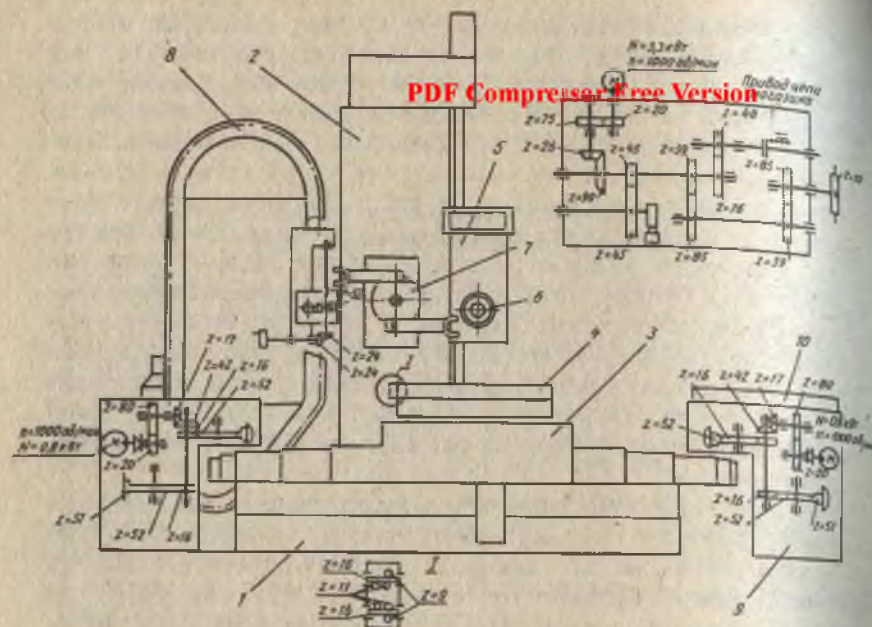
1. Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш станоклари. Буларда асбоб айланади, иш органлари эса фрезалаш, пармалаш ва горизонтал-тешикйўниш станокларидаги каби жойлашган.

2. Токарлик-пармалаш ва токарлик-пармалаш-фрезалаш станоклари. Буларда ишлов бериладиган деталь айланади, уларнинг иш қисмлари эса токарлик гуруҳидаги станоклардаги каби жойлашган.

3. Ишлов беришнинг жуда кўп турларидан фойдаланилган ва иш қисмлари ўзига хос усулда жойлаштирилган станоклар.

Кўпоперацияли станоклар шпинделнинг жойлашишига кўра горизонтал ва вертикал бўлади. Биринчи гуруҳ станоклари ички тахминан 70 фоизи горизонтал станокларни ташкил этади.

2623ПМ модели горизонтал-тешикйўниш станогини заминиди яратилган 2623ПМФ4 модели кўпоперацияли станокнинг умумий кўриниши 6.13-расмда келтирилган. Стойка 2 станина 1 нинг бўйлама йўналтиргичлари (X координата) бўйлаб силжийди.

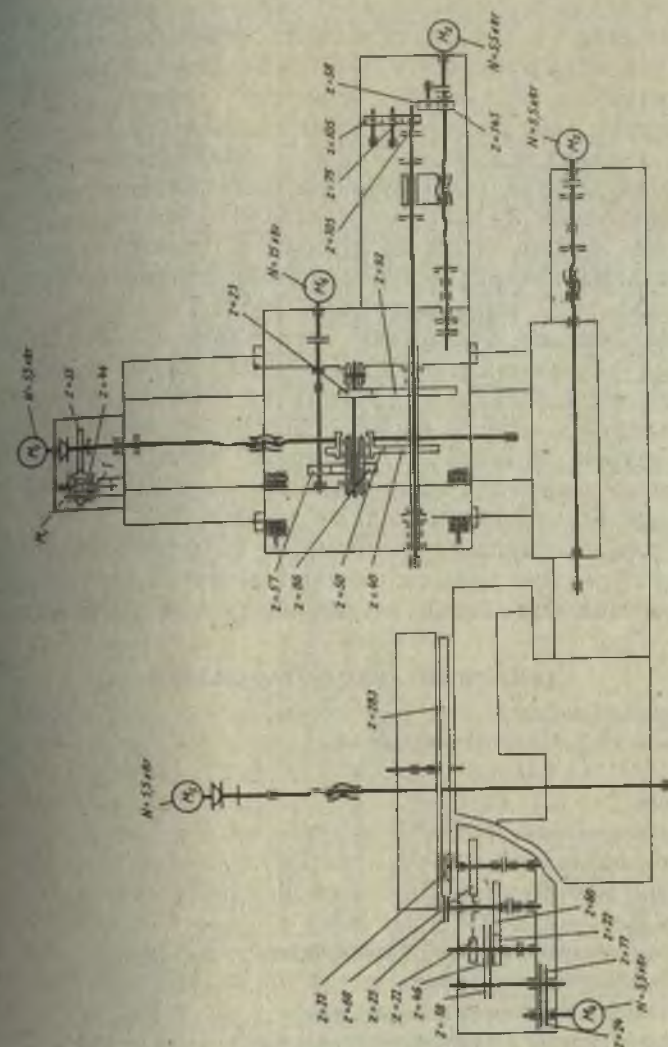


6.13- расм. 2623ПМФ4 модели кўпоперацияли станокнинг умумий кўриниши:
1 — станина; 2 — стойка; 3 — кўндаланг стол; 4 — буриш столи; 5 — шпинделли бабка; 6 — шпиндель; 7 — манипулятор; 8 — асбоблар закирли магазини; 9 — юклаш қурилмаси;
10 — столлар-йўлдошлар

Станинага буриш столи 4 ли кўндаланг стол 3 (Z координатаси) ўрнатилган. Стойканинг вертикал йўналтиргичларида (Y координата бўйлаб) шпиндель 6 ли бабка 5 силжийди. Шпиндель 6 прецизион подшипникларга ўрнатилган бўлиб, булар шпинделнинг аниқ айланишини, биқирлигини ва тебранишга чидамлилигини анча вақтгача сақлайди. Стойкага шпинделли бабкадан чап томонда манипулятор 7 ўрнатилган. Бу манипулятор асбобларни автоматик алмаштиради. Алоҳида пойдеворга ўрнатилган закирли магазин 8 га 50 та асбоб жойлашади. Станок юклаш қурилмаси 9 билан жиҳозланган. Бу қурилманинг йўлдош-столлари 10 да тайёр деталь олинади ва навбатдаги деталга ишлов бериш жараёнида уларга заготовка ўрнатилади.

Станокда Н55-2 тоифасидаги СДБ қурилмаси ишлатилади. Станокда қуйидаги силжишлар: столнинг кўндаланг; шпинделли бабканинг вертикал; стойканинг бўйлама; шпинделнинг ўқ йўналишида; буриш столининг айлана бўйлаб силжиши дастурланади.

Кўрилаётган кўпоперацияли станокнинг кинематик схемаси 6.14- расмда келтирилган. Станокда асосий ҳаракат юритмаси ростланадиган ўзгармас ток электродвигатели M_6 ва яқки поғонали узатмалар қутиси ёрдамида шпинделнинг турли частот-



6.14- расм. 2623ПМФ4 модели кўпоперацияли станокнинг кинематик схемаси

талар билан айланишига имкон беради. Электродвигателнинг 750—2350 айл/мин ораликдаги айланиш частоталари қувват ўзгармаган ҳолда ростланади, 47—75 айл/мин ораликдаги айланиш частоталари эса буровчи момент ўзгармиш Free Version ростланади. Тезликлар қутисидаги $Z=50$ ва $Z=23$ тишли гилдираклар гидроцилиндрлар ёрдамида алмашлаб қўйилади. Тишли гилдиракларни алмашлаб улаш жараёнида электродвигатель М6 тебранма ҳаракатда бўлади. Тишли гилдиракларни алмашлаб улаш тугагач, электродвигателнинг расмана айланишин тикланади.

Иш бажарувчи органлар — шпинделли бабка, сурилма шпиндель, стойка, буриш столи ва кўндаланг столни суриш ва тез силжитиш ҳаракатлари дастурланадиган юритмалар ёрдамида бажарилади. Бу юритмаларнинг катта моментли электродвигателлари иш бажарувчи органларни 2—1600 мм/мин ораликда турли тезликлар билан суришга имкон беради. Тескари боғланиш датчиклари сифатида индуктосинлар ишлатилади. Деталларга контурли ишлов беришда ва резьба қирқишда иш бажарувчи органлар ўртасидаги ички алоқани дастурланадиган юритмаларнинг кинематик занжирлари ва СДБ қурилманинг электронли қисмлари таъминлайди.

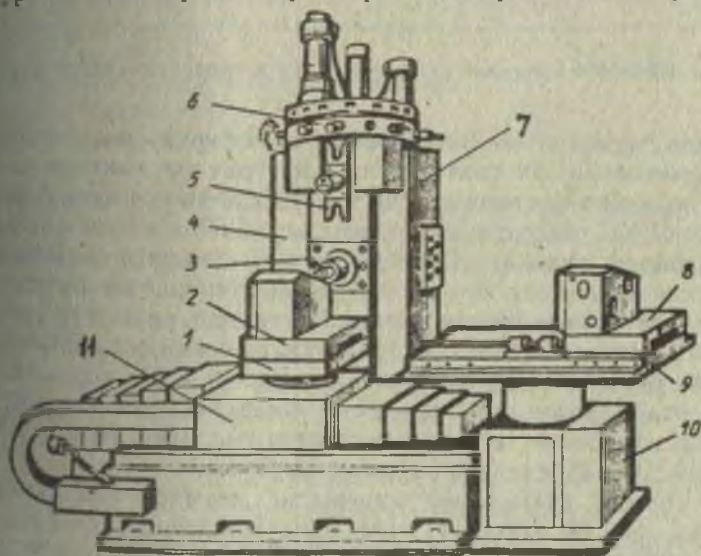
Занжирли магазин юритмасининг ва йўлдош-столларга заготовкларни ўрнатиш қурилмасининг кинематик схемалари станокнинг умумий кўринишида тасвирланган (6.13- расмга қаранг).

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАЎСИЛОТИ

Сурилма шпиндель диаметри, мм	110
Буриш столи ва йўлдош-стол ўлчамлари, мм:	
— эни	1120
— узунлиги	1250
Деталнинг энг катта вазни, кг:	
— столга ўрнатишда	4000
— йўлдош-столга ўрнатишда	2000
Силжишлар, мм:	
— шпинделли бабканинг Y ўқи бўйлаб силжиши	1250
— сурилма шпинделнинг силжиши	500
— стойканинг X ўқи йўналишида силжиши	1000
— кўндаланг столнинг Z ўқи йўналишида силжиши	1600
Буриш столининг силжиши, град	360
Шпинделнинг айланиш частоталари сони	25
Шпинделнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	5—1250
Шпиндель билан йўналидаган тешикнинг энг катта диаметри, мм	320
Суришларни ростлаш	погонасыз
Суришлар чегараси, мм/мин	2—1600
Тез силжиш тезлиги, мм/мин	8000
Магазиндаги асбоблар сони, дона	50
Силжиш қадами, мм	0.001
Координаталар сони	5

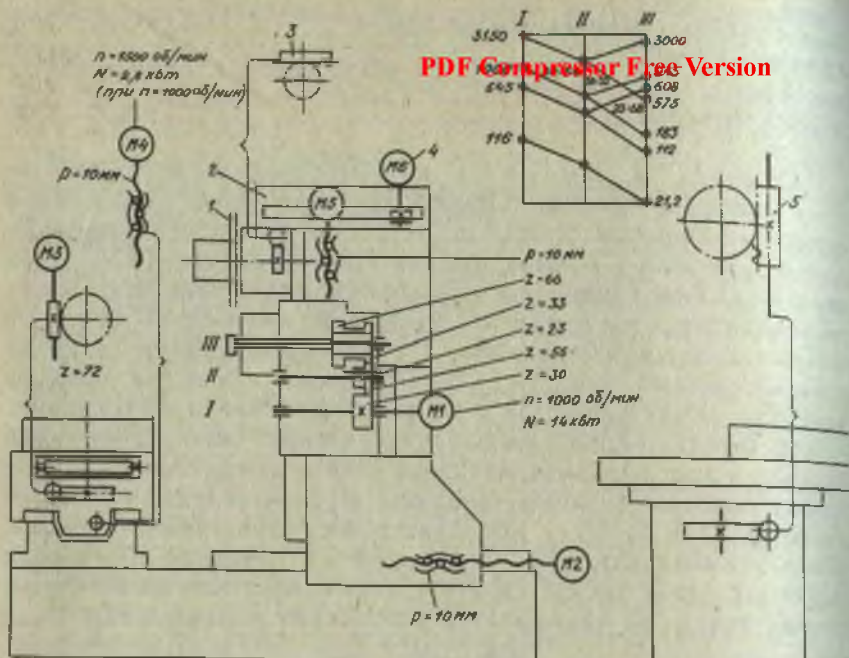
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	4
СДБ қурилма тури	Н55-2
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	15
Умумий қуввати, кВт	155

ИР500МФ4 модели кўпооперацияли станок. Бу станок фрезалаш — пармалаш-тешикйўниш станоклари гуруҳига киради ва горизонтал-тешикйўниш станогини каби жойлашган. Портал (П-симон) стойка 7 (Z-координата) (6.15-расм) станина 10 нинг йўналтиргичларида бўйлама йўналишда, стол 11 (X координата) эса кўндаланг йўналишда силжийди. Стол 11 га йўлдош 2 билан буриш столи 1 ўрнатилган. Мазкур станокда юқорида кўриб ўтилган кўпооперацияли станокдан фарқли равишда, кучли шпиндель 3 ва шпинделли бабка 4 стойканинг ёнида эмас, балки унинг чуқурчасида жойлашган. Иш органларининг бундай жойлашиши вазмин ҳамда бикир П-симон стойка биргаликда шпинделларнинг жуда мустаҳкам бўлишини ва шпинделли бабка (Y координата) нинг аниқ чиқиқли силжишини таъминлайди. [29]. Стойканинг ён томонида 30 асбобли магазин 6, унинг чуқурчасида эса, икки қамрагичли манипулятор 5 ўрнатилган. Бу манипулятор асбобларни алмаштиради. Икки



6.15-расм. ИР500МФ4 модели кўпооперацияли станок:
1 — буриш столи, 2, 8 — йўлдошлар; 3 — шпинделли узел; 4 — шпинделли бабка; 5 — мани-
пулятор; 6 — магазин; 7 — стойка; 9 — иккипозицияли буриш стол; 10 — станина;
11 — стол

Станок Ивановскадаги тешик йўниш станоклари бўйича махсус конструкторлик шўъбасида ишлаб чиқилган.



6.16- расм. IP500MФ4 модели кўпоперацияли станокнинг кинематик схемаси.

позицияли буриш столи 9 йўлдош 8 билан бирга алохида пойдеворга ўрнатилган. Бу стол заготовкани ўрнатиш вақтини ва детални ечиб олиш вақтини асосий вақтга қўшишга имкон беради.

Станок CNC тоифасидаги юқори класс СДБ позиция-контурли система билан жиҳозланган. Бу станокда қуйидаги силжишлар: стойканинг кўндаланг, столнинг бўйлама, шпинделли бабканинг вертикал, буриш столининг айланма силжишлари дастурланади. Чизикли силжиш қадами 0,002 мм. Тескари боғланиш датчиклари сифатида револьверлар ишлатилади. Дастур СДБ қурилмасига перфолента орқали ёки пультадаги ҳарф-рақамли клавиатура ёрдамида қўл билан, шунингдек дастур тўплагич, телетайп ёки марказий ЭХМ воситасида киритилиши мумкин.

6.16- расмда станокнинг кинематик схемаси келтирилган. Станокда асосий ҳаракат учун ростланадиган ўзгармас ток электродвигатели ва суришлар юритмасида редукторсиз кенг миқёсда ростланадиган катта моментли двигателлар ишлатилган тўфайли кинематик схема анча оддий тузилган. Асосий ҳаракат юритмасида шпинделнинг айланиш частоталарини ростлаш чегараларини кенгайтириш учун узатиш нисбати $i_1 = \frac{30}{56} \cdot \frac{56}{33}$ ва $i_2 = \frac{30}{56} \cdot \frac{23}{66}$ бўлган икки погонли тезликлар қўтиси ишлатилади.

Станокнинг асосий кўрсаткичи стол иш юзасининг ўлчамларидан (эни узунлигига тенг) иборат. Бу ўлчамлар станок моделининг белгисида кўрсатилади. Мазкур станокда стол иш юзасининг ўлчамлари 500×500 мм бўлиб, унга узунлиги $200-500$ мм ли ўртача корпус деталларни ўрнатиш мумкин.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАФИСОЛИТИ

Стол иш юзасининг ўлчамлари, мм	500×500
Шпинделнинг айланиш частоталари сони	89
Шпинделнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	21—3000
Суришнинг ростлаш	погонасиз
Иш бажарувчи органлар (стол, стойка, шпинделли бабка) ни суриш чегаралари, мм/мин	1—2000
Силжиш, мм:	
— стойканинг Z ўқи бўйлаб бўйлама силжиши	500
— столнинг X ўқи бўйлаб кўндаланг силжиши	500
— шпинделли бабканинг Y ўқи бўйлаб вертикал силжиши	800
Силжишлар қадами, мм	0,002
Позицияларга ўрнатиш аниқлиги, мм	0,025
Столни буриш аниқлиги, бурчак секундалари	±3
Магазиндаги асбоблар сони, дона	30
Асбобни алмаштиришга сарфланадиган вақт, с	6
Координаталар сони	4
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	2
СДБ куралмасининг тонфаси	CNC
Асосий ҳаракат электродвигателнинг қуввати, кВт	14

ИР200АФ4 ва ИР320ПМФ4 модели кўпооперацияли станоклар майда ва жуда майда корпус деталларга ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, уларда стол иш сиртининг ўлчамлари мос ҳолда 200×200 ва 320×320 мм га тенг.

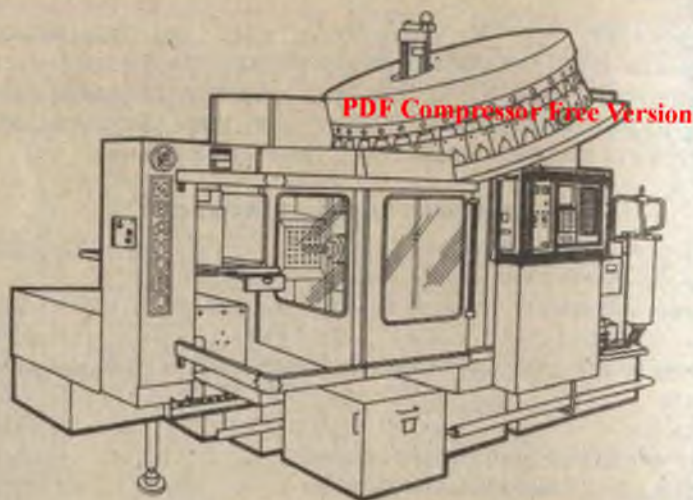
ИР320ПМФ4 модели кўпооперацияли станок 6.17-расмда кўрсатилган. Бу станок ИР500МФ4 модели станокдан фарқланиб, унда иш юзаси вертикал жойлашган стол ва бўйлама суриладиган шпиндель бор. Станок столни уч хил режимда айлантиришга имкон беради:

— позицияга қўйиш режими — столни ± 5 бурчак секундаси аниқликда исталган бурчакка буриш мумкин;

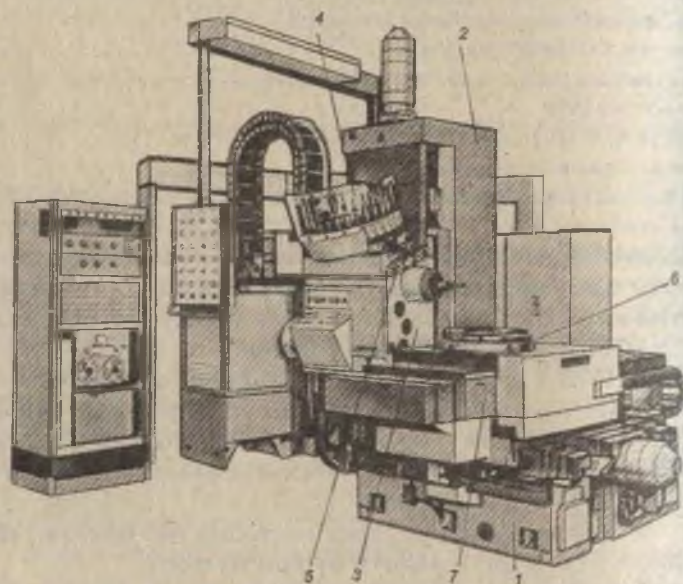
— айланасига фрезалаш режимида стол 10 айл/мин гача частота билан айланади;

— токарлик ишловини бериш режимида стол 200 айл/мин гача частота билан айлантирилади.

FQН50А модели кўпооперацияли станок. Станок ҳам сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шаронтларида ўртача йрик корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бу станокда фрезалаш, пармалаш, зенкерлаш, разверткалаш ва ички резбаларни қирқиш мумкин.



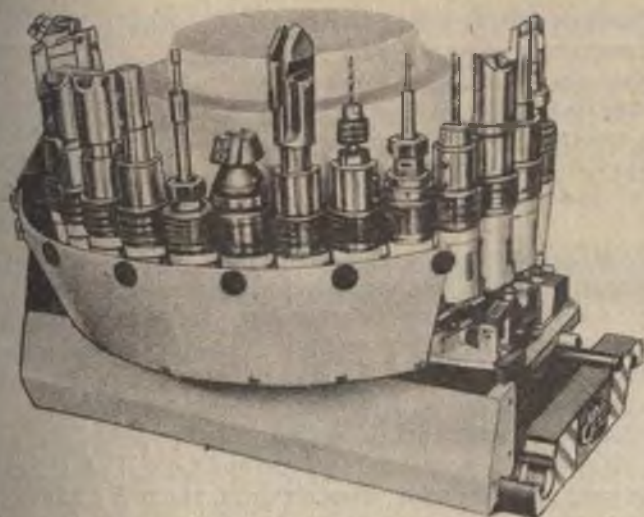
6.17- расм. ИР320ПМФ4 модели кўпооперацияли станок



6.18- расм. FQH 50A модели кўпооперацияли станок:

1 — станина; 2 — стойка; 3 — шпинделли бабка; 4 — асбоблар магазини; 5 — манипулятор; 6 — буриш столи; 7 — хочсимок стол

Станок иш қисмларининг жойлашиши жиҳатдан горизонтал-тешикўйиш станогига яқин туради. Станина 1 га (6.18- расм) ўрнатилган стойка 2 (Y координата) бўйлаб шпинделли бабка 3 силжийди. Шпинделли бабканинг юқори қисмида асбоблар ма-



6.19- расм. Асбобни автоматик алмаштириш қурилмаси

газини 4 ва асбобни автоматик алмаштирадиган манипулятор 5 жойлашган (булар 6.19- расмда катта қилиб кўрсатилган).

Заготовка буриш столи 6 га ўрнатилади. Бу стол хочсимон стол 7 ёрдамида бўйлама (X координата) ва кўндаланг (Z координата) йўналишларида силжийди.

Шпиндель ҳаракатни тиристор билан бошқариладиган роетланадиган ўзгармас ток электродвигателидан олади. Бу электродвигатель шпинделнинг 14—2000 айл/мин частота билан айланишини таъминлайди. Хочсимон стол ва шпинделли бабка суриш ҳаракатларини хусусий электр сервоюритмалар ва золдирли винт-гайка жуфтлари ёрдамида олади.

Станок NS47102 (Тесла) тоифасидаги СДБ контур-позицияли система билан жиҳозланган. Дастур саккиз йўлли перфолентада киритилади. Чизиқли силжишлар қадами 0,005 мм.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИКАҒИ СИЛОТИ

Заготовканинг энг катта ўлчамлари, мм	500×500×500
Силжишлар, мм:	
— X ўқи бўйлаб бўйлама силжиш	630
— Z ўқи бўйлаб кўндаланг силжиш	530
— шпинделли бабканинг Y ўқи бўйлаб вертикал силжиши	600
Силжиш қадами, мм	0,005
Позицияларга қўйиш аниқлиги, мм	±0,02
Столни буриш аниқлиги, бурчак секундалари	3
Айланиш частоталари сони	87
Айланиш частотаси чегаралари, айл/мин	14—2000
Суришни ростлаш	погонасиз

Иш бажариш органларини суриш чегаралари, мм/мин	10—1000
Тез силжишлар тезлиги, мм/мин	10000
Магазиндаги асбоблар сон, дон	PDF Compressor Free Version
Асбобни алмаштиришга сарфланадиган вақт, с	30
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сон	8
СДБ қурилмасининг тури	3
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	NS47102
	12,8

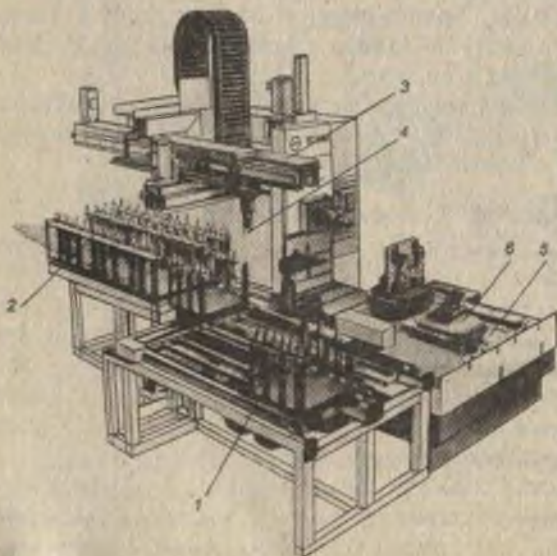
ТС400 модели кўпооперацияли станок. Мазкур станок (6.20- расм) юқорида кўриб ўтилган станоклардан фарқланиб, катта сигимли кассетали асбоблар магазини билан жиҳозланган, бу эса станокнинг технологик имкониятларини кенгайтиради. Стационар (жойидан қўзгатилмайдиган) асбоблар кассетаси 1 да 80 та, қўшимча асбоблар кассетаси 2 да эса 172 тагача асбоб жойлашади. Асбоб иккита грейфер 4 ли портал (П. симон) робот 3 ёрдамида алмаштирилади. Робот икки ўқ бўйлаб бошқарилади. Асбобни алмаштириш вақти 5 с дан ошмайди.

Станок юқори унумли ишлайди. Бунга қуйидаги йўллар билан эришилган:

— заготовкани ўрнатish ва тайёр детални ечиb олиш вақтларини асосий вақтга қўшиш учун палеталар 6 билан жиҳозланган икки ўринли юклаш столи 5 қўлланилган;

— бажарувчи органларнинг ёрдамчи силжиш вақти тез силжиш тезлигини 24000 мм/мин га етказиш ҳисобига қисқартирилган;

— асосий ҳаракат учун тезгир (10000 айл/мин) ва серкувват ($N=25$ кВт) юритмани қўлланиш ҳисобига асосий вақт қисқартирилган.



6.20- расм. ТС 400 модели кўпооперацияли станок:
1 — асбоблар учун стационар (бир жойда турадиган) кассета; 2 — асбоблар учун қўшимча кассета; 3 — портал робот; 4 — грейфер; 5 — юклаш столи; 6 — палета

Станокда ишлов бериш аниқлиги ҳам юқори бўлади. Бунга қуйидагилар қўмаклашади.

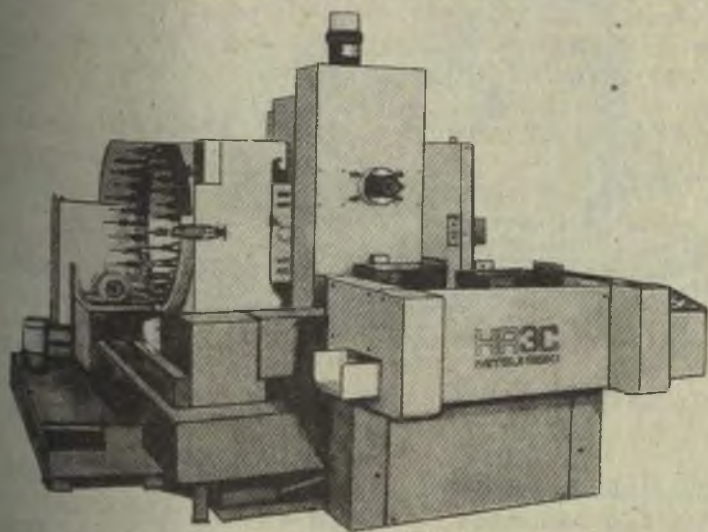
— шпиндель юқорй даражада бикр бўлиб, мой-ҳаво билан мойланади ва уч фазали электродвигателдан бевосита (механик узатмаларсиз) ҳаракатга келтирилади; электродвигатель ҳавол вал билан жиҳозланган ва сув билан (мойлаш-совитиш суюқлиги системасидан) совитилади;

— станок термосимметрик тузилган;

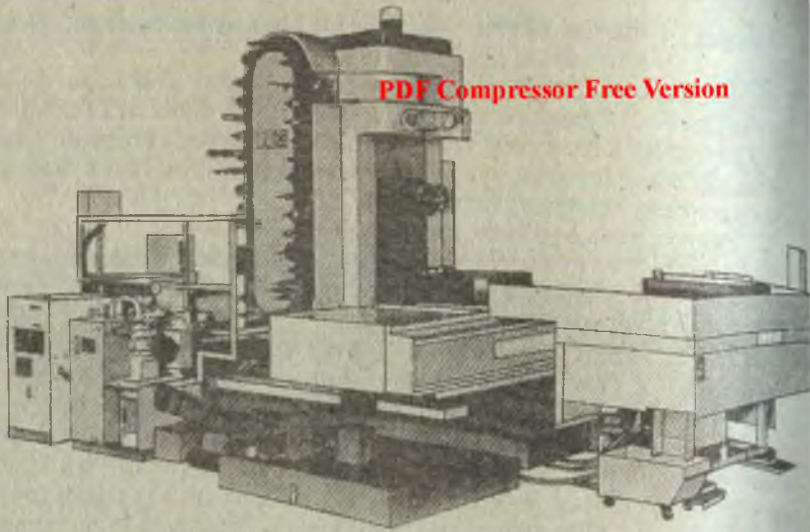
— думаланма йўналтиргичлар юқори даражада бикр ясалган;

— тескари боғланиш датчиклари жуда сезгир бўлиб, сезиш ҳобилияти 0,001 мм ни ташкил этади.

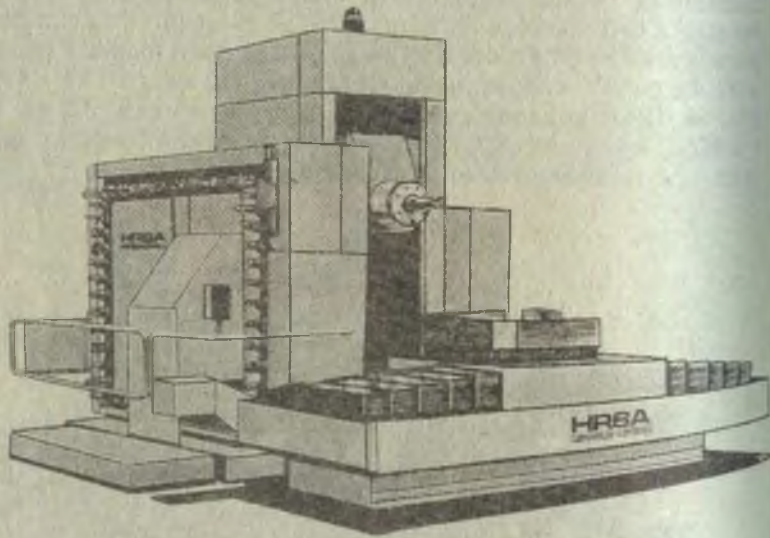
MITSUI SEIKI япония фирмасининг кўпопериацияли станоклари. Бу фирма тузилиши жиҳатдан горизонтал-тешикйўниш станокларига яқин турадиган бир неча хил кўпопериацияли станокларни чиқаради. Бу станоклар буриш столи иш юзасининг ўлчамларига қараб турлича тузилган асбоблар магазини билан жиҳозланган. Бу асбоблар магазини шпинделли бабкани кўтариб тутиб турадиган стойканинг ён девори ёнига ўрнатилади. HR3C моделии станок (6.21- расм) столининг иш юзаси 400×400 мм ўлчамли бўлиб, у 30, 45 ва 60 асбоб жойлашадиган дискии магазинлар билан жиҳозланган. Столининг иш юзаси 630×630 мм ли бўлган HR5B моделии станоклар (6.22- расм) 32, 46 ва 60 асбобга мўлжалланган овал шаклли занжирли магазин билан жиҳозланган. Столининг иш юзаси 1000×1000 мм бўлган HR6A моделии станоклар (6.23- расм) ҳам 32, 46 ва 60 асбобга мўлжалланган худди шундай, лекин квадрат шаклли занжирли магазин билан жиҳозланган.



6.21- расм. HR3C моделии кўпопериацияли станок



6.22- расм. HR5B модели кўпоперацияли станок



6.28- расм. HR6A модели кўпоперацияли станок

Кўрсатилган станокларда шпинделли бабка Y координата бўйлаб, бўйлама стол X координата ва кўндаланг стол Z координата бўйлаб силжийди. Барча координаталар учун силжиш қадами $0,001 \text{ мм}$. Тез силжишлар тезлиги 12000 мм/мин .

Станоклар палети юклаш қурилмалари билан жиҳозланган. Бу қурилмалар заготовкани ўрнатиш ва тайёр детални олишга кетадиган вақтларни асосий вақтга қўшишга имкон беради (HR6A модели станокда юклаш қурилмаси кўрсатилмаган). Станоклар бундай қурилмалар билан жиҳозланганлиги, шпинделнинг катта частота билан айланиши (масалан, HR3C модели станокда $n_{\max} = 4500$ айл/мин) ҳамда тез силжишлар тезлигининг катталиги (12000 мм/мин) туфайли юқори унумли ишлайди. Бундай станоклардан кам сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда самарали фойдаланилади.

6.6. Фрезалаш-пармалаш-тешиккўриш гуруҳидаги кўпоперацияли станокларнинг ривожланиш истикболлари

Станокларнинг, шу жумладан кўпоперацияли станокларнинг ҳам асосий техника-иқтисодий кўрсаткичлари: иш унуми, ишлов бериш аниқлиги, станокларнинг пухталиги, мосланувчанлиги ва иқтисодий самарадорлигидан иборат (1-бобга қаранг). Кўпоперацияли станокларнинг ривожланиш истикболлари ана шу кўрсаткичларни яхшилаш билан боғлиқ. Бу истикболлар СДБ токарлик станокларининг ва токарлик мосланувчи ишлаб чиқариш модуллари (МИМ) нинг ривожланиш истикболларига ўхшайди (4.5 га қаранг). Лекин, айнан фрезалаш-пармалаш-тешиккўриш гуруҳидаги кўпоперацияли станокларнинг ўзига хос бўлган ривожланиш йўллари ҳам бор.

1. Кўпоперацияли станокларни бирхиллаштирилган (унификацияланган) қисм ва деталлардан яратишда агрегат-модуль усулидан фойдаланиш. Бу, станокларнинг янги моделларини лойиҳалаш ва тайёрлашни жиддий тезлаштиришга, шунингдек буюртмачининг талабларини тўлароқ кондиришга имкон беради. Бундай принцип кўпоперацияли станокларнинг мақбул турларини автоматик лойиҳалаш системаларини жорий этишга яхши имкониятлар яратади [4, 81].

2. Кўпоперацияли станокларни палетали юклаш қурилмалари билан жиҳозлаш заготовкани ўрнатиш ва тайёр детални ечиб олиш вақтини асосий вақтга қўшишга, яъни иш унумини оширишга имкон беради. Бундан ташқари, бу хилдаги станокларни мосланувчан автоматик линиялар (МАЛ)га ва мосланувчан ишлаб чиқариш системалари (МИС)га жойлаштириш осон.

3. Станокда деталларнинг ўлчамларини ўлчайдиган, яъни ишлов бериш технологик жараёнини назорат қиладиган каллақлардан фойдаланиш.

4. Бажарувчи органларнинг жуда аниқ ва равион силжишини таъминлайдиган, ишқаланишни камайтирадиган, станокни пухта ва ейилишга чидамли қиладиган прецизион берк думаланма йўналтиргичларни қўлланиш.

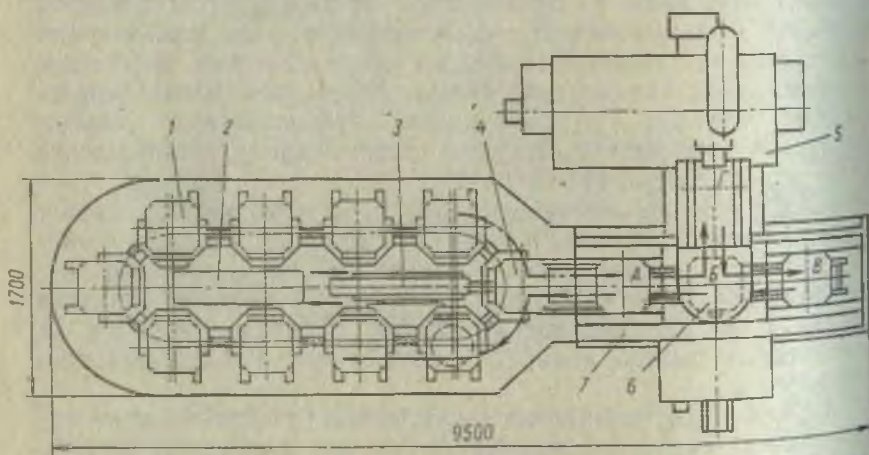
5. Станокда тешиклар гурухига параллел (бир вақтда) ишлов бериш учун кўпшиндедли алмашма каллакларни қўлланиш. Бу каллаклар асосий ёки махсус ёритилган шпинделдан ҳаракат олади.

6.7. Фрезалаш-пармалаш-тешик ўрниш гуруҳининг мосланувчан ишлаб чиқариш модули

Кўпоперацияли станоклардан унумли фойдаланиш учун улар йўлдошлар (палеталар)ни деталлар билан бирга автоматик алмаштириш қурилмалари ва йўлдошларнинг тўплагичлари (магазинлари) ўрнатилган нақлиёт (ташнш) воситалари билан жиҳозланган. Бундай жиҳозланган станокларни бошқа хил деталларга ишлов бериш учун автоматик қайта созлаш, уларни автоматлаштирилган комплексларга жойлаштириш [30], шунингдек хизмат кўрсатувчи ходимлар сонини қисқартириш, яъни «одамсиз технология» ни жорий этиш мумкин бўлади.

Кўпоперацияли станоклар юқорида кўрсатиб ўтилган қурилмалар билан бирга мосланувчан ишлаб чиқариш модули (МИМ) ни ташкил этади.

HITACHI SEIKI фирмаси (Япония) тайёрлаган занжирли тўплагич билан жиҳозланган мосланувчан ишлаб чиқариш модули (МИМ) нинг схемаси 6.24- расмда келтирилган. Йўлдошларни тўплагич 1 овал шаклда бўлиб юритмалар 2 ва 3 билан жиҳозланган. Юритма 2 тўплагични бир томонлама узлукли (кадамли) силжитади, юритма 3 эса йўлдош 4 ни заготовка билан бирга тўплагичдан олиб, учпозицияли қурилма 7 га узатади. Бу



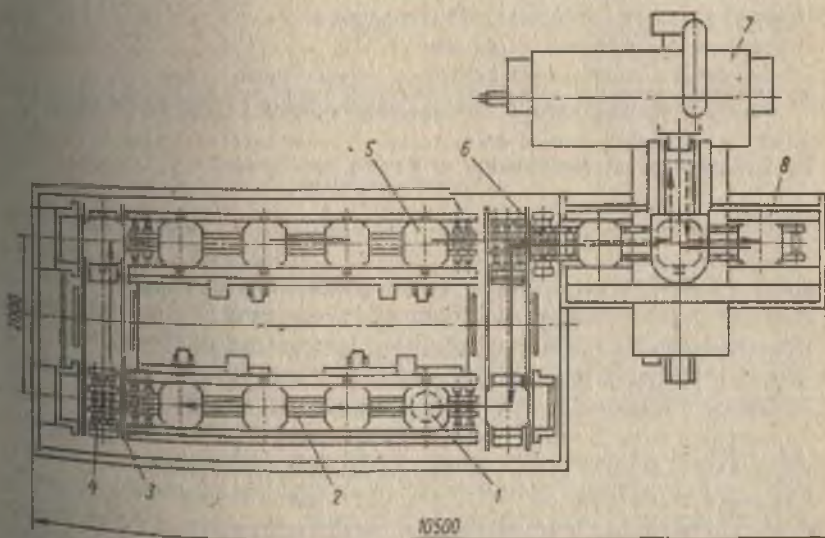
6.24- расм. HITACHI SEIKI фирмасида (Япония) тайёрланган йўлдошларни тўплайдиган занжирли тўплагич билан жиҳозланган мосланувчан ишлаб чиқариш модули:

1 — йўлдошлар тўплагичи (магазини); 2 — тўплагичнинг юритмаси; 3 — йўлдошнинг узлукли механизми; 4, 5 — кўпоперацияли станок; 6 — станок столи; 7 — монокриптон қурилма

моксисмон ҳаракатланувчи қурилма кўпооперацияли станок 5 да йўлдошларни автоматик алмаштиради. Бу жараён қуйидаги тартибда бажарилади. Йўлдош ишлов берилган деталь билан бирга станокнинг столи 6 ёрдамида иш зонаси Г дан Б позицияга кўчади. моксисмон ҳаракатланувчи қурилма эса Б дан уни В позицияга узатади. Кейинчалик моксисмон қурилма йўлдошни заготовка билан биргаликда А позициядан Б позицияга узатади, станок столи эса уни Б позициядан иш зонаси Г га узатади. Янги заготовкага ишлов бериш жараёнида моксисмон қурилма йўлдошни тайёр деталь билан бирга В позициядан А позицияга узатади, кейинчалик эса юритма 3 уни тўплагич (магазин)нинг бўш хонаси (катаги)га жойлайди. Тўплагич бир қадамга силжийди ва нақлиёт (ташиш) воситаси ишлов бериш циклининг такрорланишига тайёр бўлади.

ТЎПЛАГИЧНИНГ ТЕХНИКАФИСОТИ

Йўлдошлар тўплагичи (магазини) позицияларининг сони, дон	10
Йўлдошларнинг габарит ўлчамлари, мм	500×500
Йўлдошнинг вазни, кг	140
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта ўлчамлари (узунлиги х энг х баландлиги), мм	600×600×700
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта вазни, кг	500
Йўлдошларни ташиш тезлиги, м/мин	5
Йўлдошларни алмаштириш вақти, с	90



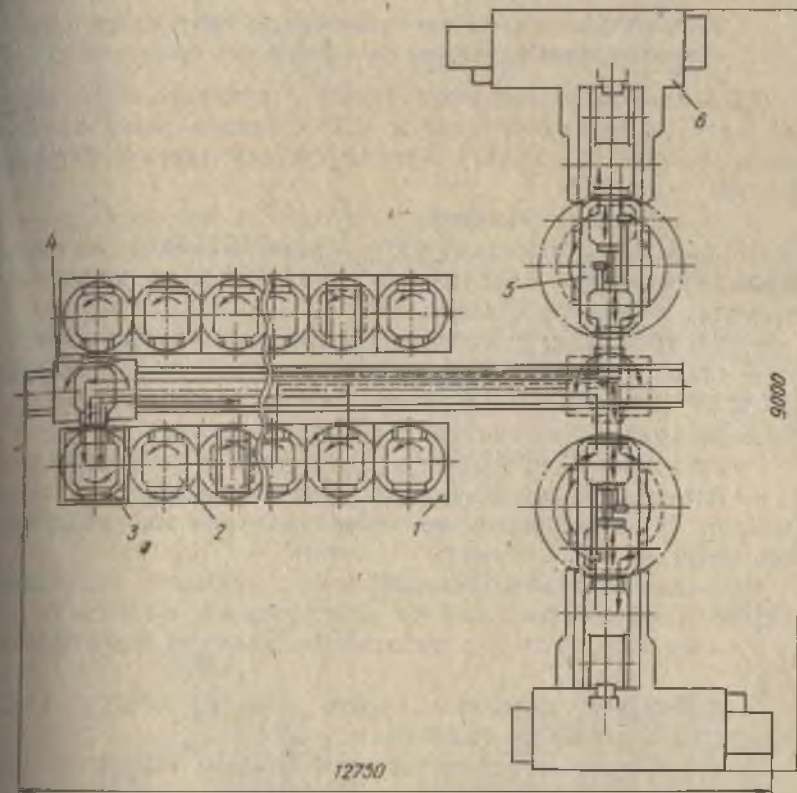
6.25-расм. HITACHI SEIKI фирмасининг йўлдошларни тўплайдиган ролик-за-
нашрли тўплагич билан жиҳозланган мосланувчан ишлаб чиқариш модули;
1 — бўриш столи позиция; 2 — конвейернинг роликли бўйлама тармоғи; 3 — конвейернинг
қўлдалиг-заяжирал тармоғи; 4 — кўтарув механизми; 5 — йўлдош; 6 — йўлдошларни мо-
ксисмон қурилмага узатиш механизми; 7 — кўпооперацияли станок; 8 — моксисмон қурилма

Япония фирмасида тайёрланган йўлдошлар магазини 6.25-расмда кўрсатилган. Магазин роликли-занжирли тўғри тўртбурчакли конвейердан иборат. Магазин буйлама роликли тармоқ 2 ва иккита кўндаланг занжирли қиска тармоқ 3 бор. Кўндаланг тармоқлар йўлдошлар 5 ни бир буйлама роликли тармоқдан бошқасига тез силжишини таъминлайди. Тўртта кўтариш механизми 4 йўлдошларни бир тармоқдан бошқа тармоққа узатади. Буриш столи 1 ли позиция заготовка-ларни ўрнатиш ва ишлов берилган деталларни олиш учун хизмат қилади. Бу позициядан автоматлаштирилган комплекснинг ташки конвейерига боғланиш учун фойдаланиш мумкин. Йўлдошни заготовка билан бирга учпозицияли мокисимон қурилма 8 га, шунингдек йўлдошни ишлов берилган деталь билан бирга мокисимон қурилмадан магазинга узатиш учун механизм 6 дан фойдаланилади. Йўлдошларни автоматик алмаштириш жараёни юқорида кўрилган мосланувчан ишлаб чиқариш модули (МИМ) даги каби содир бўлади.

ТЎПЛАГИЧНИНГ ТЕХНИКАТ АФСЛОТИ

Йўлдошлар тўплаги (магазини) позицияларининг соя, дон	12
Йўлдошларнинг габарит ўлчамлари, мм	630×630
Йўлдошнинг вазни, кг	280
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта ўлчамлари (узунлиги х энг х баландлиги), мм	800×800×700
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта вазни, кг	900
Йўлдошларни ташити тезлиги, м/мин	5
Йўлдошларни занжирли конвейер билан узатиш тезлиги, м/мин	7
Тўплаги (магазини) бурчакли позицияларида йўлдошларни кўтариш баландлиги, мм	60
Йўлдошларни алмаштириш вақти, с	90

Йўлдошларни автоматик алмаштириш жараёнида барча йўлдошларнинг силжишига йўл қўймаслик учун ўзйорар аравачали тўплаги (6.26-расм) ишлатилади. LHEON фирмасининг (Япония) бундай тўплаги (магазини) бир ёки иккита позицияга мўлжалланган йўлдошлар 2 тўплаги 1 — икки ёкли стеллаж (позициялар заготовкани ўрнатиш ва ишлов берилган деталларни олиш қулай бўлсин учун буриладиган қурилма заготовкани ўрнатиш ва ишлов берилган деталларни олиш, шунингдек системани автоматлаштирилган комплекснинг ташки транспортига боғлаш учун хизмат қилади); ўзйорар аравача 4 дан иборат. Аравача 4 йўлдошларни тўплаги-стеллаждан олиб, кўпоперацияли станоклар 6 нинг қабул қилиш-узатиш қурилмаси 5 га етказиб беради ва қайта тўплаги-стеллажга келтиради.



6.26-расм. LHEON фирмасининг (Япония) йўлдошлар тўплаги-стеллажи ва ташити аравачаси билан жиҳозланган станокли комплекс схемаси:
1 — тўплаги-стеллаж; 2 — йўлдошлар; 3 — қабул қилиш-узатиш қурилмаси; 4 — ўзйорар ташити аравачаси; 5 — йўлдошларни автоматик алмаштириш қурилмаси; 6 — кўпоперацияли станоклар

Автоматлаштирилган комплексга кирадиган станоклар 6 ҳар қайсиси 60 та асбобли магазинлар билан жиҳозланган. Бу комплекс енгил қотишмалардан тайёрланган 600×700 мм ўлчамли ва вазни тахминан 30 кг ли 50 хил номли корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бир ойда ўртача 50—60 деталга ишлов берилади.

Юқорида кўриб ўтилган йўлдошлар тўплагили МИМ тунги смена давомида операторнинг иштирокида ишлай олади. Бундай МИМлар турли автоматлаштирилган комплексларни яратишда чексиз имкониятларга эга.

6.8. Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги СДБ станокларнинг тузилишидаги ўзига хос хусусиятлар

PDF Compressor Free Version

Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги СДБ станоклар ҳам токарлик гуруҳидаги СДБ станоклардаги хусусиятларга эга (4.9. га қаранг). Бундай хусусиятларга қуйидагилар киради:

— шпинделнинг айланиш частотасини поғонасиз ростлаш асосий ҳаракат юритмаси ва катта моментли электр двигателлар ҳамда думаланма винт-гайкали узатма билан жиҳозланган суришлар юритмаси қўлланилган;

— турлича ясалган асбоблар магазинидан фойдаланилган;

— станоклар деталларининг ўлчамларини назорат қиладиган ўлчаш қурилмалари ва асбобнинг ҳолатини автоматик тузатадиган ва силжитадиган системалар билан жиҳозланган;

— станокларни яратишда модул усулидан фойдаланилган;

— бажарувчи органларнинг йўналтиргичлари ва қириндиларни йиғиштирадиган конвейерлар турли ихоталар билан жиҳозланган.

Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги станокларда ишлатиладиган асбобларни автоматик алмаштириш қурилмалари ҳам ҳар хил ясалган. Булар уч турга бўлинади [67]:

1) револьвер каллакни буриб, ундаги асбобни алмаштирадиган қурилмалар (6.27- расм, а ва б);

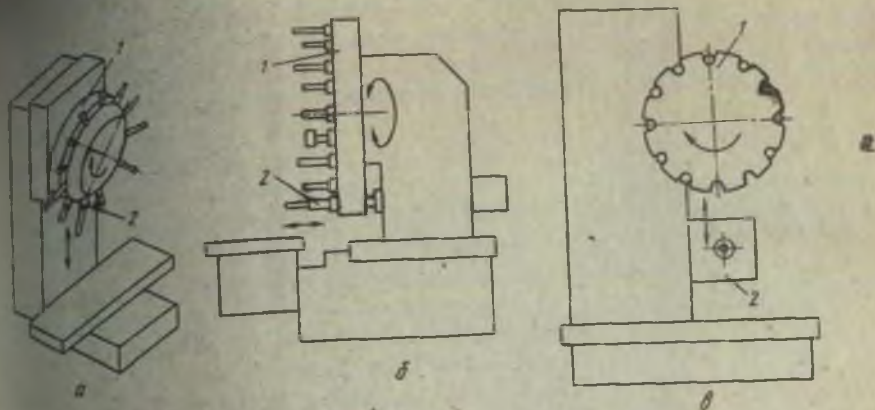
2) асбобларни манипуляторсиз автоматик алмаштирадиган қурилмалар (6.27- расм, в)

3) асбобларни манипуляторлар ёрдамида автоматик алмаштирадиган қурилмалар.

Биринчи турдаги қурилмаларнинг биринчи вариантыда (6.27- расм, а) револьвер каллакнинг ўқи шпинделнинг айланиш ўқига тик ёки деярли тик, иккинчи вариантыда (6.27- расм, б) эса, параллел жойлашган. Револьвер каллаклар исталган йўналишда бурилиб, исталган позицияда тўхтайдди. Иш зонасида жойлашган позициянинг шпиндели айланма ҳаракатини асосий ҳаракатнинг умумий юритмасидан олади.

FCR50NC модели станок (Чехословакия) 6.28- расмда кўрсатилган. Бу станокда олти позицияли револьвер каллак бор. Бундай қурилмаларнинг камчилиги револьвер каллакларнинг мураккаб тузилгани ва позициялар сонининг камлиги, бинобарин, асбобларнинг ҳам камлигидир (қўли билан 12 тагача асбоб бўлади).

Иккинчи тур қурилмада (6.27- расм, в га қаранг) асбобни магазин / дан станокнинг шпиндели 2 га ва аксинча кўчириш учун магазин ҳамда шпиндель махсус ҳаракатга келтирилади. Бу турдаги қурилманинг камчилиги асбобни алмаштириш вақтининг катталигидир, чунки катта вазнли қисмларни силжитиш

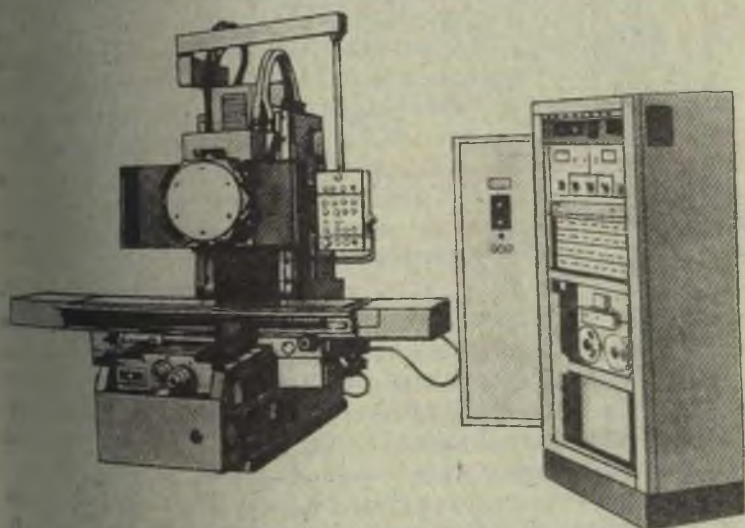


6.27- расм. Асбоби автоматик алмаштириш
қурилмасининг схемаси:

а, б — револьвер каллаклар билан жиҳозланган қурилма;

в — манипуляторсиз магазинли қурилма;

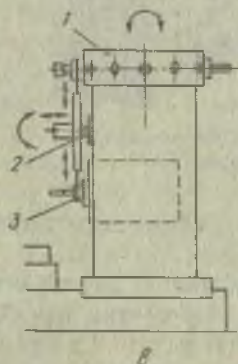
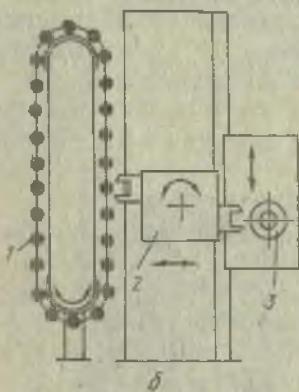
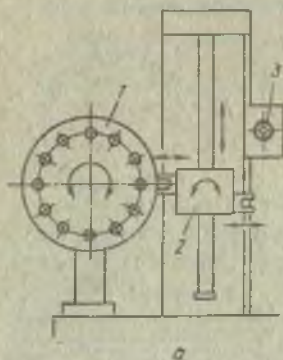
1 — магазин; 2 — шпиндель



6.28- расм. FCR50NC модели (Чехословакия) СДБ револьвер
каллакли фрезалаш-пармалаш станог

тўғри келади. Бундан ташқари, магазинлар сўғими ҳам катта
эмас — 12—15 дона асбоб жойлашади.

Фрезалаш-пармалаш-тешикўниш гуруҳидаги СДБ станок-
ларда асбобларни манипуляторлар ёрдамида автоматик алмаш-
тириш қурилмалари кенг қўламда ишлатилмоқда (6.29- расм).
Бу қурилмаларда асбоб магазин 1 дан станокнинг шпиндели 3



га ва аксинча манипулятор 2 билан кўчирилади. Асбоб энгил бўлгани учун уни кўчириш вақти жуда кичик бўлади. Бундан ташқари, асбобни кидириш вақти асосий вақт ичида бўлади. Маълум қурилмаларнинг магазинлари қанчалик та сизимли — 100 тагача асбобга мўлжалланган.

Дисксимон магазинли қурилманинг тузилиши 6.30-расмда кўрсатилган. Бу ерда манипулятор 1 куйидаги ҳаракатларни бажаради:

— Шпиндел 2 нинг ўқиға параллел қайтма-илгариланма ҳаракат. Бундай ҳаракат магазин 4 нинг ағдарилган каттакчаси 3 дан янги асбобни ва шпинделдан ишлатилган асбобни олиш, шунингдек ишлатилган асбобни каттакчага ўрнатиш, янгисини эса шпинделга ўрнатиш учун зарур;

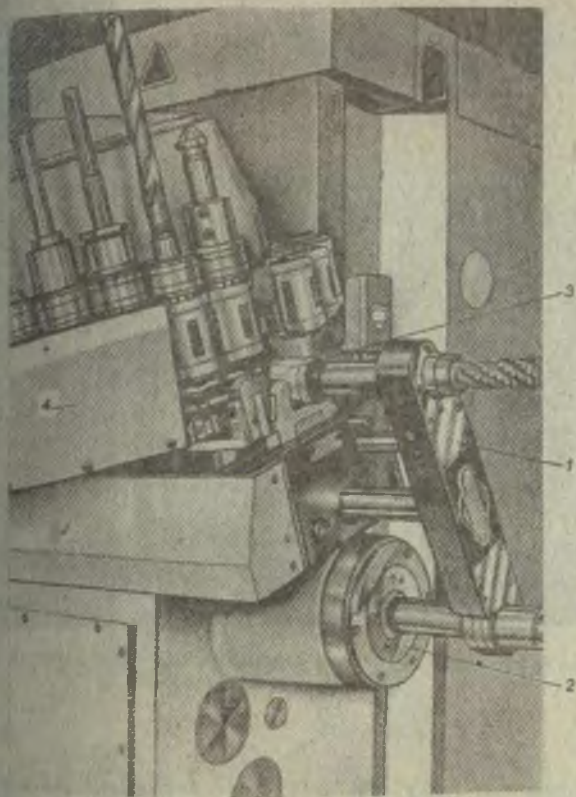
Узлукли айланма ҳаракат. Бундай ҳаракат асбобларни қамраб олиш ёки бўшатиш ва уларни ағдарилган каттакдан шпинделга ва аксинча йўналишда кўчириш учун зарур.

Манипуляторнинг учларида асбобларни қамрайдиган ва тутиб турадиган қамрагичлар бор.

Асбобларни автоматик алмаштириш қурилмасининг яна бир хили 6.31-расмда келтирилган. Бу қурилма аввалгисидан фарқ қилиб, каттарок сизимли занжирли магазин билан жиҳозланган. Бундан ташқари, каттакчани ағдариб таълаб этилмайди, чунки асбобни ечиб олиш ёки ўрнатиш позицияларида каттакчанинг ўқи шпиндель ўқиға параллел туради.

Фрезалаш - пармалаш - тешикий ўнатиш гуруҳидаги станокларда асбобларни автоматик алмаштириш қурилмалари

6.29-расм. Асбобни автоматик алмаштириш учун манипуляторлар билан жиҳозланган қурилмаларнинг схемалари: а — дисксимон магазинли; б — занжирли магазинли; в — қалқасимон магазинли; 1 — магазин; 2 — манипулятор; 3 — шпиндел



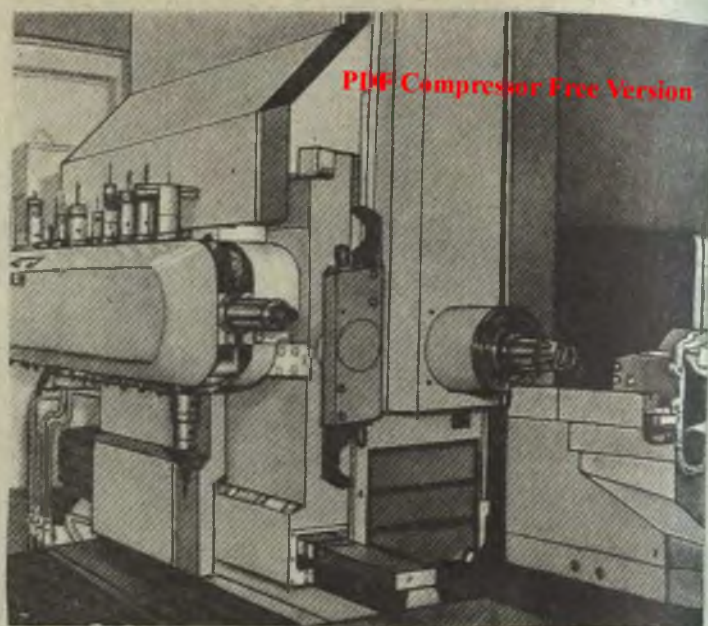
6.30- расм. Асбобларни автоматик алмаштириш учун дисксимон магазин билан жиҳозланган қурилма;

1 — манипулятор; 2 — шпиндель; 3 — магазиннинг тўғратилган катакчаси; 4 — магазин

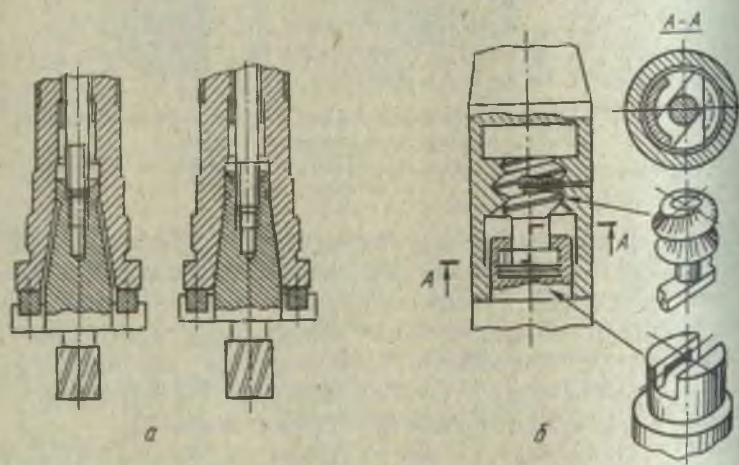
қўлланиш яна иккита конструктив хусусият: асбобни шпинделда автоматик қиспиш ва бўшатиш механизмини ва шпинделни маълум вазиятда автоматик тўхтатиш қурилмасини қўлланиш билан боғлиқ. Бу қурилма шпинделнинг шпонкаларини автоматик алмаштирилади асбобнинг ариқчаларига нисбатан тўғри бўлганлиги учун зарур. Бундай қурилма 7.2- бўлимда кўриб чиқилади (МС12—250М1 модели станокга қаранг).

Асбобни шпинделда қиспиш ва бўшатиш учун мўлжалланган энг оддий механизм резъбали бирикмадан иборат (6.32- расм, а). Лекин резъбали бирикма асбобларни тез-тез алмаштирганда барвақт ейилгани учун СДБ станокларда кам ишлатилади. Байонетли қисқич (6.32- расм, б) такомиллашган механизм бўлиб, қиспиш вақтини қисқартиради, лекин мураккаб тузилган.

СДБ станокларда радиал-силжийдиган тиллар (собачкалар) ёки шариклар билан жиҳозланган қисқичлар (6.33- расм) кенг қўламда қўлланилади. 6.34- расмда кўрсатилган оправкалар

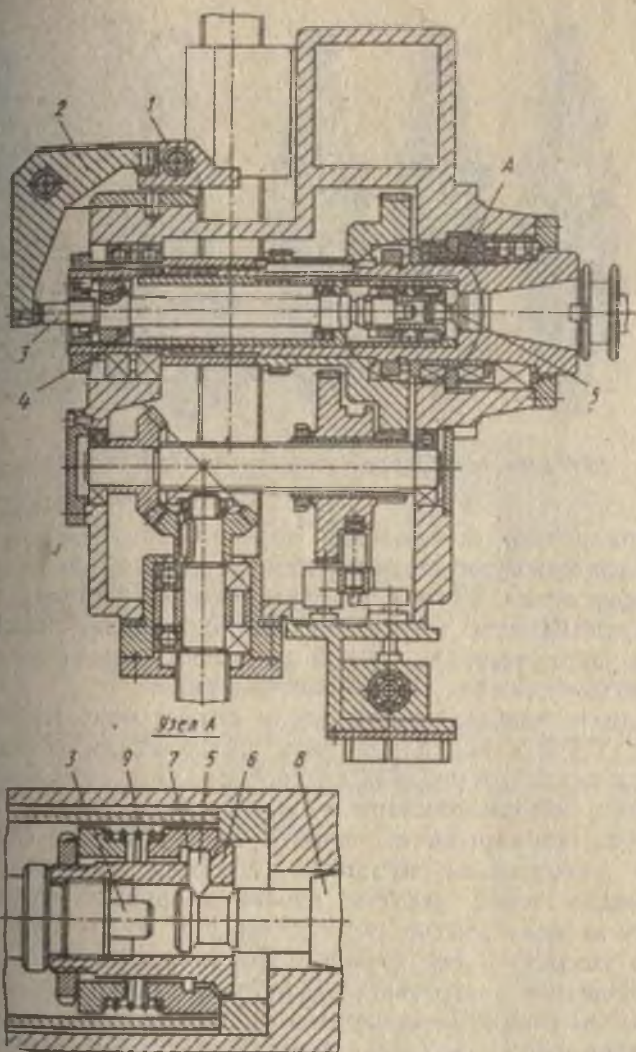


6.31- расм. Асбобларни автоматик алмаштириш учун занжирля магазин билан жиҳозланган қурилма



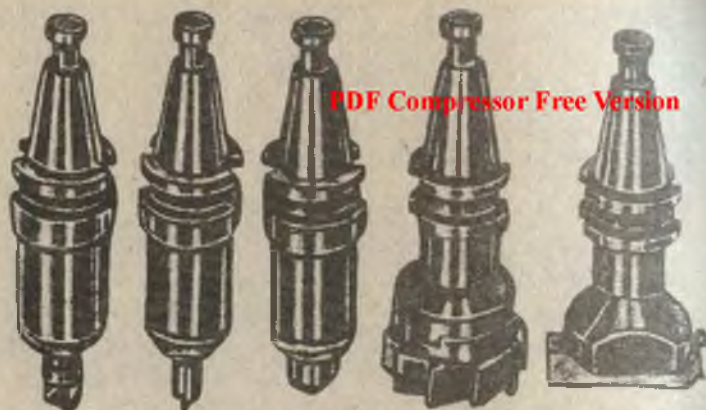
6.32- расм. Асбоб оправкасини маҳкамлаш турлари

қуйидагича ўрнатилади ва қисиб қўйилади. Оправка 8 (6.33-расмга қаранг) манипулятор ёрдамида (6.33-расмда кўрсатилмаган) шпинделнинг конусига киргизилади. Шунда втулка 6 билан шомпол 3 ўнг томонга силжитилган бўлади. Втулка 4 ва шомпол 3 томонга силжитилганда қўйруқ (хвостовик)нинг айлана



6.33- расм. Асбоблар оправкаларнинг қисниш ва бўшатиш механизми:
 1 — рычаг; 2 — бўшатиш рычаги; 3 — шомпол; 4 — тарелкасимон пружиналар пакети
 (булаки); 5 — тил (собачка); 6 — втулка; 7 — пружиналанган втулка; 8 — пружина

тил (собачка)лар 5 ни осон керадн. Сўнг шпиндель секин айлан-
 тирилганда унинг шпонкалари оправкадаги ариқчаларга рўпара
 келади. Кейинчалик шомпол 3 билан втулка 6 акс томонга
 юрганда тиллар 5 пружиналанган втулка 7 нинг конуссимон
 сирғи таъсирида оправканинг ҳалқасимон ариқчасига киради ва
 оправкани шпинделнинг конусига сиқади. Шомпол 3 ўнг томонга
 юрсанда оправка бўшайди.



6.34- расм. Асбобларнинг конуссимон куйрукли оправкалари

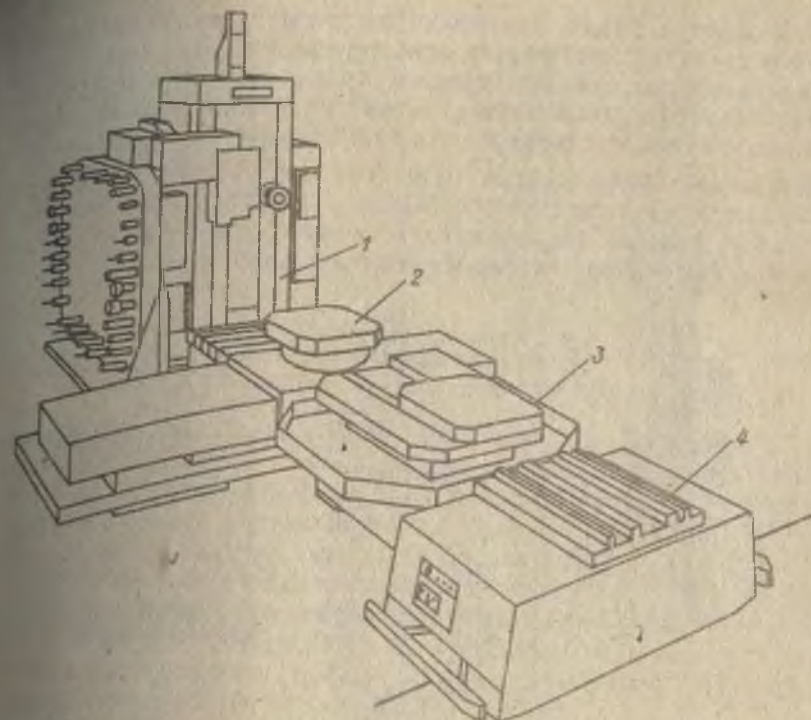
Кўрилатган механизмда шомпол ўнг томонга ричаг 2 ёрдамида мажбурий силжитилади. Бу ричагга ўз навбатида ричаг 1 таъсир этади. Шунда тарелкасимон пружиналар 4 тўплами сиқилади. Шомпол акс томонга шу пружиналар таъсирида силжийди. Оправкани бўшатишда шомполни гидроюритма ёки пневмоюритма ёрдамида ҳам силжитиш мумкин.

Радиал-силжийдиган золдирли механизмлар оддий тузилган бўлиб, СДБ станокларда кенг қўлланилади. Лекин уларда уриниш сиртлари унчалик катта бўлмагани учун катта уриниш (контакт) деформациялари содир бўлади.

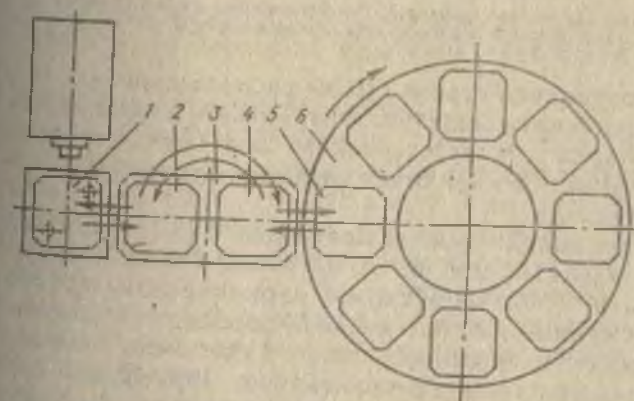
Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги СДБ станокларда заготовкани йўлдошга ўрнатиш ва тайёр детални йўлдошдан олиш вақтини асосий вақтга киритишга имкон берадиган конструктив хусусиятлар бор. Бу хусусият иккипозицияли чизикли — ёки буриш-бўлиш столларидан тузилган юклаш-бўшатиш (заготовкани ўрнатиш, тайёр детални олиш) қурилмаларини қўлланишдан иборат.

Мисол тариқасида 6.35- расмда буриш-бўлиш столи 3 дан тузилган юклаш-бўшатиш қурилмаси билан жиҳозланган кўпооперацияли станок 1 кўрсатилган. Станок ишлаётган вақтда аввал стол 3 даги йўлдошдан ишлов берилган деталь олинади, сўнгга йўлдошга заготовка ўрнатилади. Заготовкага ишлов берилгандан сўнг йўлдош 2 тайёр деталь билан бирга юклаш-бўшатиш столининг бўш позициясига автоматик кўчади. Кейинчалик стол 180° га бурилади, шундан сўнг йўлдош заготовка билан бирга станокга автоматик тарзда узатилади ва ишлов бериш жараёни бошланади, бошқа йўлдошдан эса тайёр деталь олинади ва навбатдаги заготовка ўрнатилади.

Кўпооперацияли станокни ташиш аравачаси 4 билан жиҳозлаш мумкин. Бу аравача станокга заготовкалар билан

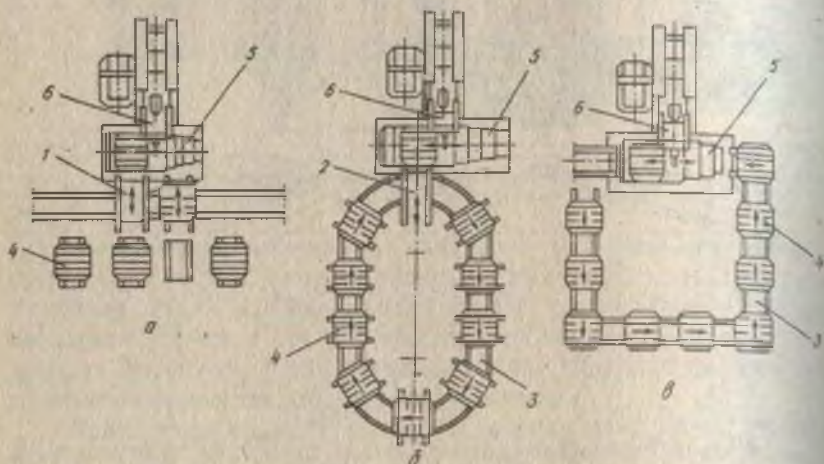


6.35- расм. Буриш-бўлиш бўшатиш-юклаш столи билан жиҳозланган кўпооперацияли станок;
1 — кўпооперацияли станок; 2 — йўлдош; 3 — бўшатиш-юклаш столи; 4 — ташиш аравачаси



6.36- расм. Юклаш-бўшатиш столи ва йўлдошлар магазини билан жиҳозланган кўпооперацияли станок;
1 — кўпооперацияли станок; 2, 4 ва 5 — йўлдошлар; 3 — юклаш-бўшатиш столи; 6 — йўлдошлар магазини (тўплагич)

йўлдошларни ташиб келтиради ва ундан бошқа йўлдошларни тайёр деталлар билан бирга олиб кетади. Бу ҳолда ишлов бериш жараёнида заготовкани йўлдош аравачадан юклаш-бўшатиш столининг бўш позициясига автоматик тарзда кўчади. Ишлов бериш тугагач, столининг бошқа бўш позициясига тайёр детални йўлдош автоматик кўчади. Сўнг стол 180° га бурилади ва заготовкани йўлдош автоматик тарзда станокга узатилади, тайёр деталли йўлдош эса аравачага солиниб, тайёр деталлар оқ-борига, ёки бошқа технологик ускунага олиб борилади.



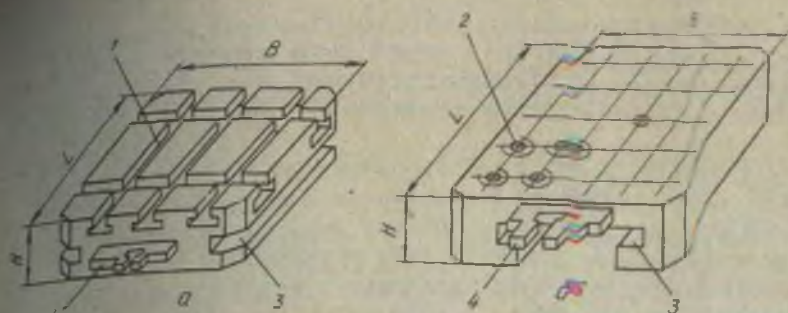
6.37- расм. Йўлдошлар магазинлари билан жиҳозланган кўпооперацияли станоклар: а — қўзғалмас позициялар билан жиҳозланган; б, в — ҳаракатчан (қўзғалувчан) позициялар билан жиҳозланган;

1 — иккипозицияли ташиш аравачаси; 2 — магазиннинг юклаш-бўшатиш қурилмаси; 3 — магазин; 4 — йўлдошлар; 5 — кўпооперацияли станок столи; 6 — кўпооперацияли станок

Кўпооперацияли станок 1 (6.36- расм) ташиш аравачаси ўрнига йўлдошлар 5 магазини (тўплагич) 6 билан жиҳозланиши мумкин. Йўлдошларда ҳам заготовкалар, ҳам тайёр деталлар туради. Юклаш-бўшатиш қурилмаси сифатида буриш-бўлиш столи 3 дан фойдаланилади.

Иккипозицияли ташиш аравачаси 1 (6.37- расм, а) ёки йўлдошлар 4 (6.37- расм, б, в) магазини 3 нинг юклаш-бўшатиш қурилмаси 2 юклаш-бўшатиш қурилмасининг вазифасини бажариши мумкин. Кейинги ҳолда йўлдошларни юклаш ва бўшатиш жараёнида кўпооперацияли станок 6 нинг столи 5 ҳам катнашади.

Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги станокларда ишлатиладиган йўлдошларнинг тузилиши 6.38- расмда кўрсатилган. Йўлдошларнинг иш юзасида турли шаклдаги заготовкани маҳкамлаш учун мўлжалланган Т-шакли ариқчалар 1 (6.38- расм, а) ёки резьбали тешиклар 2 (6.38- расм, б) бор. Йўлдошларни силжитганда маълум томонга йўналтириш учун уларда



6.38- расм. Йўлдошлар:
а — Т-симон ариқчалар тўри билан;

1 — аравачалар; 2 — резьбалк тешиклар; 3 — йўналтиргичлар; 4 — қулф

йўналтиргичлар 3: ташқи (а) ёки ички (б) йўналтиргичлар бўлади. Йўлдошлар станокларда текислик да ва икита тешикларга қараб (6.38- расмда кўрсатилмаган) ёки уч текислик: пастки ва иккита ён текислик бўйича зарур ҳолатга рнатилади. Йўлдошларни жамраш учун қулф 4 ишлатилади.

Фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳидаги СДБ станокларда думаланма йўналтиргичлар кенг қўламда қилинилади. Станокларнинг тузилишидаги бу хусусият асосан ишов бериш аниқлигини ошириш билан боғлиқ. Думаланма йўналтиргичларнинг қуйидаги афзалликлари бор [38]:

— бажарувчи органларнинг паст тезликларда явон ҳаракатланишини, бинобарин, ўрнатишдаги силжишларнинг жуда аниқ бўлишини таъминлайди;

— ейилишга жуда чидамли бўлади ва аниқлиги ўзоқ вақт сақланади;

— тарангликни нисбатан оддий усуллар билан релашга ва бикрликнинг етарли даражада бўлишини таъминлашга имкон беради;

— мойлаш системаси оддий тузилган.

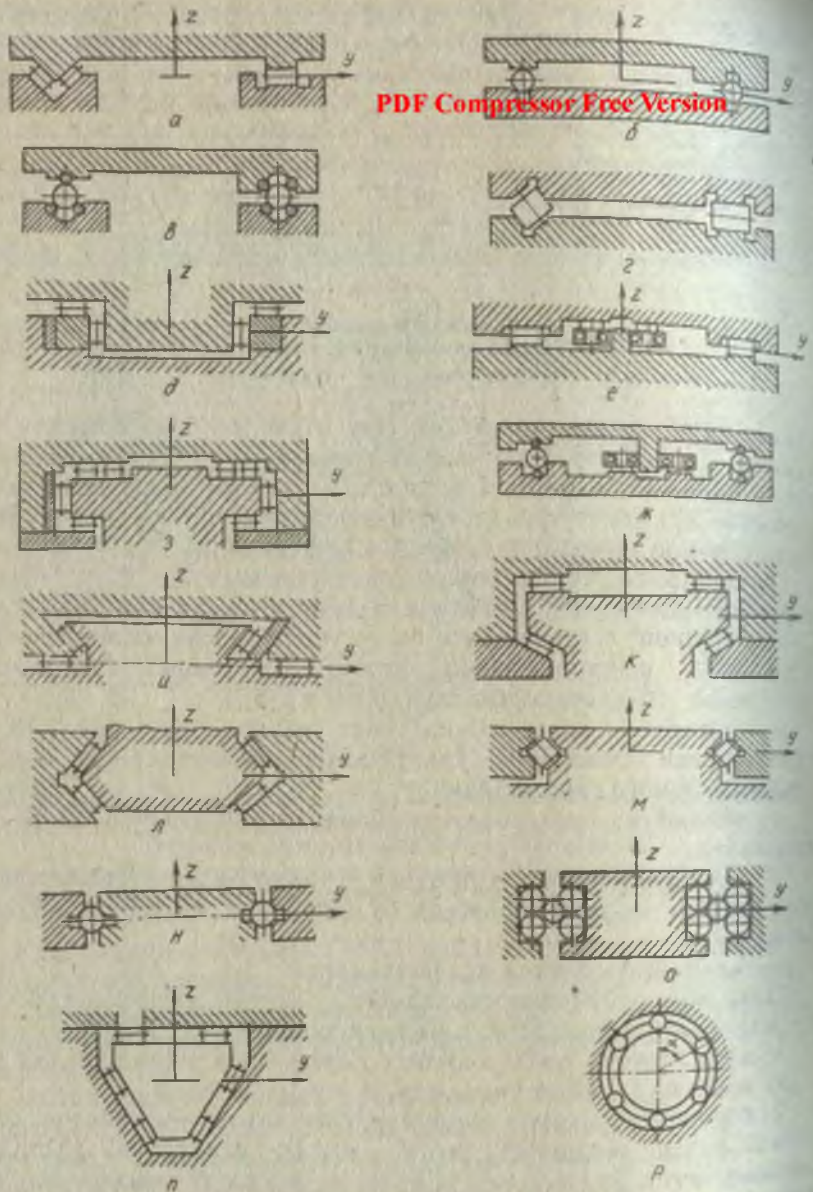
Думаланма йўналтиргичларнинг асосий шакллари 6.39- расмда келтирилган. Улар қуйидаги турларга бўлиниди:

1) думаланувчи жисм шаклига қараб — шарикли (б, в, ж, н, о, р), роликли (г, м) ва нинали (а, д, е, з, и, к, л, п);

2) тарангликни ҳосил қилиш усулига қараб — таранглик дастлаб ростланмайдиган (а, б, в, г), таранглик дастлаб ростланадиган (з, и, к, л, м, н, о, п, р) ва таранглик фақат горизонтал текисликда дастлаб қисман ростланадиган (д, е, ж) йўналтиргичлар бўлади.

Таранглик дастлаб ростланмайдиган йўналтиргичлар оддий тузилган ва уларни тайёрлаш тарангликли йўналтиргичларга нисбатан арзон. Улар қуйидаги ҳолларда қўлланилади [38]:

— тўнтарувчи моментлар кичик ва бажарувчи органнинг ажралиш хавфи йўқ;



6.39- расм. Думаланма йўналтиргичларнинг асосий шакллари: а, б, в, г — таранглик дастлаб ростланмайдиغان йўналтиргич; з, и, к, л, м, н, о, п, р — таранглик дастлаб ростланадиган йўналтиргич; д, е, ж — таранглик (горизонтал текисликда) дастлаб қisman ростланадиган йўналтиргич

— бажарувчи орган вазмин бўлиб, ташқи кучлар қўйилганда йўналтиргичларга текис ётади.

— бажарувчи органнинг йўналтиргичлари етарли даражада бўлиб, у тирқишлар ҳисобиға жуда оз қийшайди ва ажралмайди.

Дастлаб тарангланадиган думаланма йўналтиргичлар қим-мат ва уларни тайёрлаш анча мураккаб, чунки улар жуда қаттиқ бўлгани ҳолда жуда аниқ ишлов беришни талаб этади. Бу йўналтиргичлар асосан жуда аниқ станокларда қўлланилади.

Золдирлар ортиқча юк кўтара олмайди ва уларнинг бикирлиги нисбатан паст бўлади. Шунинг учун золдирлар кам (100—200 кг) вазинли бажарувчи органларнинг йўналтиргичларида ва ташқи кучлар унча катта бўлмаганда (1—2,5 кН) қўлланилади. Қолган ҳолларда роликлар ёки ниналардан фойдаланилади.

СДБ станокларда думаланма йўналтиргичлар учта схема бўйича бажарилади (6.40- расм). Биринчи схема бўйича думаланувчи жисмлар жойлашган сепараторнинг узунлиги бажарувчи органнинг йўналтирувчи ҳаракатчан қисмининг узунлигидан катта бўлади (6.40- расм, а). Мазкур ҳолда сепараторнинг узунлиги l_c қуйидагича ҳисобланади:

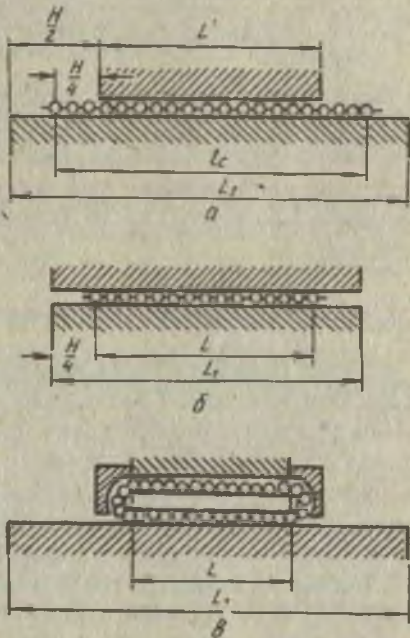
$$l_c = L + 0,5 H.$$

бу ерда H — юриш йўли.

Йўналтиргичларнинг бундай схемаси катта йўлли столларда қўлланилади.

Иккинчи схемада (6.40- расм, б) бажарувчи органнинг ҳаракатчан ва кўзгалмас қисмларидаги йўналтиргичларнинг узунлиги бир хил. Бунда сепараторнинг узунлиги қис-кароқ бўлади, яъни ҳаракат-чан қисм думаланувчи жисм-ларга йўналтиргичларнинг оор бўйича таянмайди. бу ҳолда $L_1 = L + 0,5 H$. Мазкур схема салазкалар йўли унча-лик катта бўлмаганда қўлла-нилади.

Учинчи схемада (6.40- расм, в) думаланувчи жисм-лар қайтарилади ва бажарув-чи органнинг юриш йўли чек-ланимайди. Бундай йўнал-тиргичлар СДБ станокларда кенг кўламда қўлланилади.

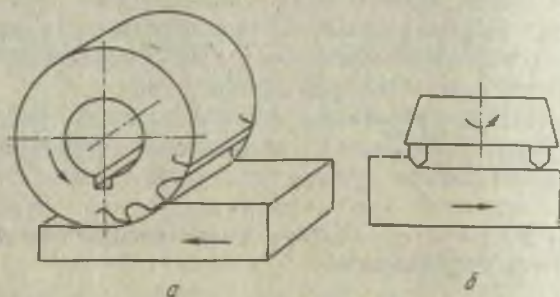


6.40- расм. Думаланма йўналтиргичларин яшаш схемалари

ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ

PDF Compressor Free Version

Фрезалаш станокларида ташқи ва ички ва ички текис ҳамда шаклдор юзаларга, шунингдек винтсимон сиртларга ишлов берилади. Сиртларнинг ҳосил қилувчи чизиклари нусха кўчириш, из ва уриниш усулларида ясалади. Ишлов берадиган асбоб сифатида фрезалар — кўптигли асбоблардан фойдаланилади. Фрезаларнинг кесувчи тиглари айланувчи жисм сиртида ёки унинг ён юзасида жойлашади (7.1-расм).



7.1- расм. Фрезаларнинг турлари: кесувчи тигларининг жойлашишига қараб а) цилиндр-рик фреза; б) торец (ёни) фреза

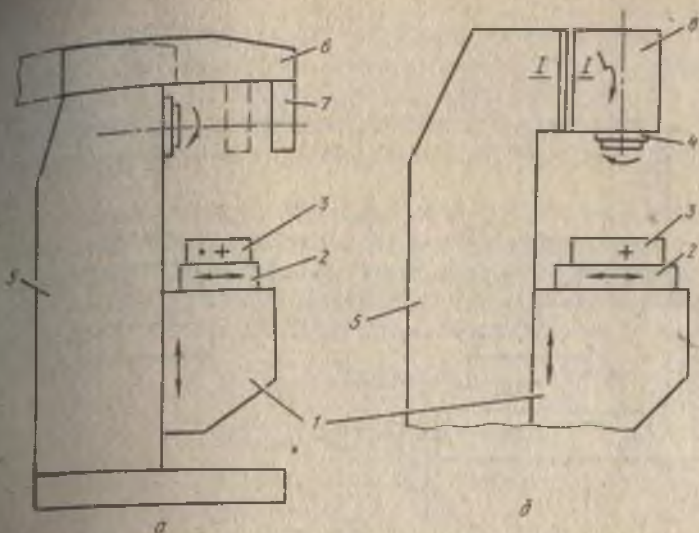
Фрезалаш станоклари таснифлаш қоидаларига биноан 6-группага кирилади. Уларнинг турлари стол иш юзасининг габарит ўлчамлари билан тавсифланади.

Асосий қисмларнинг жойлашишига кўра консол ва консолсиз, горизонтал-ва вертикал-, бўйлама- ва карусел-фрезалаш станоклари бор.

7.1. Консол горизонтал- ва вертикал-фрезалаш станоклари

Консол горизонтал- ва вертикал-фрезалаш станоклари турли фрезалаш ишларини бажаришда кенг қўламда ишлатилади. Бу станокларнинг тузилишидаги ўзига хос хусусиятлари шундаки, уларда вертикал йўналтиргичли консол 1 (7.2- расм), қўндаланг ва бўйлама столлар 2 ва 3 бор. Бўйлама столдаги қўшиш ва нуқта ишоралари унинг мос ҳолда биздан кетишини ва бизга қараб ҳаракатланишини ифодалайди. Шпиндель 4 горизонтал (7.2- расм, а) ёки вертикал (7.2- расм, б) жойлашади. Шунга қараб 8- ёки 1- турдаги станок эканлиги аниқланади.

Горизонтал-фрезалаш станогининг станинаси 5 га (7.2- расм, а) хартум 6 ўрнатилади. Тутиб турувчи илгак (исирга) 7 шу хартумга осилади. Бир учи шпинделга, иккинчи учи эса исирганинг таянчига ўрнатиладиган оправкага маҳкамланган фрезалар тўплами билан ишлов беришда хартум ва исиргадан



7.2-расм. Консол-фрезалаш станоклари асосий қисмларининг жойлашиш схемаси: а) горизонтал шпинделли; б) вертикал шпиндели

фойдаланилади. Вертикал-фрезалаш станогининг станинасига вертикал жойлашган шпинделли бабка 8 (7.2-расм, б) ўрнатилади. Бу бабка I—I горизонтал ўқга нисбатан бурилади.

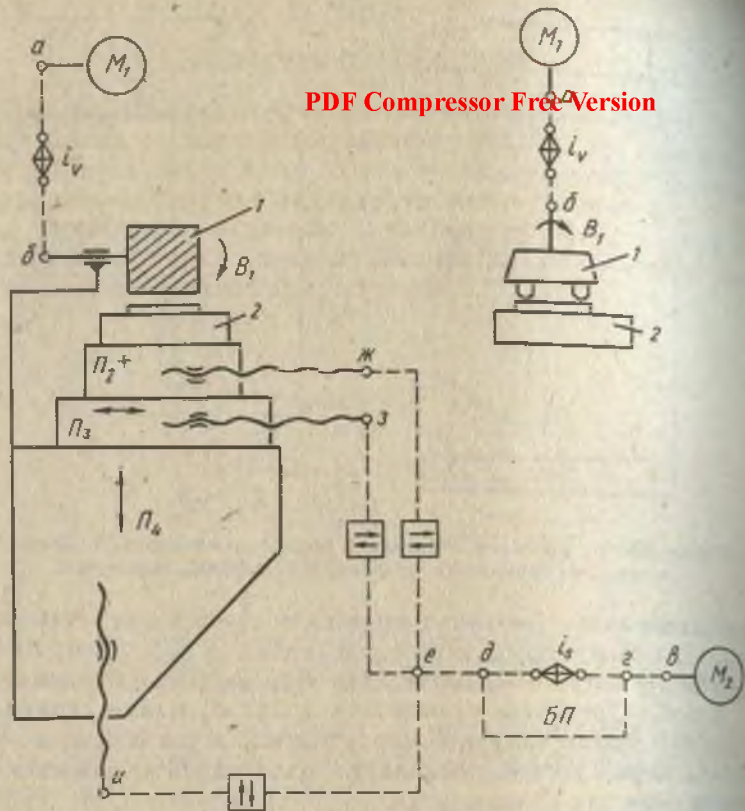
Консол фрезалаш станоклари доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шаронтларида жуда майда, майда ва ўртача йирик корпус деталларга, рычагларга ҳамда дискларга ишлов беришда қўлланилади.

Станок столи иш изасининг ўлчамлари 100×400 дан 500×2000 мм гача бўлади. Охир (вал учига ўрнатиладиган) ва ён фрезаларнинг энг катта диаметрлари стол иш юзасининг ўлчамларига қараб танланади [124].

Столнинг иш юзаси станокнинг шартли белгисида стол номерини кўрсатувчи 0, 1, 2, 3 ва ҳоказо рақамлар билан ифодаланади. Масалан, 681 шартли белги қуйидагиларни ифодалайди: консол горизонтал-фрезалаш станогини [68] № 1 стол билан жиҳозланган (стол иш юзасининг ўлчамлари 200×800 мм).

Консол фрезалаш станокларининг (7.3-расм) ишлов бериш схемасини ва кинематик структурасини кўриб чиқамиз. Фрезалаш станокларининг барча турларида, шу жумладан консол станокларда ҳам фреза 1 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ — асосий ҳаракат қилади. Заготовка 2 эса, консол фрезалаш станокларида шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_s(P_2)$, $\Phi_s(P_3)$ ва $\Phi_s(P_4)$ ни бажариши мумкин. Бу ҳаракатлар бўйлама, кўндаланг ва вертикал суриш ҳаракатларидан иборат бўлади.

Кўрсатилган ҳаракатларни бажариш учун станоклар оддий кинематик гуруҳлар билан жиҳозланади. Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ ни бажарувчи гуруҳда ички алоқани горизонтал ёки вер-



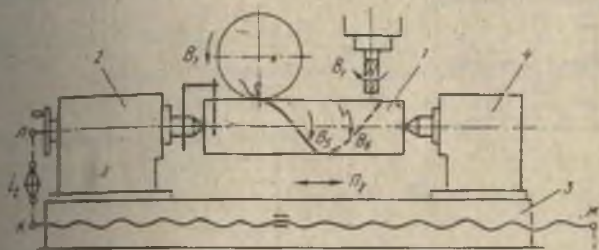
7.3- расм. Консол фрезалаш станокларининг кинематик структурася

тикал шпинделнинг айланувчи жуфти, ташқи алокани эса созлаш органи i_v ли кинематик занжир $a-b$ таъминлайди. Бу ерда созлаш органи шпинделнинг айланиш частотасини погонали ростлайдиган тезликлар кутисидан иборат. Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_s(P_2)$, $\Phi_s(P_3)$ ва $\Phi_s(P_4)$ ни бажарувчи кинематик гуруҳларда ички алокани илгариланма ҳаракатланиш жуфти (бўйлама ва кўндаланг столлар, консол), ташқи алокани эса, бу ҳаракатлар учун умумий ҳисобланган созлаш органи i_s ли кинематик занжир $e-z-d-e$ ва механикавий реверслар билан жиҳозланган индивидуал кинематик занжирлар $e-ж$, $e-z$ ва $e-u$ таъминлайди. Станокда умумий созлаш органи сифатида ҳаракатлар тезлигини погонали созлайдиган суришлар кутиси ишлатилади.

Консол фрезалаш станокларида дисксимон ва бармоқсимон фрезалар ёрдамида бир ва кўпқиримли винтсимон сиртларга ишлов берилади. Бу ҳолда бўйлама стол 3 да универсал бўлиш каллагини 2 ва кетинги бабка 4 нинг марказларида ўрнатилган

заготовка 1 (7.4- расм) шакл ясовчи мураккаб ҳаракат $\Phi_s(P_2B_6)$ қилади. Қўпқиримли винтсимон сартларга ишлов беришда заготовка қўшимча равишда бўлиш ҳаракати $D(B_6)$ ни ҳам бажаради. Бу ҳаракатдан шунингдек, тишли ғилдиракларга ва шлицли валикларга нусхалаш усулида ишлов беришда ҳам фойдаланилади.

Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_s(P_2B_6)$ ни мураккаб кинематик гуруҳ бажаради. Бу гуруҳда ички алоқани созлаш органи i_1 ли (7.4- расм) кинематик занжир $\kappa-л$, ташқи алоқани эса созлаш органи i_2 ли (7.3-расмга қаранг) кинематик занжир $в-г-д-е-ж$ таъминлайди. Бўлиш ҳаракати $D(B_6)$ бўлиш каллаклари ёрдамида бажарилади [69].



7.4- расм. Винтсимон сиртларга ишлов бериш схемаси

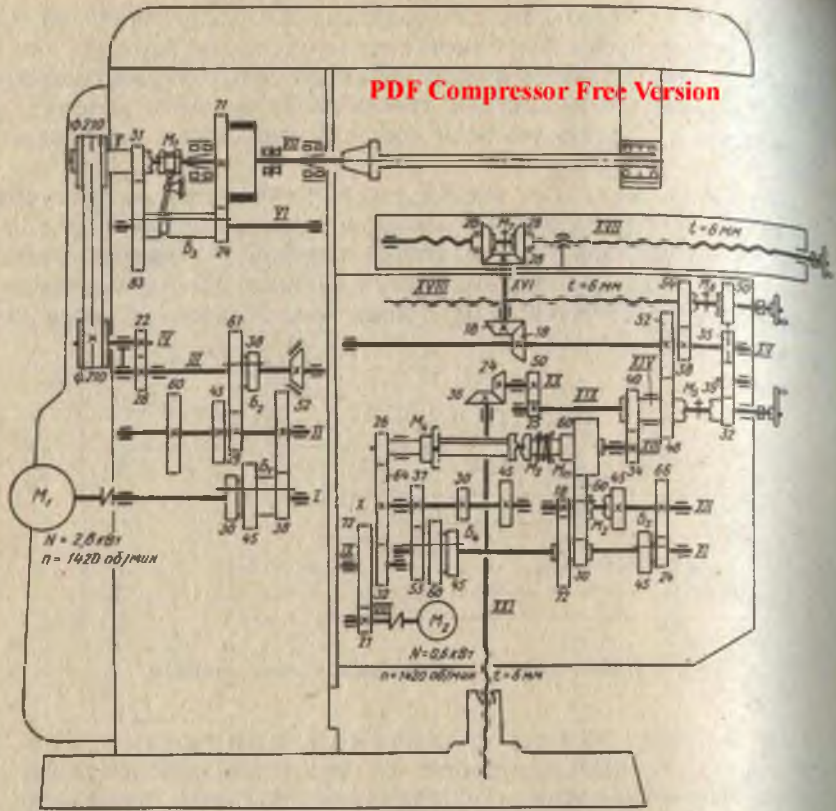
Консол фрезалаш станогини кинематик созлаш. Фрезалаш станокларининг шу жумладан консол станокларнинг ҳам кинематик занжирларини созлашда бошлангич маълумотлар деталь ва фреза (кесувчи тиглар) ашёси, фрезанинг диаметри ва тишларининг сони, ишлов бериладиган сиртларнинг гадир-будурлигидан иборат бўлади.

6М80Г модели консол горизонтал-фрезалаш станогини созлашни кўриб чиқамиз (7.5- расм).

Асосий ҳаракатнинг кинематик занжири. Мазкур занжирнинг охириги звенолари электродвигатель M_1 нинг вали ($N=2,8$ кВт, $n=1420$ айл/мин) ва фреза ўринатиладиган шпинделдан иборат. Фрезани айлантириш частотаси қуйдагича аниқланади.

$$n_{\phi} = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d_{\phi}}.$$

Қўриладиган занжирда созлаш органи айланиш частотасини погонали ростлайдиган тезликлар қутисидан иборат. Бу тезликлар қутиси учун кинематик баланс тенгламаси қуйдагича бўлади:



7.5- расм. 6М80Г модели консол горизонтал-фрезалаш станогининг кинематик схемаси

$$1420 \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{38}{52} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{29}{61} \cdot \frac{52}{52} \cdot \frac{26}{22} \cdot \frac{210}{210} = n_{\phi}$$

$$\frac{31}{83} \cdot \frac{24}{71} = n_{\phi}$$

$$P_1=3 \quad P_2=2 \quad P_3=(1+1)$$

Мазкур тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар қутиси икки гуруҳ узатма ($P_1=3$, $P_2=2$) ва алмашма шестернялар $P_3=(1+1)$ воситасида шпинделнинг 12 хил частота билан айланишини таъминлайди ва унинг структура формуласи қуйидагича бўлади:

$$Z_n = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 = 3 \cdot 2 \cdot (1+1) = 12.$$

Тезликлар қутисини созлаш гуруҳларнинг ва алмашма шестерняларнинг узатиш нисбатларини танлаб, фрезанинг $n_{\phi}' \leq n_{\phi}$ дартини қондирадиган, яъни n_{ϕ}' га энг яқин кичик n_{ϕ} частота билан айланишини таъминлашдан иборат.

Суришлар кинематик занжири. Суришлар кинематик занжирлари учта бўлиб, буларнинг ҳар қайсисида охиригизвектор электродвигател M_2 нинг вали, бўйлама ва кўндаланг столлар ҳамда консолдан иборат. Бу занжирларда умумий созлаш органи сифатида бўйлама, кўндаланг ва вертикал суриш тезлигини погонали ростлайдиган суришлар қутисидан фойдаланилади. Конкрет сиртларга ишлов беришда минутига суриш S_m (мм/мин) деб аталадиган ҳаракат тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$S_m = S_0 \cdot n_{\phi} = S_z \cdot Z_{\phi} \cdot n_{\phi}.$$

бу ерда S_0 — фрезанинг бир марта айланишидаги суриш, мм/айл;
 S_z — фрезанинг бир тишига суриш, мм/тиш; Z_{ϕ} — фреза тишларининг сони.

Суришлар Z_{ϕ} ва S_0 қийматни ишлов бериш тури (хомаки ёки тоза ишлов бериш), деталнинг ва фреза тигининг ашёси, фрезанинг параметлари ва «Станок-мოსлама-асбоб-деталь» системасининг биқирлягига қараб маълумотнома бўйича танланади [105].

Бўйлама суриш занжирининг кинематик схемасига (7.5- расм) мувофиқ кинематик баланс тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$1420 \cdot \frac{21}{72} \cdot \frac{32}{64} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{24}{66} \cdot \frac{18}{72} \cdot \frac{30}{60} \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{34}{40} \cdot \frac{48}{52} \cdot \frac{18}{18} \cdot \frac{28}{28} \cdot 6 = S_m$$

$P_1=3 \quad P_2=2 \quad P_3=(1+1).$

Мазкур тенгламадан кўриниб турибдики, суришлар қутиси 12 хил тезликни (минутига суриш) таъминлайди ва унинг структура формуласи қуйидагича ёзалади:

$$Z_s = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 = 3 \cdot 2 \cdot (1+1) = 12.$$

Суришлар қутисини созлаш тезликлар қутисини созлаш каби гуруҳлар ва қутининг узатиш нисбатларини танлаб, минутига суриш S_m' нинг $S_m' \approx S_m$ шартини қондирадиган, яъни шунга энг яқин қийматини танлашдан иборат.

Винтсимон сиртга ишлов беришда винт қадамининг занжири ҳам созланади (7.4- расм). Бу занжир бўйлама столга ўрнатилган заготовканинг айлана ва чизиқли силжишларини ёки уларнинг тезликларини ўзаро мувофиқлаштиради. Бу занжир учун ҳисобланган силжишлар қуйидагича ифодаланади:

Заготовканинг 1 айланиши $\leftrightarrow$ бўйлама стол силжиши T ёки
 Заготовканинг айланиш частотаси n , $\leftrightarrow$ бўйлама столнинг
 силжиши S_n .

бу ерда T — винтсимон сирт қадами, мм.

Кинематик баланс тенгламаси куйидагича ёзилади:

$$1 \text{ айл. загот.} \cdot \frac{1}{N} \cdot \frac{d_1}{c_1} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot 6 = T,$$

бу ерда N — бўлиш каллагининг характеристикаси [69].

Мазкур тенгламани ечиб, созлаш формуласини оламиз:

$$i = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = N \cdot \frac{6}{T}$$

7.2. СДБ консол вертикал-фрезалаш станоклари

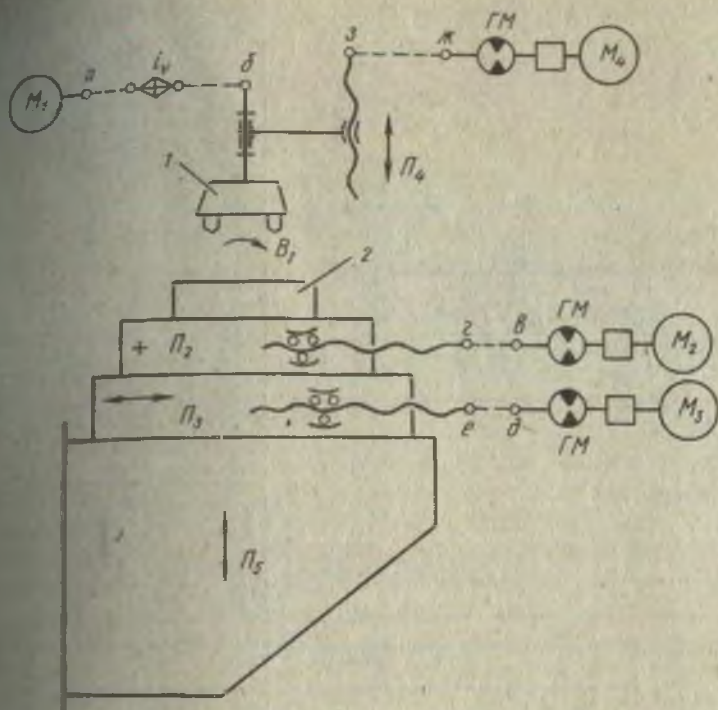
Ҳозир машинасозликда кўп турли мураккаб шаклли деталлар: турбиналарнинг кураклари, мураккаб корпус деталлар, масалан, учиш аппаратларининг деталлари, штамплар, прессшакллар, куймачиликда ишлатиладиган металл моделлар ва ҳоказолар бор. Бундай деталлар кўпчилик ҳолларда йилига бир донадан юз донагача ишлаб чиқарилади, яъни улар доналаб ва майда сериялаб тайёрланади. Бундай деталларни универсал фрезалаш станокларида тайёрлаш жуда сермехнат бўлиб, баъзан умуман тайёрлаб ҳам бўлмайди. Бундан ташқари, универсал фрезалаш станоклари кам унумли ва ишлов бериш аниқлиги паст бўлади. Шунинг учун СДБ станоклардан фойдаланиш зарурати туғилади.

6Н13Ф3-2 модели СДБ консол вертикал-фрезалаш станогининг кинематик структураси 7.6- расмда кўрсатилган. Бу станокда фреза 1 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ — асосий ҳаракатни бажаради. Шаклдор деталлар контурига ишлов беришда:

- фреза ва заготовка 2 $\Phi_s(P_2P_3P_4)$, $\Phi_s(P_2P_4)$ ёки $\Phi_s(P_3P_4)$,
- заготовка $\Phi_s(P_2P_3)$, шакл ясовчи мураккаб ҳаракатларни бажаради.

Бу мураккаб ҳаракатларнинг P_2 , P_3 ва P_4 ташкил этувчиларини мос ҳолда бўйлама (X координатаси), кўндаланг (Y координатаси) ва вертикал (Z координатаси) суриш ҳаракатлари бўлади.

Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_v(B_1)$ универсал консол фрезалаш станокларидаги каби оддий кинематик гуруҳ ёрдамида бажарилади. Бу гуруҳда ташқи алоқани созлаш органи i_v ли кинематик занжир $a-b$ таъминлайди. Созлаш органи i_v фрезанинг айланиш частотасини погонали ростлайдиган тезликлар қутисидан иборат. Шакл ясовчи мураккаб ҳаракатларни аралаш: механикавий ва электрон алоқали (кейингилари 7.6- расмда кўрсатилмаган) гуруҳлар бажаради. Масалан, шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_s(P_2P_3P_4)$ ни бажарадиган гуруҳда ички алоқа кинематик занжирлар $в-г$, $д-е$ ва $ж-з$



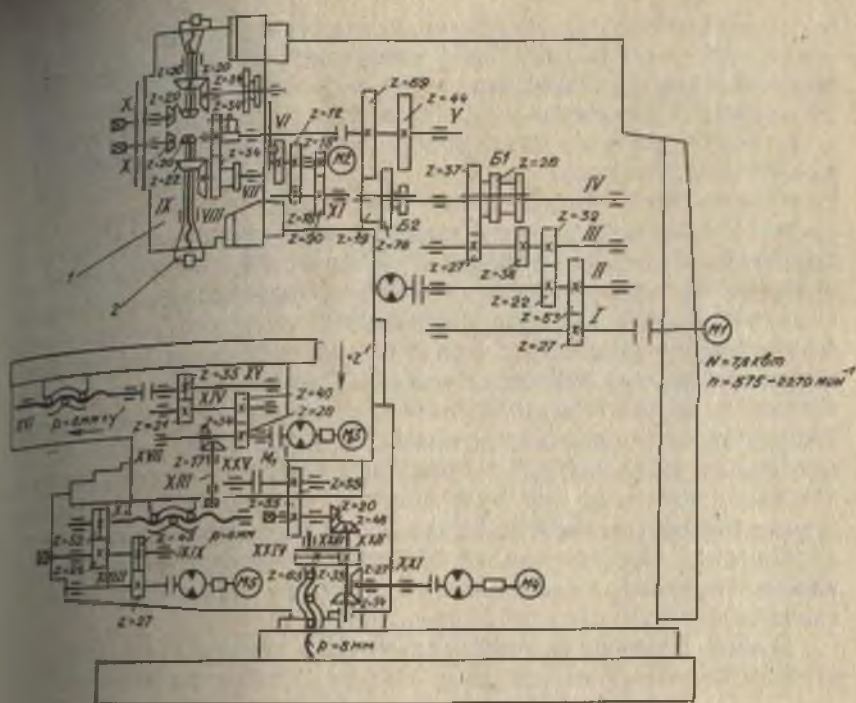
7.6-расм. 6Н13Ф3—2 модели СДБ консол вертикал-фрезалаш станогининг кинематик структураси

моментни гидравлик кучайтиргич ГМ лар билан жиҳозланган кадам электродвигателлари M_2 , M_3 ва M_4 , шунингдек кадам двигателларини бошқариш қурилмалари, интерполятор ва СДБ қурилмасига қарашли НЗЗ - 1М дастур киритиш қурилмасидан тузилган. Бу алоқада созлаш органи дастурдаги киритилган ахборотдан иборат бўлади. Ташқи алоқа кинематик занжирлар в-г, д-е, ва ж-з дан иборат. Бу занжирлар бажарувчи органлар (буйлама ва кўйдаланг столлар, шпинделнинг пиноли) ни ҳаракат манбаларига: моментни гидравлик кучайтиргич ГМ лар билан жиҳозланган кадам двигателлари M_2 , M_3 ва M_4 га бирлаштиради. 6Н13Ф3-2 модели СДБ консол вертикал-фрезалаш станогининг кинематик схемаси 7.7-расмда келтирилган.

Юқорида кўриб ўтилган СДБ станокда фрезалаш жараёни бир асбоб билан бажарилгани учун у нисбатан оддий деталларга ишлов беришга мўлжалланган. Бундай камчилик 6Р13РФ3 модели СДБ консол вертикал-фрезалаш станогиди бартараф этилган. Бу станокда кўпшпинделли револьвер каллак 1 (7.8-расм) кўлланилгани туфайли мураккаб деталларга бир нечта асбоблар: ён (торец) ва бармоқсимон (охир) фрезалар, пармалар, сенкерлар ва разверткалар билан ишлов берилади. Иш вазия-

тида турган шпиндель 2 га айланма ҳаракат ростланадиган ўзгармас ток электр двигатели M_1 дан ($n_{\text{эл}}=575\ldots 2270$ айл/мин) 4 погонали тезликлар қутиси ($Z_n = 2 \cdot 2$) орқали узатилади. Иккита сошлаш органи бу хилда бирлаштирилганда шпиндельни 40...2000 айл/мин чегарада 18 хил частота билан айлантириш мумкин бўлади. Айланиш частоталари берилган дастур бўйича автоматик тарзда алмашлаб қўшилади.

Стол иш юзасининг ўлчамлари (эни $\times$ узунлиги), мм	400 $\times$ 1600
Шпиндельнинг айланиш частоталари сони	18
Шпиндельнинг энг катта айланиш частотаси, айл/мин	20000
Шпиндельнинг энг кичик айланиш частотаси, айл/мин	40
Суриш чегаралари, мм/мин:	
— бўйлама ва кўндаalang суриш	8—1200
— вертикал суриш	8—800



7.8- расм. 6P13P3 модели СДБ консол вертикал-фрезалаш станогининг кинематик схемаси

Суришни созлаш усули	Погонасиэ
Бўйлама ва кўндаланг йўналишларда тез силжиш тезлиги, мм/мин	4000
Координаталар сони	6
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	3
Револьвер каллақдаги асбоблар сони	5
Координата ўқлари бўйлаб силжиш қадами, мм	0,01
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	7,8

МС12—250М1 модели кўпоперацияли станок умумий тузилиши жихатдан кенгуниверсал станокга яқин туради. Бу станокда тешиқларга ва жуда майда хамда майда корпус деталлардаги мураккаб эгри чизикли контурларга яримавтоматик циклда ишлов берилади.

Шунда қуйидаги технологик операциялар бажарилади:

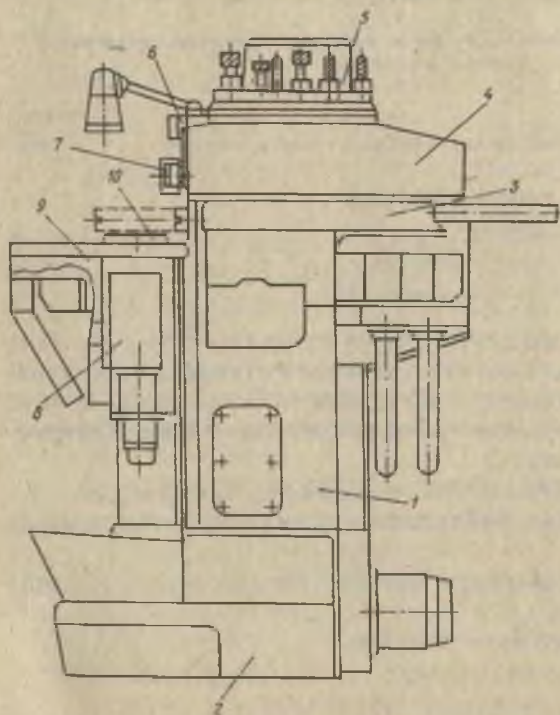
- стандарт асбобдан фойдаланиб пармалаш, зенкерлаш ва разверткалаш;
- СДБ қурилмасидан ҳаракат олиб айлана суриш усулида тешиқларни фрезалаш;
- тешиқларни йўниб кенгайтириш;
- метчик билан резьба киркиш;
- ташқи ва ички резьбаларни фрезалаш;

- ён сиртлар (торецлар) ни айлана суриш усулида фрезалаш;
- учта координата бўйлаб силжитиш усулидан фойдаланиб мураккаб эгри чизиqli сиртларни фрезалаш;
- ариқча ва чўнтакларни фрезалаш.

Станоклардан сериялаб ишлаб чиқариш шаронтларида самарали фойдаланилади.

Қўрилаётган станок қуйидагича тузилган. Станина 1 (7.9-расм) асос 2 га ўрнатилган. Бу асос чўяндан қуйилган қути шаклида бўлиб, унда МСС сақланадиган бир нечта хона бор. Станинанинг юқори қисмида горизонтал йўналтиргичларда шпинделли каллак 3 (Z координата) силжий олади. Каллак устида кронштейн 4 га асбоблар магазини 5 ўрнатилган. Бу кронштейнга ўгиргич (кантователь) 6 ва манипулятор 7 ҳам ўрнатилган. Булар асбобни автоматик алмаштиради. Станинанинг юқори қисмида шпинделли 12 хил частота билан айлантиришга имкон берадиган тезликлар қутиси ҳам жойлашган. Станинанинг олдинги ён деворида вертикал йўналтиргичлар бор. Бу йўналтиргичларда суппорт 8 (Y координата бўйлаб) силжийди. Ўз навбатида горизонтал салазкалар 9 суппортдаги йўналтиргичлар бўйлаб (X координата бўйлаб) силжийди. Горизонтал салазкаларга иш сирти горизонтал жойлашган кўтариш-буриш столи 10 ўрнатилган.

Станок «Размер 4» тоифасидаги СДБ контурли-позицион системаси билан жиҳозланган. Бу система кўпкоординатли станок-



7.9-расм. MC12 — 250M1 модели кўпооперацияли станок:
1 — станина; 2 — асос; 3 — шпинделли бабк; 4 — кронштейн; 5 — магазин; 6 — ўгиргич; 7 — манипулятор; 8 — суппорт; 9 — горизонтал салазкалар; 10 — кўтариш-буриш столи

ларни, шу жумладан фрезалаш-пармалаш-тешик йўниш гуруҳидаги станоларни бошқариш учун хизмат қилади. Станокда: шпинделли каллакнинг ўқ йўналишида силжиши; суппортнинг вертикал силжиши; салазкаларнинг горизонтал силжиши; кўтариш-буриш столнинг айлана силжиши дастурланади. Дастур саккиз йўлли перфолентада дастаки усулда ёки ЭХМ билан алоқа қилиш канали бўйлаб киритилади. Бажарувчи органларни силжитиш учун кузатувчи юритмадан фойдаланилади. Бу юритма ўзгармас ток электродвигателлари ва «Индуктосин» тоифасидаги тескари боғланиш датчиклари билан жиҳозланган. Чизикли силжишлар қадами 0,001 мм.

7.10-расмда станокнинг кинематик схемаси келтирилган. Суппортни суриш юритмасининг кинематик схемаси эса 7.11-расмда кўрсатилган.

Асосий ҳаракат занжиридаги созлаш органи шпинделнинг айланиш частотасини погонали ростлайдиган тезликлар қутисидан иборат.

Бу занжир учун кинематик баланс тенгламаси қуйидагича ёзилади:

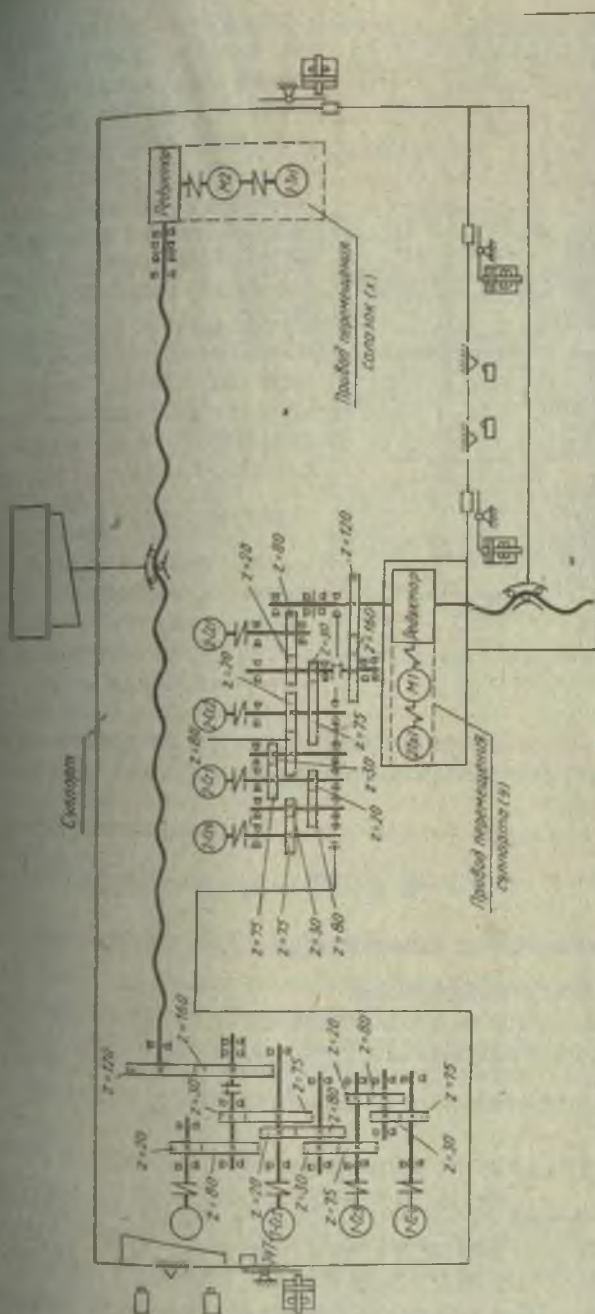
$$1430 \cdot \frac{103}{144} \cdot \left(\begin{array}{c} 25 \\ 47 \\ 37 \\ 35 \\ 49 \\ 23 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} 35 \\ 42 \\ 42 \\ 35 \end{array} \right) \cdot \frac{42}{45} \cdot \frac{45}{53} = n_{\text{шп}}$$

$$\frac{19}{53} \cdot \frac{19}{53} \cdot \left(\begin{array}{c} 25 \\ 47 \\ 37 \\ 35 \\ 49 \\ 23 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} 35 \\ 42 \\ 42 \\ 35 \end{array} \right) \cdot \frac{42}{45} \cdot \frac{45}{53} = n_{\text{шп}}$$

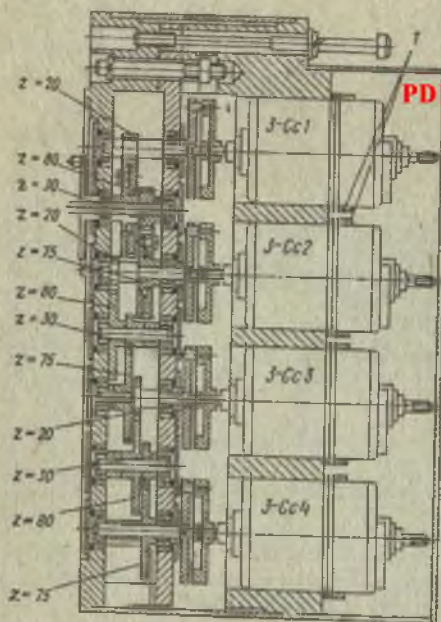
$$P_1=(1+1) \quad P_2=3 \quad P_3=2$$

Тенгламадан кўриниб турибдики, тезликлар қутиси алмашма шестернялар $P_1=(1+1)$, шунингдек шестернялар гуруҳи $P_2=3$ ва $P_3=2$ ёрдамида шпинделни 12 хил частота билан айлантиради. Тезликларни алмашлаб улаш механизми селектив ва ўта-селектив бошқариш принципага асосланган бўлиб, СДБ системаси ёрдамида тўлиқ автоматлаштирилган.

Асбобни автоматик тарзда ечиб олиш ва ўрнатиш учун шпинделни маълум вазиятга буриш юритмаси электродвигатель M_4 ($N=50$ Вт, $n=3000-3600$ айл/мин), вал VI га электромагнит муфта билан бирлаштириладиган червякли узатма $\frac{1}{56}$ ва тишли



7.11- рас. МС12—250М1 модели купоперации станкнинг суппортни суриш юритмасининг кинематик схемаси



7.12-расм. Мутлоқ ҳисоблаш датчиги (ўзгартгичи)

Ростланадиган ўзгармас ток электродвигатели M_2 редуктор ва винт-гайкали жуфт шпинделли каллакни дастурли силжитади. Силжиш миқдори датчини ёрдамида абсолют қийматларда 0,001 мм аниқликда назорат қилинади. Бу датчик бир-бирига тишли узатмалар $\frac{20}{80} \cdot \frac{30}{75} = 0,10$ воситасида борланган тўртта сельсиндан иборат (7.12-расм). Биринчи сельсин 3—Cс1 вали (7.10-расмга қаранг) ҳаракатни юриш винтидан $\frac{120}{150} \cdot \frac{80}{20}$ узатмалар орқали олади. Сельсинлар бошлангич нол ҳолатга хомутча 1 ни (7.12-расм) бураб бўшатиб, қўл билан ўрнатилади.

Суппортни, салазқаларни ва кўтариш-ташиш столини силжитиш учун шпинделли каллакнинг юритмасига ўхшайдиган юритмадан фойдаланилади (7.11-расмга қаранг).

Асбоблар магазини ўзгармас ток электродвигатели M_2 (7.10-расмга қаранг), червякли узатма $\frac{1}{60}$ ва тишли узатмалар $\frac{18}{36} \cdot \frac{41}{85}$ ёрдамида бурилади. Магазин дискининг ҳолати сельсини 7—Cс1 воситасида аниқланади.

Бошқариш барабани манипуляторни ўқ йўналишида силжитади ва асбобни ечиб олиш ҳамда ўрнатиш вазиятларига буради. Бу барабан айланма ҳаракатни червякли узатма $\frac{1}{60}$ ва тишли узатмалар $\frac{20}{40} \cdot \frac{20}{40}$ орқали электродвигател M_3 дан олади. Асбобни алмаштириш циклида бошқариш барабани бир марта айланади.

Асбобни магазиндан манипуляторга ва аксинча узатадиган ўгиргични буриш ҳаракати электродвигател M_1 дан червякли узатма $\frac{1}{60}$ ва тишли узатма $\frac{18}{36}$ орқали узатилади. Ўгиргичнинг горизонтал ва вертикал текисликлардаги охириги вазиятлари мос ҳолда 7—B1 ва 7—B2 микроалмашлаб улагичлар билдиради.

Станокнинг механикавий қисмлари [75] ишда батафсил баён этилган.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

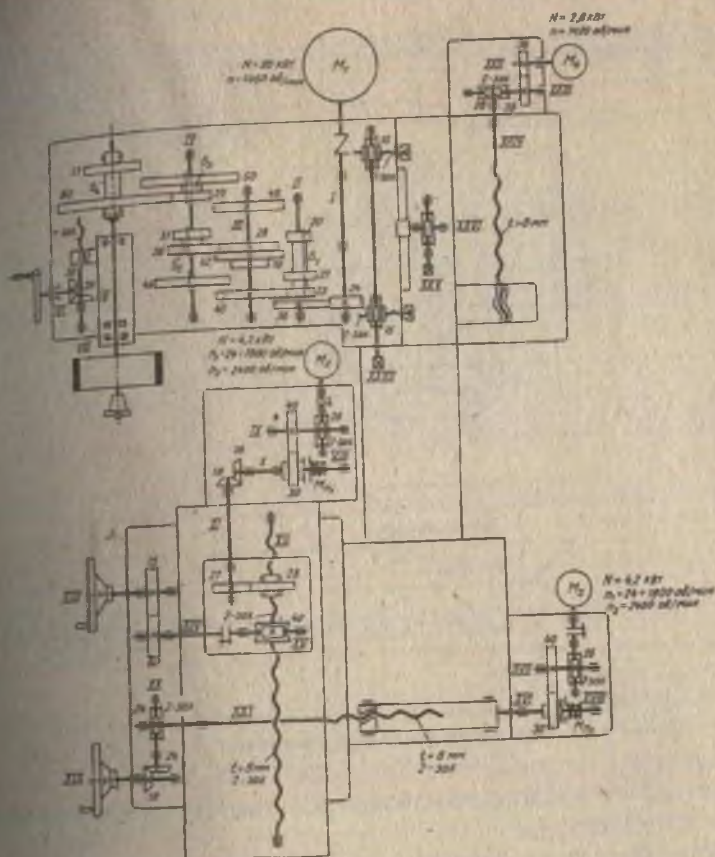
Ўрта кўрачакли столнинг иш юзаси (эни $\times$ узунлиги), мм	250 $\times$ 630
Кўтариш-буриш столи планшайбасининг диаметри, мм	250
Планшайбанинг бурилиш бурчагини ўрнатиш аниқлиги, бурчак секундлари	± 8
Координаталар бўйлаб силжишлар, мм:	
— салазқаларнинг X ўқи бўйлаб силжиши	250
— суппортнинг Y ўқи бўйлаб силжиши	250
— шпинделли каллакнинг Z ўқи бўйлаб силжиши	200
Шпинделнинг айланиш частоталари сони	12
Шпинделнинг айланиш частоталари чегараси, айл/мин	45—2000
Суришлар сони	11
Бурчишлар чегараси, мм/мин:	
— салазқалар учун	10—1000
— суппорт учун	10—1000
— шпинделли каллак учун	10—1000
Тез силжиш тезлиги, мм/мин	1200
Чизиқли силжишлар аниқлиги, мм	$\pm 0,01$
Чизиқли силжишлар барқарорлиги, мм	$\pm 0,003$
Магазиндаги асбоблар сони	20
Асбобни алмаштириш вақти, с	6
Силжини қадамини, мм	0,001
Координаталар сони	4
Бир нүқта бошқариладиган координаталар сони:	
— чизиқли интерполяция	3
— айланма интерполяция	1
— нингсинмон интерполяция	3
СДБ қурilmасининг тури	Размер—4
Асосий ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	2,2

7.3. Консолсиз фрезалаш станоклари

Консол фрезалаш станокларининг камчилиги шундаки, уларда кўзгалувчан консол мавжудлигидан станоклар етарли бикир бўлмайди. Бундай камчилик консолсиз фрезалаш станокларида бартараф этилган. Консолсиз станокларда стол (заготовка билан бўйналишларда) фақат икки йўналишда: бўйлама ва кўндаланг (бажармайдиган) ҳаракатини бажаради, натижада бундай станокларнинг универсаллик даражаси пасаяди.

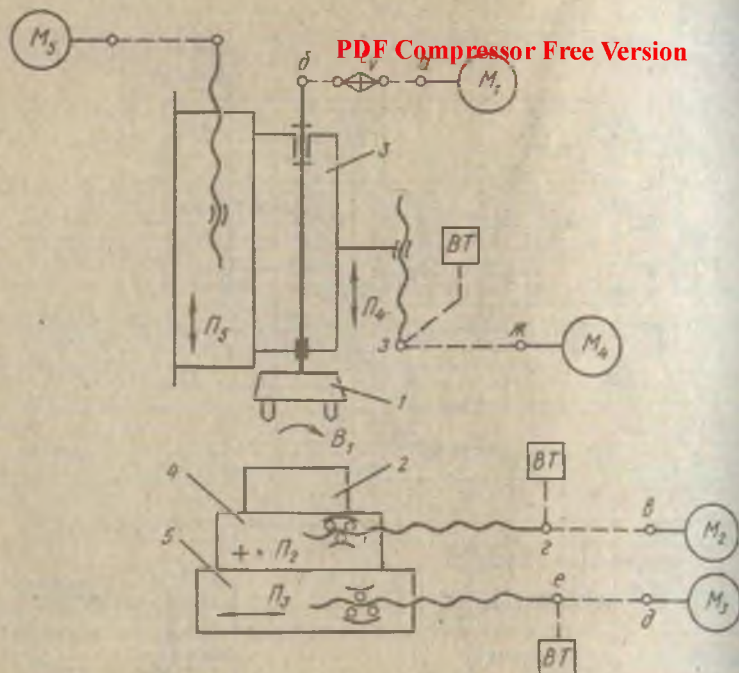
Консолсиз фрезалаш станоклари кичик сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида ўртача йирик деталларга ишлов бериш учун қўлланилади. Бу станоклар 5-тонфага киради.

656П модели консолсиз вертикал-фрезалаш станогининг кинематик етруктураси 7.13-расмда келтирилган. Фреза 1 иккита ҳаракатни: шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ ва вертикал йўналишда ўрнатиш ҳаракати $B_2(P_2)$ ни бажаради. Заготовка 2



шакл ясовчи суриш ҳаракати ҳамда бўйлама ва кундаланг суришлар ўртасида алоқа йўқ. Бу станоклар ишлов бериш аниқлигига бўлган юқори талабларни ҳам қондира олмайди. Бундай қамчиликлар СДБ консолсиз фрезалаш станокларида бартараф этилган.

фреза заготовка 2 билан бирга $\Phi_5(P_2P_3P_4)$, $\Phi_5(P_2P_4)$ ёки $\Phi_5(P_3P_4)$ заготовкакалар эса $\Phi_5(P_2P_3)$ ҳаракатни бажаради.



7.15- расм. МА655Ф3 модели СДБ консолсиз вертикал-фрезалаш станогининг кинематик структураси

$Z_n = 6 \cdot 2 \cdot 2$ бўлиб, шпинделнинг 17 хил частота билан айланишини таъминлайди.

Шакл ясовчи мураккаб ҳаракатларни аввалги СДБ фрезалаш станокларидаги каби механик ва электрон алоқали мураккаб гуруҳлар бажаради. Уларнинг ўзаро фарқи қуйидагилардан иборат.

1. Қўрилаётган станокда анча такомиллашган УМС —2Ф тоифасидаги СДБ қурилмасидан фойдаланилади.

2. Суришлар юритмасида ҳаракат манбаи сифатида дастурда надиған тиристорли қузатувчи электр юритмалар ишлатилади.

3. Бажарувчи органлар (бўйлама ва қўндаланг стол, ползун) йўли айланувчи трансформаторлар ВТ ёрдамида назорат қилинади.

Қўрилаётган станокнинг кинематик схемаси 7.16- расмда келтирилган. Схемадан кўриниб турибдики, бажарувчи органларнинг йўлини янада аниқроқ ҳисоблаш учун кинематик занжирларда ҳаракат манбалари M_2 , M_3 ва M_4 дан юриш винтларигача ва юриш винтларидан айланувчи трансформаторлар ВТ гача червякли ва тишли тирқишсиз узатмалар ишлатилади.

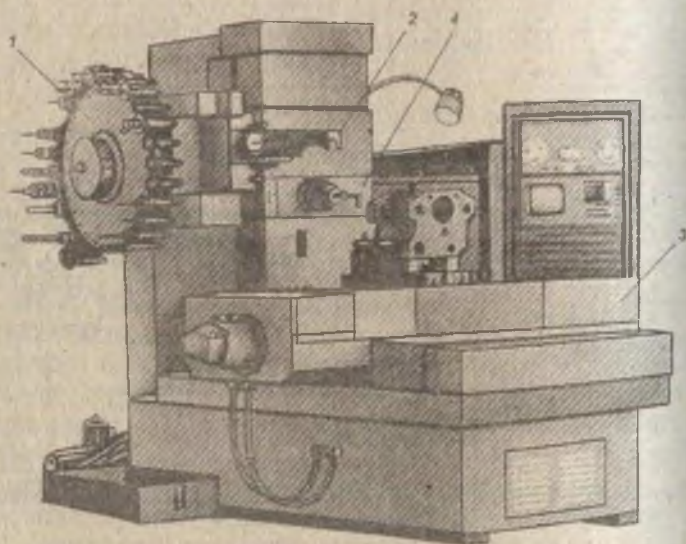
Шпинделли бабка (бунинг йўналтиргичларида ползун билан шпиндель силжийди) электродвигатель M_5 ёрдамида ўрнатиш ҳаракатини бажаради.

Координата ўқлари бўйлаб силжиш қадами, мм 0,01
 Асосий ҳаракат электродвигателнинг қуввати, кВт 5,5

PDF Compressor Free Version

МА655Ф3 модели станокнинг жиддий камчилиги шундан иборатки, бу станокда битта асбоб билан автоматик ишлов берилади. Бу эса станокнинг технологик имкониятларини анча чеклайди.

7.17- расмда келтирилган 6904МФ2 модели кўпооперацияли станокнинг технологик имкониятлари катта. Станок 30 асбобга мўлжалланган магазин / ва манипулятор 2 билан жиҳозланган. Манипулятор асбобларни автоматик алмаштиради. Шунинг учун станокда ўртача йирикликдаги корпус деталларга турли ишлов бериш: сиртларни торец, цилиндрик ва бармоксимон фрезалар билан фрезалаш, шунингдек пармалаш, зенкерлаш, развертка-лаш, тешикларни йўниб кенгайтириш ва метчиклар билан резьба қирқиш мумкин.



7.17- расм. 6904ВМФ2 модели кўпооперацияли станок;
 1 — асбоблар магазини; 2 — манипулятор; 3 — ҳоссимон стол; 4 — шпинделли каллак

Станок перфолента ёрдамида бошқарилади. Бунинг учун координаталарни рақамлар билан белгилайдиган «Размер-214» тоифасидаги СДБ нинг тўрт координаталари системасидан фойдаланилади. Қуйидагилар дастурланади: ҳоссимон стол 3 нинг бўйлама ва кўндаланг йўналишларда (X , Z координаталар) силжиши, шпинделли каллак 4 нинг силжиши (Y координата); бу силжишларнинг тезлиги: ишлов бериш режими; асбобни танлаш ва алмаштириш; уни ўлчамларга мослаш ва ишлов бериш цикллари. Станокда координаталар электр индуктив система билан

хисобланади; берк юмаланма йўналтиргичлар ва шарикли винт-симон жуфтлардан фойдаланилган.

Станок жуда аниқ ишлов беради: диаметрнинг ўлчамлари 0,008 мм гача аниқ бўлади; текисликдан четлашмиш 0,008 мм дан ошмайди; ён сирт (торец) нинг тешик ўқига тиклиги 0,003 мм дан ортиқ фарқ қилмайди.

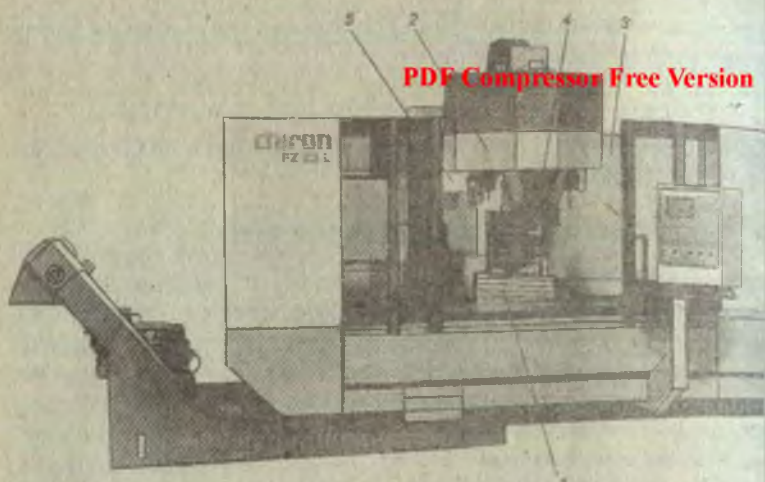
СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Станок иш юзасининг ўлчамлари (эян X узунлиги), мм	400X500
Станокнинг X ва Z ўқлари бўйлаб энг кўп бўйлама ва кўндаланг силжиши, мм	500
Шпинделли қаллақнинг Y ўқи бўйлаб энг кўп силжиши, мм	500
Ишлов бериладиган энг катта диаметр, мм:	
— пармалаш	40
— тешикни йўниб кенгайтиришда	150
Шпинделнинг айланмиш частоталари чегараси, айл/мин	32—2000
Суришчи ростлаш усули	Погонасим
Суриш чегаралари, мм/мин	25—2500
Станокнинг ва шпинделли қаллақнинг тез силжиш тезлиги, мм/мин	5000
Позициялаш (вазирларга ўрнатиш) аниқлиги, мм	0,012
Магазиндаги асбоблар сони	30
Координаталар сони	3
Бир вақтда ботиқариладиган координаталар сони	2
СДБ қурилмасининг тури	«Размер — 214»
Асосий ҳаракат электр юритмасининг қуввати, кВт	4,5

FZ22L модели кўпоперацияли станок (CHIRON фирмаси) фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш гуруҳига кирази ва доналаб ҳамда майда сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида ўртача йирикликдаги корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Ўзининг тузилишига кўра станок консолсимон-фрезалаш станокларига яқин туради. Лекин улардан фарқланиб, ишлов бериладиган заготовкаи ўрнатиладиган кўзгалмас стол 1 (7.18-расм) ва ҳочсимон-кўзгалувчан стойка 2 билан жиҳозланган. Ҳочсимон-кўзгалувчан стойка (устун) станика 3 да бўйлама (X координатаси) ва кўндаланг (Y координатаси) йўналишларда силжийди. Шпинделли бабка 4 стойканинг вертикал йўналтиргичлари (Z координатаси) бўйлаб силжийди. Стойка билан шпинделли бабка ўртасида асбоблар магазини 5 жойлашган. Бу магазин занжирли бўлиб (7.19-расм), U — симон шаклда ясалган. Магазинда 36 та асбоб жойлашади. Станок CNC тоифасидаги СДБ системаси билан жиҳозланган.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Кўзгалмас столнинг иш юзаси, мм	475X1480
Координаталар бўйлаб силжиш, мм:	



7.18- расм. FZ22L модели кўпоперацияли станок;
1 — қўзғалмайдиган стол; 2 — устун (стойка); 3 — станика; 4 — шпинделли бабкани газин



7.19- расм. Асбоблар магазини

- стойканинг X координата ўқи бўйлаб силжиши
 - стойканинг Y координата ўқи бўйлаб силжиши
 - шпинделли бабканинг Z координата ўқи бўйлаб силжиши
- Суришни ростлаш усули

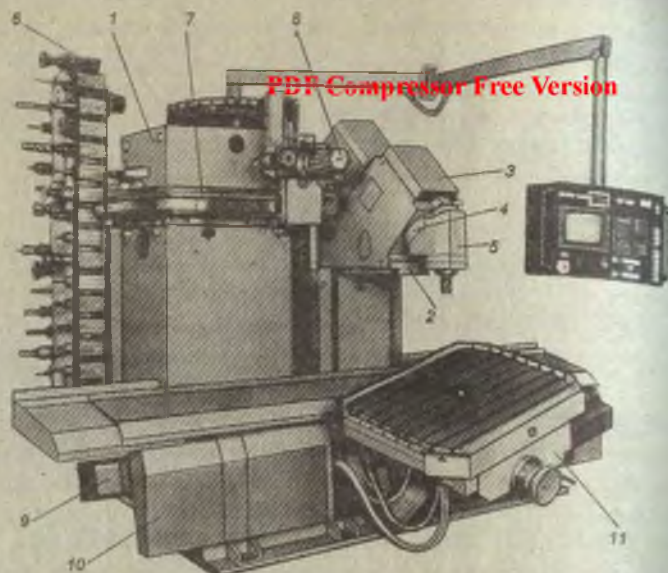
Баъжаруш органларини ўқлар бўйлаб суриш чегараларин, мм/мин	1—4000
Салжиш кадами, мм	0,001
Тез силжиш тезлиги, мм/мин	20000
Шпинделнинг айланиш частотасининг ростлаш усули	Погонасиз
Шпинделнинг айланиш частотаси чегаралари, айл/мин	20—6000
Магазиндаги асбоблар сонин	36
Асбобни алмаштириш вақти, с	4,8
Координаталар сонин	4
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сонин	3
СДБ хурлямасининг тури	CNC
Асосий ҳаракат электр двигателининг қуввати, кВт	27

SHW — UFZ43 модели купоперацияли станок кенгуниверсал бўлиб, фрезалаш-пармалаш станокларин гуруҳига кирадн, доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида ўртача йирикликдаги ва қисман йирик корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Станок ўзининг тузилиши жиҳатдан консолсиз фрезалаш станокларига яқин туради. Унинг технологик имкониятлари ҳатто мураккаб шаклли деталларни ҳам қайта ўрнатмасдан ишлов беришга мосланган.

Мазкур станок модуль тоифасида ясалган бўлиб, турлича жойлаштириш мумкин бўлган бирхиллаштирилган қисмлар ва деталлардан иборат. Стойка 1 нинг (7.20- расм) ён томонидаги вертикал йўналтиргичларда силжийдаган салазкалар 2 га (Y координатаси) ўқ йўналишида ҳаракатланадиган шпинделли бабка 3 (Z координатаси) ўрнатилган. Шпинделли бабканинг корпусида шпинделли узел 5 нинг буриш гильзаси 4 жойлашган. Буриш гильзаси шпинделли узелнинг айланиш ўқини автоматик тарзда вертикал ёки горизонтал ҳолатга келтиришга имкон беради. Стойканинг орқа томонида алоҳида пойдеворда занжирли асбоблар магазини 6 жойлашган. Стойканинг атрофига маҳкамланган йўналтиргичлар 7 да манипулятор 8 силжийди. Бу манипулятор асбобни алмаштиради. Стойканинг олдинги деворига пастки қисмида қия бўйлама станина 9 маҳкамланган. Бу станинада кўзгалувчан горизонтал стол 10 (X координата) жойлашган. Столга СДБ универсал стол 11 ўрнатилган. Стол 11 учта координата бўйлаб силжийди, жумладан вертикал ва горизонтал ўқ атрофида буралади, шунингдек қияланиши мумкин.

Модулли системанинг агрегатлари (йирик мустақил қисмлари) 7.21- расмда келтирилган.

«Сименс 3MTNC 355» тоифасидаги СДБ системаси дисплей экранин билан жиҳозланган бўлиб, дастур диалогли (ўзаро мулоқат) системада киритилади, бу эса дастурни цех шаронтида ҳам тез ва пухта тузишга имкон беради.

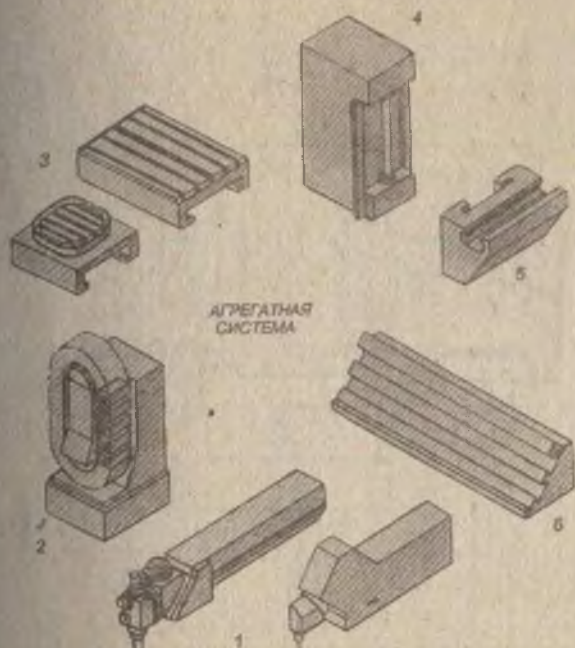


7.20- расм. SHW — UFZ43 модели кўпооперацияли станок;

1 — устун (стойка); 2 — шпинделли бабканинг салазкалари; 3 — шпинделли бабка; 4 — бурғиш гильзаси; 5 — шпинделли қисми; 6 — асбоблар магазини; 7 — манипуляторнинг йўналтиргичлари; 8 — манулятор; 9 — бўйлама станок; 10 — горизонтал стол; 11 — СДБ универсал стол

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Универсал столнинг иш юзаси, мм	840×1100
Шпинделнинг айланиш частотасини созлаш усули	Поғонаси
Шпинделнинг айланиш частотаси чегаралари, айл/мин	36—2800
Шпинделли каллакни вертикал ҳолатдан горизонтал ҳолатга буриш вақти, с	3
Координаталар бўйлаб силжиш, мм:	
— салазкаларнинг Y ўқи бўйлаб силжиши	1070
— шпинделли бабканинг Z ўқи бўйлаб силжиши	900
— столнинг X ўқи бўйлаб силжиши	1200
Суришни ростлаш усули	Поғонаси
Бажарувчи органларини X, Y, Z ўқлари бўйлаб суриш чегаралари, мм/мин	2—12000
Тез силжиш тезлиги, мм/мин	12000
Универсал столнинг айланиш частотаси, айл/мин	4 гача
Универсал столнинг тез айланиш частотаси, айл/мин	4
Магазиндаги асбоблар сони	40
СДБ қурилмасининг тури	Сингенс 3MTNC 355
Асосий ҳаракат электр двигателнинг қуввати, кВт	18/25



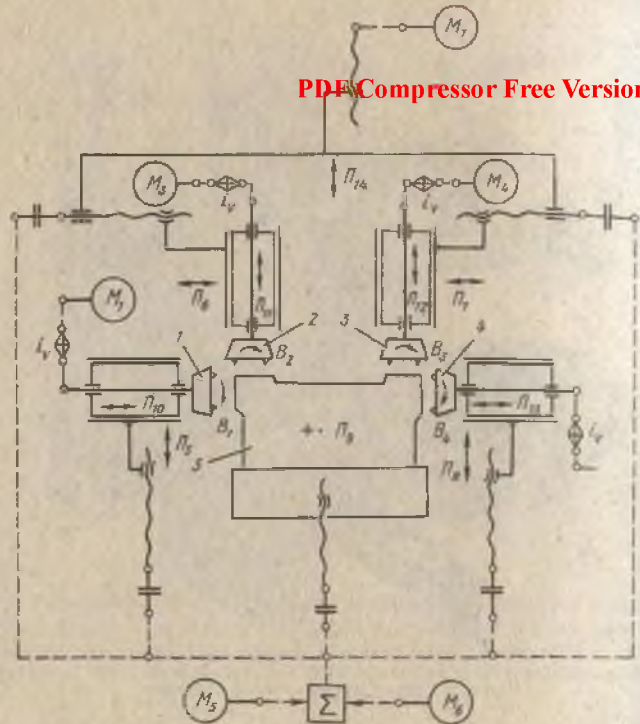
7.21- расм. Агрегатли система схемаси

Қайд этиш зарурки, СДБ консолсиэ фрезалаш станоклари ва СДБ консолли станоклар турли кузатиш системалари билан жиҳозланган нусхалаш-фрезалаш станокларини деярли четга чиқариб қўйди [9]. Нусхалаш-фрезалаш станокларидан СДБ фрезалаш станоклари пайдо бўлмасдан аввал мураккаб шаклли деталларга: кулачоклар, копирлар, андазалар, штамплар, пресс-шакллар, қуймачилик учун металл моделлар ва хоказоларга ишлов беришда фойдаланилган.

7.5. Бўйлама-фрезалаш станоклари

6-тонфага кирадиган бўйлама-фрезалаш станоклари йирик сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида йирик корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бу станокларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, улар деталнинг бир нечта сиртига бир вақтда ишлов беришни таъминлайдиган бир нечта асосий ҳаракат кинематик гуруҳлари билан жиҳозланган. Бу эса асосий (технологик) вақтни қисқартиришга имкон беради.

6652 модели бўйлама-фрезалаш станогиде тўртта фреза 1, 2, 3 ва 4 нинг (7.22- расм) ҳар бири шакл ясовчи иккита ҳаракатни: мос ҳолда $\Phi_1(B_1)$ ва $\Phi_1(P_5)$, $\Phi_2(B_2)$ ва $\Phi_2(P_6)$, $\Phi_3(B_3)$ ва $\Phi_3(P_7)$, $\Phi_4(B_4)$ ва $\Phi_4(P_8)$ ҳаракатини бажаради. Шунда P_5 , P_6 , P_7 ва P_8



7.22- расм. 6652 модели бўйлама-фрезалаш станогининг кинематик структураси

ҳаракатларидан ўрнатиш ҳаракатлари сифатида фойдаланиш мумкин. Бундан ташқари, фрезаларнинг ҳар қайсиси мос ҳолда $V_c(P_{10})$, $V_c(P_{11})$, $V_c(P_{12})$ ва $V_c(P_{13})$, ўрнатиш ҳаракатларини бажаради. Шу билан бир қаторда, фрезалар 2 ва 3 траверса 6 билан бирга яна қўшимча $V_c(P_{14})$, ўрнатиш ҳаракатини бажаради. Заготовка 5 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_x(P_9)$ ни бажаради. Бу ҳаракат ўрнатиш ҳаракати бўлиши ҳам мумкин.

Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_x(V_1)$, $\Phi_x(V_2)$, $\Phi_x(V_3)$ ва $\Phi_x(V_4)$ ни бажариш учун асосий ҳаракатнинг алоҳида оддий кинематик гуруҳлари бор. Бу кинематик гуруҳларнинг ҳар бирида ички алоқани айланивчи шпинделнинг айланивчи жуфти, ташқи алоқани эса созлаш органи i_v ли кинематик занжир таъминлайди. Созлаш органи i_v шпинделнинг айланиш частотасини поғонали ростлайдиган тезликлар қутисидан иборат. Мос фрезали бабкаларнинг тезликлар қутиси бир хил тузилган бўлиб, уларнинг структура формуласи (7.23- расм) қуйидагича бўлади:

$$Z_n = 2 \cdot 2 \cdot 3.$$

Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_x(P_5)$, $\Phi_x(P_6)$, $\Phi_x(P_7)$, $\Phi_x(P_8)$ ва $\Phi_x(P_9)$ ни суриш оддий кинематик гуруҳлари бажаради. Бу ки-

нематик гурухларнинг ҳаракат манбалари M_5 ва M_6 умумий бўлиб, улар мос ҳолда фрезали бабкаларнинг ва бўйлама столнинг иш ва ўрнатиш ҳаракатларини таъминлайди. Суринг ҳаракати тезлигини соzлаш органи роcтданма бағармас ток двигатели M_5 дан иборат.

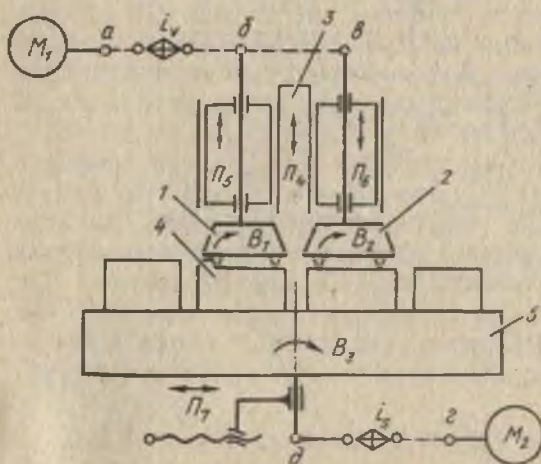
Ўрнатиш ҳаракатлари $B_5(P_{10})$, $B_5(P_{11})$, $B_5(P_{12})$, ва $B_5(P_{13})$ ни бажариш учун фрезали бабканинг шпинделли пиноли кул билан силжитилади. Траверсани шпинделли бабкалар билан бирга ўрнатиш ҳаракатига келтириш учун ҳаракат манбаи M_7 ли оддий кинематик гурухдан фойдаланилади. Станок ишлаётган вақтда фрезали бабкаларнинг пиноллари ва траверса снқилган ҳолатда бўлади.

Бўйлама-фрезалаш станоклари барча универсал станоклар каби деталларга ишлов бериш жараёнида одамнинг доим бўлишини ва қатнашишини талаб этади. Бу камчиликини бартараф этиш учун станокларни СДБ системаси билан жиҳозлаш зарур.

7.6. Карусель-фрезалаш станоклари

Карусель-фрезалаш станоклари катта сериялаб ва ялли ишлаб чиқариш шароитларида деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Уларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, фрезалаш жараёни узлуксиз давом этади ва уларда асосий ҳаракатнинг иккита кинематик гуруҳи бор. Бу гуруҳлар бир сиртнинг ўзини бир йўла ҳам хомаки, ҳам тоза фрезалашга имкон беради.

7.24- расмдан кўриниб турибдики, фрезалар 1 ва 2 шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_1(B_1)$, ва $\Phi_2(B_2)$ ни бажаради. Бундан ташқари, фрезалар иккитадан ўрнатиш ҳаракатларини: ишлов бериладиган деталнинг баландлигига қараб шпинделли бабка 3 билан бирга $B_5(P_4)$ ҳаракатини; талаб этилган фрезалаш чуқурлигини ўрнатиш учун шпинделнинг пиноли билан алоҳида $B_5(P_5)$ ва



7.24- расм. Карусель-фрезалаш станогининг кинематик структураси

$B_d(P_6)$ ҳаракатларини бажаради. Заготовка 4 шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_4(B_3)$ — айлана суриш ҳаракатини, шунингдек кўндаланг стол билан бирга заготовкаларнинг буриш столи 5 да жойлашган радиусига қараб ўрнатиш ҳаракати $B_d(P_7)$ ни бажаради.

Шакл ясовчи ҳаракатлар $\Phi_4(B_1)$, ва $\Phi_4(B_2)$ ни бажариш учун асосий ҳаракатнинг оддий кинематик гуруҳлари (бу гуруҳлар умумий манба M_1 дан ҳаракатга келтирилади) ва алмашма гилдираклардан иборат бўлган соzлаш органи i_4 мавжуд. Шунда тоза ишлов бериш шпинделининг айланиш частотаси хомаки ишлов бериш шпинделининг айланиш частотасидан тахминан 2,4 марта катта бўлади. Шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_4(B_3)$ ни бажаридиган оддий кинематик гуруҳда ички алоқани буриш столининг айланивчи жуфти, ташқи алоқани эса, алмашма гилдираклардан тўзланган соzлаш органи i_4 ли кинематик занжир $e-d$ таъминлайди. Барча ўрнатиш ҳаракатлари қўл билан бажарилади.

8 - 606

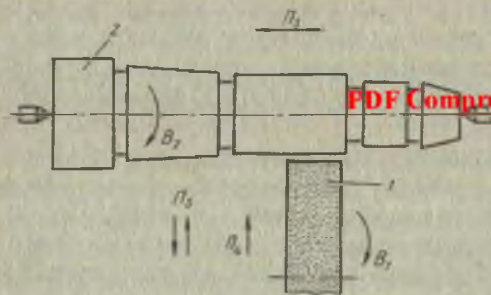
СИЛЛИҚЛАШ СТАНОКЛАРИ

Машиналар ва механизмларнинг пухталигини ошириш, яъни уларнинг ўз вазифаларини бажариш хусусиятларини яхшилаш асосий йўлларида бири деталлардаги ишқаланувчи сиртларнинг ейилишга чидамлигини (ейилишбардошлигини) оширишдан иборат. Сиртларнинг ейилишбардошлиги кўп омилларга, шу жумладан уларнинг қаттиқлиги ва ғадир-будирлигига боғлиқ. Сиртларнинг қаттиқлиги уларга термик ишлов бериш йўли билан оширилади. Лекин деталларга термик ишлов бергандан кейин сиртларнинг иссиқлик таъсирида аниқлиги пасаяди ва сифати ёмонлашади. Шунинг учун қаттиқ сиртларга кейинчалик яна ишлов бериб, уларнинг аниқлигини ошириш ва ғадир-будирлигини пасайтириш зарур бўлади. Бу ишлар силлиқлаш станокларида силлиқлаш асбоблари, яъни жилвир (абразив) тошлар ёрдамида бажарилади.

Силлиқлаш станоклари вазифасига қараб бир неча турга бўлинади: марказли ва марказсиз доиравий силлиқлаш; ички силлиқлаш; текис (ясси) силлиқлаш; шилиш-силлиқлаш; чархлаш; ихтисослаштирилган силлиқлаш станоклари ва силлиқлаш асбоби билан ишлайдиган бошқа станоклар. Буларнинг барчаси учинчи гуруҳга киради ва шартли белгиларда биринчи рақам 3 бўлади.

8.1. Марказли ва марказсиз доиравий силлиқлаш станоклари

Марказли доиравий силлиқлаш станоклари биринчи турга киради ва ташқи цилиндрик, конуссимон ва ён сиртларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Жилвир тош 1 (8.1-



8.1- расм. Марказли доиравий силлиқлаш станогиди ишлов бериш схемаси:
1 — жилвир тош (доира); 2 — ишлов бериладиган деталь

расм) силлиқлаш жараёнида иккита ҳаракат: буйлама суриш усулида силлиқлашда шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ — асосий ҳаракат ва ўрнатиш ҳаракати $Ус(P_1)$ ни ёки радиал суриш усулида силлиқлашда кесиш ҳаракати $Вр(P_1)$ ни бажаради. Биринчи усулдан узун, иккинчи усулдан эса қисқа цилиндрик ва конуссимон сиртларни силлиқлашда фойдаланади.

нилади. Ён (торец) сиртларга ишлов берганда иккинчи ҳаракат ҳам шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_2(P_2)$ бўлади.

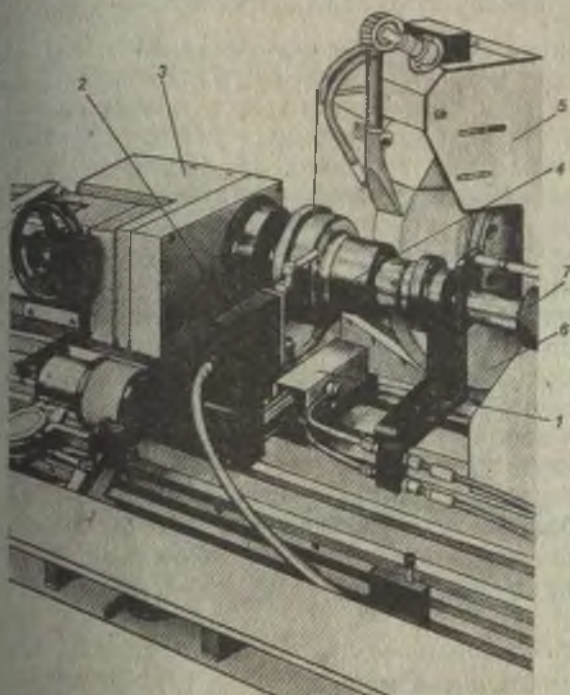
Ишлов бериладиган деталь 2 ҳам иккита оддий ҳаракат: шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_3(B_2)$ — айлана суриш ҳаракати ва шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_4(P_3)$ — буйлама суриш ҳаракатини бажаради.

Ишлов бериш жараёни тугагач ва жараённинг бошланиши олтидан жилвир тош ёрдамчи ҳаракат $Вс(P_3)$ — тез четлатиш ва иш зонасига келиш ҳаракатларини бажаради.

Доиравий силлиқлаш станогининг иш зонаси 8.2- расмда кўрсатилган. Станокнинг олдинги 3 ва кетинги 7 бабкалари марказларига ўрнатилган деталь 4 га силлиқлаш тоши 6 (доира шаклидаги жилвир тош) билан ишлов берилади. Бу тоифадаги станокларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, уларда ишлов бериш жараёнида ўлчамларни фаол назорат қиладиган қурилма 2 бўлади. Бу қурилма детал 4 нинг олдида жойлашган бўлиб, ишлов бериш зонасига механизм 1 ёрдамида киритилади. Назорат қилинаётган ўлчам топшириқдаги қийматга етгач қурилма 2 силлиқлаш тоши 6 ни тез четлатишга буйруқ беради. Бундай қурилма туфайли диаметр ўлчамлар аниқлиги 6—7- квалитетларга эришади.

Механикавий ва гидравлик алоқалар билан жиҳозланган 3М151 модели доиравий силлиқлаш станогининг кинематик схемаси 8.3- расмда кўрсатилган. Бу станокда асосий ҳаракат понасимон тасмали узатма $\frac{153}{170}$ орқали электр двигатель M_1 дан ($N = 10$ кВт, $n = 1460$ айл/мин) олинади.

Силлиқлаш бабкаси 1 кесиб силлиқлашда узлуксиз автоматик радиал суриш ҳаракатини гидродвигатель 11 дан электромагнит муфта M_{32} червякли узатма $\frac{1}{50}$ конуссимон узатма $\frac{39}{39}$ червякли узатма $\frac{2}{40}$ ва сирпанма винт-гайкали узатма



8.2- расм. Довравий силлиқлаш станогининг иш зонаси:

1 — фаол назорат қилиш қурилмасини ишлов бериш зонасига суриш механизми; 2 — фаол назорат қилиш қурилмаси; 3 — олд бабка; 4 — деталь; 5 — силлиқлаш бабкиси; 6 — силлиқлаш довриси (тоши); 7 — кетинги бабка

($t = 10$ мм, қиримлар сони 2) орқали олади. Бўйлама суриш усулида силлиқлашда даврий автоматик радиал суриш ҳаракати ҳам шу кинематик занжир ёрдамида таъминланади. Бу мақсадда электромагнит муфта M_{32} маълум вақтга қўшилади.

Силлиқлаш бабкасини ўрнатишда силжитиш учун гидродвигатель Г2 дан фойдаланилади. Ҳаракат бу гидродвигательдан радиал суриш винтига тишли узатма $\frac{35}{35}$ электромагнит муфта

M_{31} , конуссимон узатма $\frac{39}{39}$ ва червякли узатма $\frac{2}{40}$ орқали берилади. Тез келтириш ва четлатиш ҳаракатларини гидроцилиндр 6 бажаради.

Олдинги 8 ва кетинги 2 бабкаларнинг марказларига ўрнатиладиган силлиқланадиган детални довравий суришда ҳаракат айланиш частотаси погонасиз ростланадиган ўзгармас ток электродвигатели M_2 дан понасимон тасмали узат-

ма $\frac{74}{122}$ ва $\frac{63}{168}$ орқали узатилади. Бу юритма деталнинг 40—400 айл/мин чегарада айланишини таъминлайди.

— Олдинги ва кетинги **PDF Compressor Free Version** блоклар ўрнатилган стол 7 нинг 6 ўйлама суриш учун тезлиги дроссель билан ростланидиган гидроцилиндр 5 дан фойдаланилади. Стол йўли тираклар $У_1$ ва $У_2$ билан чекланади. Бу тираклар золотник (8.3- расмда кўрсатилмаган) ёрдамида суюқлик оқимининг йўналишини, яъни стол 7 нинг ҳаракат томонини ўзгартиради.

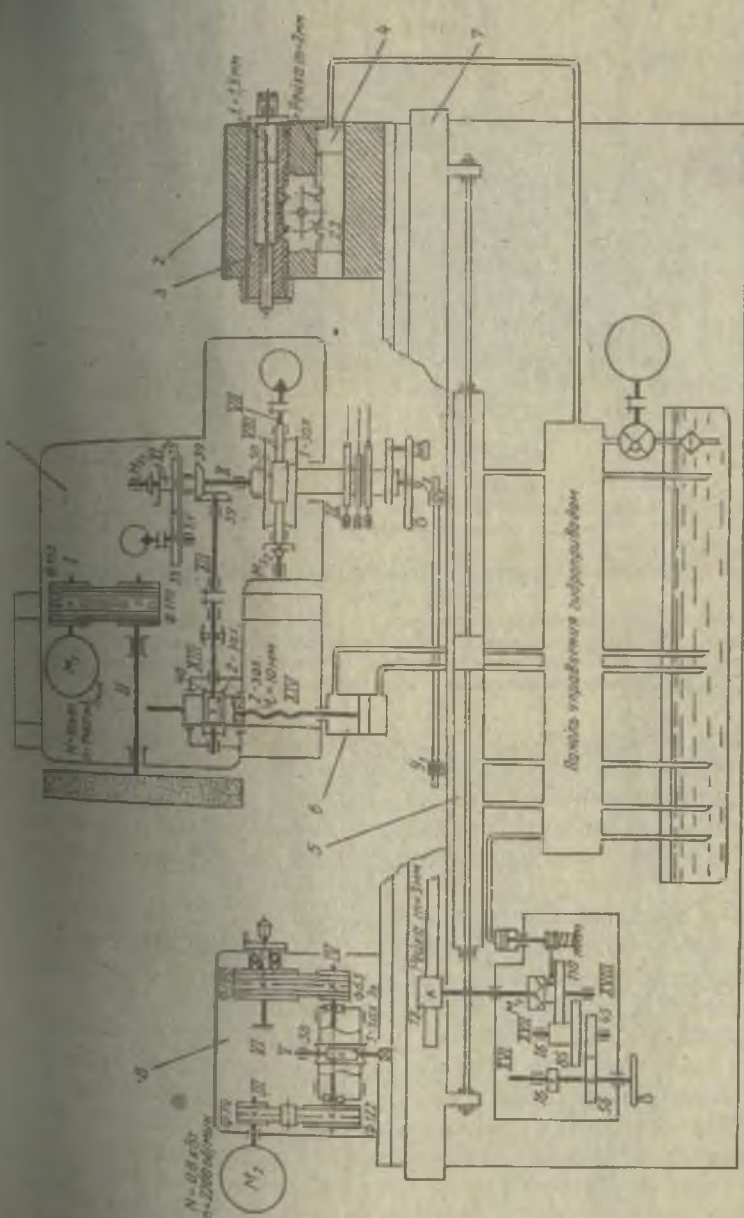
Силликлаш станокларининг ўзига хос хусусияти шундаки, уларда жилвир тош созлаш асбоблари билан жиҳозланади. Созлаш асбоблари ёрдамида жилвир тошнинг кесиш қобиляти, геометрик шакли ва иш сиртининг микропрофили тикланади. Жилвир тош уч хил; айланасига йўниш, думалатиш ва силликлаш усулларида соزلанади.

Айланасига йўниш усулида созлашда олмос қалам шаклидаги созлаш асбоби жилвир тош сиртидан ишлатилган жилвир донларни ва уларни боғловчи моддалар қатламни йўниб ташлайди. Бу усул жилвир тошларни автоматик ва профилли созлашда, шунингдек жуда аниқ ишлов бериб (6—7- квалитетга етказиб), $R_a \leq 0,32$ мкм гадир-будирлик ҳосил қилишда қўлланилади.

Думалатиб созлашда созлаш асбоби сифатида металл ёки қаттиқ қотишмали дисклар ишлатилади. Созлаш дисклари жилвир тошга ишқаланиш натижасида айланади. Думалатиб созлаш усули бакелитли жилвир тошлар билан шилиш ва хомакни силликлаш учун мўлжалланган станокларда қўлланилади.

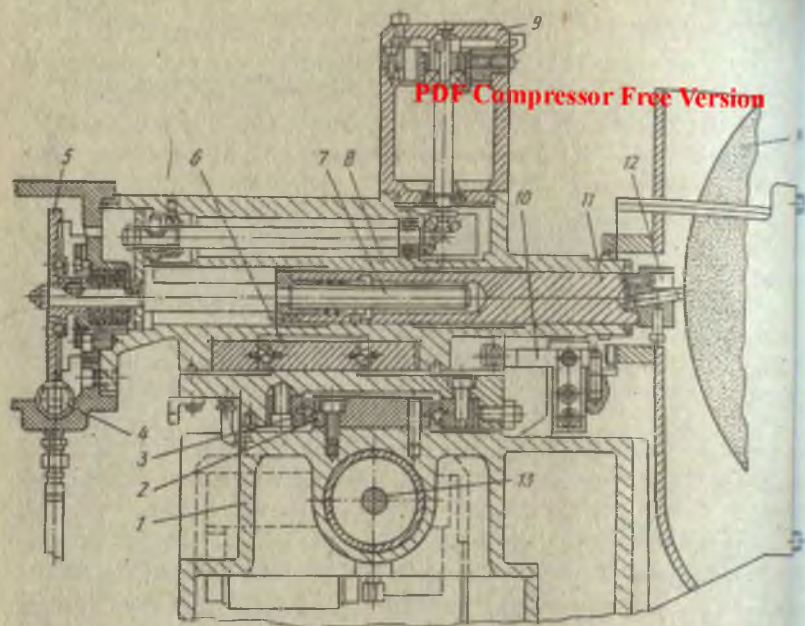
Силликлаб созлашда созлаш асбоби (олмос роликлар ёки кремний қора карбидидан тайёрланган чарх тошлар) жилвир тошга қарама-қарши йўналишда 2—10 м/с тезликда мажбурий айлантирилади. Бу усул кенглиги 100 мм ва бундан катта кенгликдаги жилвир тошли станокларда қўлланилади.

Доиравий силликлаш станогининг силликлаш тошини автоматик созлаш асбоби 8.4- расмда келтирилган. Асбоб қаретка 3 га ўрнатилган. Бу қаретка силликлаш бабкасининг корпуси 1 га маҳкамланган роликли йўналтиргичлар 2 да силжийди. Қаретка гидроцилиндрнинг штоки 13 ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Ҳаракатланиш тезлиги дроссель (8.4- расмда кўрсатилмаган) ёрдамида погонасиз ростланади. Қареткага 45° бурчак остида роликли йўналтиргичлар 6 ўрнатилган. Бу йўналтиргичларда суппорт 8 силжийди. Суппорт силликлаш тошини созлаш шаклини белгилаб берадиган копир (нусхакаш) 10 га уринади. Суппортнинг ичида олмос қаламни туткич 12 билан пиноль 11 жойлашган. Буларни қўл билан ёки автоматик тарзда суппорт ичидаги йўниш чуқурлигига мос силжитиб чиқариш мумкин. Туткич 12 билан пинол 11 суппорт ичидан қўл билан силжитилганда тамбарак 9, конуссимои ва цилиндрик тишли узатмалар ва юриш



8.3- расм. 3M151 модели доправий сикланкш станокиннит кинематик схемаси:

- 1 — сикланкш баквси; 2 — кеткинга бакка; 3 — пинюк; 4 — пинюкинит гидросикланкш; 5 — буфалама сток гидросикланкш;
6 — гидросикланкш; 7 — буфалама сток; 8 — бак бакка



8.4- расм. Доиравий силлиқлаш станогининг силлиқлаш тошини автоматик сошлаш асбоби:

1 — бабка корпуси; 2 — роликли йўналтиргичлар; 3 — каретка; 4 — тишли гидравлик плунжер; 5 — храповик; 6 — роликли қўндаланг йўналтиргичлар; 7 — юриш винти; 8 — шпур; 9 — чамбарак; 10 — копир (нусхакаш); 11 — пиноль; 12 — олмос қаламини тутқич; 13 — гидроцилиндрнинг штоки; 14 — силлиқлаш чарх тоши

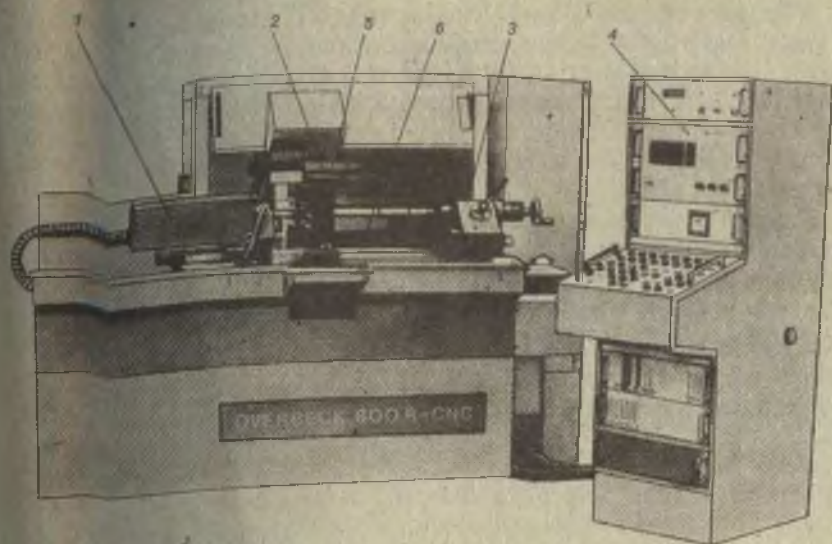
винти 7 дан фойдаланилади, автоматик силжитилганда эскаврик плунжер 4, тил (собачка), храповик 5 ва юриш винти 7 дан фойдаланилади.

Созлаш асбобини ишлов берилган деталлар сонига қарай автоматик ёки тугма (кнопка) ни қўл билан босиб ишга тушириш мумкин.

Ҳозирги доиравий силлиқлаш станоклари СДБ системаси билан жиҳозланади. «OVERBECK» фирмасининг 600R — CNC модели бундай станогини 8.5- расмда кўрсатилган. Бу станок CNC тонфасидаги СДБ системаси билан жиҳозланган.

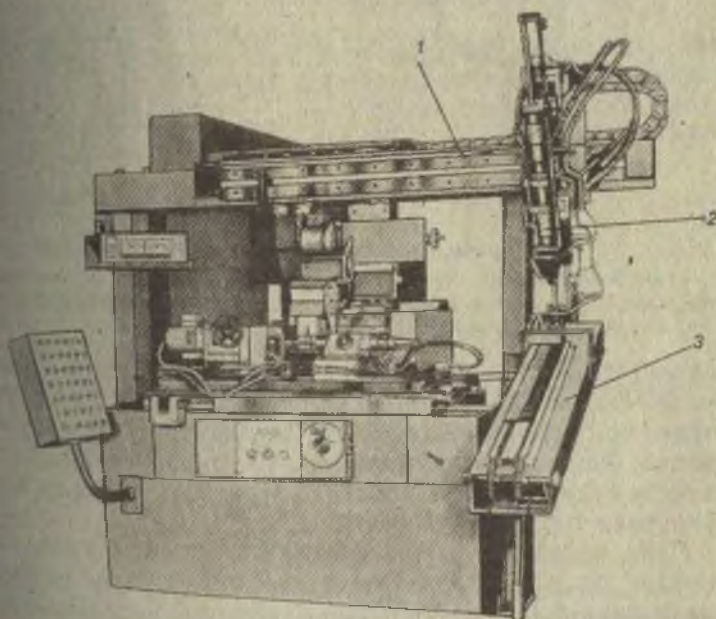
Бу фирмада ишлаб чиқилган доиравий силлиқлаш автомати (8.6- расм) заготовклар учун занжирли магазин 3 ва подал / бўйлаб силжийдиган икки қўлли робот 2 билан жиҳозланган. Робот тайёр детални станокдан олиб, уни тайёр махсулот ад-шига узатади, шунингдек заготовкани станокга ўрнатади.

Марказсиз доиравий силлиқлаш (ёки марказсиз силлиқлаш) станоклари марказлаш тешиклари бўлмаган деталлардаги айланувчи сиртларни силлиқлаш учун мўлжалланган. Бу станоклар йирик сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида қўлланилади.



8.5- расм. «OVERBECK» фирмасининг 600R — CNC модели СДБ доиравий силлиқлаш станогі:

1 — олд бабка; 2 — силлиқлаш бабкеси; 3 — кетинги бабка; 4 — СДБ системаси; 5 — фаол назорат қилиш қурылмаси; 6 — бұйлама стол

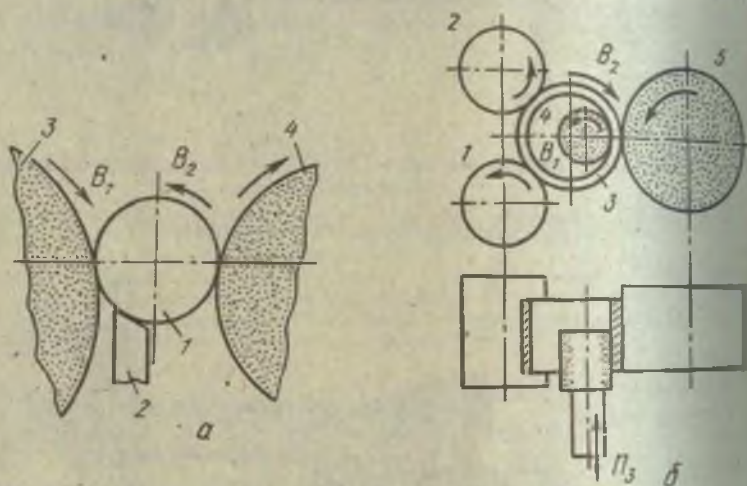


8.6- расм. «OVERBECK» фирмасининг 600 RE модели доиравий силлиқлаш автомати:

1 — портал; 2 — икки қўли робот; 3 — заготовклар учун захирали магазин;

Марказсиз силлиқлаш схемалари 8.7- расмда келтирилган. Ташқи сиртларни марказсиз силлиқлашда жилвир тош 3 (8.7- расм, а) шакл ясовчи оддий $\Phi_2(B_2)$ ни бажаради. Деталь 1 эса, шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_2(B_2)$ ни бажаради. Шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_2(B_2)$ доиравий суриш ҳаракатидан иборат бўлиб, у етакчи жилвир тош 4 дан олинади. Деталь таянч пичоқ 2 га таянади.

Ташқи марказсиз силлиқлашни уч усулда (8.8- расм): ўтиш, йўниш ва тиракгача суриш усулларида бажариш мумкин. Ўтиш усулида силлиқлашда деталь 2 (8.8- расм, а) яна бир шакл ясовчи ҳаракат $\Phi_2(P_3)$ — бўйлама суриш ҳаракатини бажаради. Детални бўйлама суриш учун етакчи тош 4 нинг (8.9- расм, а га қаранг) айланиш ўқи силлиқлаш тоши 1 нинг ўқиға нисбатан α бурчакға бурилади. Йўниш усулида силлиқлашда деталь 2 (8.8- расм, б га

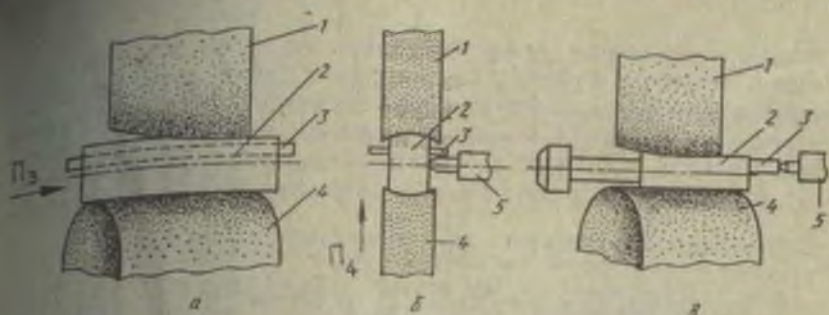


8.7- расм. Марказсиз силлиқлаш схемалари:

а — ташқи силлиқлаш схемаси: 1 — деталь; 2 — тирак; 3 — силлиқлаш (жилвир) тоши; 4 — етакчи жилвир тош; б — ички силлиқлаш схемаси: 1 ва 2 — таянч ва сиқувчи роликлар; 3 — деталь; 4 — силлиқлаш тоши; 5 — етакчи тош

қаранг) қўзғалмас тирак 5 га тиралиб, бўйлама силжимади. Лекин етакчи тош 4 нинг радиал силжиши ҳисобига йўниш ҳаракати $B_p(P_4)$ ни бажаради. Тиракгача суриш усулида силлиқлаш биринчи усулга ўхшайди. Уларнинг фарқи шундаки, тиракгача суриш усулида деталь (8.8- расм, в) бўйлама йўналишда қўзғалмас тирак 5 га силжийди.

Ички марказсиз силлиқлашда (8.7- расм, б га қаранг) силлиқлаш тоши 4 ва деталь 3 мос ҳолда шакл ясовчи оддий ҳаракатлар $\Phi_2(B_1)$ ва $\Phi_2(B_2)$ ни бажаради. Бундан ташқари, тош 4 бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_2(P_3)$ ни ҳам бажаради. Деталь етакчи тош 5 билан таянч 1 ва сиқувчи 2 роликлар ўртасида жойлашади.



8.8-расм. Марказсиз силликлаш усуллари: а — ўтиш усулида; б — йўниш усулида; в — тиракча суриш усулида силликлаш;
1 — силликлаш тоши; 2 — деталь; 3 — таянч пичоқ; 4 — етакчи тош; 5 — тирак.

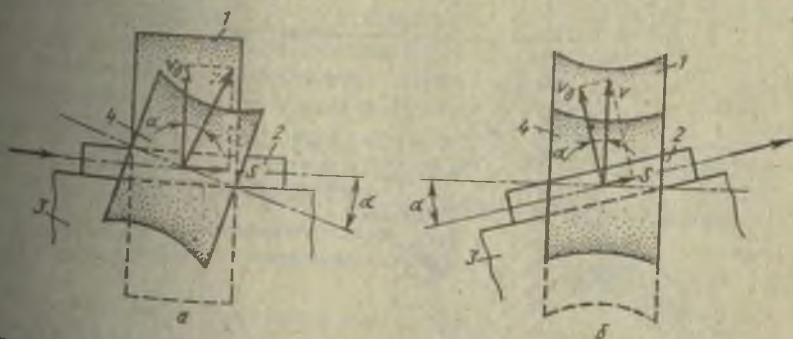
Юқорида қайд этилганйдек, детал 2 ни (8.9- расм, а) бўйлама суриш учун етакчи тош 4 нинг айланиш ўқини силликлаш тоши 1 нинг ўқиға нисбатан α бурчакға буриш керак. Бу ҳолда бўйлама суриш тезлиги қуйидагича бўлади:

$$S = V \cdot \sin \alpha$$

буерда V — етакчи тош (доира) нинг айлана тезлиги.

Детал 2 ни (8.9- расм, б) бўйлама суриш учун таянч пичоқ 3 ни силликлаш тоши 1 ва етакчи тош 4 ўқларига нисбатан буриш усулидан фойдаланиш мумкин.

8.10- расмда механикавий ва гидравлик алоқалар билан жиҳозланган 3180 модели марказсиз-силликлаш станогининг кинематик схемаси келтирилган. Бу станокда асосий ҳаракат электр двигатель M_1 дан ($N = 14$ кВт, $n = 1460$ айл/мин) пона-симон тасмали узатма $\frac{158}{190}$ орқали олинади.



8.9-расм. Марказсиз силликлашда бўйлама суриш ҳаракатини олиш схемаси:
а — етакчи тош ўқини буриш йўли билан; б — таянч пичоқни буриш йўли билан;

1 — силликлаш тоши; 2 — деталь; 3 — таянч пичоқ; 4 — етакчи тош



8.10- расм. 3180 модел-
ли маркаэсиз-силлак-
лаш СТАНОГИНИГ

1 — гидроцилиндры;
сдвигалаш тошқал-
лаш асбоби; 3 —
лиқлаш тошқал-
пичоқи; 5 — стақан то-
шқал асбоби; 7 — аскалатор

Етакчи тош 5 ни айлантириш учун айланиш частотаси дроссель билан ростланадиган аксиал-поршенли двигател 7 дан фойдаланилади. Айланма ҳаракат бу двигателдан етакчи тош (доира) га занжирли узатма Z_1/Z_2 воситасида узатилади. Кинематик схеманинг пастки ўнг бурчагида етакчи тошни айлантиришнинг иккинчи йўли кўрсатилган: ҳаракат электр двигатели M_2 дан занжирли узатма $\frac{17}{23}$, алмашма гнлдираклар $\frac{A}{B}$ (созлаш органи) ва червякли узатма $\frac{1}{30}$ орқали узатилади.

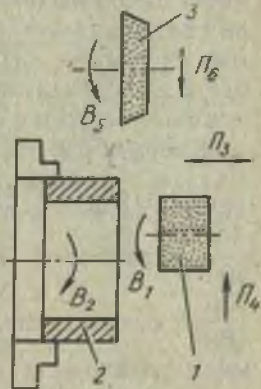
Силлиқлаш тоши ва етакчи тош мос ҳолда асбоблар 2 ва 6 билан соланади. Асбоб 2 тошларни солаш жараёнида гидроцилиндрлар 1 билан силжитилади.

8.2. Ички силлиқлаш станоклари

Ички силлиқлаш станоклари иккинчи тоифа станоклар гуруҳига киради ва очиқ ҳамда ёпиқ тешикларни, шунингдек уларнинг ён сиртларини (торецларини) силлиқлаш учун мўлжалланган. Цилиндрик жилвир тош 1 (8.11-расм) силлиқлаш жараёнида: шакл ясовчи асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ ни; шакл ясовчи бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_2(P_2)$ ни ва йўниш ҳаракати $B_3(P_3)$ ни бажаради. Йўниш ҳаракати бўйлама суриш усулида силлиқлашда узлукли ёки кўндаланг (радиал) суриш усулида силлиқлашда узлукли бўлиши мумкин. Иккинчи жилвир тош 3 шакл ясовчи яккита оддий ҳаракат: асосий ҳаракат $\Phi_4(B_4)$ ва кўндаланг суриш ҳаракати $\Phi_5(P_5)$ қилади. Деталь 2 эса шакл ясовчи оддий ҳаракат $\Phi_6(B_2)$ — доиравий суриш ҳаракатини бажаради.

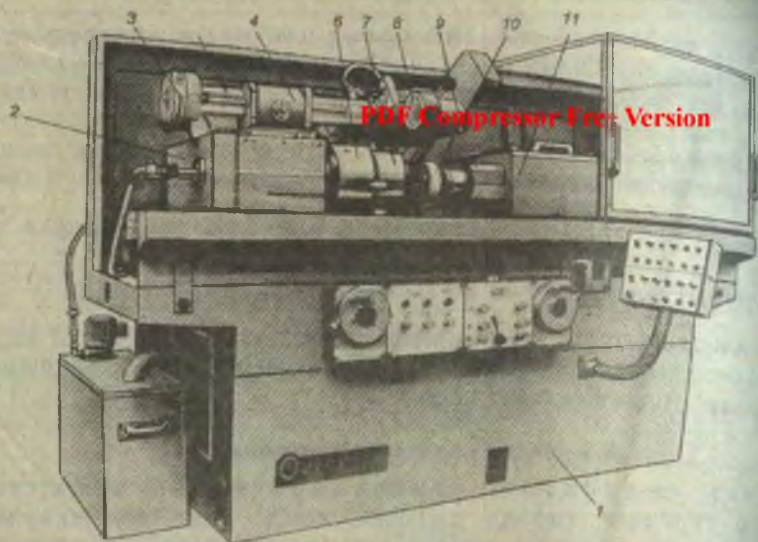
Ички силлиқлаш станогининг намунавий тузилиши 8.12-расмда кўрсатилган. Станина 1 га буюм бабкиси 2 ва силлиқлаш бабкиси 11 ўрнатилган. Силлиқлаш бабкиси хочсимон етос (8.12-расмда кўрсатилмаган) ёрдамида бўйлама ва кўндаланг йўналишларда силжитилади. Буюм бабкисига маҳкамланган корпус 4 ичида сурилма пинноя 5 билан косасимон тош 8 юритмаси 3 жойлашган. Пиннолнинг ўнг учига жойлашган буриш қурилмаси 9 косасимон тош 8 ни кўндаланг суришни таъминлайди.

Механикавий ва гидравлик алоқалар билан жиҳозланган ЗА252 модели ички силлиқлаш станогининг кинематик схемаси 8.13-расмда келтирилган. Силлиқлаш тоши 4 асосий ҳаракатни электр двигатели M_1 дан ясси тасмали



8.11-расм. Ички силлиқлаш станогининг ишлов бериш схемаси:

1 — силлиқлайдиган цилиндрик тош; 2 — деталь; 3 — силлиқлайдиган косасимон тош;



8.12- расм. Ички силлиқлаш станогли:

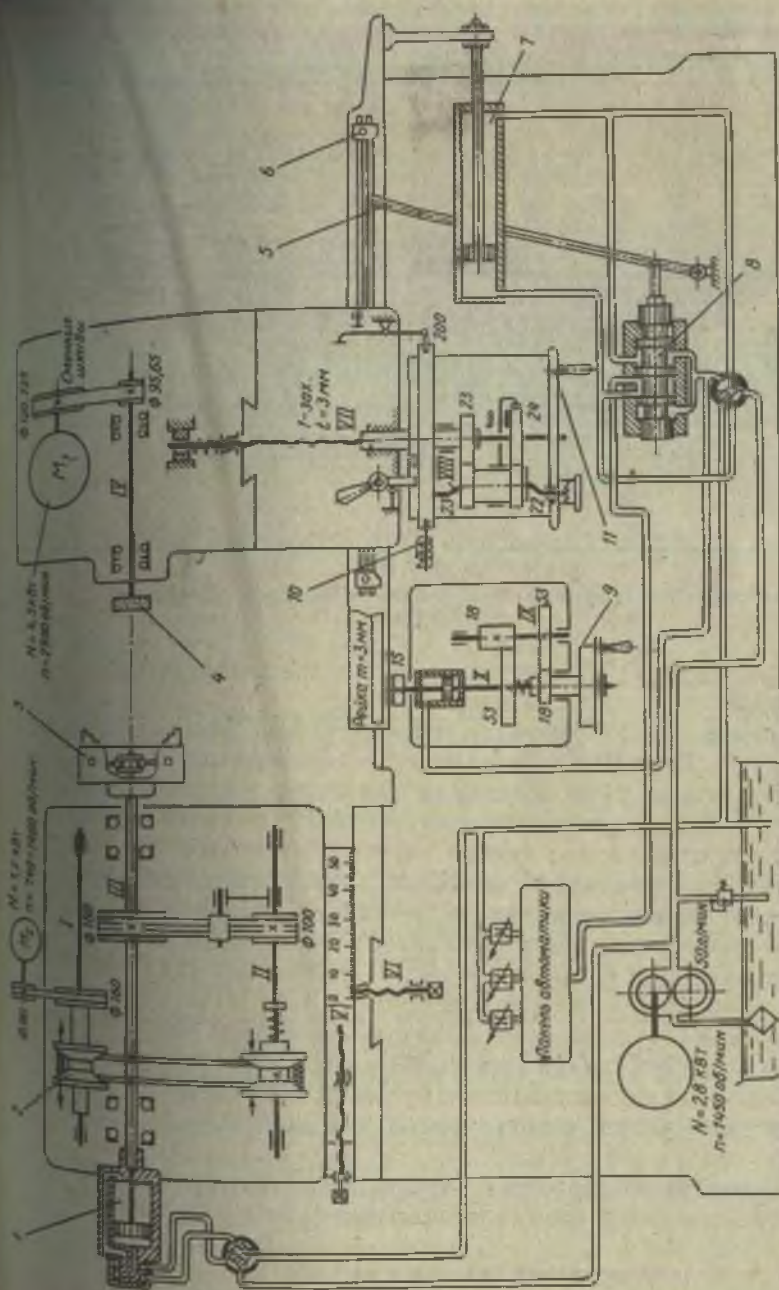
1 — станок; 2 — буюм бабкеси; 3 — қосасимон тош (доқра)нинг юритмеси; 4 — қорғас; 5 — пивол; 6 — патрон; 7 — ишлов бериладиган деталь; 8 — қосасимон тош; 9 — бурч қуралмаси; 10 — цилиндрсимон тош; 11 — силлиқлаш бабкеси

узатма орқали олади. Тасмали узатманинг шкивлари алмаштирилади. Тош 4 ўрнатилган силлиқлаш бабкесини бўйлама суриш учун гидроцилиндр 7 дан фойдаланилади. Силлиқлаш бабкесининг йўли тираклар 6 ёрдамида ўрнатилади. Бу тираклар ричаг 5 орқали реверс 8 нинг золотнигини силжитилади. Силлиқлаш бабкесини кўндаланг суришда ҳаракат қадамли электромагнит юритма 10 (бу юритма ҳаракатни $Z = 200$ тишли храповикли гилдиракга узатади) ва сирпанма винт-гайкали узатма ($t = 3$ мм) ёрдамида берилади. Силлиқлаш бабкесини бўйлама ва кўндаланг йўналишда қўл билан силжитиш учун мос ҳолда чамбараклар 9 ва 11 дан фойдаланилади.

Қисувчи патрон 3 ли шпиндел III ни доиравий суришда ҳаракат айланиш частотаси ростланадиган электродвигатель M_2 дан ($N = 1,2$ кВт, $n = 740—1470$ айл/мин) тасмали узатма $\frac{90}{160}$ вариатор 2 (иккинчи созлаш органи) ва тасмали узатма $\frac{100}{188}$ орқали берилади. Деталь патрон 3 да гидроцилиндр 1 ёрдамида қисилади.

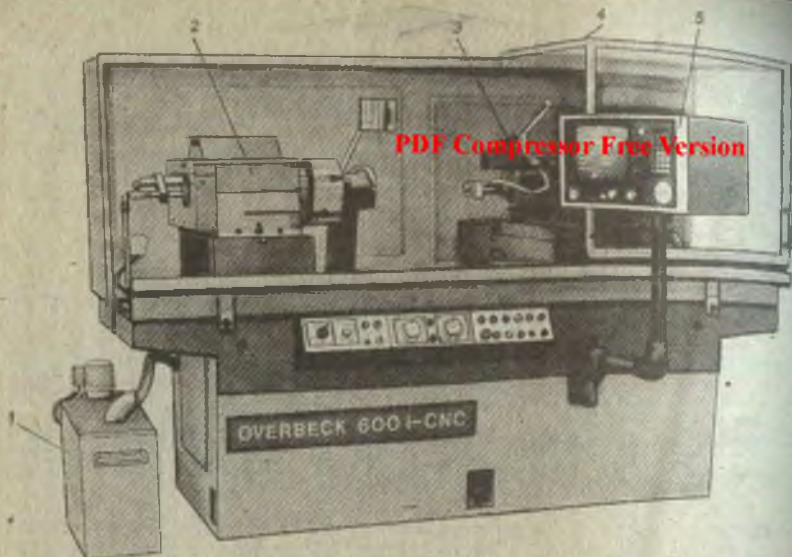
Станокда гидравлик алоқаларни ҳосил қилиш учун электродвигатель M_3 ($N = 2,8$ кВт, $n = 1450$ айл/мин) билан ишлатилдиган насос ва автоматика панели бор.

Ҳозирги ички силлиқлаш станоклари СДБ системалари билан жиҳозланади. Мисолга 8.14- расмда «OVERBECK» фирмасининг



8.13- рас. 3A252 модели ички силлиқлаш станогининг кинематик схемасы.

1 — деталли сикки гидроцилиндр; 2 — вариатор; 3 — патрон; 4 — силлиқлаш тош; 5 — рычаг; 6 — тираклар; 7 — буйлама сурин гидроцилиндр; 8 — резерв (тескари харакатлантириш) золотиник; 9 — ва 11 — чамбараклар; 10 — кадамли юритма



8.14- расм. «OVERBECK» фирмасининг 6001 — CNC модели СДБ ички силликлаш станогн:

1 — гидростанция; 2 — буюм бабкаси; 3 — силликлаш бабкаси; 4 — иҳота кожух; 5 — СДБ системаси

CNC тоифасидаги СДБ системаси билан жиҳозланган 6001 — CNC модели станогн кўрсатилган.

Германиядаги BWF фирмаси ички ва ташқи юзаларни силликлаш учун SR4—CNC модели СДБ силликлаш станогини яратди. Бу станок тўрт позицияли револьвер каллак 1 (8.15-расм) билан жиҳозланган. Револьвер каллакдаги турли жилвир тошлар ўз юритмалари — электр шпинделларига эга. Тошларнинг бири ташқи юзаларни силликлаш учун мўлжалланган.

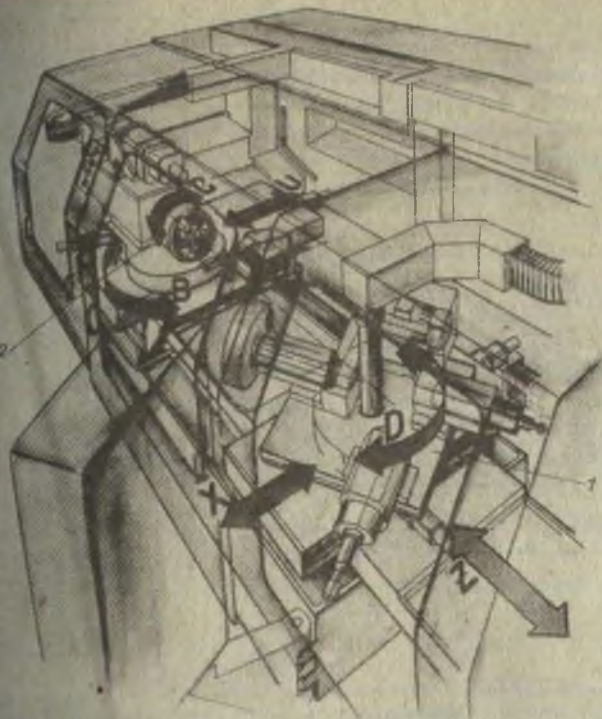
Станокда: ишлов бериладиган деталнинг айланиши C (ISO системаси бўйича шартли белгиланган); буюм бабкаси 2 нинг кўндаланг силжиши U; буюм бабкасининг вертикал ўққа нисбатан бурилиши B; револьвер каллакнинг X ва Z координаталар бўйлаб бўйлама ва кўндаланг силжиши; револьвер каллакнинг бурилиши D дастурланади (программаланади). Дастурлаш жараёни «меню» усулида клавиатура ёрдамида қўл билан бажарилади; дастурни ўқитиш, ёзиш ва қайта тиклаш RS232C интерфейси орқали амалга оширилади.

Барча координаталар учун ўзгарувчан ёки ўзгармас ток двигателлари билан жиҳозланган сервоюритмалардан фойдаланилади.

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Ички юзаларга ишлов беришда:

- силликлаш диаметри, мм 5—270
- силликлаш энг катта узунлиги, мм 250



8.15- расм. BWF фирмасининг (Германия) SR4 — CNC модели СДБ сил-
ликлаш станог (ички ва ташқи силликлаш учун мулжалланган):
1 — турт позицияли револьвер каллак; 2 — буюм бабкаси

— буюм бабкасини энг катта буриш бурчаги, град	30
Ташқи юзаларга ишлов беришда:	
— силликлаш диаметри, мм	10—270
— силликлаш энг катта узунлиги, мм	60
— буюм бабкасини энг катта буриш бурчаги, град	30
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта узунлиги, мм	250
Ишлов бериладиган деталнинг люнет билан энг катта узунлиги, мм	600
Буюм шпинделининг айланиш частотаси, айл/мин	0—1100
Силликлаш тош (донра)ларнинг айлана тезлиги, м/с	45
Револьвер каллак позицияларининг сони	4
Силжиш қадами:	
— X координатаси бўйлаб, мм	0,0005
— Z координатаси бўйлаб, мм	0,001
— U координатаси бўйлаб, мм	0,0005
— V координатаси бўйлаб, град	0,0001
Жами истеъмол этиладиган қувват, кВт	18,5

Силликлаш станокларининг технологик имкониятларини кен-
гайтириш учун улар бошқа гуруҳ станоклари каби асбоблар
магазини билан жиҳозланади. 8.16- расмда мисол учун Германи-

ядаги BUDERUS фирмасининг CNC352IUG модели СДБ кўпоперацияли силлиқлаш станогни кўрсатилган. Бу станок силлиқ ва резьбали тешикларни жилвирлаш учун турли шаклдаги 20 донга силлиқлаш тоши жойлашган дискга тош билан жиҳозланган.

Станокда ички юзаларни силлиқлаш учун ишлатиладиган силлиқлаш бабкаси 4 дан (8.17-расм) ташқари, силлиқ ва винтсимон юзаларни ташқи силлиқлашга мўлжалланган бабка 3 жилвиртошларни созлаш асбоблари 2 ва 5, шунингдек олмос шарошка 6 ҳам ўрнатилган.

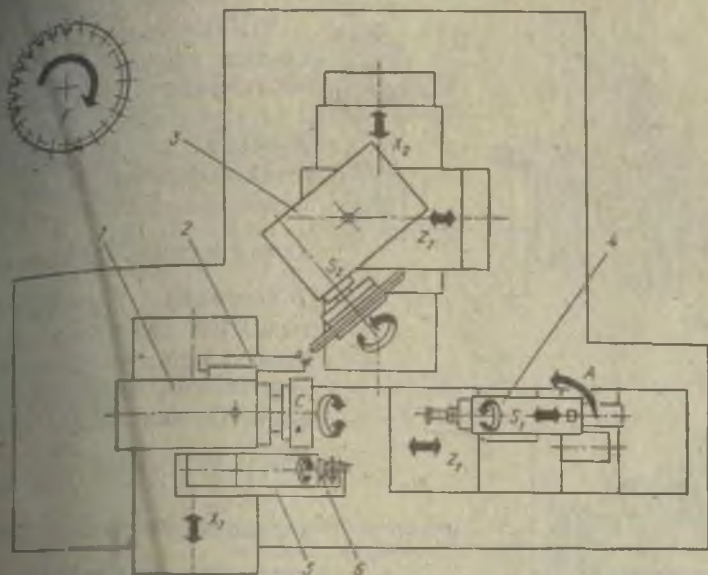
Кўрилатган станокда куйидаги ҳаракатлар: буюм бабкасининг кўндаланг силжиши X_1 ; буюмнинг айланиши C ; силлиқлаш бабкаси 3 нинг Z_2 ва X_2 координаталар бўйлаб бўйлама ва кўндаланг силжиши; силлиқлаш бабкаси 3 даги доиранинг айланиши S_2 ; силлиқлаш бабкаси 4 нинг бўйлама силжиши Z_1 ; силлиқлаш бабкаси 4 тошининг айланиши S_1 ва силлиқлаш бабкаси 4 нинг бурилиши A дастурланади. Бунда буюм шпинделининг айланиши билан силлиқлаш бабкалари 3 ва 4 нинг бўйлама силжишла-



8.16-расм. BUDERUS фирмасининг (Германия) CNC352IUG модели СДБ кўпоперацияли силлиқлаш станогни (ички ва ташқи сиртларни силлиқлаш учун мўлжалланган);

1 — буюм бабкаси; 2 — силлиқлаш тошлари кагазини; 3 — силлиқлаш бабкаси; 4 — СДБ системаси

ри Z_2 ва Z_1 ўртасида электрон алоқа ўрнатилган. Бундай алоқа ташқи ва ички винтсимон юзаларни силлиқлашга имкон беради. CNC 352IUG модели СДБ кўпоперацияли силлиқлаш станогда бажариладиган намунавий ишлар 8.18-расмда кўрсатилган.



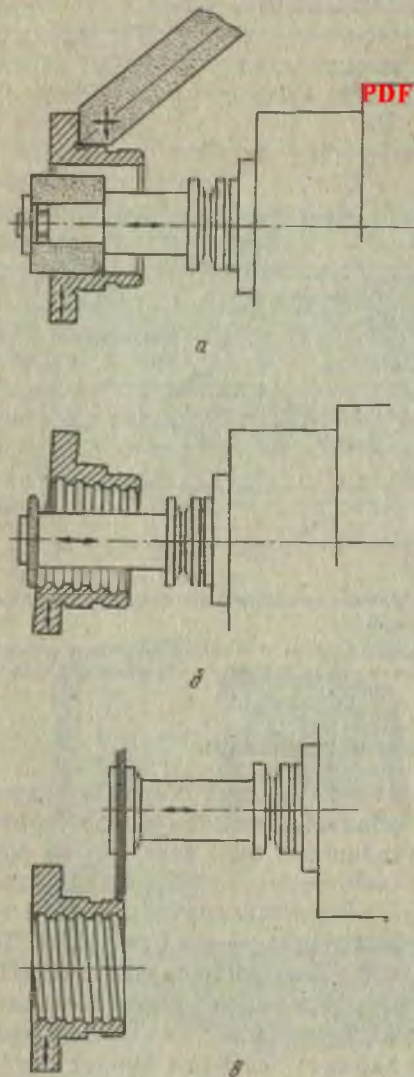
8.17- расм. CNC3521UG модели кўпооперацияли силлиқлаш станогияда ишлов бериш схемаси:

1 — буриш бабкиси; 2 — силлиқлаш тошини созлаш прибори; 3 — ташқи силлиқлаш бабкиси; 4 — ички силлиқлаш бабкиси; 5 — жилвир тошни созлаш асбоби; 6 — олмосли шарошка

8.3. Ясси силлиқлаш станоклари

Еттинчи тоифага кирадиган ясси силлиқлаш станоклари ясси кийларга силлиқлаш тошининг чети ёки ёни билан ишлов беришга шўлланган. Ясси силлиқлашнинг бир неча усули бор. Жилвир тош 1 (8.19- расм, а, б) чети билан силлиқлаганда учта: асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$; кўндаланг суриш ҳаракати $\Phi_2(P_2)$ ва йўниш ёки вертикал суриш ҳаракати $Bp(P_3)$ — ни бажаради. Деталь эса стол 2 да (8.19- расм, а) бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_4(P_4)$ ни ёки буриш столи 2 да (8.19- расм, б) доиравий суриш ҳаракати $\Phi_4(B_4)$ ни бажаради. Жилвир тош 3 ёни билан силлиқланганда (8.19- расм, в, г) иккита: асосий ҳаракат $\Phi_1(B_1)$ ва йўниш ёки ўқ йўналишида суриш ҳаракати $Bp(P_2)$ ни бажаради. Деталь, чети билан силлиқлаш усулидаги каби, стол 2 да (8.19- расм, в) бўйлама суриш ҳаракати $\Phi_4(P_3)$ ёки буриш столи 2 да (8.19- расм, г) доиравий суриш ҳаракати $\Phi_4(B_3)$ ни бажариши мумкин.

Икки томонлама ясси силлиқлаш усуллари 8.20- расмда келтирилган. Бу ерда силлиқлаш жараёни тошлар 1 ва 2 нинг ён юзлари билан бажарилади. Тошларнинг айланиш ўқлари горизонтал (а, б) ёки вертикал (в, г) жойлашиши мумкин. Шунда деталлар 3 бўйлама суриш (а, в) ёки доиравий суриш (б, г) ҳаракатларини бажаради.



8.18- расм. CNC3521UG модели СДБ купоперацияли силлиқлаш станогяда ба-
жаряладяган намунавий ишлар: а — сил-
лиқ ташки ва ички айланувчи сиртларни
силлиқлаш; б, в — ички ва ташки винтси-
мон сиртларни силлиқлаш

дан фойдаланилади. Гидроцилиндрнинг корпуси кўндаланг салаз-
калар 4 га, штоклар эса, стол 5 га маҳкамланган. Столда роликлар
йўналтиргичлар бор. Салазкаларни ва силлиқлаш бабкаснни кў-
билан силжитиш учун чамбарак 6 дан фойдаланилади.

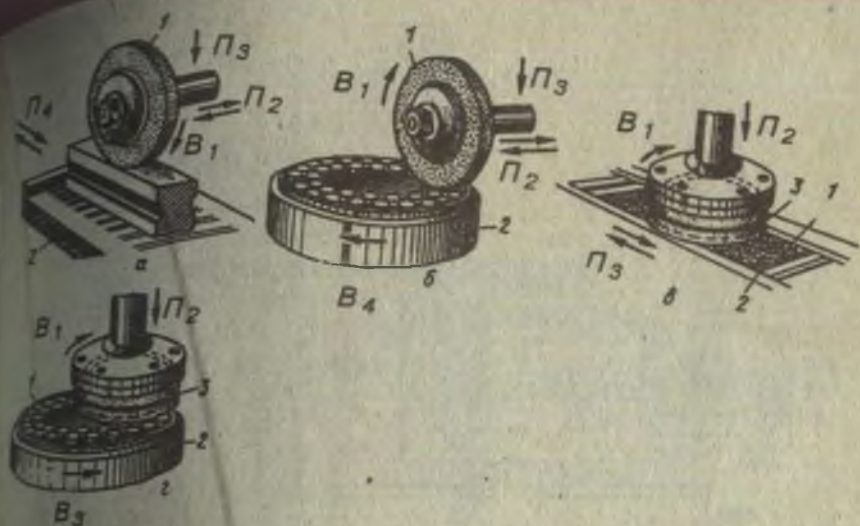
3E7113 модели ясси сил-
лиқлаш станогининг кинема-
тик схемасини кўриб чиқамиз.
Силлиқлаш тоши 7
асосий харакати
электр двигатель M_1 дан ($N =$
 $5,5 \text{ кВт}$, $n = 1500 \text{ айл/мин}$) тас-

мали узатма $\frac{194}{105}$ орқали олади
(8.21- расм). Силлиқлаш
тошини вертикал су-
риш учун двигатель M_3 дан
($n = 88 \text{ айл/мин}$) фойдалани-
лади. Харакат бу двигателдан
тишли узатмалар $\frac{34}{100} \cdot \frac{100}{100}$ ва
червякли узатма $\frac{1}{30}$ орқали

сирпанма винт-гайкали узат-
мага берилади. Силлиқлаш
бабкеси 3 ни тез силжитиш
харакатлари электр двигатель
 M_4 дан ($N = 0,4 \text{ кВт}$, $n = 1500$
айл/мин) олинади.

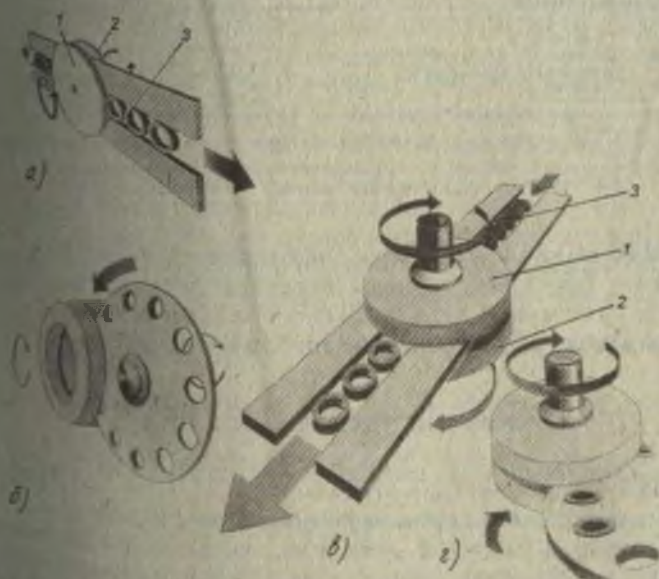
Кўрилатган станокда те-
кис силлиқлаш усулидан
фарқланиб (8.19- расм, а, б га
қаранг), кўндаланг су-
риш харакати кўндаланг
салазкалар 4 га (8.21- расмга
қаранг) берилади. Бу салазка-
ларда шарикли йўнал-
тиргичлар бор. Кўндаланг су-
риш харакати электр двига-
тель M_2 дан тишли узатмалар
 $\frac{34}{100} \cdot \frac{50}{100}$ ва сирпанма винт-

гайкали узатма орқали бери-
лади. Стол 5 ни
бўйлама суриш учун
дрессель билан ростланадиган
икки штокли гидроцилиндр



8.19-расм. Текис сиртларни силликлаш схемалари: а, б — жилвир тошнинг че-
ти билан силликлаш;

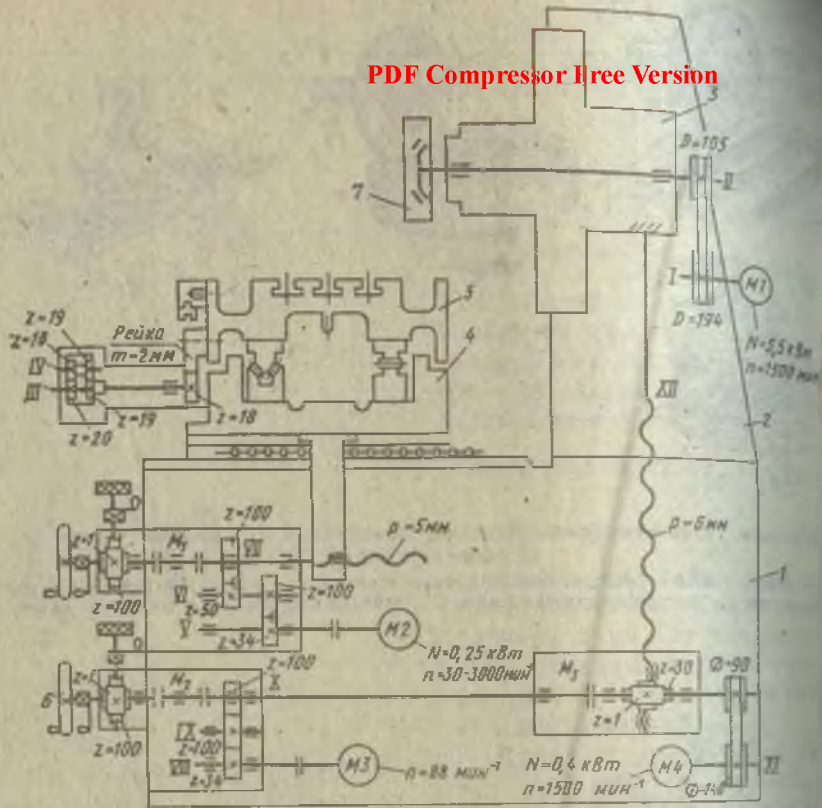
1 — жилвир тош; 2 — бўйлама стол ёки буриш столи; в, д — жилвир тошнинг ёни билан
силликлаш; 1 — ишлов бериладиган деталь; 2 — бўйлама стол ёки буриш столи; 3 — жилвир
тош



8.20-расм. Икки томонлама текис юзани силликлаш схемалари:

а, б — жилвир тошларнинг айланиш ўқи горизонтал жойлашган; в, д — жилвир
тошларнинг айланиш ўқи вертикал жойлашган;

1 ва 2 — жилвир тошлар; 3 — ишлов бериладиган деталлар

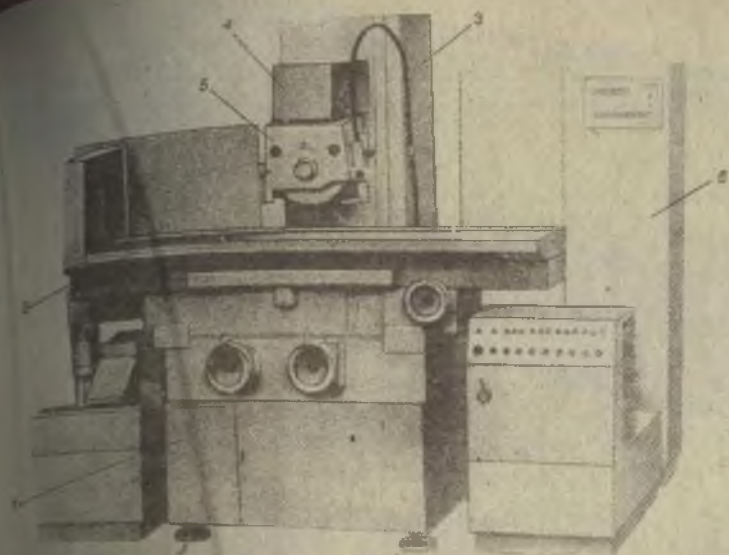


8.21- расм. 3E7113 модели ясси силликлash станогининг кинематик схемаси.
1 — станкина; 2 — устуи (стойка); 3 — силликлash баккаси; 4 — салазкала; 5 — стол;
6 — кул билан суриш чамбарадари; 7 — силликлash тоши

3A722BФ2 модели СДБ ясси силликлash станогининг 8.22- расм кўрсатилган. Бу станок ясси ва погонли деталларни ўлчамли силликлash учун мўлжалланган. Пулат ва чуян деталларни электромагнит плитага ўрнатиш мумкин (8.24- расм, а).

СТАНОКНИНГ ТЕХНИК ТАҒСИЛОТИ

Стол иш юзасининг ўлчамлари (узунлиги х эни), мм	1250×320
Ишлов бериладиган деталнинг энг катта ўлчамлари, мм:	
— столда	1250×320×400
— электромагнит плитада	1250×320×200
Силликлash тошининг ўлчамлари, мм	450×80×200
Столянинг силжиш тезлиги (погонасиз ростланади), м/мин	1—30
Вертикал суриш қадами, мм	0,001
Асосий ҳаракат электр двигателининг қуввати, кВт	11



8.22- расм. 3A722BФ2 модели СДБ ясси силлиқлаш станогы:

1 — столик; 2 — бўйлама стол; 3 — устуи (стойка); 4 — силлиқлаш бабкиси; 5 — иҳота кожух; 6 — СДБ системаси

Ясси силлиқлаш станокларида деталлар жил-виртошнинг ён сирти билан силлиқланади. Бундай станоклар бир ва икки шпинделли бўлади. Икки шпинделли ясси силлиқлаш станогининг кинематик схемаси 8.23- расмда кўрсатилган. Бу ерда шпинделли бабка 4 юзаларни хомаки силлиқлайди, шпинделли бабка 8 эса тоза силлиқлайди. Ҳар икки ҳолда ҳам деталнинг ба- ланчилиги қурилмалар 6 ва 7 ёрдамида назорат қилинади.

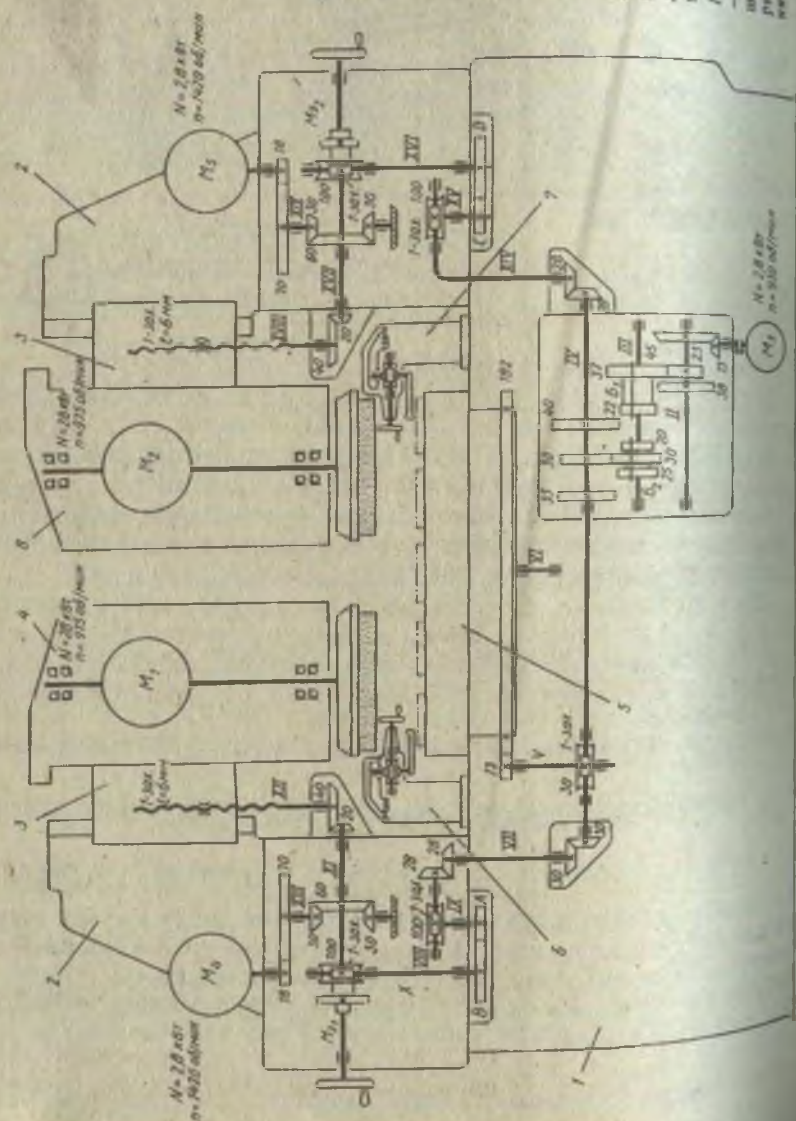
Жилвир тошлар электр шпинделлар ёрдамида а й л а н т и р и - лади. Уларни вертикал суриш ҳаракати двигател M_3 дан олти қосонани суришлар қутиси орқали, кейинчалик вал IV дан икки- та бир хил кинематик занжир: конуссимон узатмалар; червякли узатма $\frac{1}{100}$, алмашма гилдираклар $\frac{A}{B}$ (ёки $\frac{C}{D}$); червякли узатма

$\frac{1}{100}$, электромагнит муфта M_{31} (ёки M_{32}); конуссимон узатма

$\frac{20}{40}$ ва сирпанма винт-гайкали узатма ($t = 6$ мм) орқали берила-

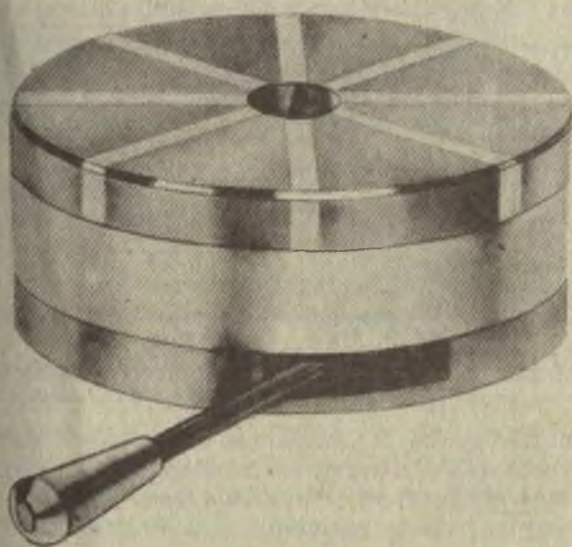
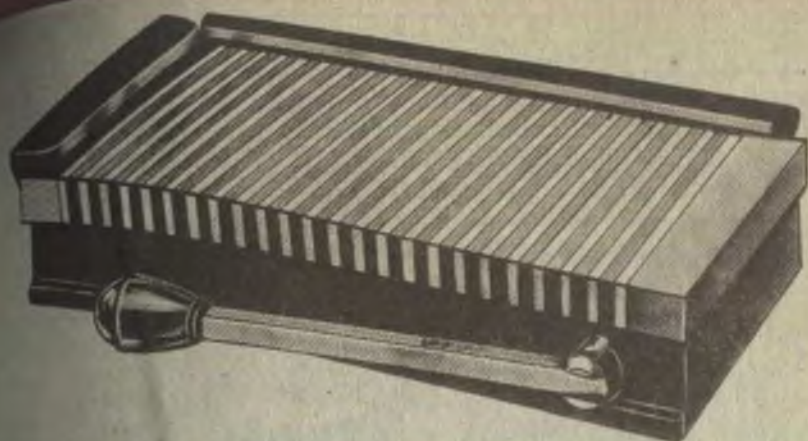
ди. Электромагнит муфталар M_{31} ва M_{32} мос ҳолда деталлар- нинг бадандлигини назорат қилиш қурилмалари 6 ва 7 ёрдамида бошқарилиб, ишга туширилади. Силлиқлаш бабка- ларини тез силжитиш учун электр двигателлар M_4 ва M_5 дан фойдаланилади.

Суриш столи 5 га ўрнатилган силлиқланадиган деталларни айлана суриш ҳаракати электр двигатель M_3 дан ўша олти



8.23- рис.м. 3772 модели
ижи шпинделях с сн-
лилей ставогин и кин-
матик схемас.

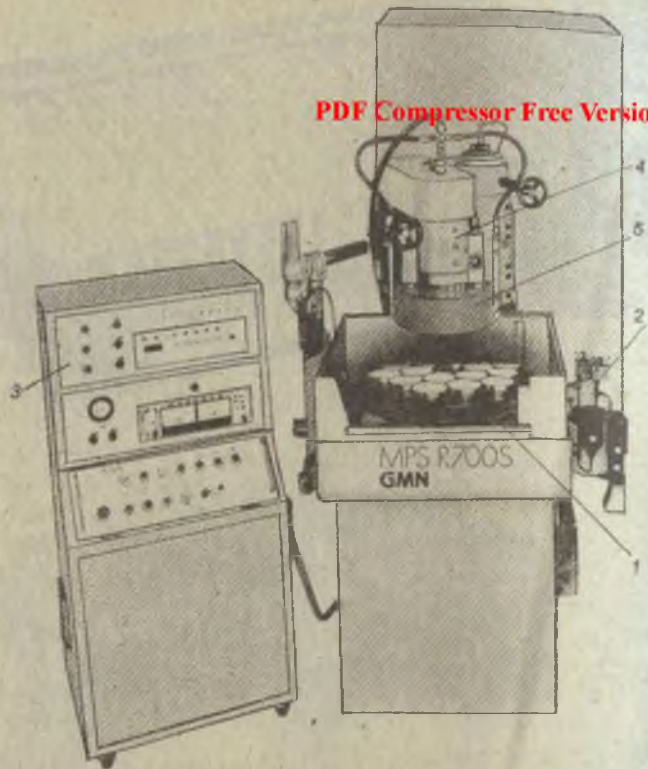
1 — станина; 2 — уступка; 3 —
вертикальный вал; 4, 8 —
шестерни; 5 — бу-
рильный стол; 6, 7 — де-
тали; 8 — детали



824-расм. Электромагнит плиталар; а — тўғри тўртбурчакли плита; б — дон-равий плита

погонали суришлар қутиси; червякли узатма $\frac{1}{30}$ ва тишли узатма $\frac{13}{182}$ орқали берилади. Магнит хоссаларга эга бўлган деталларни станга маҳкамлаш учун электромагнит плитадан фойдаланилади (824-расм, б).

825-расмда мисол учун GMN фирмасининг (Германия) MRS R700S модели бир шпинделли ясси силлиқлаш станогини



8.25- расм. GMN фирмасининг (Германия) MPS R700S модели ясси сил-
лиқлаш станог:

1 — буриш столи; 2 — назорат қилиш столи; 3 — бошқариш шкафи; 4 — шпин-
делли бабка; 5 — яхота кожух

кўрсатилган. Бу станок йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида дискларни, халқаларни ва пластиналарни жуда аниқ силлиқлаш учун мўлжалланган. Буриш столининг ёнлама (торец) ва радиал тепишини камайтириш учун стол гидростатик таянч билан жиҳозланган. Станокда вертикал суриш автоматик бажарилади ва у иш дастури (программаси) ни бошқариш курит-масси билан жиҳозланган. Бу станокда ёрдамчи вақт мумкин қадар камайтирилган.

9-606

АГРЕГАТ СТАНОКЛАР

Доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида тешиқларга ишлов бериш жараёнлари ҳам универсал ҳам СДБ пармалаш ва тешиқийүниш станокларида бажарилади. Йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида эса бу

ишларни бажариш учун кўп хил ишларни бажара оладиган, иш турлигини бир вақтининг ўзидан бир нечта ва турли тешикларга ишлов бериш ҳисобига оширадиган станоклар талаб этилади. Бундай талабларни агрегат станоклар қондиради. Агрегат станоклар мустақил иш бажара оладиган унификацияланган (бир-тиллаштирилган) йирик қисмлар (агрегатлар) дан тузилган бўлиб, ягона бошқариш, назорат қилиш ва мувофиқлаштириш системалари билан жиҳозланган.

Агрегат станокларда асосан қуйидаги қисмлар бирхиллаштирилган: куч қаллаклари ва турли юритмалар билан жиҳозланган столлар; кўпшпинделли қутилар (пармалаш, резьба қирқиш ва ҳоказо кўпшпинделли қутилари); буриш-булиш столлари ва ба-рабанлар; гидравлик юритиш, мойлаш ва совитиш станциялари; асосий (загин) корпус деталлар (станиналар, стойкалар, бурчак-ликлар ва ҳ.к.); қиринди йиғиш транспортёрлари; электр схема-лардаги асбоблар ва ҳ.к. Бирхиллаштирилган қисмларнинг кўпчилиги катта-кичиклиги жиҳатдан ўзаро фаркланадиган қилиб чиқарилади, бу эса агрегат станокларни ишлов берилади-ган деталларнинг ўлчамларига қараб тузишга имкон беради.

Агрегат станокларда бирхиллаштириш даражаси 75—80 фо-изга етади. бу эса станокларни тайёрлашда ва ишлатишда қатор афзалликлар беради [26]:

1) агрегат станокларни лойиҳалаш ва тайёрлашда (махсус станокларга нисбатан) вақт ва маблағ сарфи камаяди, шунинг-дек ихтисослаштирилган станоксозлик заводларида бирхиллаш-тирилган қисмларни сериялаб ишлаб чиқариш харажатлари қисқаради;

2) станоклар мустақил қисмлардан тузилгани учун уларни турли деталларга ишлов беришга қайта созлаш, шунингдек таъ-мирлаш анча осонлашади;

3) станокнинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва синашга вақт ва маблағ сарфланмайди, чунки агрегат станоклар турли снов-лардан ўтган тайёр қисмлардан тузилади.

Агрегат станокларда тешиклардан ташқари, ташқи айлана юзаларга, текис (ясси) ва винтсимон сиртларга ҳам ишлов бери-лади. Шунинг учун бундай станокларда: пармалаш, зенкерлаш, развѳрткалаш, тешик йўниб кенгайтириш, фрезалаш, ташқи айлана сиртларни йўниш, резьба қирқиш, ён сиртлар (торец-лар)ни кесиш ва ҳ. к. ишлар бажарилади.

Тешикларга ишлов бериш ва резьба қирқишга мўлжалланган агрегат станокларда ишлов бериладиган деталь одатда қўз-галмайди, асосий ҳаракат ва суриш ҳаракати эса, пармалаш станокларидаги каби асбобга берилади. Лекин баъзи ҳолларда асосий ҳаракат асбобга, суриш ҳаракати эса ишлов бериладиган деталга берилиши мумкин.

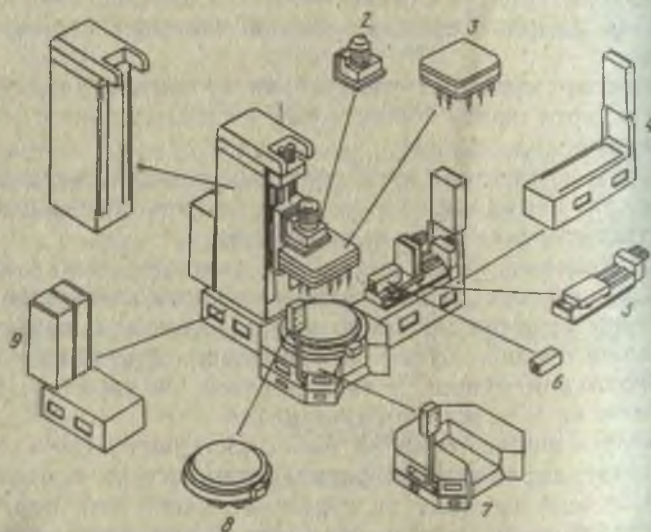
Агрегат станоклар кўпинча яримавтомат-станок тарзида бўлади, чўнки уларда бажарувчи органларнинг барча ҳара-

катлари автоматлаштирилган, заготовкани ўрнатиш ва тайёр детални ечиб олиш эса қўлда бажарилади. Ишлов бериладиган заготовкаларнинг шакли уларни автоматик тарзда йўналтиришга ва станокга ўрнатиш бўйича станокларни тулиқ автоматлаштириш ҳам мумкин.

Агрегат станокларнинг шартли белгилари одатда стандартга мос келмайди. Ҳар қайси махсус конструкторлик шувбаси (МКП) ўзининг шартли белгиларидан фойдаланади.

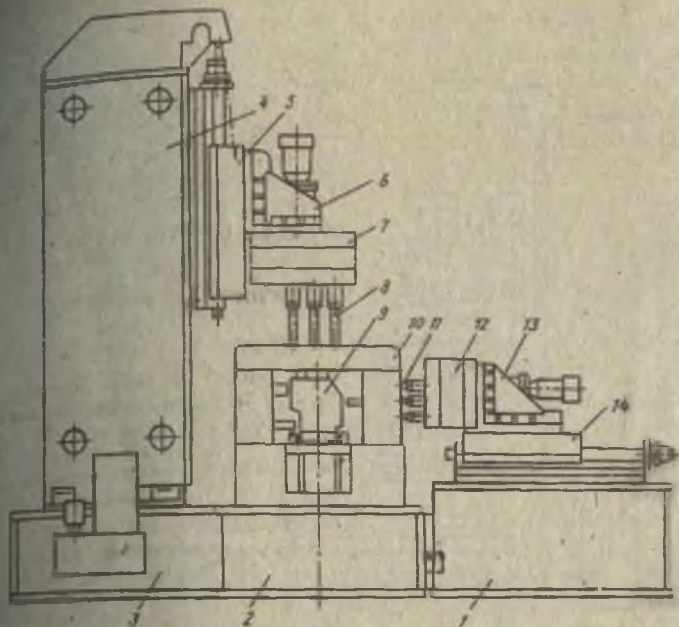
9.1. Агрегат станоклар таснифи ва тузилиши

Станокларни ясашда ишлатиладиган бирхиллаштирилган қисмлар станоксозлик меъёрлари (нормаллари) бўйича сериялаб ишлаб чиқарилади. Бу меъёрлар ЭНИМС томонидан Москва АЛ ва АС МКШ, Минск АЛ МКШ, Харьков АС МКШ ва бошқа конструкторлик шувбалари билан ҳамкорликда ишлаб чиқилган. Бу қисмлардан турли агрегат станоклар ясаш мумкин. Агрегат станок (9.1-расм) куйидаги бирхиллаштирилган қисмлардан: стойка 1, кўпшпинделли қути 3 нинг юритмаси 2, ён станина 4, иккита куч стол 5, тешик йўниш шпинделли бабкаси 6, марказий станина 7, буриш-бўлиш столи 8 ва таглик-станина 9 дан тузилган. Станок таркибига, шунингдек, бирхиллаштирилган гидроюрита, мойлаш ва совитиш станциялари, электр схема (9.1-расмда кўрсатилмаган) ҳам киради. Станокга ўрнати-



9.1-расм. Агрегат станокнинг тузилиш структураси:

1 — усту; 2 — кўпшпинделли қутининг юритмаси; 3, 4 ён станина; 5 — куч стол; 6 — тешик йўниш шпинделли бабкаси; 7 — марказий станина; 8 — буриш-бўлиш столи; 9 — таглик-станина



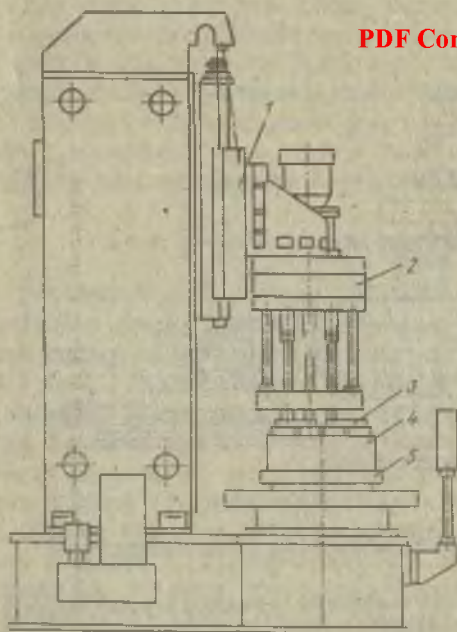
9.2-расм. Аралаш бир позицияли икки томонлама пармалаш агрегат станогининг стационар (жойдан олирмайдиган) мослама билан бирга умумий кўриниши:

1 — ён станина; 2 — марказий станина; 3 — таглик-станина; 4 — устук; 5 ва 14 — куч стили; 6 ва 13 — кўп шпинделли кутиларининг юритмалари; 7 ва 12 — кўп шпинделли кутилар; 8 ва 11 — асбоблар; 9 — деталь; 10 — мослама

ладиган мослама бирхиллаштирилган қисм бўлмаса ҳам, асосан бирхиллаштирилган деталлардан тузилган.

Агрегат станокларни тузиш усулларини маълум белгиларга қараб таснифлаш мумкин. Жумладан, агрегат станоклар технологик белгиси бўйича бир ва кўп позициялиларга бўлинади. Бир позицияли станокларда барча технологик ўтишларни бажаришда деталнинг станокнинг иш органларига ва асбобга нисбатан вазияти ўзгармайди, кўп позицияли станокларда эса деталь вазияти ўзгаради.

Бир позицияли агрегат станокнинг умумий кўриниши 9.2-расмда келтирилган. Бу станокда ишлов бериладиган деталь 9 марказий станина 2 да жойлашган кўзгалмас (олирмайдиган) мослама 10 га ўрнатилиб, қисилади. Таглик-станина 3 да жойлашган стойка 4 га куч столи 5 ўрнатилган. Куч столи юритма 6 ни кўпшпинделли кути 7 ва асбоблар 8 билан бирга вертикал текисликда силжитади. Яна бир куч столи 14 ён станина 1 га ўрнатилган. Бу стол юритма 13 ни кўпшпинделли кути 12 ва асбоблар 11 билан бирга горизонтал текисликда силжитади.



9.3-расм. Вертикал кўп позицияли бир томонлама пармалаш-резьба қирқиш агрегат станогининг буриш-булиш столи билан бирга умумий кўриниши:

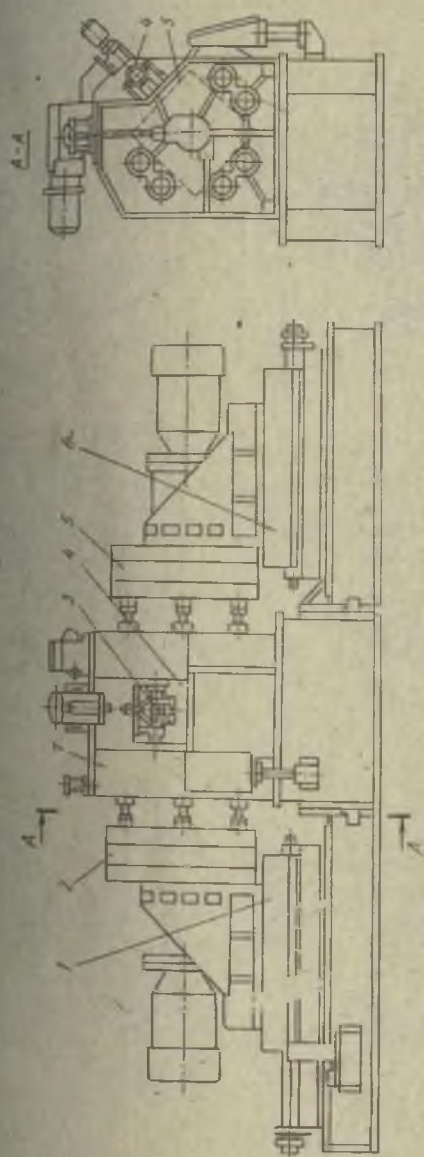
1 — куч стол; 2 — кўп шпинделли кути; 3 — ишлов бериладиган деталлар; 4 — кўп позицияли мослама; 5 — буриш-булиш столи

Кўппозицияли агрегат станокнинг умумий кўриниши 9.3-расмда келтирилган. Бу станокда бир позицияли станокдан фарқланиб, ишлов бериладиган деталлар 3 буриш-булиш столи 5 да жойлашган кўп позицияли мослама 4 га ўрнатишиб, маҳкамланади. Кўпшпинделли кути 2 мос асбоб билан бирга куч столи 1 ёрдамида вертикал текисликда силжийди.

9.4-расмда яна бир кўп позицияли станок кўрсатилган. Бу ерда ишлов бериладиган деталлар 3 горизонтал ўқда буриладиган буриш-булиш барабани 7 да жойлашган кўп позицияли мослама 4 га ўрнатишиб, маҳкамланади. Куч столлари 1 ва 6 востасида горизонтал текисликда силжитиладиган кўп шпинделли кутилар 2 ва 5 деталларга икки томондан ишлов беради.

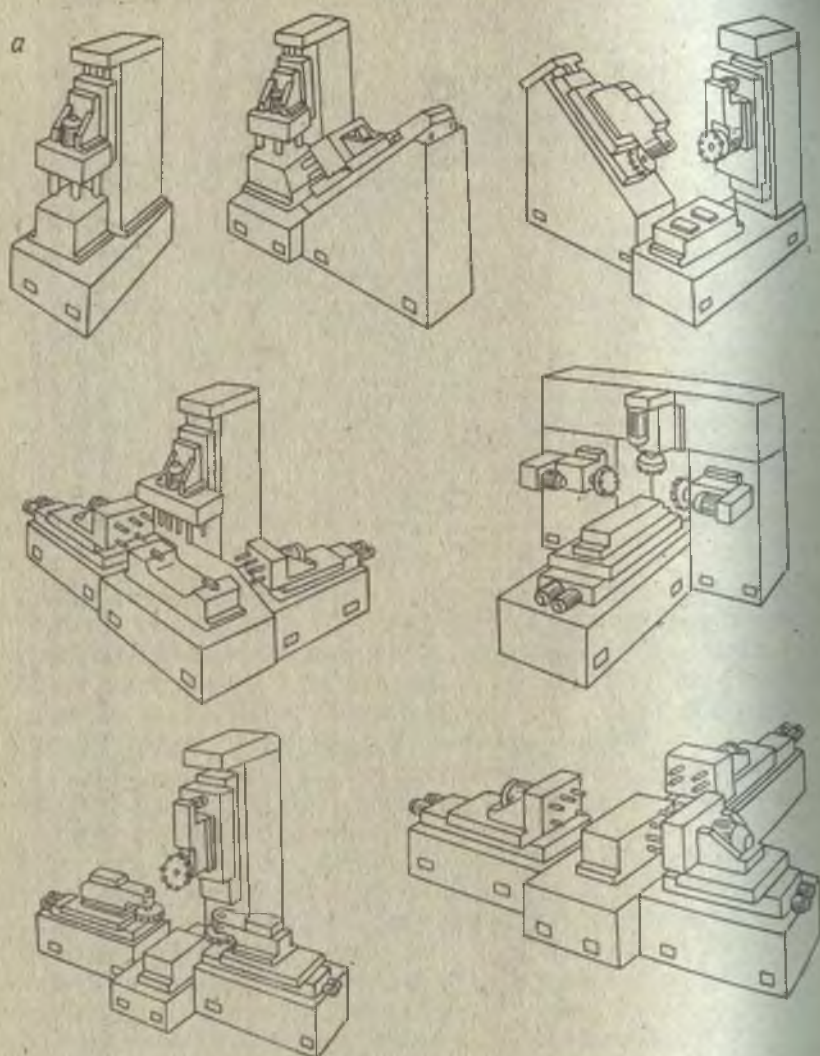
Бошқа технологик белги — ишлов бериш турига қараб агрегат станоклар бир тоифадаги ишловни берадиган (пармалаш, резьба қирқиш, тешик йўниш, фрезалаш ва ҳ.к. ишларни бажарадиган) ва турли тоифадаги ишловларни берадиган (пармалаш-резьба қирқиш, пармалаш-тешик йўниш, пармалаш-фрезалаш ва ҳ.к.) станокларга бўлинади.

Станоклар куч агрегатларнинг жойлашиши ва сонига қараб ҳам икки хил тузилган бўлади (куч агрегат куч столнинг кўп шпинделли кути ёки шпинделли бабка билан бирикмасидан иборат). Агрегат станоклар бу белгиларига қараб горизонтал, вертикал ва аралаш, шунингдек, бир ва кўп томондан

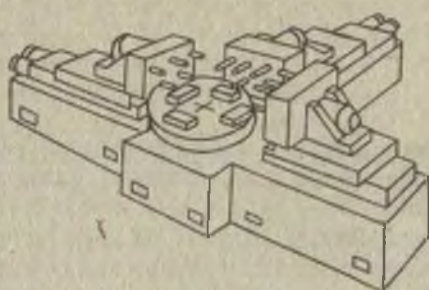
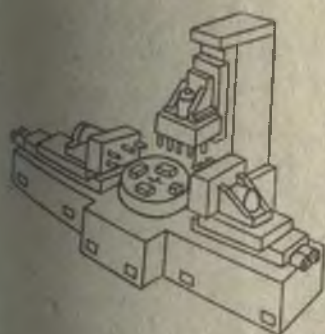
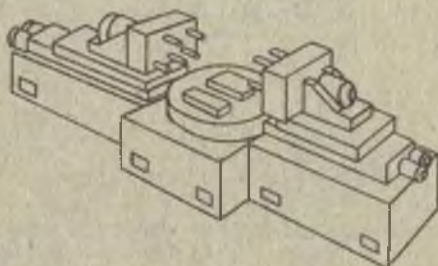
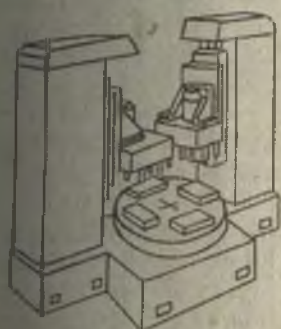
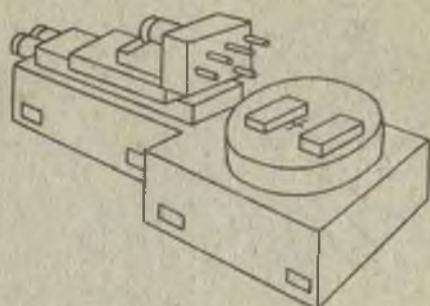


9.4-рasm. Горизонтал кўппозицияли икки томонлама пармалаш-тешик йўлиш агрегат станотининг
буриш-булиш барабани билан берга, умумий кўрinishи:

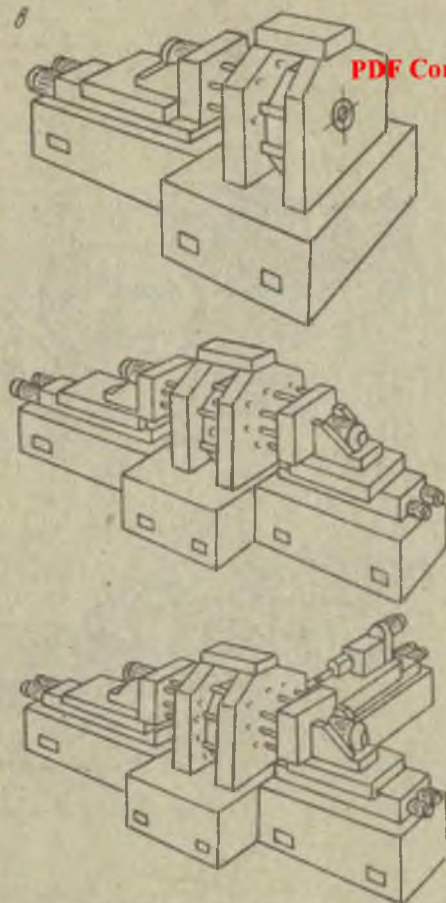
1 — ва 2 — куч столлар; 3 — ва 4 — кўппозициядан кўтилар; 5 — ишлов берилмадган деталлар;
6 — кўппозицияли мослам; 7 — буриш-булиш барабани



9.5- расм. Агрегат станокларнинг намунавий турлари: а) жойидан олилмайдиган мослама билан; 9.5- расмининг давоми 285 бетда →



8) буршиш-бўлиш столи билан; 9.5- расминик давоми 286- бетда. →



в) буриш-бўлиш барабани билан
жихозланган станок

унумли фойдаланиш соҳаларини (шу жумладан сериялаб ишлаб чиқаришни) кенгайтириш йўлларида бири бу станокларнинг тартишда уларнинг замин компоновкалари (тузилмалари)дан фойдаланишдир [83,85]. Маълум тоифадаги агрегат станокларнинг замин тузилмаси дейилганда уларнинг бирхиллаштирилган қисмлардан тузилган, шунингдек ишлов бериладиган деталларнинг шакли ва ўлчамларидан қатъи назар ўзгармас геометрик параметрларга эга бўлган умумий қисми тушинилади.

9.6- расмда энг кўп тарқалган вертикал бир томонли кўп позицияли агрегат станокларнинг замин тузилмаси келтирилган. Бу тузилма диаметри 1000 мм ли планшайбали буриш столи / ва олтинчи габаритли куч стол 2 дан иборат. Куч стол 2 нинг планшайбаси 630 мм юради ва унинг устида олтинчи габаритли буриш

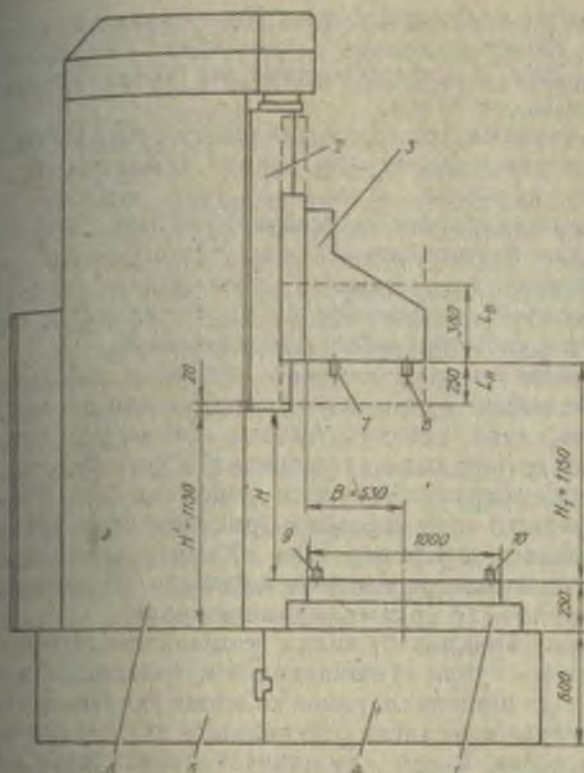
бўлади (хар ҳайси куч агрегат деталнинг бир томонли томонли юради).

Бундай таснифга кўра 9.2- расмда кўзгалмайдиган мосламалар аралаш икки томонли бир позицияли пармалаш агрегат станок. 9.3- расмда — буриш-бўлиш столи билан жихозланган вертикал бир томонли кўп позицияли пармалаш-резьба қирқини агрегат станок. 9.4- расмда эса буриш-бўлиш барабани билан жихозланган горизонтал икки томонли кўп позицияли пармалаш-тешик йўниш агрегат станок кўрсатилган.

Жойидан олинмайдиган мослама, буриш-бўлиш столи ва барабани билан жихозланган агрегат станокларнинг кўпроқ қўланиладиган намунавий тузилмалари 9.5- расмда келтирилган.

9.2. Агрегат станокларнинг замин тузилмалари

Юқори унумли агрегат станокларни нисбатан кўпроқ чиқариш ва улардан



9.6-раш. Вертикал кўппозицияли бир томонли агрегат станокларнинг замин компановкаси (тузилмаси):

1 — бурчш-бўлиш столи; 2 — куч стол; 3 — бурчаллик; 4 — марказий станина; 5 — таглик-станина; 6 — устук; 7, 8, 9, 10 — штифталар

бурчаллик 3 жойлашган. Кўрсатилган столлар мос ҳолда марказий станина 4 га ва таглик-станина 5 га ўрнатилган стойка 6 га маҳкамланган.

Мазкур замин тузилма бирхиллаштирилган бошқарувчи электр схема ва мос электр ускуналар билан жиҳозланган. Бу тузилмада шунингдек, бирхиллаштирилган гидростанция (9.6-расмда кўрсатилмаган) ва деталларни кўп позицияли мослама-сикниш учун гидроюритма ҳам бор.

Замин тузилманинг асосий геометрик параметрлари қуйидагилардан иборат:

— таглик-станина 5 дан куч стол 2 нинг ён томонигача (торе-нгача) бўлган масофа $H = 1300$ мм;

— куч стол платформасининг иш сиртидан буриш-бўлиш столи 1 планшайбасининг ўқигача бўлган масофа $B = 530$ мм;

— буриш-бўлиш столи планшайбасининг иш сиртидан бурчаллик 3 нинг ётқириш текислигигача бўлган масофа (платформа) та вазиятда бўлганда ўлчанади) $H_1 = 1150$ мм;

— куч стол платформасининг ўртача вазиятдан пастга юриш йўли $L_a = 250$ мм ва юқорига юриш йўли $L_b = 380$ мм;
— куч стол платформасининг энг кичик қўшимча пастга юриш йўли $L_{\min} = 20$ мм.

Замин тузилма асосида яратиладиган барча станокларда H ва B геометрик параметрлар доимий қийматга эга бўлади. H параметри кўпчилик станоклар учун турлича бўлади. H кўпшпинделли қутининг ўқ (меҳвар) ўлчамига, асбобни соғлашдаги (ишлов бериш схемасидаги) туташтирувчи ўлчамларга, планшайбанинг иш сиртидан мосламадаги таянч сиртга бўлган масофага, шунингдек ишлов бериладиган сиртларнинг таянч сиртга нисбатан жойлашишига боғлиқ.

Станокнинг замин тузилмасига кўпшпинделли қути ва мослама ўрнатилмайди. Булар ишлов бериладиган деталларнинг ҳар қайси тури учун турлича бўлади. Геометрик ўлчамларнинг аниқлигини текширишда кўпшпинделли қути ўрнатиладиган замин қисмлар (бурчаклик 3 даги штифтлар 7 ва 8 ҳамда унинг ётқиш текислиги) нинг мослама ўрнатиладиган замин қисмлар (планшайбадаги штифтлар 9 ва 10 ҳамда унинг иш сирти) га нисбатан жойлашиши назорат қилинади. Геометрик аниқлиги махсус қурилмалар ёрдамида текширилади.

Геометрик аниқлик бу ҳилда текширилганда кейинчалик замин тузилмага турли кўпшпинделли қутиларни ва мосламаларни ўрнатганда шпинделларнинг айланиш ўқининг деталга нисбатан жойлашиш аниқлигини тўғрилашга эҳтиёж қолмайди. Махсус кур ҳолда тўлиқ ўзаро алмашинувчанликга риоя қилинади.

Қўриб чиқилган замин тузилмалари агрегат станокларда майда ва ўртача йирикликдаги корпус деталлар, юмалоқмас стерженьлар (ричаглар), хавол цилиндрлар (втулкалар) ва дискларда тешиқлар пармалаш, тешиқларни пармалаб кенгайтириш, зенкерлаш, тоза ишлов бериш (разверткалаш), йўниб кенгайтириш ва резбa қирқиш мумкин. Тешиқларга ишлов бериш (пармалаш, зенкерлаш, хомак ва тоза разверткалаш) аниқлиги 7- квалитетга, уларнинг ўзаро жойлашиш аниқлиги эса 8- аниқлик даражасига эришади.

Агрегат станоклар замин тузилма асосида яратилган қуйидаги афзалликларга эришилади:

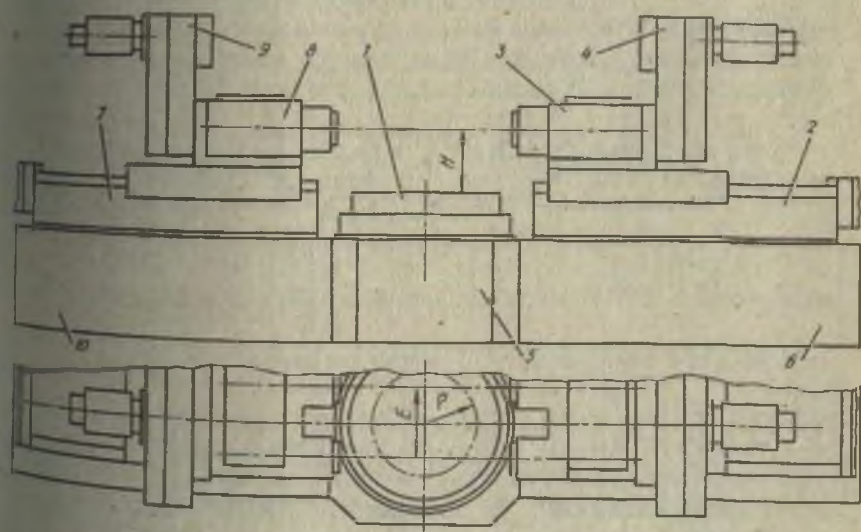
1) меҳнат сарфи ва станокларни лойиҳалаш муддатлари қисқаради, чунки бунда фақат кўпшпиндели қутилар, мосламалар ва асбобларни соғлашнинг ўзи ишлаб чиқилади;

2) сотиб олинadиган ва тайёрланадиган бирхиллаштирилган қисмлар ҳамда деталлар рўйхати жиддий қисқаради. Натижада станинининг айрим қисмларини, кўпшпинделли қутилар, гидростанциялар ва ҳ.к. даги корпус деталларни майда сериялаб ишлаб чиқаришни ташкил этиш мумкин бўлади. Бу ҳам уларнинг тайёрлашдаги меҳнат сарфини маълум даражада камайтиришга ва ишлаб чиқариш маромини оширишга имкон беради;

3) ишлаб чиқариш шароитларида замин тузилмадаги кўпшпнн-
делли кутини, мосламани ва асбоблар созини ўзгартириш йўли
билан бир хил деталдан иккинчи хил деталга ўтишга имкон
яратилади. Бунга эришиш учун замин тузилмага турли
кўпшпннделли қутиларни ва мосламаларни ўрнатилганда тўлиқ
ўзаро алмашинувчанликни таъминлаш, шунингдек бирхиллаш-
тирилган электр ва гидравлик схемаларни қўлланиш зарур;

4) замин тузилмаларни буюртмачи талабига кўра майда
сериялаб ишлаб чиқариш имкони пайдо бўлади, бу эса агрегат
станокларни жорий этиш муддатларини қисқартиради.

Кўрсатилган бу афзалликлар 9.7- расмда келтирилган замин
тузилма асосида агрегат станоклар яратишда яққол кўринади.
Бу замин тузилма юқорида кўриб ўтилган тузилмадан фарқ
қилиб, асосий ҳаракат юритмаси билан жиҳозланган. Бу тузил-
ма ўқлари орасидаги бурчак $\alpha = 90^\circ$ бўлган (ўқлари ўзаро тик
жойлашган) конуссимон редукторларнинг корпусларидаги асо-
сий тешиқларга ишлов берадиган агрегат станокларни яратишда
кенг қўлланилади. Фақат тракторсозлик ва қишлоқ хўжалик
машинасозлиги заводларида конуссимон редукторларнинг 115
хили чиқарилади, бу эса мазкур соҳадаги редукторлар рўйха-
тининг тахминан 90 фоизини ташкил этади.



9.7- расм. Горизонтал кўппозицияли кўп томонлама тешиқ йўниш агрегат ста-
нокларининг буриш-бўлиш столлари билан бирга замин тузилмаси:
1- буриш-бўлиш столи; 2 ва 7- куч столлар; 3 ва 8- икки шпинделли тешиқ йўниш бабкаси;
4 ва 9- редукторлар; 5- марказий станина; 6 ва 10- ён станиналар

Мазкур замин тузилма таркибига диаметри 800 мм ли планшайба ўрнатилган буриш-бўлиш столи 1 ва платформасининг йўли 400 мм бўлган бешинчи габарит куч столи 2 қиради. Куч шикйўниш бабкаси 3 ва редуктор 4 ўрнатилган. Буриш-бўлиш столи марказий станина 5 га, куч стол эса ён станина 6 га ўрнатилган. Буриш-бўлиш столининг планшайбасига ишлов бериладиган конуссимон редукторлар корпусларининг турли қараб турли тўртпозицияли мосламалар ўрнатилади.

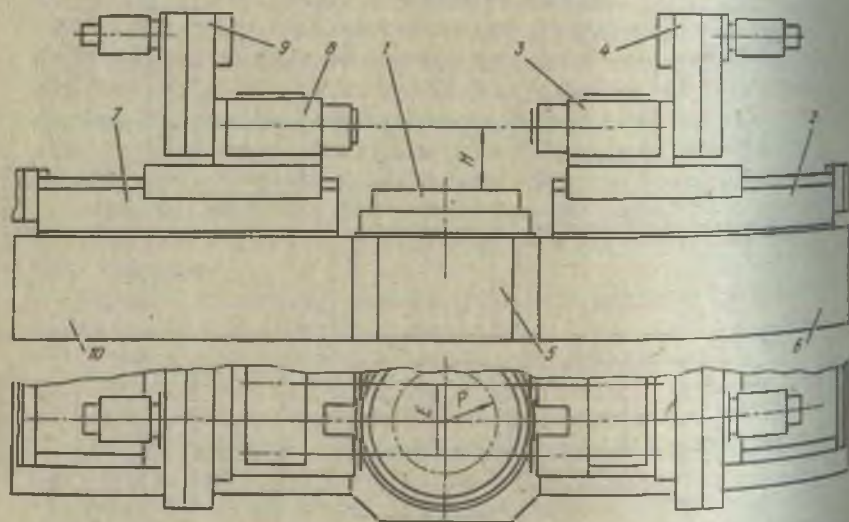
Кўрсатилган замин тузилманинг асосий геометрик параметрлари қуйидагилардан иборат:

— тешик йўниш бабкаси 3 шпинделларининг ўқлари орасидаги масофа E ($E = 400$ мм);

— ишлов бериладиган тешиклар ўқларининг кесишиш нуқталарининг буриш-бўлиш столи 1 нинг планшайбасида жойлашмиш радиуси R ($R = 283$ мм);

— планшайбанинг иш сиртидан тешик йўниш бабкаси шпинделларининг ўқларигача бўлган масофа H ($H = 370$ мм).

Кўрсатилган замин тузилма асосида яратиладиган агрегат станоклар кўпчилик ҳолларда конуссимон редукторларнинг корпусларидаги асосий тешикларга хомаки ва аниқлик даражасига талаб унчалик юқори бўлмаганда (ишлов бериш аниқлиги 9-квалитетдан ошмаганда) узил-кесил ишлов бериш учун қўлланилади. 9.8-расмда келтирилган замин тузилма асосида



9.8- расм. Горизонтал кўппозицияли кўп томонлама тешик йўниш агрегат станокларининг буриш-бўлиш столлари билан бирга замин тузилмаси:

1 — буриш-бўлиш столи; 2 ва 7 — куч столлар; 3 ва 8 — икки шпинделли тешик йўниш бабкалари; 4 ва 9 — редукторлар; 5 — марказий станина; 6 ва 10 — ён станиналар

яратилган станокларда ишлов бериш аниқлиги анча юқори бўлади (7-квалитетгача етади). Бу замин тузилма аввалгисидан яна бир куч стол 7 нинг мавжудлиги билан фарқланади. Бу столга ўрнатилган бирхиллаштирилган иккишпинделли бабка 8 ва редуктор 9 тоза ишлов беришга ўтишларда қўлланилади.

Мазкур замин тузилмалар асосида яратилган агрегат станокларда конуссимон редукторларнинг кичик корпусларидаги асосий тешикларга ишлов берилади. Ўртача ва йирик корпуслар учун ишлатиладиган станокларда бирхиллаштирилган қисмларнинг габаритлари, шунингдек асосий геометрик параметрлар хиймати бошқача бўлади: $E = 500$ ва 630 мм; $R = 354$ ва 445 мм; $H = 370$ ва 420 мм.

9.3. Агрегат станокларнинг бирхиллаштирилган қисмлари

Қуйида агрегат станокларда шакл ясовчи ва бўлиш ҳаракатларини таъминлайдиган бирхиллаштирилган қисмлар: куч каллақлар ва столлар, кўпшпинделли кутилар ва шпинделли бабкалар, буриш-бўлиш столлари кўриб чиқилади.

Куч каллақлар кесувчи асбобларга асосий ҳаракат ва суриш ҳаракатларини бериш учун мўлжалланган. Куч каллақлар ўзининг технологик вазифасига, қувватига, асосий ҳаракат юритмасининг турига, бажарувчи узатувчи органнинг тузилишига ва суришлар механизмининг тузилишига, суришлар юритмасининг жойлашшига қараб таснифланади [37].

Куч каллақлар технологик вазифасига кўра пармалаш, фрезалаш, тешик йўниш, резьба қирқиш, токарлик, силликлash ва махсус ишларга мўлжалланган бошқа каллақларга бўлинади.

Куч каллақлар қувватига кўра қуйидагича бўлади.

— двигателининг қуввати 0,1 дан 0,4 кВт гача бўлган микрокаллақлар;

— двигателининг қуввати 0,4 дан 4,0 кВт гача бўлган каллақлар;

— двигателининг қуввати ўртача 3,0 дан 17 кВт гача бўлган каллақлар;

— двигателининг қуввати катта 17 дан 30 кВт гача бўлган каллақлар.

Агрегат станокларда кичик ва ўртача қувватли куч каллақлар кенг қўламда ишлатилади.

Куч каллақлар асосий ҳаракат юритмасининг турига қараб электр, гидравлик ва пневматик двигателли бўлади. Кўпчилик ҳолларда асосий ҳаракат юритмасида электр двигателлардан фойдаланилади.

Куч каллақлар суриладиган иш органнинг тузилишига қараб сурилма пинолли, қўзғалувчан корпусли, қўзғалувчан корпус ва сурилма пинолли бўлади. Сурилма пинолли

каллаклар асосан пармалашда, кузгалувчан корпусли каллаклар эса тешикларни йўниб кенгайтириш, фрезалаш ва катта бикирликни талаб этадиган бошқа ишларда қўлланилади. Сурилма пинолли каллакларнинг кичики шундаки, купшпинделли учлик (насадка) лар билан ишлаганда қўшимча йўналиш зарур бўлади. Бу йўналиш цилиндрик жўва ёки тўғри тўртбурчаклик йўналтиргичлар ёрдамида ҳосил қилинади.

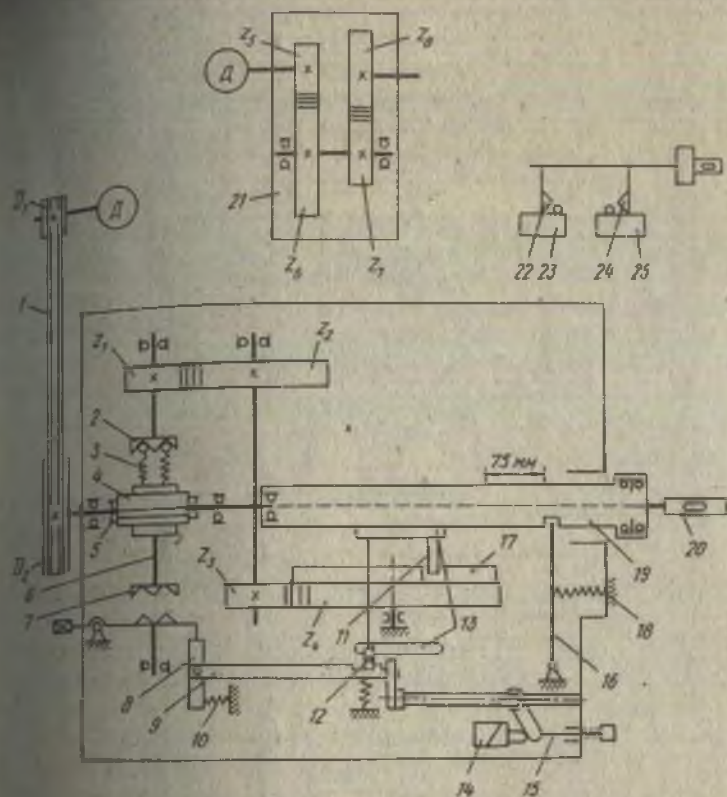
Куч каллаклар суришлар механизмининг тузилишига кўра механик (кулачокли ва винтли механизмлар билан жиҳозланган), пневматик, гидравлик ва пневмогидравлик бўлади. Агрегат станокларда гидравлик, винтли ва кулачокли механизмлар билан жиҳозланган каллаклар кенг ишлатилади.

Куч каллаклар суришлар юритмасининг жойлашишига қараб суришлар юритмаси каллакнинг ичида жойлашган ўзинишлар ва суришлар юритмаси каллакдан ташқарида жойлашган ўзинишламас бўлади. Ўзинишламас каллаклар жуда майда деталларга ишлов берадиган агрегат станокларда ишлатилади.

Ясси кулачокли суриш механизми билан жиҳозланган ГСО5 ўзинишлар куч каллакнинг кинематик схемаси 9.9-расмда кўрсатилган. Асосий ҳаракатни бажарадиган шпиндель 20 айланма ҳаракатни электр двигателдан понасимон тасмали узатма 1 (ёки понасимон тасмали узатма ўрнига редуктор 21) орқали олади. Суриш механизмининг ясси кулачоги 17 ҳаракатни шпиндельнинг шлицали учидида жойлашган червяк 4 дан червякли гилдирак 5, шлицали вал 6, кулачокли муфта 7, алмашма гилдираклар Z_1/Z_2 ва тишли узатма Z_3/Z_4 орқали олади. Ясси кулачок пинол 19 га маҳкамланган ролик 11 га таъсир этиб, унга суриш ҳаракатини беради. Шунда ролик кулачокнинг эгри иш сиртига пружина 18 таъсирида рычаг 16 орқали сиқилади. Шарикли муфта 2 суриш механизмининг ортиқча юк таъсир этганда синишдан сақлайди.

Иш циклини тўхтатиш учун куч каллакда тепкили механизм бор. Тепкили механизм бошлангич ҳолатга қайтаётганда пинолнинг суриш ҳаракатини узиб қўяди. Бу қуйидагича содир бўлади. Пинол ўзининг бошлангич ҳолатига қайтаётганида шпонка 13 ёрдамида рычаг 12 ни буради; рычаг тортки 9 га таъсир этади. Тортки ўз навбатида рычаг 8 ни буради ва бу билан кулачокли муфта 7 ни ажратади, натижада пинол тўхтайди. Циклин такрорлаш учун кулачокли муфта турткич 15 ни қўл билан босиб ёки электромагнит 14 ёрдамида автоматик тарзда уланади.

Кулачок 22 ва микроалмашлаб улагич 23 каллакнинг электр схемасини муҳосара (блокировка) қилиш учун мўйжалланган. Кулачок 24 ва микроалмашлаб улагич 25 эса куч каллакдан резбa қиркишда фойдаланганда қўшимча равишда ўрнатади. Жумладан, микроалмашлаб улагич 25 резбa қиркиш тугаллагач электр двигатель Д га шпиндельни тескари айлантиришга буйруқ беради.



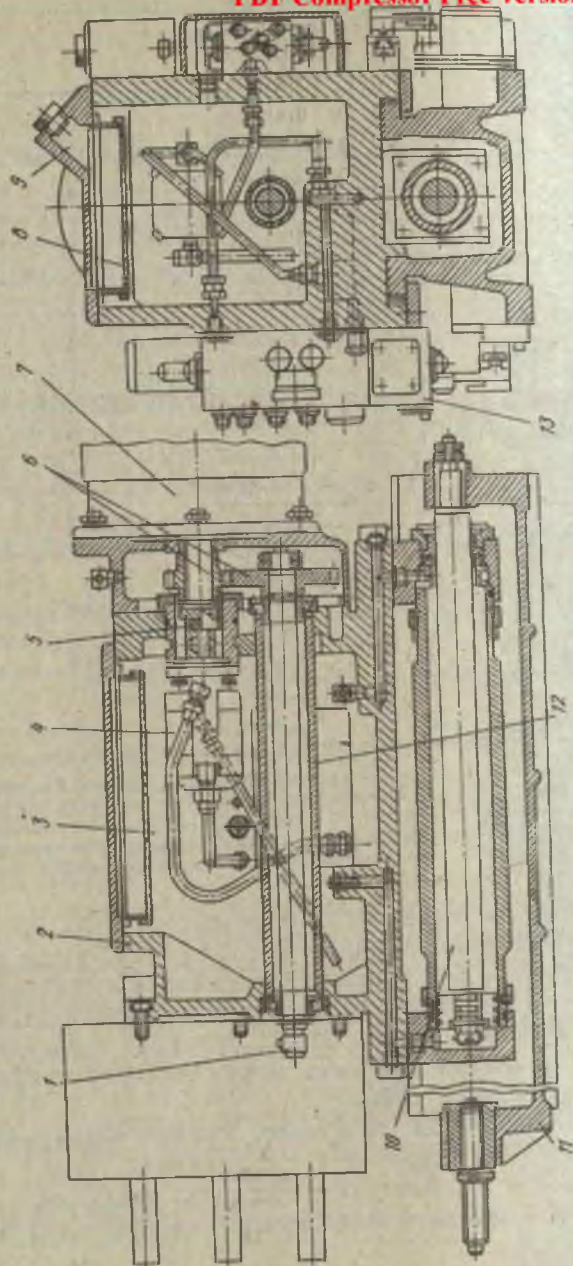
9.9- расм. ГС05 модели ўзиншлар куч каллакнинг кинематик схемаси:

1 — понасимон тасмалн узатма; 2 — саклаш (мухофазалаш) муфтаси; 3 — муфтанинг пружиналари; 4 — червяк; 5 — червякли гилдирак; 6 — вал; 7 — кулачокли муфта; 8 — ричаг; 9 — тортик; 10 — пружина; 11 — ролик; 12 — ричаг; 13 — шпонка; 14 — электромагнит; 15 — турткич; 16 — ричаг; 17 — суриш исси кулачоги; 18 — пружина; 19 — пиньоль; 20 — шпинь; 21 — редуктор; 22 ва 24 — кулачоклар; 23 ва 25 — микролампаб улагичлар

Ясси кулачокли механизм билан жиҳозланган куч каллакларнинг камчиликлари: бикирлиги етарли эмас, суриш кучи кам, асбоб йўли қисқа, механикавий алоқалар кўп бўлганлигидан мураккаб тузилган, салт йўллар вақти машина вақтининг кўп қисмини (33 фоизини) ташкил этади. Булардан ташқари, бундай каллакларда пармани бир неча марта чиқариб чуқур тешикларни пармалаш жуда қийин.

Агрегат станокларда гидравлик суриш механизми билан жиҳозланган ўзиншлар куч куллаклар кенг қўламда қўлланилади. Бунга сабаб шуки, гидравлик механизмли куч каллаклар бошқа тоифадаги каллакларга нисбатан катта афзалликларга эга.

Москвадаги АЛ ва АС МКШ да ишлаб чиқилган гидравлик каллак 9.10- расмда келтирилган. Гидравлик каллак кўпшпин-



9.10-расм. Сурш гидравлик механизми билан жиқолганган ўзинлар куч каллак:
1 — юртқи вади; 2 — каллак корпуси; 3 — мой сақланган мой; 4 — насос; 5 — муфта; 6 — тизил селараклар; 7 — аэстро-
панталас; 8 — түрөк флаури; 9 — тешик; 10 — гидроцилиндр; 11 — йуналтирувчи плита; 12 — шток; 13 — гидропанель

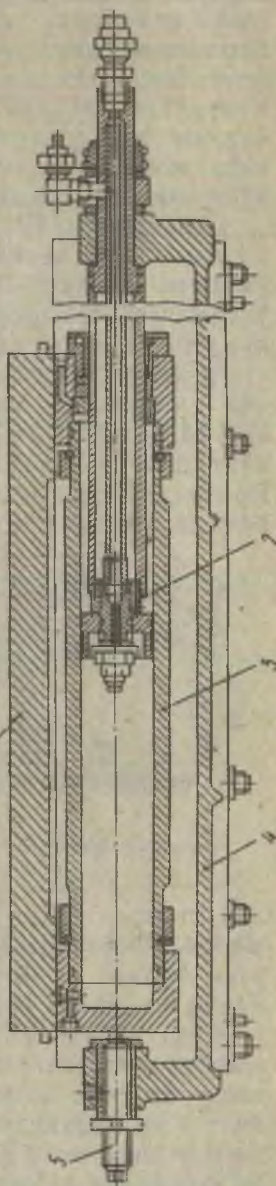
делли насадка (учлик) билан жиқолганганда бир ёки бир нечта тешикка ишлов беради. Каллакнинг юртиш вали 1 айланма ҳаракатни электр двигатель 7 дан тишли гилдираклар 6 орқали олади. Айни бир вақтда қўшалок парракли насос 4 муфта 5 орқали айланма ҳаракат олади. Бу насос каллакнинг корпуси 2 ни йуналтирувчи плита 11 бўйлаб силжитадиган гидроцилиндр 10 га мой юборади. Гидроцилиндрнинг ишини гидропанель 13 бошқаради. Насосга бериладиган мой тўр фильтр 8 ли тешик 9 орқали бўшлик 3 га қуйилади.

Агрегат станоклар ва улардан тузилган автоматик линияларни ривожлантириш мақсадида куч каллаклари иккита мустақил бирхиллаштирилган қисмга: куч столлар ва қўшпинделли кутилар ёки индивидуал юртмали шпинделли бабкаларга ажратилди.

Куч столлар сурш ҳаракатини таъминлайди ва қўшпинделли кутиларни ёки шпинделли бабкалар (фрезалаш, тешик йўниш ва бошқа бабкалар) ни ўрнатиш учун мўлжалланган. Баъзи ҳолларда столларнинг иш сиртига деталларни қисий мосламалари ўрнатилади.

Куч столларнинг асосий иш цикли: тез келтириш — ишчи сурш (бир ёки бир нечта) — биқир тиракда тутиб туриш — тез четлатишдан иборат. Тезликлар бошқариш тираклари ёрдамида алмашлаб уланади. Бошқариш тираклари контактли ёки контакtsiz алмашлаб улагичларга таъсир этади.

Москва АЛ ва АС МКШ да ишлаб чиқилган 5У4631—5У4672 модели гидравлик куч стол 9.11-расмда кўрсатилган. Платформа 1 асос (плита) 4 нинг тўғри бурчакли йуналтиргичларида силжий олади. Плат-

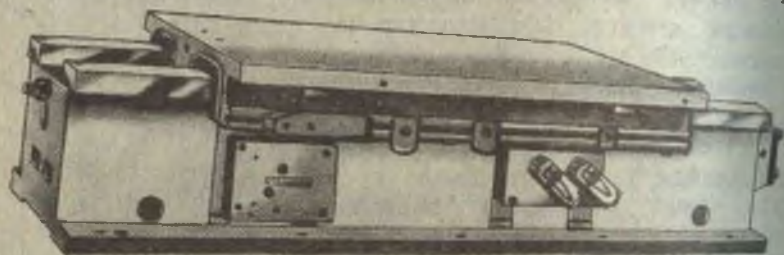


9.11-расм. 5У4631—5У4672 модели гидравлик куч стол:
1 — платформа; 2 — гидроцилиндрнинг штоки; 3 — гидроцилиндрнинг корпуси; 4 — асос (плита); 5 — тирак-винт

форма гидроцилиндр ёрдамида сурилади. Гидроцилиндрнинг корпуси 3 платформага, штоки 2 эса асосга маҳкамланган. Мой цилиндрга давол шток орқали киритилади. Платформанинг ёнида тираклар (9.11-расмда кўрсатилмаган), асоснинг ёнида эса контактли алмашлаб улагичлар жойлашган. Контактли алмашлаб улагичлар мой оқимини тақсимлагичларнинг электромагнитларини бошқаради. Асоснинг олд томонида жойлашган тирак-винт 5 куч стол платформасининг иш йўли охирида силжишини чеклайди.

Польшадаги WIEPOFAMA фирмасининг гидравлик куч столи 9.12-расмда келтирилган. Бундай столлар 8 хил ўлчамли ясалади. Булар бир-биридан платформанинг ишти ўлчамлари, платформанинг юриш йўли, суриш юритмасининг куввати ва бошқа кўрсаткичлари билан фарқланади.

Агрегат станокларда ва автоматик линияларда МЗАЛ (Москва автоматик линиялар заводи) да ишлаб чиқилган УМ2424—УМ2474 модели куч столлар кенг кўламда қўлланилади. Бу столлар электромеханикавий винтли суриш юритмаси билан жиҳозланган. Уларнинг умумий кўриниши 9.13-расмда, кинематик схемаси эса 9.14-расмда кўрсатилган. Бун-

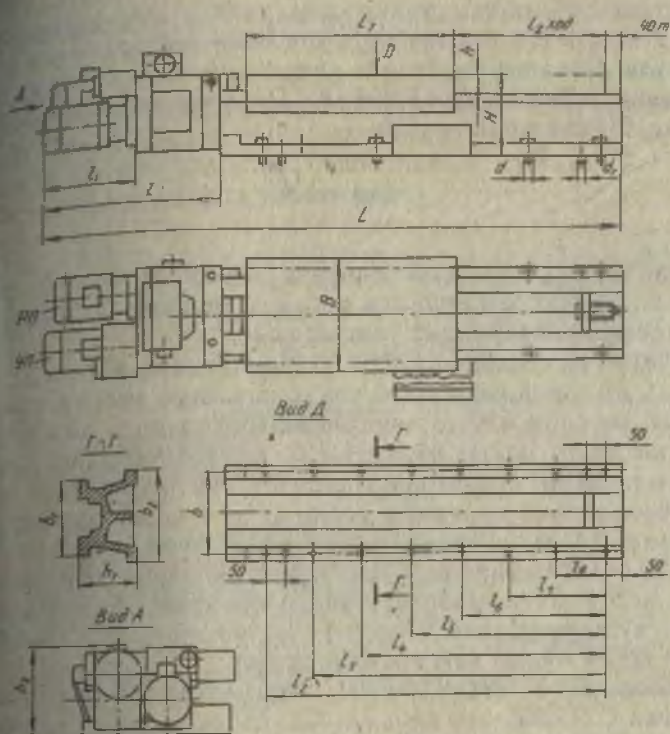


9.12-расм. WIEPOFAMA фирмасининг HW модели гидравлик куч столи

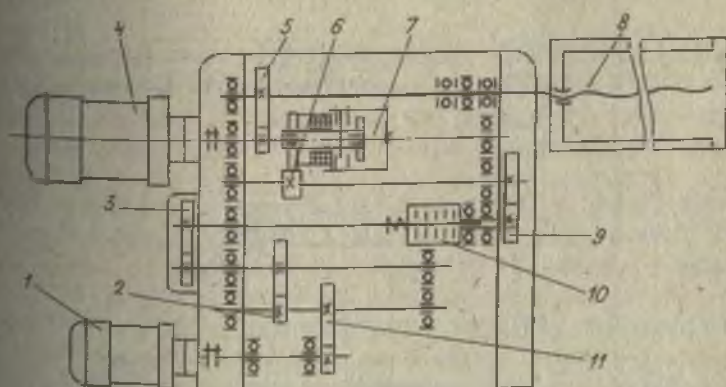
дай столлар 6 хил ўлчамли ва аниқлик даражасига (нормал, юқори аниқликдаги), иш йўлининг қийматига (қисқа, ўртача, узун йўлли) ва йўналтиргичларда қисқичнинг мавжудлигига қараб 9 тонфада бажарилади.

Куч столнинг платформаси тез силжиш ҳаракатини электродвигател 4 дан (9.14-расм) олади. Бу электродвигатель электромагнит муфта 7 ажратилганда тишли узатма 5 орқали винт 8 ни айлантиради. Платформа ишчи силжиш ҳаракатини электродвигател 1 дан (электродвигатель 4 узилган бўлади) тишли узатмалар 11 ва 2, алмашма гилдираклар 3, дискли ишқаланма (фрикцион) муфта 10, тишли узатмалар 9 ва 6, уланган электромагнит муфта 7, тишли узатма 5 ва винт-гайка жуфти орқали олади.

Кўрилатган куч столлар горизонтал, вертикал ва нишаб (қия) ҳолатларда ишлай олади (9.15-расм). Стол вертикал ва қия



9.13- расм. УМ2424 — . УМ2474 моделин куч столлар



9.14- расм. Суриш электромеханикавий винтли юритмаси билан жихозланган куч столнинг кинематик схемаси:

1 — платформанинг иш йўлини бажарадиган двигатели; 2, 5, 6, 9, 11 — электромагнитли муфта; 8 — суриш винти; 10 — диски ишқалими муфта

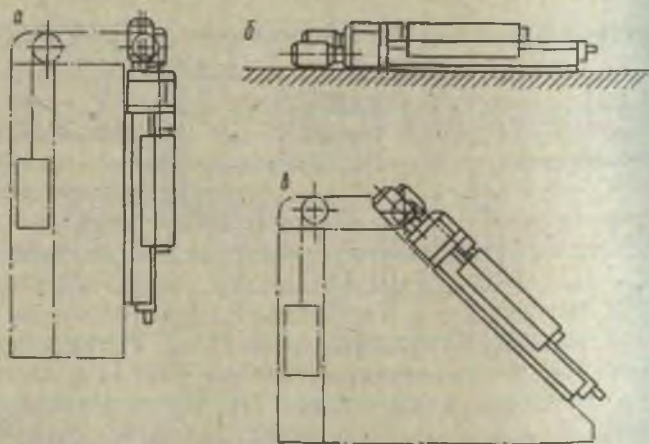
холатларда бўлганда унинг ҳаракатланувчи қисми асосий ҳаракат юритмаси билан бирга посанги—юк ёрдамида мувозанатланади. Посанги-юк стойка ичида жойлашган (штрих-пунктир чизиклар билан кўрсатилган) **www.Studycart24.com Free Version** формула бўйича аниқланади:

$$P_{np} = \frac{Q}{i},$$

бу ерда Q — стол ҳаракатланувчи қисми ва асосий ҳаракат юритмасининг (кўпшпинделли қути ёки шпинделли бабка) вазни, i — посанги блокларининг узатиш сони.

Кейинги вақтларда СДБ станоклардан доналаб, майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқаришдагина эмас, хатто йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида ҳам фойдаланишга интилиш пайдо бўлди [119]. Бундай интилиш дастурли бошқариладиган бирхиллаштирилган куч столлар ва бурнибўлиш столларини яратишни талаб этди. Бундай қисмлар замин тузилмали агрегат станокларни деталлар тури ўзгарганда қайта созлашни осонлаштиради. СДБ бирхиллаштирилган қисмлар алмашма асбоб ва алмашма шпинделли қутилар билан жиҳозланган кўпоперацияли агрегат станокларнинг (9.4-бўлимга қаранг) асоси бўлиб ҳам хизмат қилади.

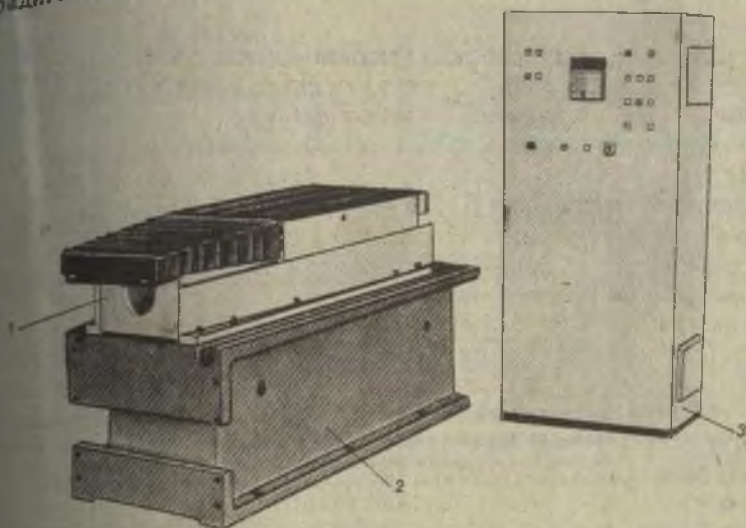
Германиядаги **HONSBURG** станоксозлик фирмаси чиқарадиган CN-SE модели СДБ куч стол 9.16-расмда кўрсатилган. Стол 1 ён станина 2 га ўрнатилган. Унинг ёнида СДБ системаси билан жиҳозланган электрошкаф 3 жойлашган. Столнинг платформасини суриш механизмида золдирли винт-



9.15- расм. Куч столларни ўрнатиш турлари: а) вертикал; б) горизонтал; в) нишаб ўрнатиш

тайма жуфти ўрнатилган. Платформанинг силжншдаги энг катта тезлиги 15000 мм/мин.

Қўпшпindelли кутилар ва шпинделли бабкa-лар тешик, текислик ва резъбаларга ишлов берадиган асбoб-ларнинг асосий харақатини таъминлайди. Юқорида қайд этиб ўтилганидек, бу қисмлар асбoбларга суриш харақатини берадиган куч столларга ўрнатилади.



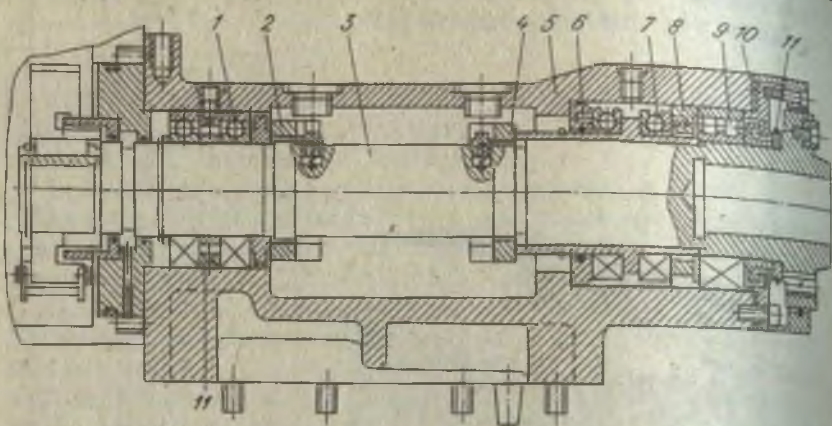
9.16- расм. CN-SE (HONSBERG) модели СДБ куч стол:

1 — куч стол; 2 — ёи стaнжина; 3 — СДБ системаси билан жиҳозланган электр шкаф

Шпинделли бабкaлар ўзининг технологик вазифасига кўра тешик йўниб кенгайтириш (тешик йўниш), кесиш-тешик йўниш, пармалаш, фрезалаш ва резъба қирқиш бабкaларига бўлинади. Улар тузилишига кўра бир ва қўпшпindelли бўлади.

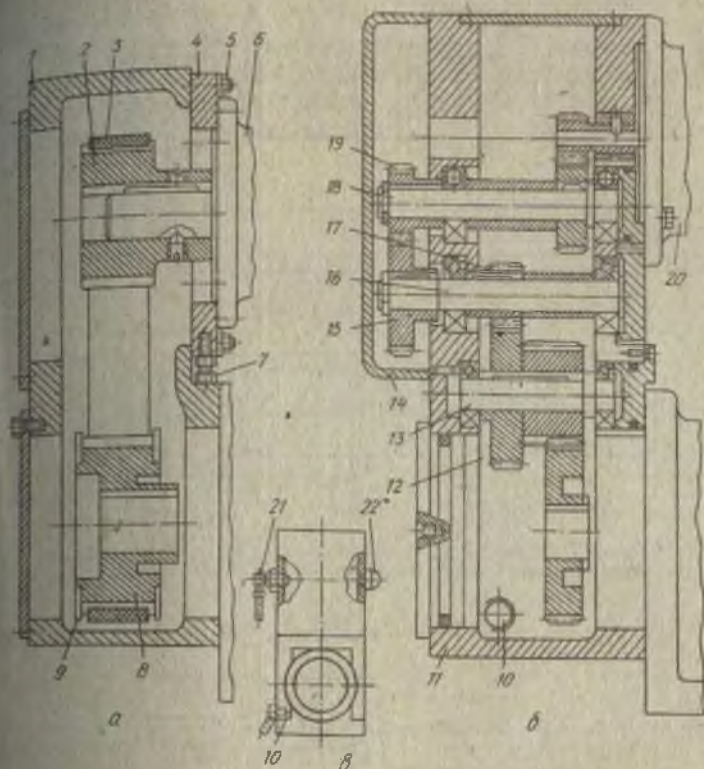
Тешик йўниш бабкaлари бикир шпинделлар ёрдамида тешик-ларини хомаки, яримтоза, тоза ва юпқа йўниб кенгайтириш учун мўлжалланган. Бунда асбoб кондуктор втулкалар бўйлаб йўналтирилмайди. Тешик йўниш бабкaлари ишлов бериш аниқлигига қараб нормал, юқори ва катта аниқликда ишлов берадиган хилларга бўлинади. Нормал аниқликда ишлов берадиган бабкaлар хомаки ва яримтоза, юқори аниқликда ишлов берадиган бабкaлар — тоза, катта аниқликда ишлов берадиган бабкaлар эса, тешикларни тоза ва юпқа йўниб кенгайтиришда қўлланилади. Биринчи холда тешикларга ишлов бериш аниқлиги 10—9, иккинчи холда 8—7 ва учинчи холда 7—6 аниқлик квалитетида бўлади.

Минскдаги АЛ МКШ яратган бирхиллаштирилган биршпинделли тешик йўниш бабкаси 9.17-расмда кўрсатилган. Корпус 5 да иккита радиал-тирак подшипниклар 1 га (кетинги таянч) ва радиал икки қаторли роликли подшипник 9 га (олд таянч) бикир шпиндель 3



9.17-рasm. Бирхиллаштирилган биршпинделли тешик йўниш бабкаси:
1 — радиал-тирак золдирли подшипниклар; 2 ва 4 — гайкалар; 3 — шпиндель; 5 — бабканинг корпуси; 6 — ҳалқа; 7 — золдирли тирак подшипниклар; 8 — ҳалқа; 9 — радиал икки қаторли роликли подшипник; 10 ва 11 — кўмаклашувчи (компенсацион) ҳалқалар

ўрнатилган. Олд таянчда жойлашган иккита тирак золдирли подшипник 7 ўқ йўналишида таъсир этувчи кучларни қабул қилади. Подшипниклар 1 даги дастлабки таранглик гайка 2 ва кўмаклашувчи ҳалқа 11 ёрдамида (ҳалқани силлиқлаш йўли билан) ростланади, подшипниклар 7 даги таранглик эса кўмаклашувчи (компенсацион) ҳалқа 10 ёрдамида, роликли подшипник 9 даги таранглик эса гайка 4 ва кўмаклашувчи ҳалқа 12 ёрдамида ростланади. Тешик йўниш бабкаси 7 хил ўлчамли бўлади. Бу ўлчамлар шпинделнинг олд таянчдаги диаметри (40, 60, 80, 100, 130, 160 ва 200 мм) билан тавсифланади. Тешик йўниш бабкасининг шпинделини айлантириш учун бирхиллаштирилган юритмаларнинг икки тури: тишли-тасмали узатма ва тишли узатмали юритмалар қўлланилади. Тишли-тасмали узатма қўлланилганда айланма ҳаракат электр двигател 6 нинг (9.18-рasm, а) валидан бабканинг шпинделига иккита алмашма шкив 2 ва 8 ҳамда тишли тасма 3 воситасида узатилади. Тишли тасманинг ён ҳолати ҳалқалар 9 билан чекланади. Тасма винт 7 билан тарангланади. Винтни бураганда мотор остидаги плита 4 юритманинг корпуси 1 га нисбатан силжийди. Мазкур юритма 4 хил ўлчамли бўлиб, ҳар қайси ўлчамдагиси электр двигателнинг бабкага нисбатан (бабканинг устида ёки кетида) жойлашишига қараб икки хил ясалади.

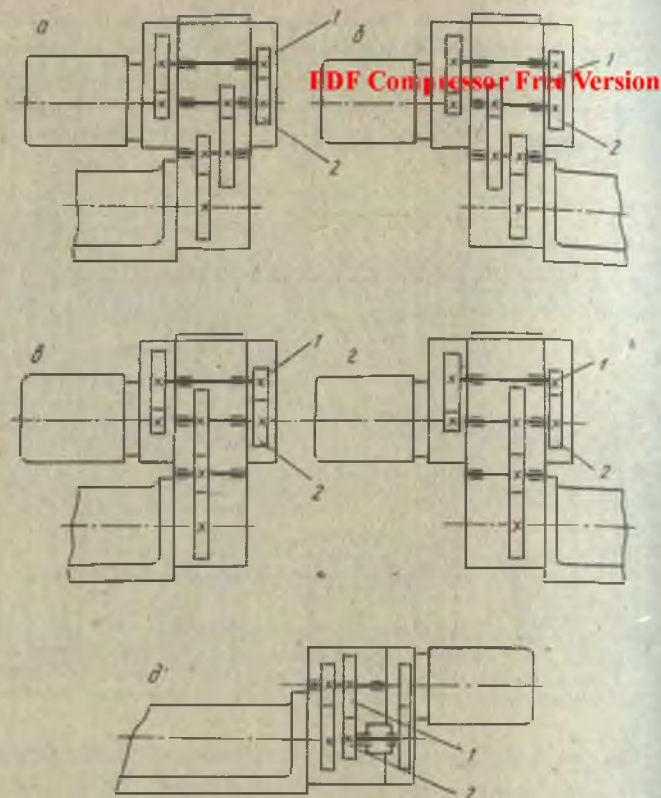


9.18-расм. Тишлик йўниш бабкаларининг бирхиллаштирилган юритмалари:

1 — юритмалик корпуси; 2 — алмашма етказки шкив; 3 — тишли тасма; 4 — мотор остига ўрнатилган плита; 5 — моторости плитани маҳкамлаш оқитлари; 6 — электродвигатель; 7 — ростлаш аяк; 8 — алмашма етказувчи шкив; 9 — ҳалқа; 10 — тишли (пробка); 11 — юритмалик корпуси; 12 ва 17 — тишли гилдираклар; 13, 16 ва 18 — валлар; 14 — қопқоқ; 15 ва 19 — алмашма гилдираклар; 20 — электр двигатель

Тишли узатмали юритмада айланма ҳаракат электр двигател 20 нинг (9.18-расм, б) валидан бабканинг шпинделига алмашма гилдираклар 19 ва 15, корпус 11 даги валлар 18, 16, 13 га ўрнатилган тишли гилдираклар 17, 12 воситасида узатилади. Алмашма гилдираклар қопқоқ 14 билан ёпилади. Бу юритма беш хил ўлчамли бўлиб, ҳар қайси ўлчамлиси электродвигателнинг шпинделли бабкага нисбатан жойлашишига ва шпинделнинг айланиш тезлигига қараб 4—5 хил тузилади. Шпинделнинг секин айланиши учун 241 ... 641 ва 242 ... 642 (9.19-расм, а, б), ўртача тезликларда айланиши учун 540, 640 (9.19-расм, д) ва юқори тезликларда айланиши учун 244 ... 644 ва 243 ... 643 (9.19-расм, в, г) рақамли юритмалардан фойдаланилади.

Шпинделли бабкаларининг кўриб чиқилган бирхиллаштирилган юритмалари шпинделнинг фақат бир хил тезликда айла-

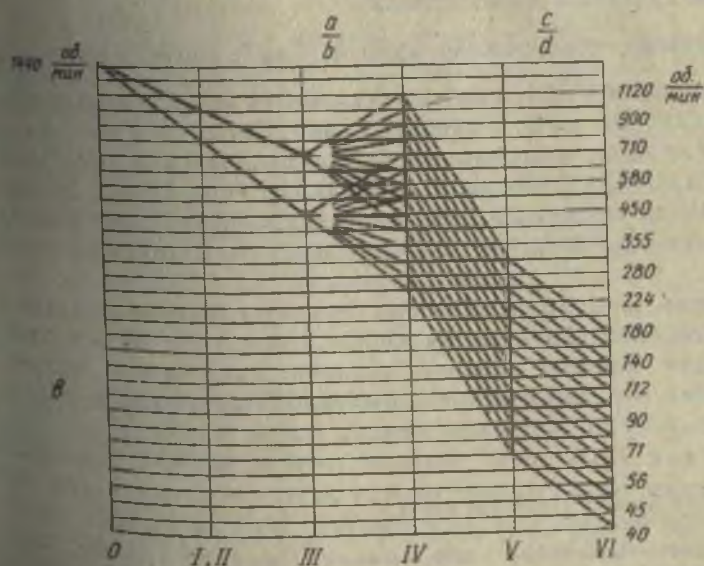
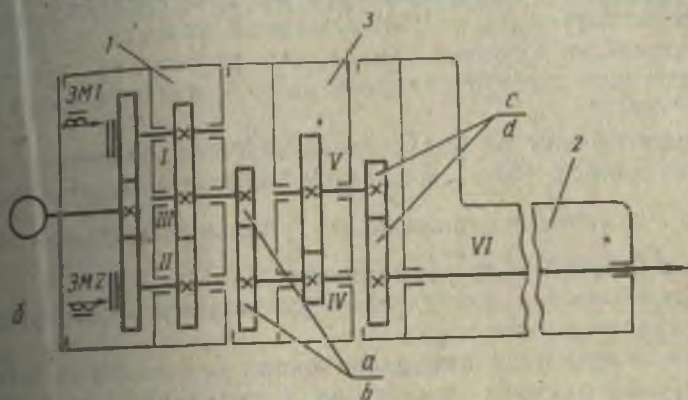
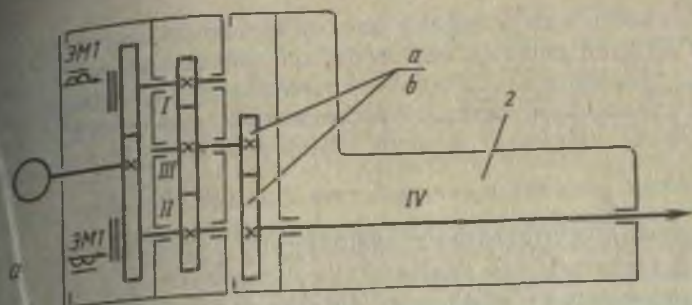


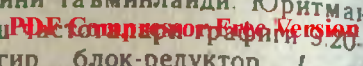
9.19- расм. Типли узатмалардан тузилган юритмаларнинг хиллари ва кинематик схемалари: а) 241 ... 641 рақамли хиллари; б) 242 ... 642 рақамли хиллари; в) 244 ... 644 рақамли хиллари; г) 243 ... 643 рақамли хиллари; д) 540, 640 рақамли хиллари

нишини таъминлайди, натижада маълум ҳолларда агрегат станокларнинг иш унуми пасаяди. Мазкур ҳолда асосий қисқа тешиқларга ишлов бериш назарда тутилади (бундай тешиқлар редукторларнинг корпусларида кўп учрайди. Қисқа тешиқларга ишлов беришда битта шпинделли бабка бир нечта турли технологик ўтишларни кетма-кет бажаради, масалан, хомак, яримтоза ва тоза йўниб ишлов беради. Бундай ўтишларда шпиндель энг кичик частота билан айланади, айланиш частотаси тезликни чеклайдиган технологик ўтиш учун танланади.

9.20- расм. Блокли юритманинг кинематик схемаси: а) шпинделнинг юқори частоталарда ва ўртача частоталарнинг иккинчи яридаги частоталарда айланишини таъминлайдиган юритманинг кинематик схемаси; б) шпинделнинг ўртача частоталарнинг биринчи яридаги ва паст частоталарда айланишини таъминлайдиган юритманинг кинематик схемаси; в) айланиш частоталари графиги;

1 ва 3 — блок-редукторлар; 2 — шпинделли бабка



Курсатилган камчиликлар блокли юритмада бартараф этилган [89]. Бундай юритма ишлов бериш жараёнида шпинделнинг икки хил тезликда айланишини таъминлайди. Юритманинг кинематик схемаси ва айланиш ~~ЧНБ-Сопиринг-Евро-Кернинг~~  расмда келтирилган. Иккита тезгир блок-редуктор 1, алмашма гилдираклар $\frac{a}{b}$ ва шпинделли бабка 2 дан (9.20- расм, а) тузилган юритма шпинделнинг юқори ва ўртача (250 ... 1120 айл/мин) частоталарда айланишини таъминлайди. Бунда $\varphi_n = 1,12$. Электромагнит муфтalar ЭМ1 ва ЭМ2 ёрдамида иккита айланиш частотаси ($\varphi_n = 1,58$) алмашлаб уланади, бу эса иккита технологик ўтишни (масалан, хомаки ва яримтоза йўнишни) энг мақбул тезликларда бажаришга имкон беради.

Шпинделни паст ва ўртача погоналарнинг биринчи ярмига оид частоталарда (40—315 айл/мин) айлантириш учун блок-редуктор 1 га алмашма гилдираклар $\frac{c}{d}$ билан жнҳозланган блок-редуктор 3 ($i = 0,29$) бирлаштирилади.

Блокли юритмаларнинг бошқа афзалликлари ичида қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш зарур:

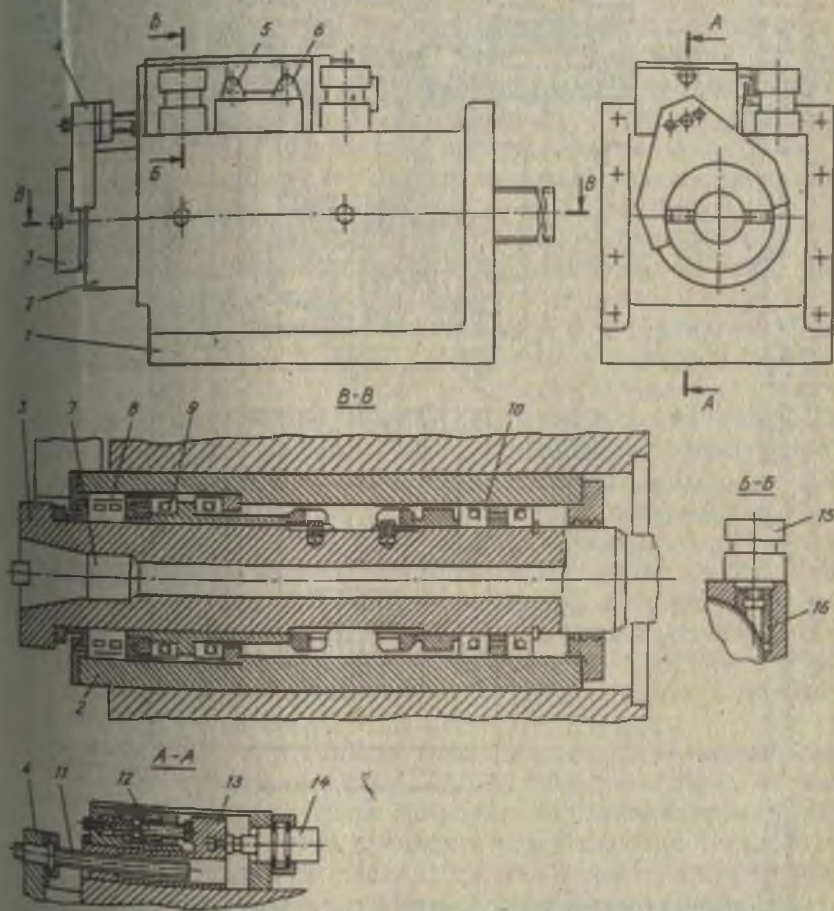
1. Блокли юритмада шпинделни юқори частоталар ва ўртача погоналарнинг иккинчи ярмига оид частоталарда айлантириш учун қисқа кинематик занжирлар ишлатилади, шу туфайли ишқаланишга қувват кам нобуд бўлади, шпинделни тезлатиш ва юритмани тўхтатиш енгил бўлади.

2. Алмашма гилдираклар иккита $\frac{a}{b}$ ва $\frac{c}{d}$ гуруҳга бўлингани учун шпинделнинг айланиш частоталари чегараси кенгайиши билан бир қаторда жуфт алмашма гилдираклар сони қисқаради. Масалан, тишли гилдиракли бирхиллаштирилган юритмада (9.19- расм) жуфт алмашма гилдираклар сони 12 дан 21 гача бўлса, блокли юритмада шпинделни худди шундай тезликларда айлантириш учун фақат 8—9 жуфт алмашма гилдираклар талаб этилади.

3. Блокли юритмада алмашма гилдиракларнинг ҳар қайси гуруҳи мос блок-редуктордан кейин жойлашади, бу эса блок-редуктордан чиққан валнинг айланиш частотасини ошириб, ҳисобланган буровчи момент қийматини камайтиришга, валлар ва шестерняларни ихчамлаштиришга имкон беради.

Шуни ҳам қайд этиш лозимки, блокли юритма горизонтал кўппозицияли тешик йўниш агрегат станокларининг иккишпинделли бабкаларида ҳам ишлатилади. Блокли юритма билан жнҳозланган бабкалар конуссимон редукторларнинг ~~кор~~ пусларидаги асосий тешикларга ($\beta = 90^\circ$) ишлов беради (9.2- бўлимга қаранг).

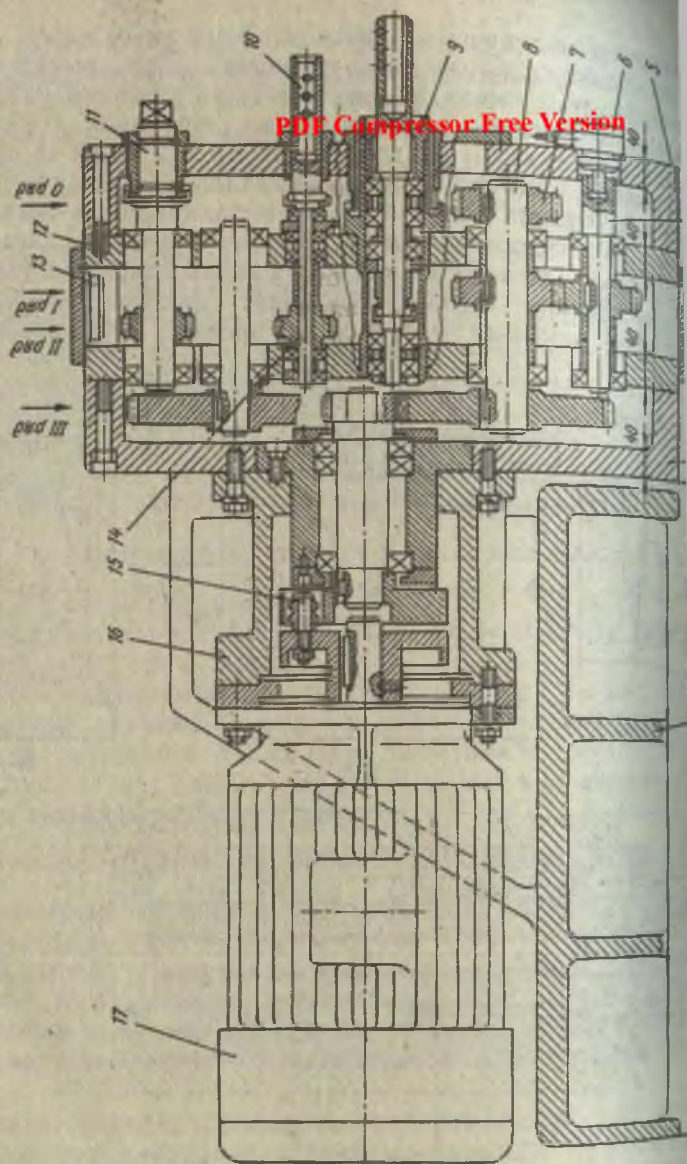
Бирхиллаштирилган биршпинделли фрезаш бабкеси ўзининг тузлишига кўра асосан юқорида кўриб ўтилган тешик йуниш бабкасига ўхшайди (9.17-расмга қараи). Уларнинг фарқи шундаки, шпиндель 3 (9.21-расм) корпус 1 га эмас, балки подшипниклар 8, 9 ва 10 да пиноль 2 га ўрнатилади. Ишлов бериладиган деталь фрезалангандан кейин орқага қайтганда пиноль 2 отилиб қочади. Пиноль отилиб қочиш ҳаракатини гидроцилиндр 14 дан унга бирлаштирилган ползун 13, ростлаш винти 11 ва исирга 4 орқали олади. Ростлаш винти пиноль йулини сошлаш, бинобарин фрезани ишлов бериш ўлчамига мослаш учун хизмат килади. Контактсиз охириги



9.21-расм. Бирхиллаштирилган биршпинделли фрезаш бабкеси:
1 — корпус; 2 — пиноль; 3 — шпиндель; 4 — исирга; 5 ва 6 — контактсиз охириги (суғри)
улаб-улагичлар; 7 — шпиндельдаги тешик; 8, 9 ва 10 — подшипниклар; 11 — ростлаш винти;
12 — алмашма калибр; 13 — ползун; 14 — гидроцилиндр; 15 — қисқич гидроцилиндри;
16 — сухарь

9.22- расм. Қўшпіндедди пармалаш кутисининг зоритма билан бйрга кўриниши;

1 — бурчаклик; 2 — кстинги плита; 3 — копқос; 4 — насосниг валл; 5 — оад копқос; 6 — насос; 7 ва 14 — тийла галдараклар; 8 — оралик валлар
9 — тильва; 10 — шпинделлар; 11 — дастаки буржш валлгн; 12 — корпус; 13 — копқос; 15 — эастини муфта; 16 — стака; 17 — мектр двигателъ.



(сўнги) улаб-узгичлар 5 ва 6 пинолнинг мос ҳолда олд ва кетинги қолатларини назорат қилади. Пинолни сиқиш ва бўшатиш ҳаракати суҳар 16 га таъсир этувчи гидроцилиндрлар 15 дан берилади. Бабканинг яна бир хусусияти шундаки, шпиндель очик тешик 7 ли бўлиб, бу тешик орқали ўтказиладиган тортқи фрезани маҳкамлаш учун хизмат қилади (9.21-расмда кўрсатилмаган).

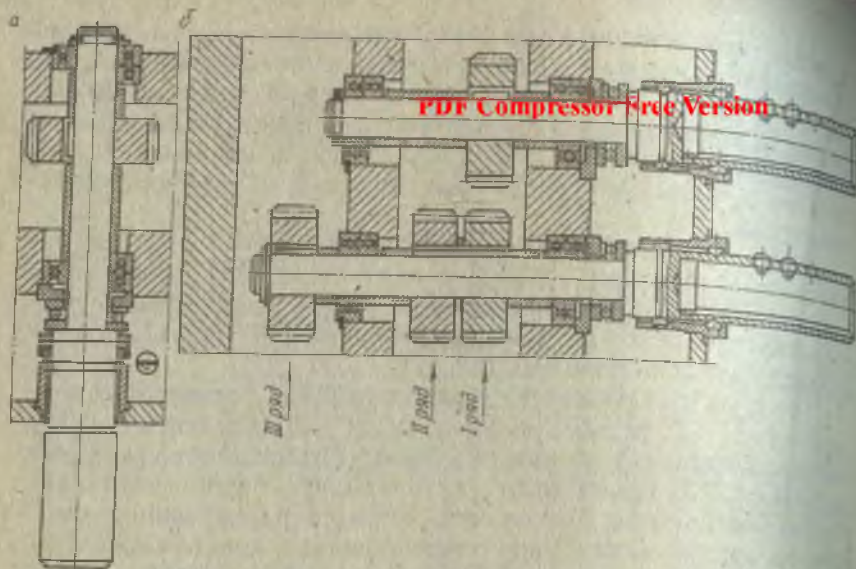
Кўриб ўтилган бирхиллаштирилган тешик йўниш ва фрезалаш бабқалари билан бир қаторда агрегат станокларда қирқиш-тешик йўниш, пармалаш ва резьба қирқиш бабқалари ҳам ишлатилади. Бу бабқаларнинг тузилиши [26, 49, 111] адабиётларда батафсил баён этилган.

Кўпшпинделли кутилар пармалаш, зенкерлаш, раз-верткалаш ва резьба қирқиш учун мўлжалланган. Улар бирхиллаштирилган ва махсус қисмлар ўртасида оралиқ ўринни таллайди. Кўпшпинделли кутиларнинг барча деталлари бирхиллаштирилган, ваҳоланки, корпуслардаги шпинделларнинг ва оралиқ валларнинг подшипниклари ўрнатиладиган тешиклар махсус чизмалар бўйича йўниб кенгайтирилади.

Кўпшпинделли кути (9.22-расм): кутини бурчаклик 1 га бирлаштирадиган кетинги плита 2; шпинделлар 10 нинг ва оралиқ валлар 8 нинг таянчлари ўрнатилган корпус 12, ўрнатиш дарчаларининг қопқоқлари 3 ва олд қопқоқ 5 дан тузилган. Кути вертикал вазиятда жойлашганда олд қопқоқ 5 мой идиш вазифасини бажаради. Кетинги плита 2 га стакан 16 ёрдамида электр двигатель 17 ўрнатилган. Электр двигатель эластик муфта 15 орқали оралиқ валлар 8 ва шпинделлар 10 ни айлантиради. Шпинделларни зарур тезлик ва йўналишда айлантириш учун тишли гилдираклар 7 дан фойдаланилади. Бу гилдираклар тўрт қатор: 0, I, II ва III қаторларда жойлаштирилади. Асбобларни алмаштиришда шпинделларни қўл билан буриш учун узун оралиқ вал 11 нинг учидаги олти қиррали каллак айлан-тирилади. Тишли гилдираклар ва подшипниклар парракли насос 6 ёрдамида мойланади. Насос ҳаракатни вал 4 дан олади. Мой бу насосдан мойтаксимлагичга, сўнгра маълум кесимли трубалар бўйлаб мойланадиган жойларга берилади.

Кўпшпинделли кутиларнинг бирхиллаштирилган шпинделли қисмлари ва оралиқ валлари 9.23 ва 9.24-расмларда кўрсатилган. Шпинделлар радиал золдирли подшипникларга ва ўк йўналишда таъсир этувчи кучларни қабул қилувчи тирак под-шипникларга ўрнатилади. Оралиқ валлар радиал золдирли под-шипникларга ўрнатилиб, ҳалқалар билан маҳкамланади.

Бирхиллаштирилган қисмлардан тузилган кўпшпинделли кутиларни лойиҳалашда шпинделларнинг талаб этилган айла-ниш частоталари ва йўналишларини таъминлаш, маълум қийматдаги буровчи моментни узатиш, яъни кинематик схемани ишлаб чиқиш мўраққаб масаладир. Масаланинг мўраққаблиги

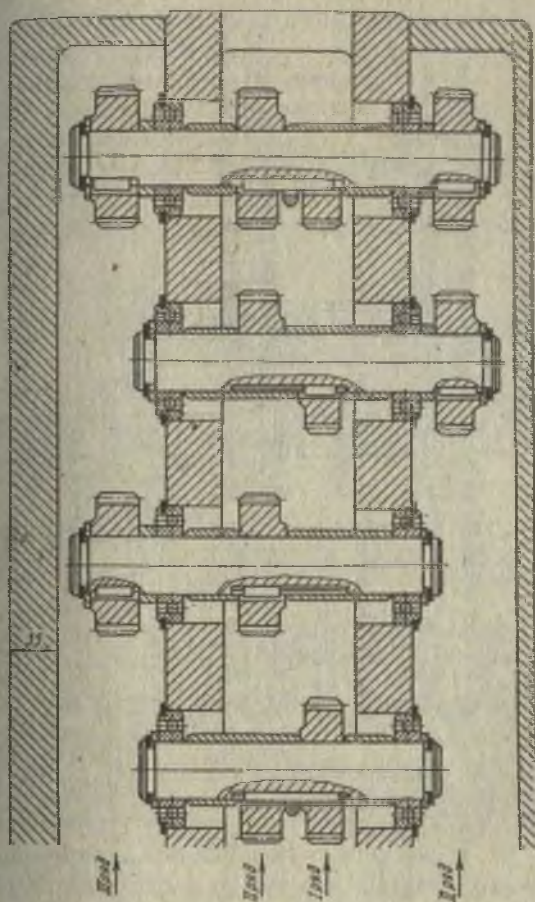


9.23- расм. Шпинделли қисмларнинг бирхиллаштирилган йиғилари: а) вертикал жойлашган; б) горизонтал жойлашган

шундаки, шпинделларнинг координаталари ишлов бериладиган тешикларнинг жойлашишига қараб аввалдан жуда аниқ белгиланган бўлади. Кинематик схема оралиқ валларнинг сони ва жойлашишига қараб бир неча усулда тузилади. Жумладан, оралиқ валлар сони энг кам бўлганда кинематик схема анча оддийлашади.

Минскдаги АЛ МКШ ва бошқа МКШ да кўпшпинделли қутиларни автоматлаштирилган лойиҳалаш системаси ва тайёрлаш системаси ишлаб чиқилган [32]. Бу системада ЭХМ кинематик схемани ва таъсир этувчи кучларни ҳисоблайди, бирхиллаштирилган қисмларнинг ўзаро мувофиқлигини назорат қилади, шунингдек кинематик схемани автоматик тузиш ва СДБ станоклар учун бошқарувчи дастурларни ишлаб чиқиш учун зарур бўлган ҳужжатларни беради. Бундай тизим (АВТОПРИЗ) бир кўпшпинделли қутини лойиҳалашда конструкторлик ишларининг 2—2,5 марта, ишлаб чиқаришни технологик тайёрлашдаги меҳнат сарфини 3—4 ҳисса камайтиради [54].

Резьбаларни метчиклар билан қирқиш учун мўлжалланган кўпшпинделли қути 9.25- расмда кўрсатилган. Бу станок аввалгилардан фарқ қилиб, унда резьба қирқадиган бирхиллаштирилган шпинделлар 7 дан фойдаланилади, олдинги копқок 9 да эса скалка 3 ларда резьба қирқадиган пиноллар 5 билан плиталар 6 ўрнатилган. Бу пиноллар метчикларни суриб туради. Олд копқокда ҳисоблаш механизми 4 ҳам ўрнатилган. Бу меха-



9.24- расм. Оралик валларнинг бирхйллаштирилган ййғмалари

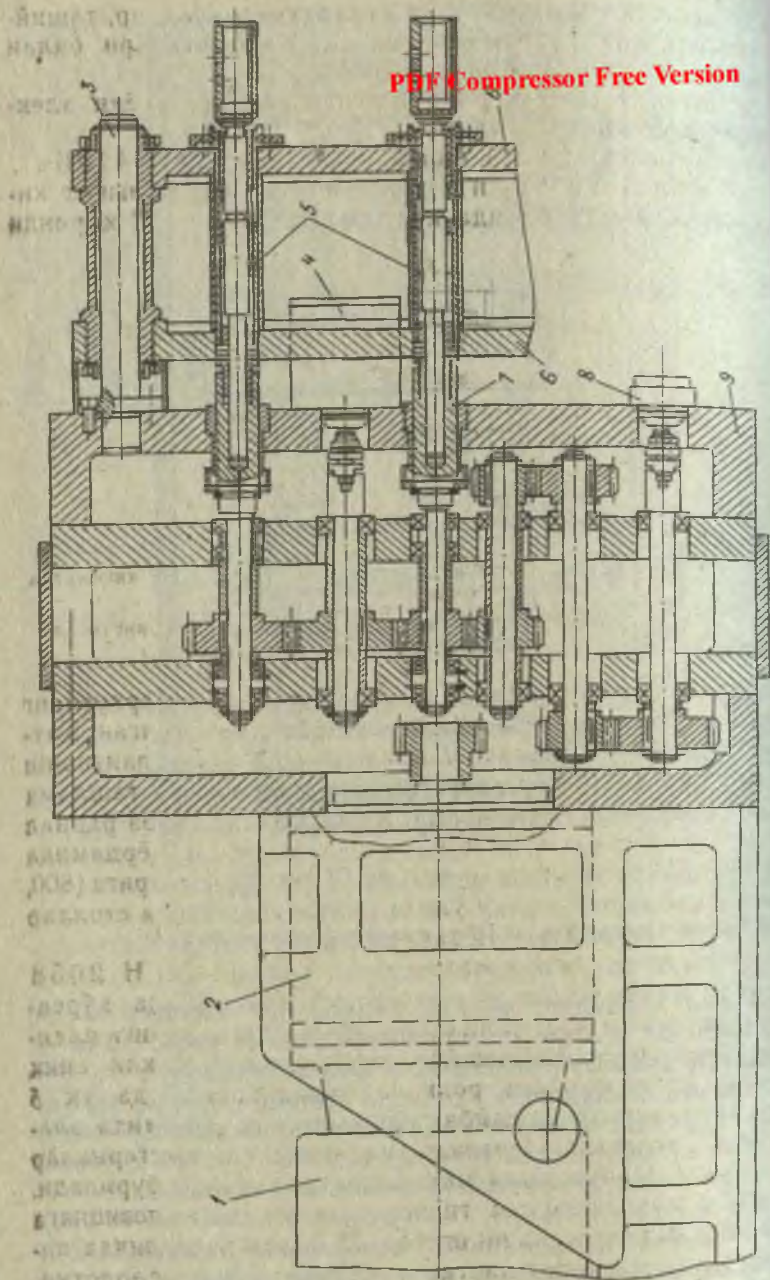
низи айланима ҳаракатни оралик валларнинг биридан олади, резба қирқишда резба ўрамларининг сонини ҳисоблайди ва топшириқдаги қийматга эришилгач, электр двигател 1 га тес-карни айланишга ва бошланғич ҳолатда тўхташга буйруқ беради.

Резба қирқадиған ва пармалайдиган шпинделлар билан жиҳозланган кўпшпинделли қутилар ҳам бор. Бундай қутининг шпинделларни алоҳида юритмалар билан айлантирилади.

Буриш столи, қизикли-бўлиш столи ва барабанлар ташиш қурилмалари вазифасини бажариб, кўп-позицияли агрегат станокларда ва автоматик линияларда ишлов бериладиган деталларни жойдан-жойга автоматик силжитади (кўчиради).

Буриш-бўлиш столлари деталларни горизонтал текисликда, барабанлар эса, вертикал текисликда доиравий силжитади. Де-

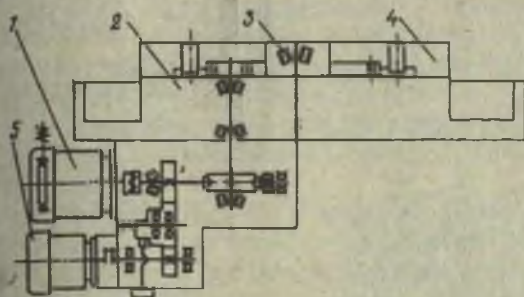
PHF Compressor Free Version



ташларни чизикли силжитиш учун думалатувчи столлар, таший-
адиян кўпсекцияли қурилмалар ва СДБ системалари билан
жиҳозланган столлардан фойдаланилади.

Кўрсатилган ташиш қурилмаларида гидравлик ёки элек-
тромеханик юритма ишлатилади.

Электромеханик юритма билан жиҳозланган УМ4125 ...
УМ4145 моделин буриш-бўлиш столларининг ки-
нематик схемаси 9.26-расмда келтирилган. Корпус 2 қиринди



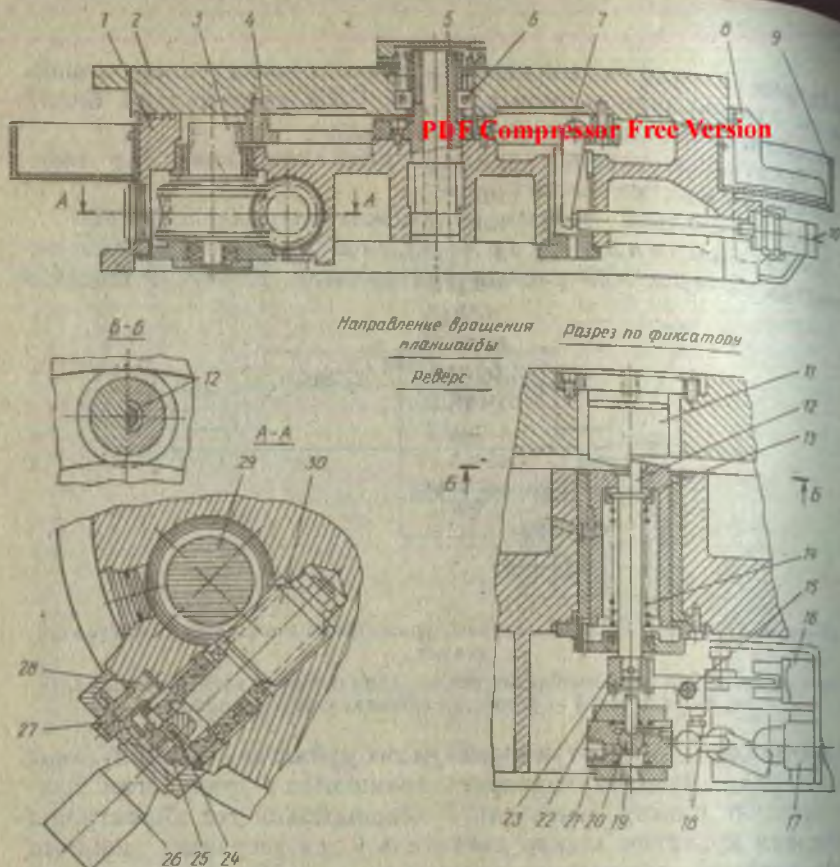
9.26-расм. УМ4125 ... УМ4145 моделин буриш-бўлиш столларининг кинематик схемаси:

1 ва 5 — мос ҳолда планшайбанинг тез ва секин бурилиш электр двигателла-
ри; 2 — корпус; 3 — роликли подшипник; 4 — планшайба

тўдлагич билан бир бутун қилиб яхлит қўйилган. Бу корпуснинг
текис айлана йўналтиргичларига планшайба 4 ўрнатилган. Кат-
та қувватли электр двигатель 1 планшайбани тез айлантириш
учун, кам қувватли электр двигатель 5 эса тескарига ташлама
ишраккача секин буриш учун хизмат қилади. Планшайба радиал
3-роликли конуссимон подшипник 3 ёрдамида
ишраккача секин буриш учун хизмат қилади. Планшайба радиал
3-роликли конуссимон подшипник 3 ёрдамида
ишраккача секин буриш учун хизмат қилади. Барча столлар
учун позициялар сони 2 дан 12 гача бўлади.

Гидравлик юритма билан жиҳозланган УН2056-УН 2058
моделин буриш-бўлиш столлари. 9.27-расмда кўрса-
тилган. Корпус 1 нинг ясси халқасимон йўналтиргичларига план-
шайба 2 ўрнатилган. Планшайба конуссимон тешикли аник
таърифланган икки қаторли роликли подшипник 6 да ўк 5
астрофида айланади. Планшайба гидромотор 26 ёрдамида эла-
стик муфта 24, червяк 30, червякли гилдирак 29 ва шестернялар
3 ва 4 (сўнггиси планшайбага маҳкамланган) орқали бурилади.
Планшайбага маҳкамланган тирак 11 навбатдаги позицияга
кинлашганда фиксатор 13 ни штанга 12 билан биргаликда па-
ста ботиради. Штанганинг пастки учи дроссел 20 нинг золотни-
гичи босади. Натижада гидромотордан чиқадиган мой оқими ка-
нада ва планшайбанинг тезлиги равон пасаяди.

Штанга 12 пастга юрганда унга маҳкамланган ричаг 23 нинг
росташи винти 18 охирги улаб-узгич 17 га таъсир этади. Бу улаб-



9.27- расм. Гидравлик юртма билан жиҳозланган УН2056 ... УН2058 моделии буриш-бўлиш столлари:

1 — корпус; 2 — планшайба; 3 ва 4 — тишли гилдираклар; 5 — ўк; 6 — шикки қаторли ролик-ли подшипник; 10 — планшайбани қисқиш гидроцилиндри; 11 — тирак; 12 — штапга; 13 — фиксатор; 14 — пружина; 15 — винт; 16 ва 17 — охириги (суягги) улаб-узгичлар; 18 — винт; 19 — тешик; 20 — дроссель; 21 — тешик; 22 — қопқоқ; 23 — ричаг; 24 — эластик муфта; 25 — шестерня; 26 — гидромотор; 27 — планшайбани дастаки буриш шестерняси; 28 — пружина; 29 — червякки гилдирак; 30 — червяк

узгич гидромоторни тескари айлантириш учун буйрук тайёрлайди. Планшайба секин айланишда давом этганда тирак 11 фиксатор 13 ни бўшатади. Шунда фиксатор пружина 14 таъсирида юқорига силжийди ва охириги улаб-узгич 17 гидромоторни тескари айлантиришга буйрук беради. Тирак 11 тескари айланиш охирида штапга 12 ни ричаг 23 билан бирга буради, шунда ричаг 23 нинг ростлаш винти 15 охириги улаб-узгич 16 га таъсир этади. Бу улаб-узгич вақт релеси орқали планшайбанинг гидромоторини тўхтатиш ва планшайбани қисқиш 7 билан қисадиған гидроцилиндр 10 ни ишга тушириш тўғрисида буйрук беради. Тирак 11 ни фиксатор 13 га пухта қисқиш учун бир оз вақт тўхташ зарур бўлади.

Мазкур тоифадаги столларда сошлаш вақтида планшайбани қўл билан буриш имконияти кўзда тутилган. Планшайба

пружиналанган шестерня 27 (бу шестерняда калит солинадиган шестерня 25 воситасида қўл билан бурилади).

Кўрсатилган столларда планшайбанинг иш цикли: планшайбани бушатиш ва гидравлик енгиллаштириш, тез айланиб, бурилиш охирида секинлашиш, тескари айлантириш ва фиксаторга сиқиш, гидромоторни тўхтатиш (гидравлик енгиллаштиришни узиб қўйиш) ва планшайбани сиқишдан иборат. Планшайбани гидравлик енгиллаштиришда тешикларга ва айналтиргичларга мой босим остида юборилади. Шунда планшайбани буриш учун зарур бўлган буровчи момент камайдн ва айналтиргичлар деярли ейилмайдиган бўлади.

Кўрилатган столлар планшайбасининг диаметри 800, 1000 ва 1250 мм бўлган уч хил ўлчамли қилиб ясалади. Барча столлар 2 тадан 12 тагача позицияга эга.

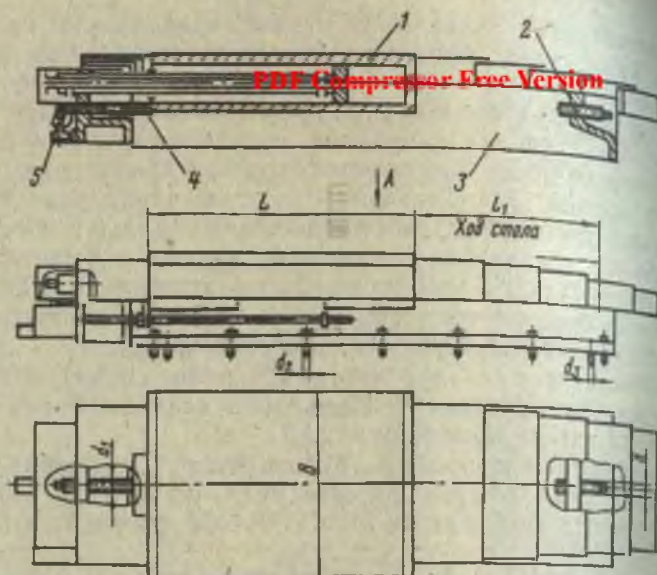
Гидравлик юритмали буриш-бўлиш столлари кўпчилик хорижий станоксозлик фирмаларида чиқарилади. Мисол учун 928-расмда Польшадаги WIEPOFAMA фирмасининг НТ



928-расм. «WIEPOFAMA» фирмасининг гидроюритмали НТ модели буриш-бўлиш столи

тифасидаги столи кўрсатилган. Бундай столлар планшайбасининг диаметри 965, 1220, 1525, 1830 ва 1940 мм бўлган беш хил ўлчамли қилиб ясалади.

Агрегат станокларда қизикли-бўлиш столлари сифатида думалатма столлардан кенг қўламда фойдаланилади. Бундай столлар икки позицияли бўлади. УМ2312 модели думалатма столнинг гидравлик юритмасининг схемаси 929-расмда кўрсатилган. Суюқлик гидроцилиндр 1 нинг штоксиз хонасига берилганда платформа ўнг томонга ростланадиган бикир тирак 2 гача силжийди, суюқлик гидроцилиндрнинг штокли хонасига берилганда эса столнинг платформаси чапга ростланадиган бикир тирак 4 гача силжийди. Столнинг платформаси ҳар иккала ҳолатда пунжерлар билан қотирилади. Пунжерлар платформани айлантирувчи плита 3 га сиқади. Стол комплектига бошқариш тираклари киради. Бошқариш тиракларининг контактсиз алмашиб улагичлари 5 столнинг ён томонида жойлашган.



9.29- расм. УМ2312 модели думалатма стол гидравлик юритмасининг схемаси:
1 — гидроцилиндр; 2 ва 4 — ростланадиган бикир тираклар; 3 — йўналтирувчи
плита; 5 — БВК 201—24 контакtsiz алмашлаб улагичлар

Думалатма стол платформа йўлининг катталигига қараб уч хил ясалади.

Агрегат станокларни такомиллаштириш йўлларида бири бирхиллаштирилган қисмларни СДБ системалари билан жиҳозлашдан иборат. Кўпоперацияли агрегат станокларни ва мосланувчан ишлаб чиқариш модулларини яратишда фойдаланиладиган СДБ бирхиллаштирилган қисмлар туркуми 9.30-расмда келтирилган. Бу туркумга қуйдагилар киради:

— золдир-винтли жуфт ва юқори моментли электр двигател билан жиҳозланган етти хил габарит ўлчамли бир координатли куч столлар (9.30- расм, а);

— гидравлик юритма билан жиҳозланган икки хил габарит ўлчамли бир координатли куч столлар (9.30- расм, б);

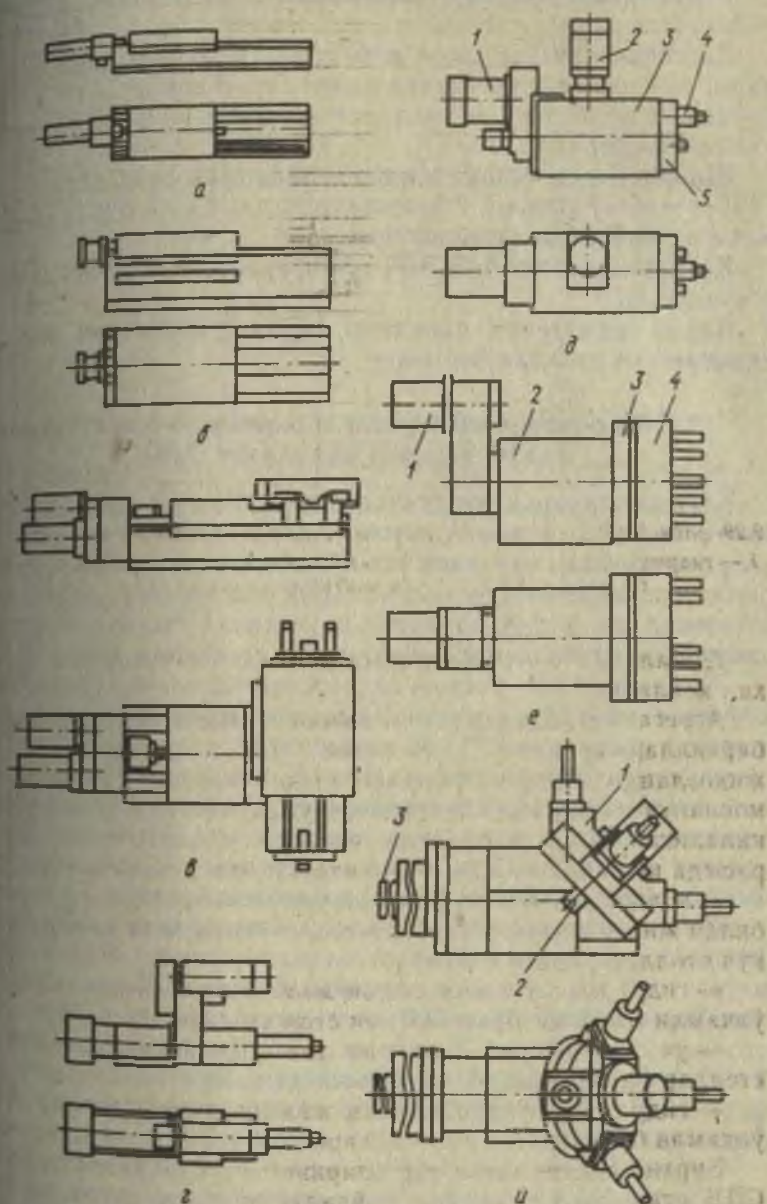
— уч хил габарит ўлчамли хочсимон (икки координатли) столлар (9.30- расм, в);

— гидравлик юритма билан жиҳозланган икки хил габарит ўлчамли бўйлама-буриш столлари (9.30- расмда кўрсатилмаган).

Бирхиллаштирилган қисмларнинг бу туркумига шунингдек СДБ станоклар тизимида фойдаланиладиган қуйдаги бир ва кўпшпинделли бабкалар ҳам киради:

— шпинделлари елпигичсимон жойлашган револьвер бабкалар (9.30- расм, и);

— кўпшпинделли бабкалар (9.30- расм, е);



136-расс. СДБ бирхиллаштирилган қисмлар туркуми (кўпооперацияли агрегат станокларни ва мосланувчан ишлаб чиқариш модулларини яратишда фойдаланилади)

- шпинделлари параллел жойлашган револьвер бабкалар (9.30- расм, д);
- плансуппорт билан жиҳозланган тешик йўниш бабкалар (9.30- расм, е).

Шпинделлари параллел жойлашган револьвер бабкада (9.30- расм, д) юритма 2 револьвер каллак 5 ни корпус 3 га нисбатан буради ва шпиндел 4 ни иш ҳолатга суради, юритма 1 эса асосий ҳаракатни беради.

Шпинделлари елпигичсимон жойлашган револьвер бабкада (9.30- расм, и) юритма 2 револьвер каллак 1 ни буради, юритма 3 эса асосий ҳаракатни беради.

Кўпшпинделли бабка (9.30- расм, е) асосий ҳаракатни юритма 1 дан олади.

Барча шпинделли бабкалар суриш ҳаракатини бир координатли куч столлардан олади.

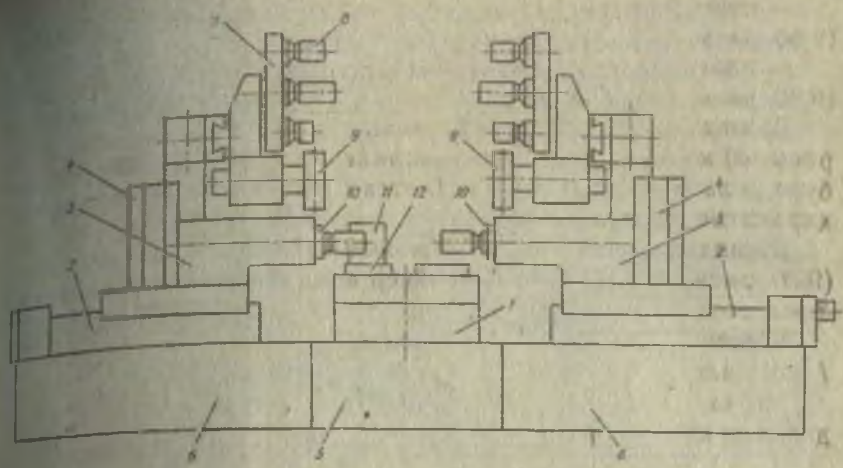
9.4. Кўпоперацияли агрегат станоклар ва мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари (МММ)

Кўпоперацияли агрегат станоклар замин тузилмалар асосида яратилади (9.2. бўлимга қаранг). Агрегат замин тузилмаларни донали асбоблар магазини ёки кўпшпинделли қутилар магазини билан, шунингдек бу асбобларни автоматик алмаштириш қурилмалари билан жиҳозласак, у ҳолда бирхиллаштирилган қисмлардан тузилган кўпоперацияли станоклар ҳосил бўлади.

Жумладан, 9.31- расмда ихтисослаштирилган кўпоперацияли агрегат станок кўрсатилган. Бу станок сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида $\beta = 90^\circ$ ли конуссимон редукторларнинг корпусларидаги асосий тешикларга ишлов бериш учун мўлжалланган [86]. Бундай редукторларнинг кўп хили қишлоқ хўжалик машинасозлиги заводларида тайёрланади. Масалан, Тошкент агрегат заводида 30 хил номли конуссимон редуктор корпуслари йилига 1500 дан 6000 донагача ишлаб чиқарилади.

Кўрсатилган станок 9.8- расмда келтирилган замин тузилма асосида яратилган. Кўпоперацияли станок (9.31- расм) диаметри 1000 мм бўлган планшайбали буриш-бўлиш столи 1 ва платформасининг йўли 500 мм бўлган олтинчи габаритли куч столлар 2 дан иборат. Бу қисмлар мос ҳолда марказий станина 5 га ва ён станина 6 га ўрнатилган. Куч столларнинг платформаларига икки шпинделли бабкалар 3 редукторлар 4 билан бирга ўрнатилган.

Станок иккита асбоблар магазини 7 ва шпинделли қисмлар 10 да асбоблар 8 ни автоматик алмаштирадиган манипуляторлар 9 билан жиҳозланган. Асбоблар магазини манипулятор билан бирга тешик йўниш бабкалари устида силжийди. Бундай ҳаракат ҳар қайси шпинделли қисмдаги асбобларни автоматик алмаштириш учун зарур бўлади.



9.31-расм. Асбоблар жойлашган кўзгалувчан магазинлар билан жиҳозланган кўпооперацияли агрегат станокнинг умумий кўриниши:

1 — буриш-бўлиш столи; 2 — куч столлар; 3 — иккишпинделли бабка; 4 — редукторлар; 5 — кўпшпинделли станоклар; 6 — ён станиналар; 7 — асбоблар магазини; 8 — асбоб; 9 — манипуляторлар; 10 — шпинделли кесилар; 11 — ишлов бериладиган деталлар; 12 — мосламалар ўрнатилган палетлар

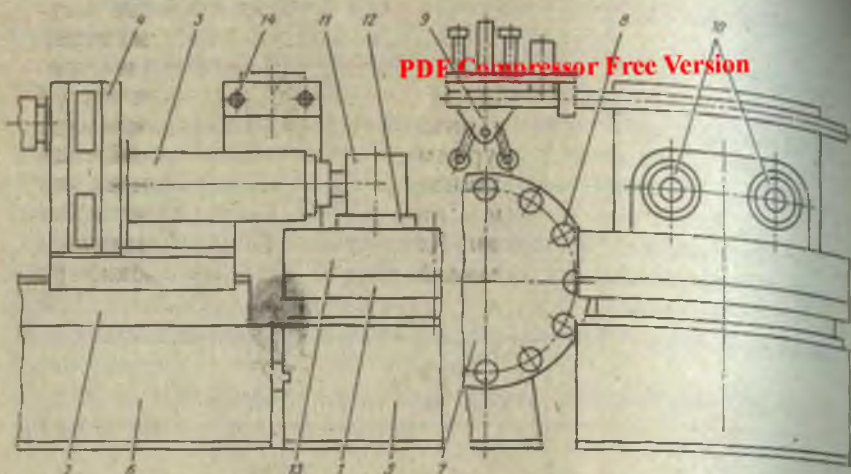
Ишлов бериладиган деталлар 11 палеталар 12 га мосламалар билан ўрнатилади. Палеталарни буриш-бўлиш столига ўрнатиш ва олиш ишларини портал робот бажаради (9.31-расмда кўрсатилмаган).

Асбобларни автоматик алмаштириш учун мўлжалланган бу ёрдамчи қисмлардан асбоблар вазни 10 кг гача бўлганда фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Асбоблар вазни 10 кг дан ортиқ бўлганда (ўртача ва йирик корпуслар гуруҳига ишлов берилганда) асбоблар магазинини жойидан кўзгатилмайдиган қилиб ўрнатиш мақсадга мувофиқ бўлади (9.32-расм). Мазкур ҳолда жойидан кўзгатилмайдиган (стационар) магазинлар 7 станокнинг ён томонида жойлаштирилади. Иккишпинделли бабкалар 3 да асбоблар 8 порталлар 14 бўйлаб силжийдиган манипуляторлар 9 ёрдамида алмаштирилади.

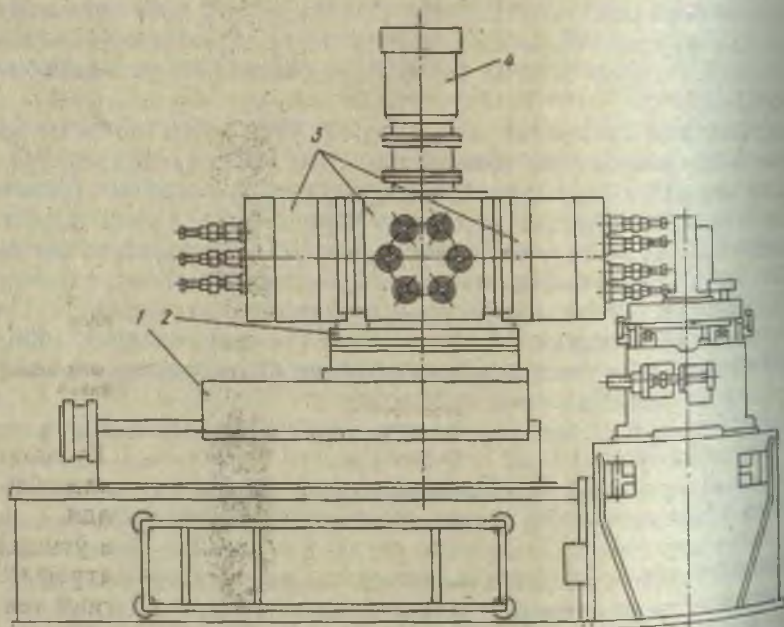
Қўриб чиқилган кўпооперацияли станоклар тўртпозицияли ва иккитомонли бўлади.

Кўпооперацияли агрегат станокларнинг бошқа бир хили 9.33-расмда кўрсатилган. Бу станок тўртта кўпшпинделли кути 3 ли револьвер қурилма билан жиҳозланган. Куч стол 1 га ўрнатилган буриш-бўлиш столи 2 револьвер қурилма вазифасини бажаради. Кўпшпинделли алмашма қутилар умумий юритма 4 га эга бўлиб, бу юритма станокнинг иш зонасидаги қутининг шпинделларига алмашма ҳаракат узатади.

Бу камчиликлар «Технолог» илмий-ишлаб чиқариш бирлашмасида (Тошкент шаҳри) яратилган 8 та кўпшпинделли кути-

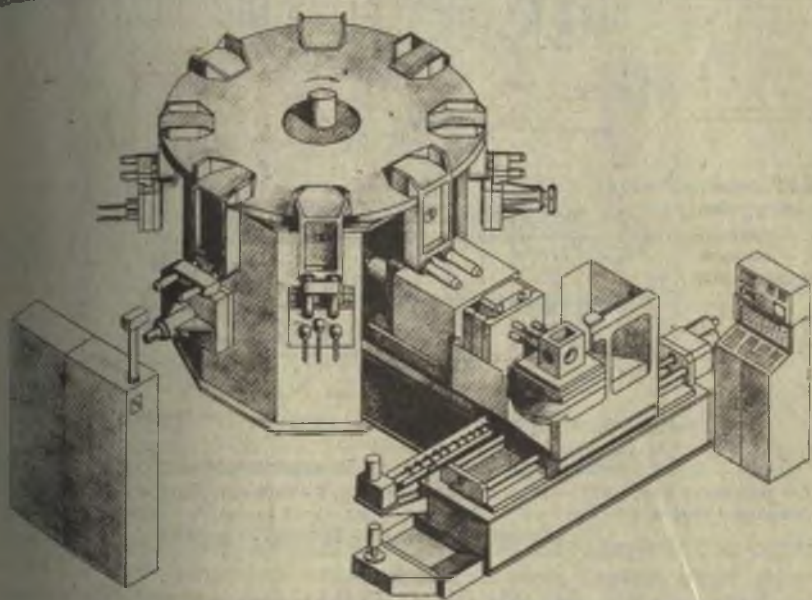


9.32- расм. Асбоблар жойлашган стационар (жойдан қўзғатилимайдиган) магазинлар билан жиҳозланган кўпооперацияли агрегат станокнинг умумий кўриниши: 1 — буриш-бўлиш столи; 2 — куч столлар; 3 — икки шпинделли бабкалар; 4 — редукторлар; 5 — марказий станина; 6 — ён станиналар; 7 — асбоблар магазинлари; 8 — асбоб; 9 — манипуляторлар; 10 — шпинделли қисмлар; 11 — ишлов бериладиган деталлар; 12 — мосламалар ўрнатилган палетлар; 13 — кожух; 14 — порталлар



9.33- расм. Алмашма кўшшпинделли қутилар билан жиҳозланган бир томонли кўпооперацияли агрегат станокнинг умумий кўриниши: 1 — куч стол; 2 — буриш-бўлиш столи; 3 — кўшшпинделли қутилар; 4 — кўшшпинделли қутиларнинг юртичаси

лар билан жиҳозланган кўпооперацияли агрегат станокда маъ-
лум даражада бартараф этилган. Бу станокда (9.34- расм) шпин-
деллар кутилар 6 нинг жойидан олинмайдиган револьвер магази-
ни (бу сифатда буриш-бўлиш столи ишлатилади) куч стол 4
иниғустиди портал 5 да жойлашган. Куч стол 4 олдинга юрганда
маҳкамловчи ва сиқувчи қурилма (шпинделлар юритмасида
жойлашган) ёрдамида мос шпинделли кутини қамрайди ва уни
скалкалар 8 дан ечиб олади. Скалкалар 8 магазиннинг крон-
штейнлари 7 га маҳкамланган. Қайд этиш лозимки, магазинда
алмашма биршпинделли фрезалаш ва тешик йўниш бабкалари
ишлатиши мумкин.



9.34- расм. Кўпшпинделли кутиларнинг стационар магазин билан
жиҳозланган кўпооперацияли агрегат станок!

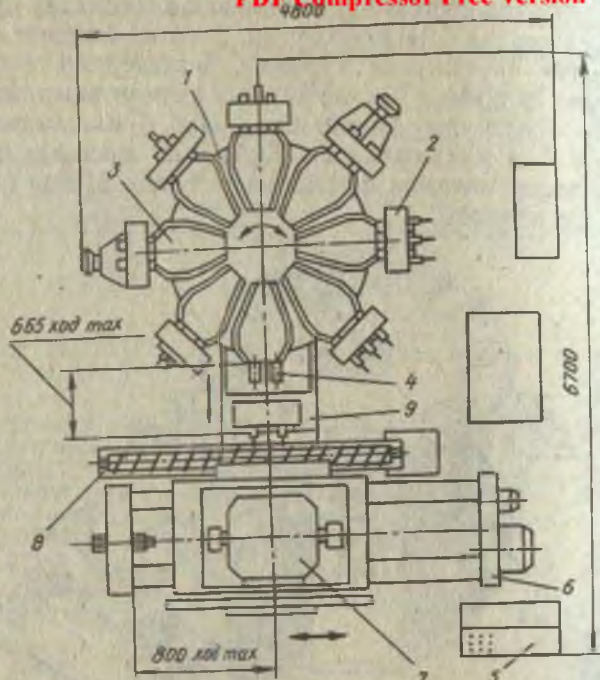
1 — револьвер магазин; 2 — мослама ўрнатилган палета; 3 — куч стол; 4 — шпинделлар
юритмаси ўрнатилган куч стол; 5 — портал; 6 — шпинделли кут; 7 — кронштейнлар; 8 —
скалкалар

Ишлов бериладиган деталь палета 2 га ўрнатилади. Бу пале-
та куч стол 3 ёрдамида шпинделларнинг ўқиға тик силжийди.
Бундай силжиш текисликларни фрезалашда зарур бўлади.

Мазкур станокда пармалаш, шу жумладан бир неча ўтишда
чуқур пармалаш, зенкерлаш, цековка қилиш (тешик атрофига
ишлов бериш), йўнб кенгайтириш, тешиклар чуқурлигини тек-
шириш, резьба қирқиш ва фрезалаш ишларини бажариш мум-
кин. Бу ишларни бажариш учун куч стол 4 иш вақтида 16—400
мм/мин чегарада сурилади. Тез силжиш тезлиги 1000 мм/мин.
Кутини алмаштириш вақти — 25 с.

Юқорида кўрсатилган кўпооперацияли агрегат станокнинг тузилиши 9.35- расмда келтирилган.

PDF Compressor Free Version



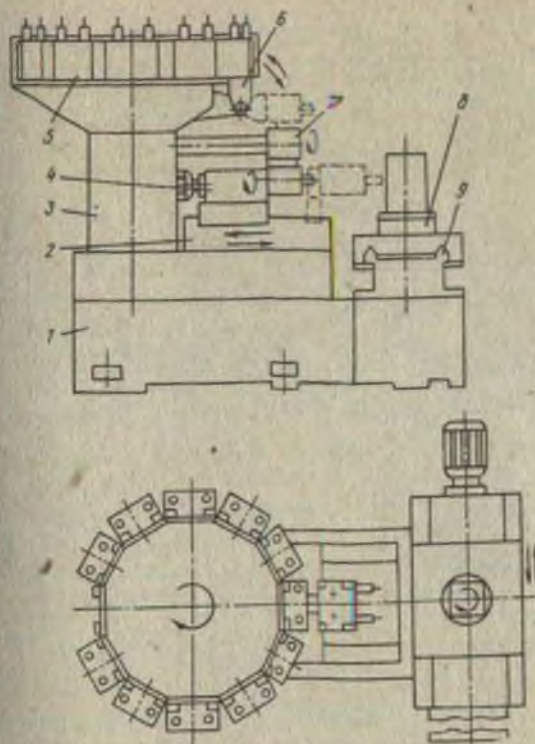
9.35- расм. Кўпооперацияли агрегат станок:

1 — револьвер магавин; 2 — кўшпшпинделли кутилар; 3 — кроиштейндар; 4 — скалкалар; 5 — бошқариш пульти; 6 — куч стол; 7 — нослама ўрнатилган палета; 8 — қиринди йиғиш қисми; 9 — шпинделлар юритмаси ўрнатилган куч стол

Харьковдаги АС МКШ да ХПАЧ модели СДБ кўпооперацияли агрегат станок яратилган. Бу станок юқорида кўриб ўтилган станокка ўхшайди. Т-симон станина 1 га (9.36- расм) ўрнатилган куч стол 2 нинг платформасига кўшпшпинделли кутиларнинг юритмаси 4 мақамланган. Куч столни қамраб олган стойка 3 га кўшпшпинделли алмашма кутилар 5 нинг стационар магазини ўрнатилган. Кутиларни магазиндан юритма 4 га ва аксинча узатиш иши маятниксимон қўл 6 ва манипулятор 7 ёрдамида бажарилади.

Т-симон станинада куч стол 2 га тик ҳолатда координатли куч стол 9 ўрнатилган. Бу столнинг платформасига буриш-бўлиш столи 8 ўрнатилган.

Кўшпшпинделли кутиларнинг стационар магазини билан жиҳозланган кўпооперацияли станокнинг яна бири 9.37- расмда кўрсатилган. Бу станок Германиядаги «Букрхарт ва Вебер» фирмасида ишлаб чиқилган бўлиб, йирик корпус деталлардаги.

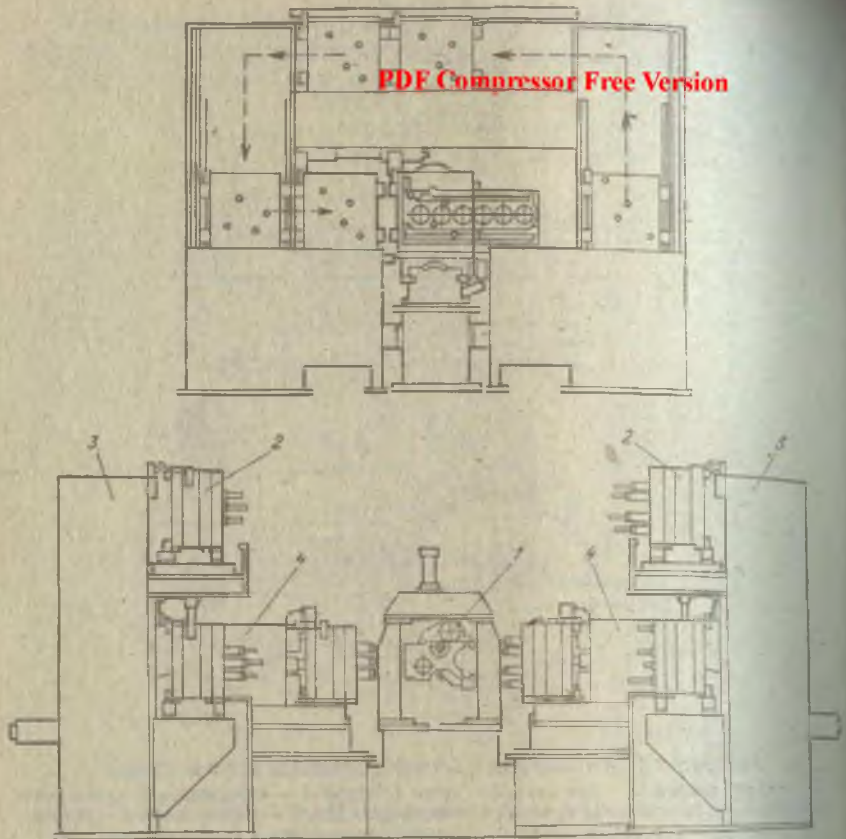


9.36- расм. ХПАЧ модели СДБ кўпооперацияли агрегат станок:

1 — Т-симон станни; 2 — куч стол; 3 — усту (стойки); 4 — кўшпинделли кутиларнинг эритмеси; 5 — кўшпинделли кутилар; 6 — илтиқли қўл; 7 — манипулятор; 8 — буриш бўлиш столи; 9 — координатли куч стол

масалан, автомобиллар двигателларининг цилиндрлар блокидаги силлик ва резбали тешикларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бу станокда деталь 1 га алмашма кўшпинделли кутилар 2 билан жиҳозланган куч агрегатлар 4 икки томонлама ишлов беради. Алмашма кўшпинделли кутилар 2 П-симон жовон шаклидаги магазинлар 3 да жойлашган. Магазиндаги кўшпинделли кутилар бир турдаги деталларга ишлов бериш учун зарур. Турли тонфадаги деталларга ишлов беришда ишлатиладиган кутилар станок ёнидаги жовонларда туради (9.37-расмда кўрсатилмаган).

Кўшпинделли кутиларнинг стационар магазин билан жиҳозланган кўпооперацияли станоклар мосланувчан ишлаб чиқариш модулларнинг асосини ташкил этади. Бундай модуллар маъда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш заводларида «содасиз технология» шаронтиларида мураккаб корпус деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Улар кўшпинделли кутиларнинг катта сингмили магазинлари ва ишлов бериладиган заготовкalar магазинлари билан жиҳозланади.



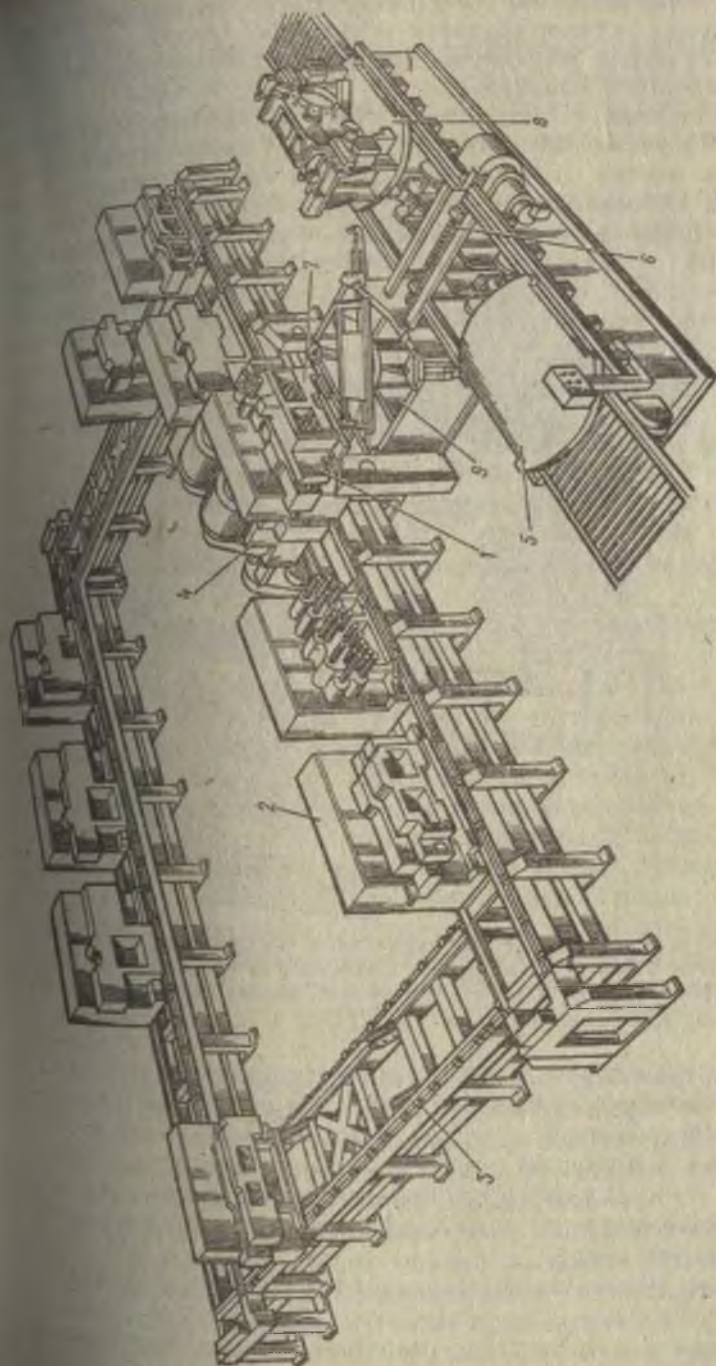
9.37- расм. «Бурхар ва Вебер» фирмасининг кўпооперацияли агрегат ставогининг умумий кўриниши:

1 — ишлов бериладиган деталь; 2 — кўшпийинделли алмашма қутилар; 3 — кўшпийинделли қутилар магазини; 4 — куч агрегатлар

9.38- расмда келтирилган мосланувчан ишлаб чиқариш модулида кўшпийинделли қутилар 2 магазини тўғри тўртбурчак шаклидаги ташиш қурилмаси 3 дан иборат. Бу қурилмага юзлаб асбоблар жойлашадиган 12 тагача қутини ўрнатиш мумкин. Ташиш қурилмаси алмашма қутилар 2 ни куч агрегат 4 га маълум тартибда узатиб бериб туради.

Заготовка 1 конвейер бўйлаб аввал стол 5 га узатилади. сўнгра транспортер 6 ёрдамида мослама 7 томонга силжийди. Шунда ишлов берилган тайёр деталь стол 8 да туради. Стол 9 заготовканинг бир томонига тўлиқ ишлов берилгандан кейин уни буриш учун хизмат қилади.

INGERSOLL фирмасининг маълумотларига кўра бундай мосланувчан модуль кунига 2—3 та бир хил ёки турли мураккаб корпус деталларни тайёрлаб чиқарганда самарали бўлади.

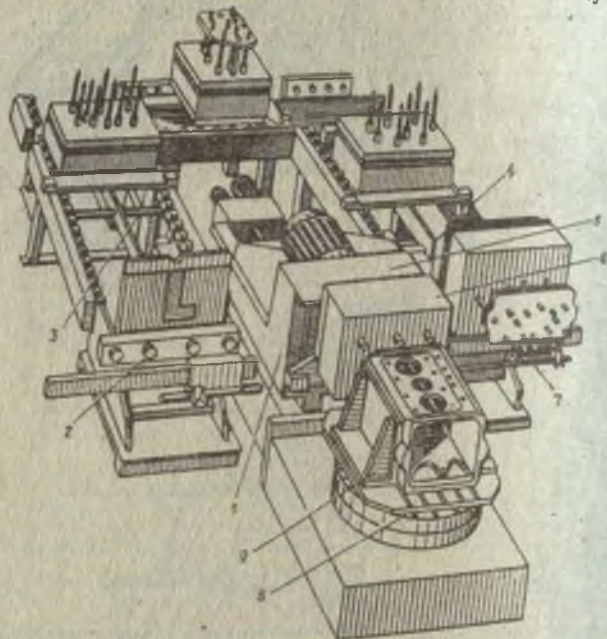


9.38-рәс. Агрегат МИМ:

1 — шлюз бермадиган заготовка; 2 — күпшүмәлекле кутлар; 3 — ташы курамасы (транспортёр); 4 — күч агрегат; 5 ва 6 — заготовка ва ташёр
деталь учун стол; 6 — транспортёр; 7 — мослама; 9 — стол

Қайд этиш лозимки, агрегатли мосланувчан ишлаб чиқариш модулларида қўлланиладиган йўлдошлар магазинлари фр-залаш-пармалаш тешиқийўниш гуруҳидаги МИМ нинг тўплагич (магазин)ларига ўхшайди. PDF Compressor Free Version

Франциянинг «Рено машин Утий» фирмасининг агрегатли МИМ 9.39- расмда кўрсатилган. Бу МИМ призматик корпус де-талларда асосан пармалаш ва резьба қирқиш ишларини ба-жарнишга мўлжалланган. МИМ дастурли бошқариладиган куч агрегат 1 (бу агрегатга алмашма кўпшпинделли кутилар 6 ўрнатилиб, маҳкамланади), кўпшпинделли кутиларнинг



9.39- расм. «Рено машин-Утий» фирмасининг (Франция) агрегатли МИМ:
1 — куч агрегат; 2 ва 7 — юклаш-тўнтариш қурилмаси; 3 ва 4 — бўйлама транспортёрлар;
5 — куч агрегатининг бурчаклиги; 6 — кўп-шпинделли алмашма кутилар; 8 — буриш-бўлиш
столи; 9 — мослама

бўйлама транспортёрлар 3, 4 тарзидаги магазини, буриш-бўлиш столи 8 билан мослама 9 дан иборат. Стол 8 деталларнинг икки, уч ва тўрт томонига ишлов беришни таъминлайди. Транс-портёрлар 3, 4 нинг ён томонидан юклаш-тўнтариш қурилмалари 2, 7 бор. Бу қурилмалар кўпшпинделли кутиларни куч агрегатга ўрнатишдан олдин ва уларни олгандан кейин бошқа томонга би-лан тўнтариб қўяди.

Мазкур модуль янада мураккаброқ автоматлаштирилган ти-зимлар таркибида ёки мустақил ишлай олади. Модуль мустақил ишлаганда у заготовкелар магазини ёки заготовкелар ўрна-тиладиган йўлдошлар магазини билан жиҳозланади.

9.5. Агрегат станокларнинг ривожланиш йўллари

Агрегат станоклар икки йўналишда: бирхиллаштирилган қисмларни такомиллаштириш ва умуман станоклар бўйича конструкторлик ечимларни юқори даражага кўтариш ҳисобига ривожланади. Бирхиллаштирилган қисмларни ривожлантириш умумий йўллари қуйидагилардан иборат [2]:

- шпинделли қисмлар ва куч столлар юритмаларининг қувватини ошириш. Бу бир куч агрегатда ва бутун станокда кўпроқ асбоб ўрнатишга имкон беради;

- шпинделли қисмларнинг юритмаларида частотаси ростланадиган ўзгарувчан ток электр двигателлини, куч столларнинг юритмаларида эса катта моментли двигателларни қўлланиш. Бу шпинделларнинг айланиш частотасини ва суришларни автоматик ростлашга имкон беради;

- куч столларнинг тез силжиш тезлигини ошириш ва бурилма — ва чизикли — бўлиш столларнинг ишга тушиш вақтини камайтириш. Бу ёрдамчи вақтни жиддий қисқартиришга имкон беради;

- бирхиллаштирилган қисмларни дастурли бошқариш қурilmалари билан жиҳозлаш;

- куч столларда винт-гайка жуфтини ва думаланма йўналтвирчларни қўлланиш;

- бир — ва кўпшпинделли позицияларга эга бўлган револьвер каллаклар билан жиҳозланган куч агрегатларни яратиш. «Мулхед» фирмасининг (Англия) бундай куч агрегати 9.40-расмда кўрсатилган. Бу куч агрегат кўпшпинделли тўртта позицияга эга бўлган револьвер каллак билан жиҳозланган.

Агрегат станокларнинг асосий ривожланиш йўллари:

- агрегат станокларни яратишда замин тузилмаларни қўлланиш. Бу усул станокларни лойиҳалашдаги меҳнат сарфини ва лойиҳалаш муддатини қисқартиришга, сотиб олинадиган ва таъбирланадиган бирхиллаштирилган қисмлар рўйхатини камайтиришга имкон беради. Йирик ишлаб чиқариш шароитларида станокларнинг маълум даражада мосланувчан бўлишини таъминлайди;

- алмашма асбоблар ва кўпшпинделли кутилар билан жиҳозланган кўпоперацияли агрегат станокларни яратиш;

- агрегат станокларнинг технологик имкониятларини кенгайтириб, сидириш, тешиш, думалатиш, силлиқлаш, ялтиратиш ва бошқа ишларни бажаришга имкон яратиш;

- шпинделли қисмларда жуда аниқ подшипникларни қўлланиш, уларнинг биқирлигини ошириш ва ҳоказо йўллар билан ишлов бериш аниқлигини бешинчи квалитетгача ошириш;

- кўпоперацияли агрегат станокларни автоматик юклаш ва бўшатish (ишлов бериладиган детални автоматик ўрнатиш ва ечиб олиш) қурилмалари, шунингдек заготовкaлар магазини ёки



9.40- расм. «Мулхед» фирмасининг (Англия) куч агрегати

заготовклар ўрнатиладиган йўлдошлар магазини билан жиҳозлаш;

— қайта созланадиган агрегат станокларни СДБ системалари билан жиҳозлаш.

10- боб

АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАР ВА МОСЛАНУВЧАН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИ

10.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар

Машинасозликни ривожлантиришнинг асосий йўналиши маида сериялаб, сериялаб, йирик сериялаб ва ялли ишлаб чиқаришни автоматик линиялар, участкалар, цехлар ва заводлар заминиде кенг автоматлаштиришдан иборат.

Автоматик линия деб, ишлов бериш технологик жараёнининг бажарилиш тартибиде ўрнатилаган, ўзаро автоматик транспорт билан бирлаштирилган ва автоматик юклаш-бушатил (заготовкани ўрнатиш-тайёр детални олиш) қурилмалари. шунингдек бир умумий ёки бир нечта ўзаро боғланган бошқариш

системалари билан жиҳозланган технологик ускуналар мажмуига айланади [16].

Автоматик линиялар кулланиладиган технологик ускуна турига қараб қуйидагиларга бўлинади [58]:

— универсал станоклар — автоматлар ва ярмаавтоматлар линияси;

— кўпооперацияли станоклар ва МИМ линиялари;

— агрегат станоклар линияси;

— махсус станоклар — автоматлар ва ярмаавтоматлар линияси;

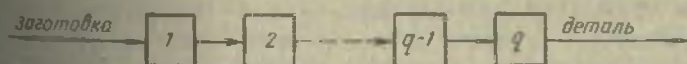
— айланма (роторли) технологик ускуналар линияси;

— аралаш технологик ускуналар линияси.

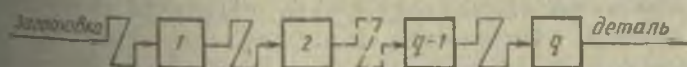
Автоматик линиялар ишлов бериладиган деталларни ташийдиган транспорт турига қараб бикр (синхрон) ва мосланувчан (асинхрон) алоқали автоматик линияларга бўлинади.

Бикр алоқали линияларда (10.1-расм, а) деталларга линиядаги технологик ускуналарнинг барчасида бир вақтда ишлов берилади ва ишлов берилгандан кейин оралик қурилмаларда тўпланиб қолмасдан бир ускунадан иккинчи ускунага тўхтовсиз ўзгарилади. Шунинг учун бундай линияларни яратганда ҳар қайси ускунадаги иш циклининг давом этиш вақти бир-бирига тенг ёки кам фарқ қилишига эришиш зарур. Бундай линияларнинг камчилиги шундаки, линиядаги бирор станок ёки бирор қурилма тўхтаб қолса, бутун линия ишламайди.

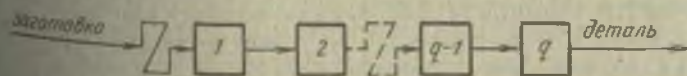
Мосланувчан алоқали линияларда (10.1-расм, б) ҳар қайси технологик ускуна ёки ускуналар гуруҳи ўртасида магазин тўплагич бўлади. Натижада деталь бир ускунада ишлов



а



б



в

10.1-расм. Автоматик линиялардаги алоқалар тури:

а) бикр алоқали автоматик линия; б) мосланувчан алоқали автоматик линия; в) аралаш алоқали автоматик линия; [q] — q — технологик ускуна; Z — ишлов бериладиган деталларни тўплагич

берилгандан кейин аввал тўплагичга узатилади, бу тўплагичда аввалдан турган деталь эса навбатдаги ускунага узатилади. Мазкур ҳолда линиядаги бирор технологик ускуна тўхтаб қолса, линиянинг дуруст қисми тўплагичдан деталлар ҳисобига ишни давом эттира беради. Лекин тўплагичлар қўлланилганда автоматик линиялар мураккаблашади.

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

Автоматик линиялар ташиш қурилмаларининг технологик ускунанинг иш зонасига нисбатан жойлашишига қараб очик ва берк бўлади. Очик линияларда ташиш қурилмалари технологик ускуналарнинг барча иш зоналаридан ўтади, берк линияларда эса иш зоналаридан ташқарида ўтади. Берк линияларда ишлов бериладиган деталлар ускунанинг иш зонасига алоҳида-алоҳида ташиш қурилмалари ёрдамида ташиб келтирилади.

Очик автоматик линиялар берк линияларга нисбатан оддий тузилган. Лекин очик линиялар, одатда, узунрок бўлади, чунки уларда деталларнинг бир ёки икки томонига ишлов берадиган бирпозицияли агрегат станоклар (берк линиялардаги кўппозицияли станоклар ўрнига) ишлатилади. Очик транспортёрдан фойдаланганда агрегат станокларнинг иш зоналарини бир сатҳда жойлаштириш ҳам зарур бўлади, бу эса станокларни мураккаблаштиради ва уларни ўрнатиш ҳамда геометрик аниқлигини текширишни қийинлаштиради [12]. Бундан ташқари, бундай автоматик линияларда корпус деталларга кўптомонлама ишлов беришда тўнтаргичлар талаб этилади, натижада ташиш системаси мураккаблашади ва линия узунлашади. Қўрсатилган камчиликлар деталларни ташиш учун портал роботлар билан жиҳозланган берк автоматик линияларда бартараф этилган.

Ҳар қайси позицияда бир вақтда ишлов бериладиган бир хил деталлар сонига қараб бир — ва кўпоқимли линиялар бўлади, турли деталлар сонига қараб эса — бир — ва кўппредметли линиялар бўлади.

Автоматик линиялар қайта созлаш имкониятининг мавжудлигига қараб қайта созланмайдиган ва қайта созланадиган ёки мосланувчан линиялар дейилади. Мосланувчан линиялар икки турли бўлади:

1) илгаридан топширикда кўрсатилган, ўлчамларн ва ишлов бериш технологияси бир хил бўлган деталлар гуруҳига ишлов беришга қайта созланадиган линиялар;

2) тузлиши 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 автоматлаштириш даражасига қараб автоматик ва дастаки қайта созланадиган мосланувчан технологик ускуналар бўлади. Автоматик қайта созланадиган технологик ускуна мос механизмлар ва бошқариш системалари билан жиҳозланади.

Мосланувчан технологик ускуналар мажмуи мосланувчан ишлаб чиқариш системаси (МИС) ни ташкил этади. ГОСТ 26228—85 га мувофиқ МИС ташкилий аломатларига қараб мосланувчан 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.

МИС нинг кўрсатилган ташкил этувчилари қуйидагича таърифланади [20].

МИМ — топширикда 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 жараёни назорат қилиш ва қўшимча созлаш, шунингдек буюм сифатини тўғрилаб туриш қурилмалари билан жиҳозланади; иш цикллариини автоматик тарзда қўп 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 СДБ технологик ускуна ва (ёки) МИМ лар мажмуидан иборат бўлиб, ускуналарининг технологик имкониятларига қараб аввалдан маълум бўлган буюм учун қайта созланади.

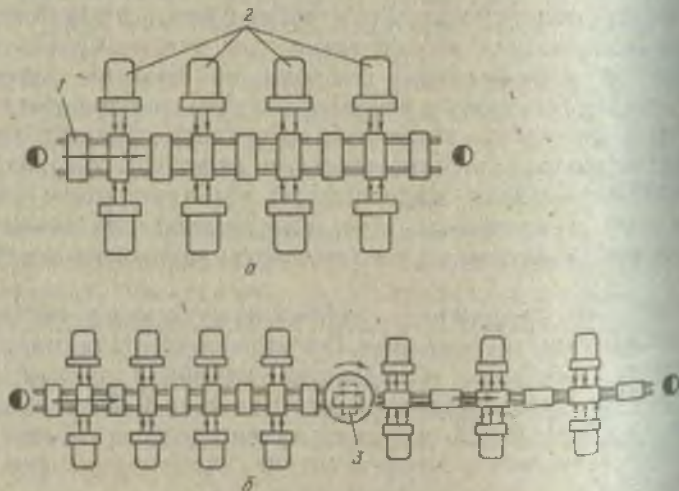
МАУ ҳам МАЛ га ўхшаш таърифланади. МАЛ дан фарқи шундаки, буюмлар асосий технологик ускуналар бўйлаб мустақил оқим тарзида ўтади. МАУ нинг МАЛ дан фарқи яна шундаки, бунда технологик операциялар (ишлов бериш) навбатини ўзгартириш мумкин.

МАЦ — технологик жараёнларни навбати билан бажаришга мўлжалланган ва топширикда кўрсатилган буюмларни тайёрлашга қайта соналанидиган 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 мосланидиган МАЦ, МАУ, МАЛ, МИМ (қуймачилик, темирчилик-пресслаш, йиғиш, сақлашга тайёрлаш, жойлаш ва ҳ. к. модуллари) ва бошқа турдаги асосий ускуналар комплексидан тузилади.

10.2. Агрегат станоклардан тузилган автоматик линиялар

Агрегат станоклардан тузилган автоматик линиялар жуда кўп технологик ўтишларни талаб этадиган мураккаб деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Бундай деталларга двигателларнинг цилиндрлар блоки ва блоklarнинг каллакларни, узатмалар қутиси ва автомобиллар кетинги кўприklarининг корпуслари, электр двигателларнинг станиналари, двигателларнинг тоза ҳаво киритиш ва ишлатилган газларни чиқариш коллекторлари, тирсакли валлар ва ҳ. к. киради. Кўрсатилган деталларни ташиш ва мосламаларга маҳкамлаш учун уларда аниқ замин юза бўлмайди. Шунинг учун агрегат станоклардан тузилган автоматик линиялар йўлдошлар билан жиҳозланиши ёки жиҳозланмаслиги мумкин.



10.2- расм. Бикр алоқали ва очик транспортёрлар билан жиҳозланган автоматик линияларнинг схемалари:

а) ишлов бериладиган деталь ўз ҳолатини ўзгартирмайдиган линия; б) ишлов бериладиган деталь буриладиган линия;

1 — очик транспортёр; 2 — агрегат станоклар; 3 — буриш столи

Агрегат станоклардан тузилган автоматик линияларда бикрлаштирилган қисмлар ва деталлар 60—75 фоизни ташкил этади [26]. Бунга агрегат станокларни ташкил этган қисмлар ва деталлар, шунингдек ташиш ва буриш қурилмалари, ёрдамчи қурилмаларнинг гидравлик юритмалари, қириндиларни буриш-ташиш транспортёрлари, назорат қурилмалари ва автоматик линияларнинг бошқа механизмлари киради.

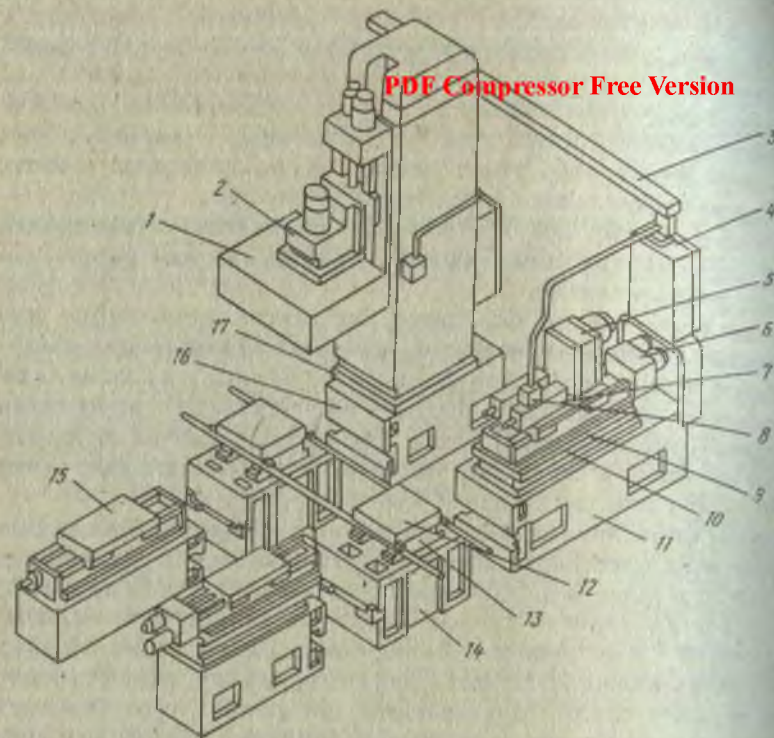
Агрегат станоклардан тузилган автоматик линиялардан ёрлик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида самарали фойдаланилади.

Тешикларга ишлов берадиган автоматик линияларда куч агрегатлар горизонтал, вертикал ва аралаш жойлашган бир-иккитомонли агрегат станоклар кенг кўламда қўлланилади. Горизонтал жойлашган иккита ва вертикал жойлашган (порталга ўрилатилган) битта куч агрегатлар билан жиҳозланган уч томонли станоклар нисбатан кам қўлланилади, чунки вертикал куч агрегатга хизмат кўрсатиш жуда қийин.

Кўрсатилган линияларда, одатда, ишлов бериладиган деталлар учун очик транспортёрлардан фойдаланилади. Бундай линия схемаси 10.2- расм, а да кўрсатилган. Линия тўртта иккитомонли горизонтал агрегат станок 2 дан ва очик (тўғри оқимли) транспортёр 1 дан тузилган. Линия бошида ишчи (ярми бўялган донра) заготовкани ўрнатади, линия охирида эса иккинчи ишчи тайёр детални олади. Мураккаброк деталларга тўрт ёки олти томондан ишлов бериш учун бундай линиялар иккита ёки учта участкадан тузилиб, улар ўртасида буриш столи 3 (10.2- расм, б) жойлаштирилади.

Иккита агрегат станок ўртасида бикр алоқа ўрнатилган очик автоматик линиянинг тузилиши 10.3- расмда кўрсатилган. Бу линиядаги бир томонли тешик йўниш станогини: ён станина 11; станинага қистирмалар 9, 10 ёрдамида ўрнатилган куч стол 6; иккита бир шпинделли тешик йўниш бабкеси 7 ва улардаги шпинделларнинг юритмаси 5 дан иборат. Вертикал бир томонли пармаш станогини таглик 16, устун 17 ва кўпшпинделли бабка 1 ва унинг юритмаси 2 ўрнатилган куч столдан иборат. Йўлдошлар 12 транспортёри ўрта станина 14 га ўрнатилган. Заготовкани бериш (юклаш) ва ишлов берилган деталларни олиш (бўшатил) линияларида думалатма столлар 15 ўрнатилган.

Худди шундай, лекин мураккаброк деталларга ишлов беришга мўлжалланган автоматик линия 10.4- расмда келтирилган. Бу линия ўн битта бир ва иккитомонли C01 ... C11 агрегат станоклардан ва орасидан транспортёр 5 ўтадиган ювиш станцияси 4 дан иборат. Йўлдошлар кўндаланг транспортёрлар 3 ва бўйлама ён транспортёр 6 ёрдамида юклаш (заготовкани ўрнатиш) позицияси 1 га қайтарилади. Транспортёр 6 га йўлдошларни шамол бериб пуфлаш станцияси 2 ўрнатилган. Пуфлаганда йўлдошларнинг асосий қисмларидаги қириндилар ва МСС кетказилади.

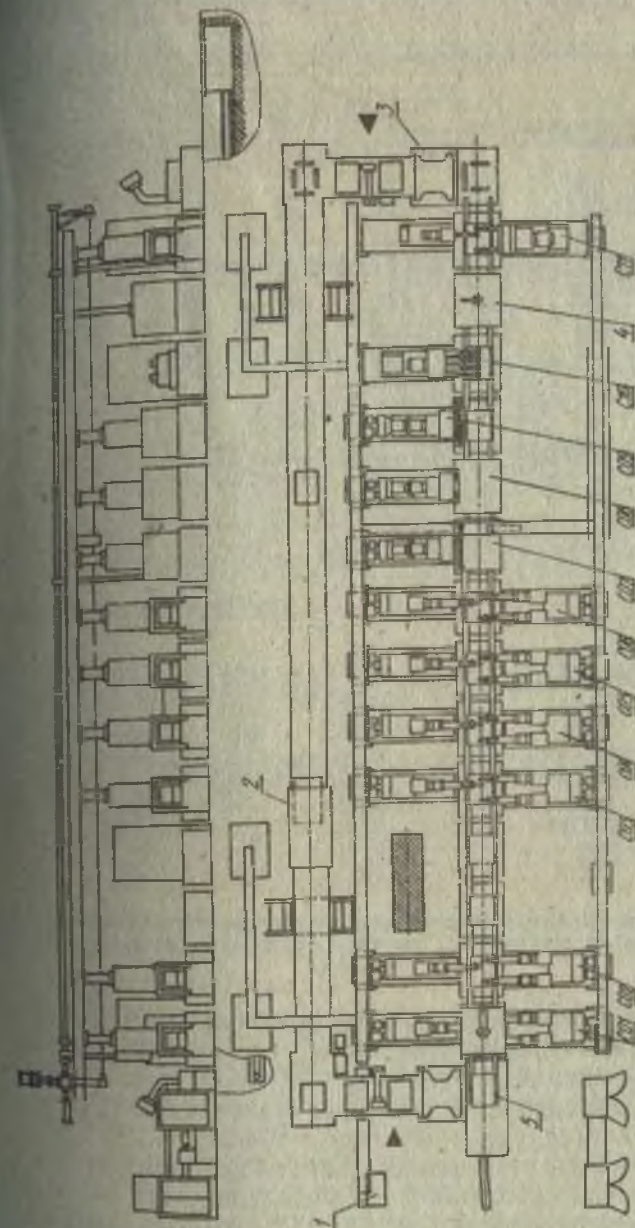


10.3- расм. Иккита бир томонли агрегат станокдан тузилган бикир алоқали очик автоматик линия:

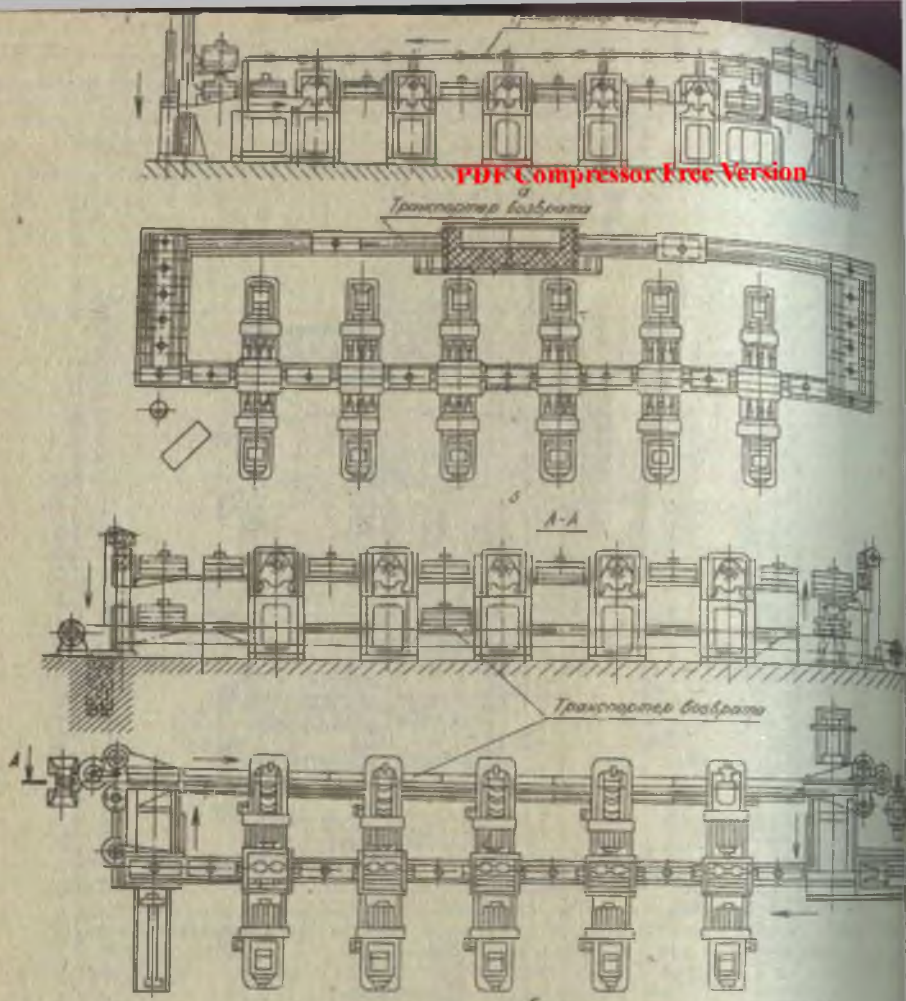
1 — қўшпинделли қути; 2 — тирак бурчақлик; 3 — электр ускуналар қутиси; 4 — электр шкаф; 5 — шпинделлар юритмасининг редуктори; 6 — куч стол; 7 — тешик йўлиш бабласи; 8 — бошқариш пулти; 9 — компенсация қистирмаси; 10 — қистирма; 11 — ён станица; 12 — йўлдошлар; 13 — маҳкамлаш ва сиқиш станцияси; 14 — ўрта станица; 15 — думалатли стол; 16 — таглик; 17 — устуи (стойка)

Очик автоматик линияларда йўлдошларни қайтариш транспортёри линиянинг ён томонида эмас (10.5- расм, б), балки унинг устида жойлашади (10.5- расм, а) ёки линиядаги станокларнинг станиналари орқали ўтади (10.5- расм, в).

Деталларга олти томонлама ишлов берадиган аралаш (бикр-мосланувчан) алоқали линиянинг схемаси 10.6- расмда келтирилган. Бу линияда секция 2 очик транспортёрли иккита участка 1 ва 4 дан иборат бўлиб, бу участкалар ўртасида буриш столи 3 жойлашган. Линиянинг секцияси 8 очик транспортёрли битта участкадан иборат. Секциялар 2 ва 8 ўртасида қўндаланг транспортёр 5 ва ишлов бериладиган деталларни тўплагич 6 ўрнатилган. Аслида транспортёр 5 ҳам тўплагич вазифасини бажаради. Секция 2 тўхтаб қолганда линиянинг секцияси 8 тўплагичдаги деталларга ишлов беради, ва аксинча, секция 8 тўхтаб қолганда, секция 2 деталларни тўплагичга узатишда давом этади.



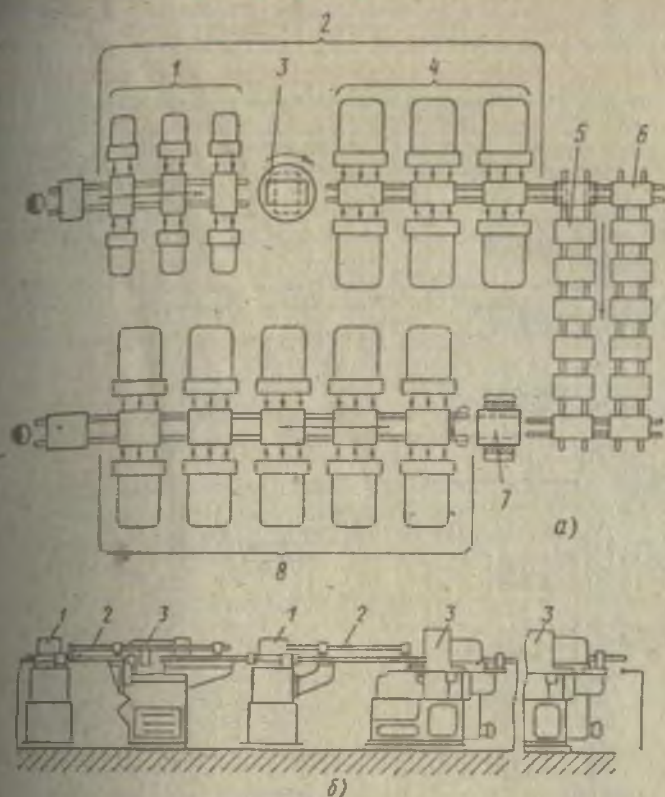
10.4- расм. Бикир алоқали очик автоматик линиянинг тузилиши. С01 — С11 — агрегат станоклар; 1 — юлдаш позицияси; 2 — йўлдошларни ҳаво билан тосалаш (пуфлаш) станцияси; 3 — қўндаланг транспортёр; 4 — юнш станица; 5 — очик транспортёр; 6 — йўлдошларни қайтаруви ён транспортёр



10.5- расм. Йўлдошларни қайтарниш транспортёрларнинг жойлашиш схемаси:
 а) линия устида; б) линиянинг ён томонида; в) линиядаги станокларнинг стая-
 наларида

Бундай автоматик линиянинг тузилиши 10.7-расмда келтирилган. Линия очик транспортёрлар 1 ва 3 билан жиҳозланган иккита секция, шунингдек айни вақтда қўндаланг транспортёрлар вазифасини ҳам бажарадиган иккита тўплағич 2 ва 4 дан иборат.

Очик транспортёрли автоматик линияларда, одатда, деталарга бир, икки ёки уч томонлама ишлов берадиган бирпозицияли агрегат станоклар қўлланилади. Бундай линиялар майда деталарга ялпи ишлов беришда бефойда бўлади. Майда деталларга буриш-бўлиш столлари ёки барабанлари билан жиҳозланган кўппозицияли станоклардан тузилган автоматик линияларда ишлов бериш фойдали бўлади. Бундай станокларда ишлов бериш хиллари кўп бўлганидан автоматик линиянинг узунлиги бирпозицияли станоклардан тузилган линияларнинг узунлигидан

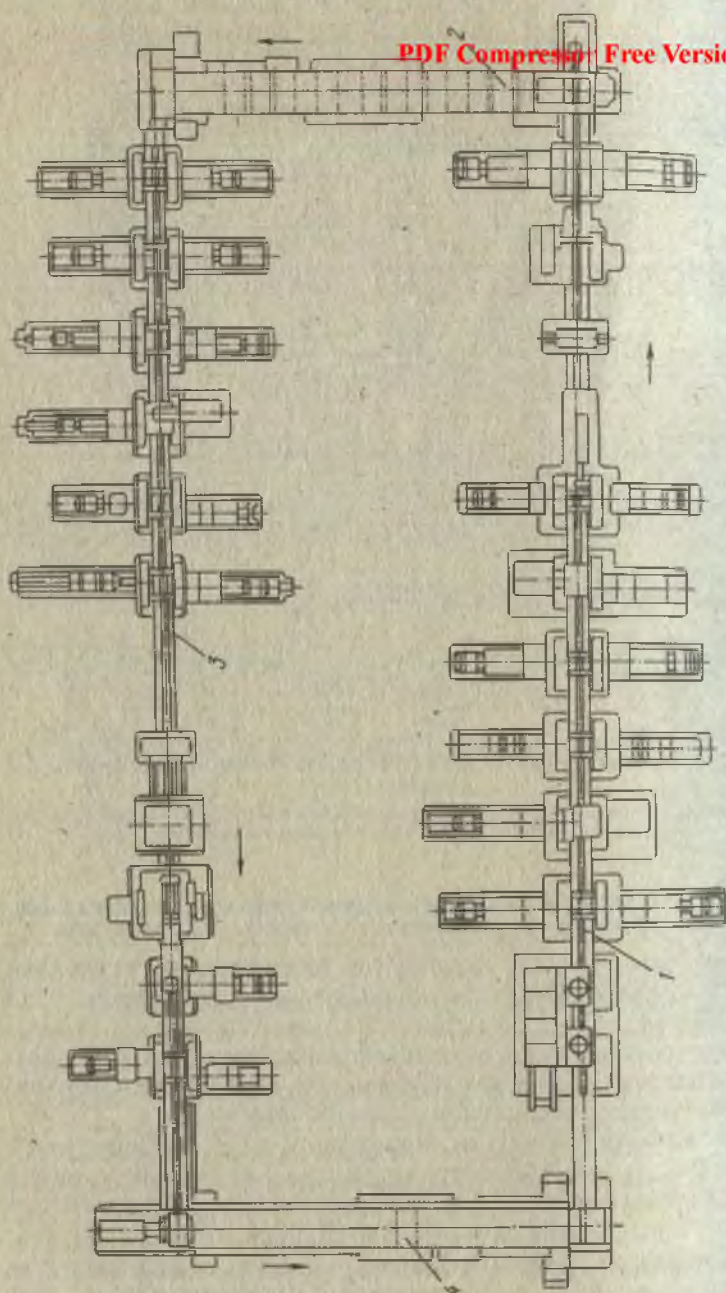


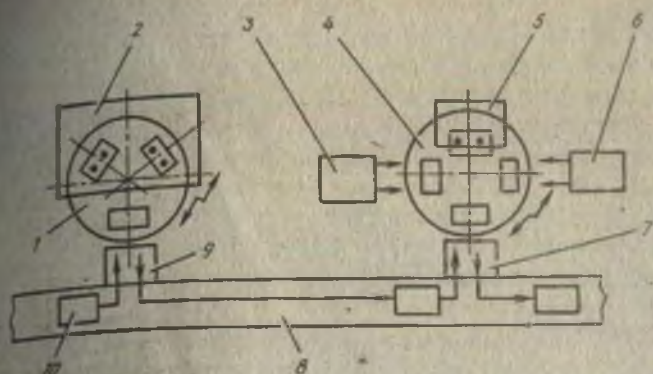
10.6- расм. Аралаш (бикир-мосланувчан) алоқали автоматик линиянинг схемаси:

1 ва 4 — линиядаги секция 2 нинг участкалари; 3 — буриш столи; 5 — қўндалиг транспортёр; 6 — тўплагич; 7 — ўғиргич; 8 — линиянинг секцияси

линия қисқа бўлади. Қўппозицияли станоклардан тузилган линияларда берк транспортёрлар ишлатилади. Бундай транспортёрлар деталларни (ёки деталлар ўрнатилган йўлдошларни) станокдан ставокга узатади, лекин улар станокларнинг иш зоналаридан ўтмайди. Деталлар (деталлар ўрнатилган йўлдошлар) станокларнинг иш зонасига яқка юклаш-бўшатиш қурилмалари (масалан, манипуляторлар) ёрдамида узатилади ва иш зонасидан олинади, бу эса ташиш системасини мураккаблаштиради.

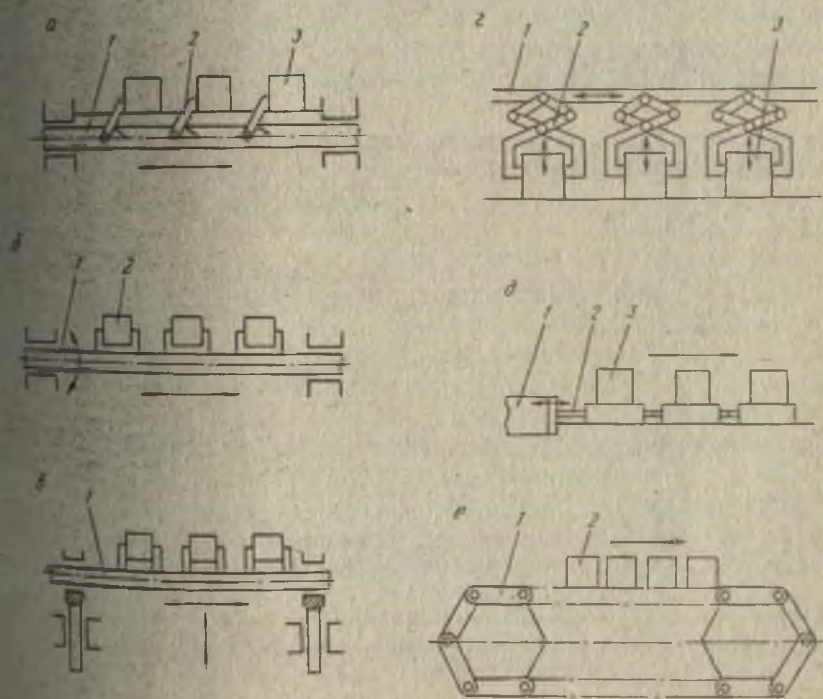
10.8- расмда қўппозицияли станоклар 1 ва 4 ва берк транспортёр 8 билан жиҳозланган автоматик линиянинг схемаси кўрсатилган. Станок 1 да иккита иш позицияли буриш-бўлиш столи ва умумий вертикал куч агрегат 2 бор, станок 4 да эса, учта иш позицияли буриш-бўлиш столи, иккита горизонтал 3 ва 6 ва битта вертикал 5 куч агрегатлар бор. Йўлдошлар 10 станокларнинг юклаш позицияларига юклаш-бўшатиш қурилмалари 7 ва 9 ёрдамида ўрнатилади ва улардан олиб кетилади.



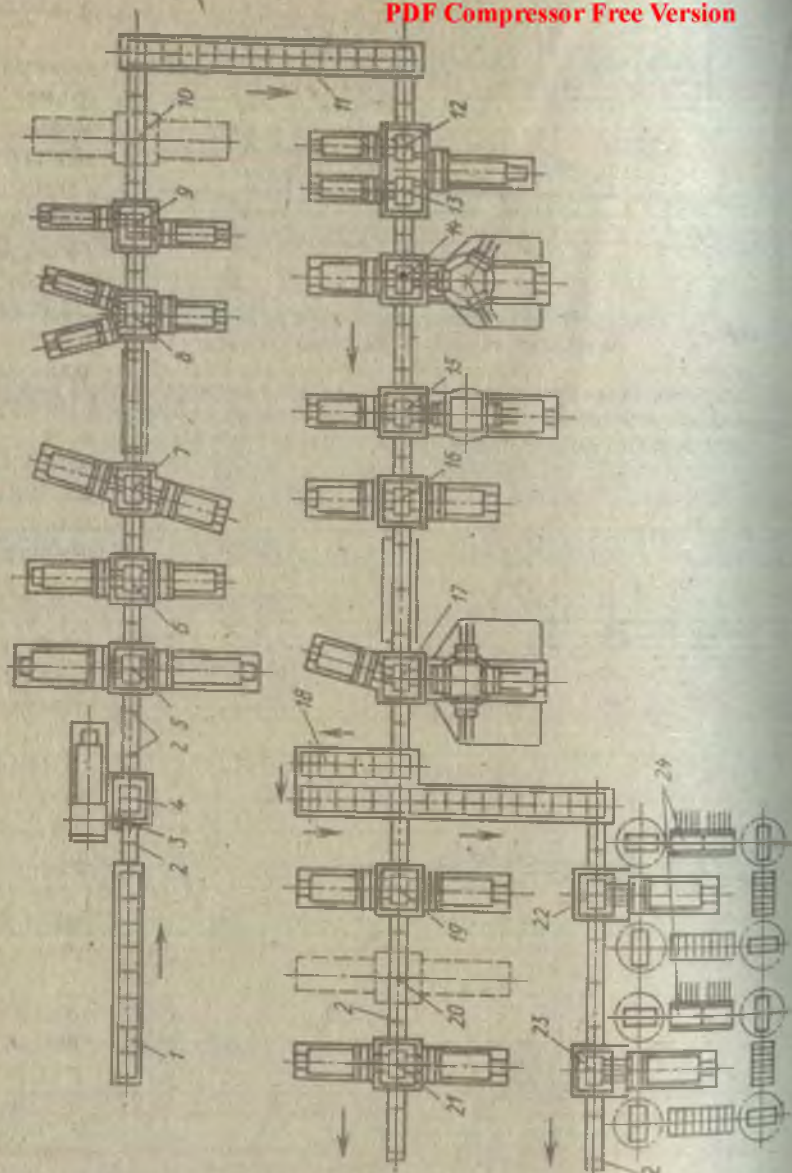


10.8- расм. Кўппозицияли станоклар ва берк транспортёрлар билан жиҳозланган автоматик линия схемаси:

1 ва 4 — кўппозицияли станоклар; 2 ва 5 — вертикал куч агрегатлар; 3 ва 6 — горизонтал куч агрегатлар; 7 ва 9 — юклаш-бўшатил қурилмалари (транспортёрлар); 8 — берк транспортёр; 10 — деталь ўриятилган бўлдош



10.9- расм. Транспортёр схемаси: а, б, в — штангали транспортёрлар; г — рей-
 нер транспортёр; д — туртадиган транспортёр; е — занжирли транспортёр



Бикр. мосланувчан ва аралаш алоқали очик ва берк автоматик линияларда тузилиши ва ишлаши билан фаркланадиган транспортёрлар қўлланилади. Бундай транспортёрлар даврий ва узлуксиз ишлайдиган икки гуруҳга бўлинади.

Айниқса, кадамли силжийдиган штангали транспортёрлар (10.9-расм, а) кенг қўламда қўлланилади. Бундай транспортёрларда штанга 3 электромеханик, гидравлик ёки пневматик юритма (10.9-расм, а да кўрсатилмаган) ёрдамида қайтма-илгариланма ҳаракатга келтирилади. Штанга 1 олдинга юрганда собачкалар 2 деталлар 3 ни (ёки деталлар ўрнатилган йўлдошларни) камраб олиб, уларни бир қадамга силжитади. Деталларни силжитиш аниқлигини ошириш мақсадида штанга ўз йўлининг охирида ҳаракат тезлигини пасайтиради. Штанга катта тезликда орқага юрганда собачкалар деталлар остидан сирпаниб ўтади. Деталларга мос агрегат станокларда ишлов берилгандан кейин транспортёрнинг иш цикли такрорланади.

Байроқчалар (10.9-расм, б) билан жиҳозланган штангали транспортёр 1 деталлар 2 (ёки деталлар ўрнатилган йўлдошлар) ни қадамга янада аниқроқ силжитади. Бунда силжитиш аниқлиги асосан деталь билан байроқча орасидаги тиркишнинг катталигига, шунингдек бу тиркиш ўлчамининг жонз четлашишига боғлиқ.

Даврий ишлайдиган мазкур транспортёрда штанга 1 икки хил қайтма-илгариланма ва қайтма-айланма ҳаракат қилади. Штанга олдинга юрганда байроқчалар деталларни станокдан станокка силжитади. Штанга бундай ҳолатда тескари юради, тескари йўл охирида бошланғич ҳолатига бурилади. Шундан кейин транспортёр иш циклини такрорлашга тайёр бўлади.

Деталларни силжитиш олдидан уларни биронта сабабга кўра кутариш, масалан, заминловчи штифлардан олиш зарур бўлиб қолса, у ҳолда грейферли кадамли транспортёр (10.9-расм, в) ишлатилади. Бу транспортёрда олдингисидан фарқланиб, штанга 1 байроқчалар ва деталлар 2 билан бирга иккита қайтма-илгариланма: тик ва ўз ўқи бўйлаб ҳаракатланади.

Даврий ишлайдиган транспортёрларга туртадиган транспортёр 2 (10.9-расм, д) ҳам киради. Бу транспортёрда деталлар ўрнатилган йўлдошлар гидро- ёки пневмоцилиндрнинг штоки 1

10.10-расм. Мосланувчан автоматик линиянинг тузилиши (мосланувчанлик деталлар номи бўйича белгиланган):

1, 11, 18 — тўплагичлар; 2 — транспортёр; 3 — транспортёрдаги оралик позициялар; 4, 5, 6, 7, 16, 19, 21 — агрегат станоклар; 8, 9 — ишлов берадиган қўшимча томонларга эга бўлган станоклар; 10, 20 — қўшимча позициялар; 12, 13 — деталлар гуруҳига ишлов берадиган агрегат станоклар; 14, 15 ва 17 — қўшпийделли алмашма қутилари буриш қурилмаларида ишловдан станоклар; 19, 20, 21 ва 22, 23 — параллел оқимлар; 22 ва 23 — қўшпийделли алмашма қутилари магазини билан жиҳозланган станоклар; 24 — қўшпийделли қутилари магазини

билан туртиб силжитилади. Шток йўли линиядаги позициялар ўртасидаги кадамга тенг.

Занжирли транспортёр / (PDF Compressor Free Version) ушуксиз ишлайдиган транспортёрлар қаторига киради. Бу транспортёр линиядаги станокларда деталлар 2 га ишлов бериш жараёнида уларни ушуксиз ташиш талаб этилган ҳолларда қўлланилади.

Юқорида кўриб ўтилган автоматик линиялар қайта созиладиган агрегат станоклардан тузилади. Шунинг учун улар мосланувчан эмас ва янги ёки такомиллаштирилган деталга ишлов бериш учун линиядаги агрегат станокларни ва ташиш қурilmаларини жиддий ўзгартириш зарур бўлади.

Линияни мосланувчан қилиш учун агрегат станоклардан тузилган ҳозирги автоматик линияларда қуйидагилар назарда тутилган [113]:

- қўшимча позициялар; бошқа хил деталга ўтилганда бу позицияларга қўшимча ускуналар жойлаштирилади;

- қўшимча жойлаштирилган ускунада қўшимча томонларга ишлов бериш имконияти;

- агрегат станоклар қаторида деталлар гуруҳига ишлов бериш;

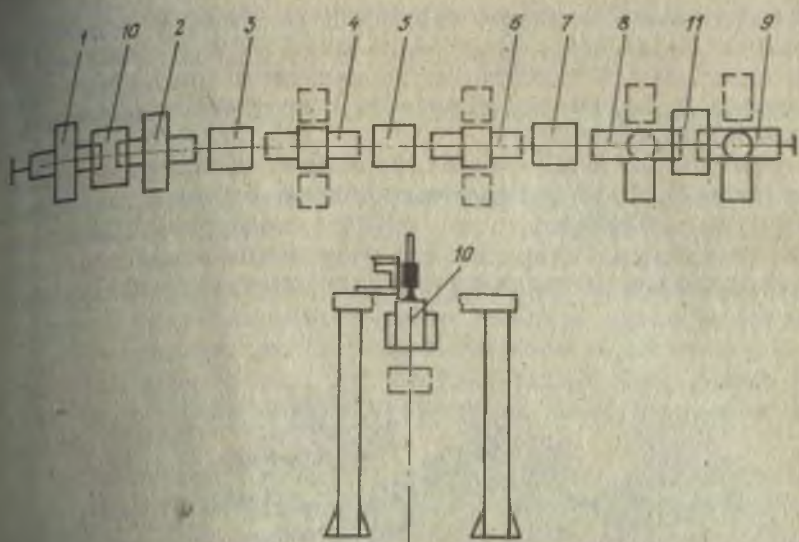
- шпинделли алмашма қутилар билан жиҳозланган агрегат станокларни қўлланиш;

- турли деталларни тайёрлашда бир-бирига мос келмайдиган ишларни бажариш учун параллел ишлов бериш йўллари.

Корпус деталларга аралаш ишлов беришга мўлжалланган бундай мосланувчан автоматик линия 10.10-расмда келтирилган. Бу линияда иккита қўшимча позиция 10 ва 20 ҳамда ишлов берадиган қўшимча томонларга эга бўлган иккита агрегат станок 8, 9 бор. Қўшимча позициялар 10 ва 20 га зарур бўлиб қолганда қўшимча ускуналар ўрнатилади. Агрегат станоклар 14, 15, 17 нинг қўшшпинделли алмашма қутилари буриш (револьвер) қурилмаларида, станоклар 22 ва 23 ники эса магазинлар 24 да жойлашган. Агрегат станоклар 12, 13 да турли корпус деталлар гуруҳига ишлов бериш кўзда тутилган. Турли деталларни тайёрлашда ишлов бериш тури ва қесиш режимлари бир-бирига мос келмайдиган ишларни бажариш учун агрегат станоклар 19, 20, 21, ва 22, 23 дан тузилган иккита оқим (ишлов бериш йўли) бор. Қолган агрегат станоклар 4, 5, 6, 7, 16 да бир турли корпус деталларга ишлов берилади. Кўрсатиб ўтилган барча станокларнинг иш зонаси бир сатҳда жойлашган.

Линиянинг транспорт системаси тўртта очик транспортёр 2 ва учта тўплагич 1, 11, 18 дан иборат. Топширикда кўрсатилган деталлар гуруҳидаги бошқа деталга ишлов беришга ўтилганда транспорт системасини қайта созилаш талаб этилмайди. Чунки уларда бир хил йўлдошлардан фойдаланилади.

Турли деталларга ишлов беришга мосланувчан автоматик линиянинг яна бир хили 10.11-расмда кўрсатилган. Бу линия



10.11- расм. Портал ташиш роботлари билан жиқозланган мосланувчан автоматик линиянинг тузиллиши:

1 ва 2 — фрезалаш агрегат станоклари; 3, 5 ва 7 — тўплагичлар (сигийик уларикиг соатли иш увукига мос иелади); 4 ва 6 — пармалаш агрегат станоклари; 8 ва 9 — тешик йуниш агрегат станоклари; 10 ва 11 — портал саноат роботлари

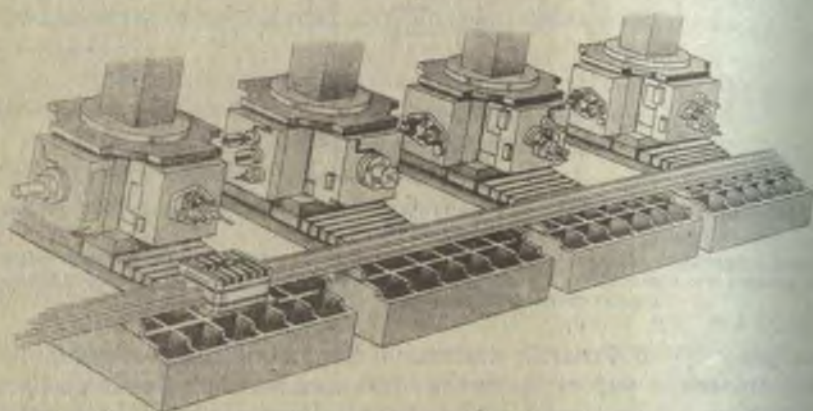
юқорида кўриб ўтилган линиядан фаркланиб, ишлаб чиқариш шароитларида бир турдаги деталдан иккинчисига ўтишга имкон берадиган турли замин тузилмалар асосида яратилган агрегат станоклар 1, 2, 4, 6, 8, 9 дан тузилган. Бир турдаги деталдан иккинчи тур деталга ишлов беришга ўтиш учун бу станокларда шпинделли қутилар мосламаси (қўлдан) алмаштириллади ва асбоблар созланади [12].

Линиянинг ташиш (транспорт) системаси иккита портал саноат роботи 10 ва 11 дан иборат бўлиб, уларнинг биринчиси станоклар 1, 2, 4 ва тўплагичлар 3, 5 га, иккинчиси эса, станоклар 6, 8, 9 ва тўплагичлар 5, 7 га хизмат кўрсатади. Бундай транспорт системаси қўлланилгани туфайли линияда кўп хил ишларни бажара оладиган (тўрт томонли ва кўппозицияли) турли тоифадаги агрегат станоклардан фойдаланиш мумкин бўлган. Бу станокларнинг иш зоналари турли сатҳда жойлашган, масалан, пармалаш агрегат станоклари 4 ва 6 нинг иш зонаси 1140 мм, тешик йуниш станоклари 8, 9 ники эса 1410 мм баландликда жойлашган. Бундан ташқари, ишлов бериладиган деталлар учун буриш қурилмаларидан фойдаланишга эҳтиёж қолмайди, бу ишларни саноат роботи бажаради.

Кўрсатилган линияни қайта созлаш пармалаш ва тешик йуниш станокларида мосламаларни, кўпшпинделли қутиларни алмаштириш ва асбобни созлашдан иборат, фрезалаш станокларида эса мосламаларни алмаштириш ва асбобни созлашдан

иборат. Бундан ташқари, пармалаш ва тешик йўниш станокларининг ёрдамчи (резерв) томонларида, зарурат бўлиб қолганда, мос куч агрегатлар ўрнатилади. Линияда ташиш (транспорт) системаси вазифасини саноат роботларининг қангаклари бажаради.

HONSBERG фирмасининг (Германия) мосланувчан автоматик линияси 10.12-расмда келтирилган. Бу линия шпинделли алмашма бабкалар ва буриш столларига ўрнатишга қўшшпинделли қутилар ҳамда аравачали ягона транспорт системаси билан жиҳозланган агрегат станоклардан тузилган. Линия



10.12- расм. Шпинделли алмашма бабкалар ва қўшшпинделли қутилар билан жиҳозланган агрегат станоклардан тузилган мосланувчан автоматик линия

юқори даражада мосланувчан бўлиб, янги деталга ишлов беришга тез ўтишга имкон беради. Бундай линия йирик сериялаб ишлаб чиқаришда самарали бўлади.

10.3. Қўпоперацияли станоклар ва МИМ дан тузилган МАЛ

Айланувчи жисмларга ишлов берадиган МАЛ. Бундай МАЛ СДБ токарлик станокларидан ва (ёки) МИМ дан тузилади. Булар ўзаро ягона бошқариш системалари ва ташиш-тўплаш системаси билан боғланади. Ташиш-тўплаш системасига саноат роботлари ва тўплаш-узатиш қурилмалари киради.

Бу МАЛ технологик ускуналар таркибига кўра бир турли ва бир турлимас бўлади. Бир турлимас МАЛ таркибига бошқа гуруҳ станоклари: фрезалаш-марказлаш, силликлаш ва б. станоклар киради.

МАЛ станокларнинг линияда жойлашишига кўра бўйлама (фронтал) ва кўндаланг жойлашган бўлади. Бун

дай МАЛ да токарлик станокларининг маркасларидан ўтган чийлашлар ишлов бериладиган деталларнинг станокдан станокга сиқилиш йўналишига мос ҳолда параллел ва тик бўлади. Станоклар линияда ҳам параллел, ҳам кўндаланг жойлашган бўлиши мумкин.

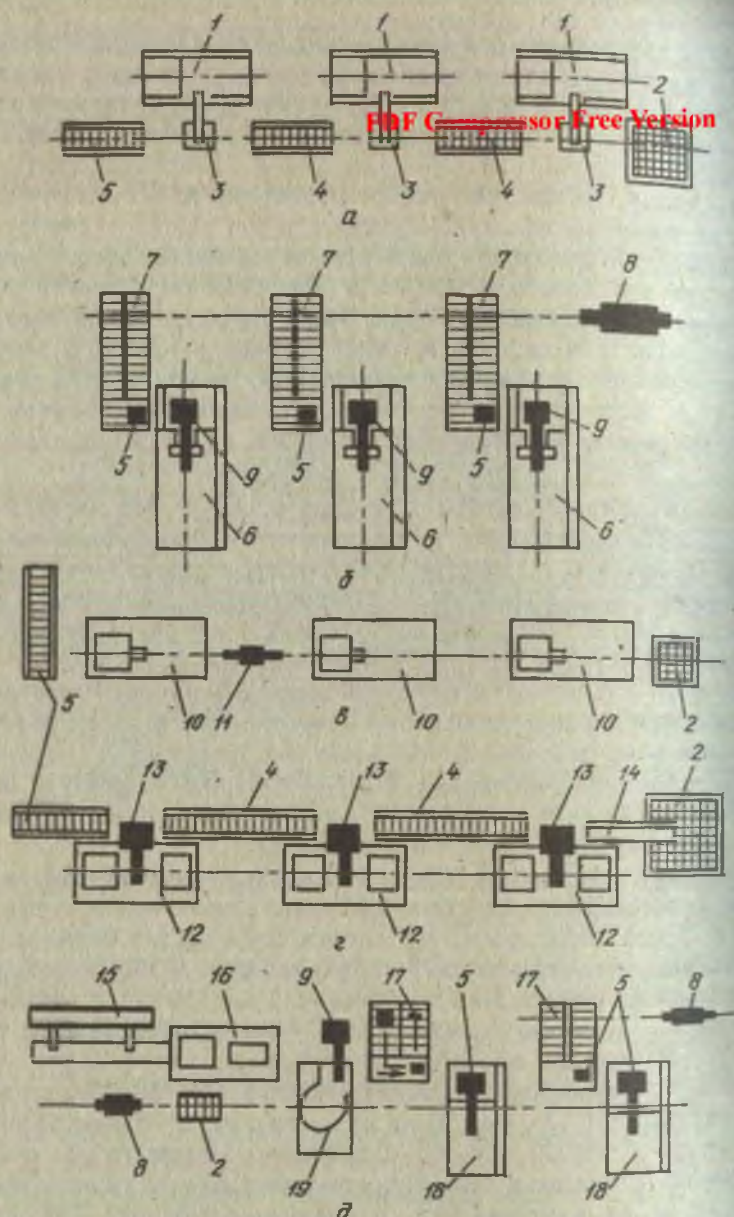
Станоклар бўйлама жойлашган токарлик МАЛ нинг уч хили 10.13-расмда кўрсатилган. Биринчи хилда (10.13-расм, а) линия 1П756ДФЗ11 модели СДБ учта токарлик станогини 1 дан ва станоклар иш зоналарининг олд томонида жойлашган берк транспорт системасидан иборат. Транспорт системаси заготовкларни тўплагич-кассета 5, тайёр деталлар идиши 2, иккита тўплаш-узатиш қурилмаси 4 ва «Бриг-10» модели учта саноат роботи 3 дан иборат. Бу роботлар ишлов бериладиган деталларни мос станокларга ўрнатиш ва олиш ишларини бажаради.

Линиянинг иккинчи хили (10.13-расм, а) ТПК-125ВМ модели учта СДБ токарлик станогини 10 дан тузилган бўлиб, биринчи хил линиядан фарқи шундаки, у станоклар иш зоналарининг устида жойлашган РФ-204 модели битта портал саноат роботи 11 билан жиҳозланган. Бу робот линиянинг транспорт системаси ва-зифасини бажаради.

Фронтал линиянинг учинчи хилида (10.13-расм, з) транспорт система биринчи хил линиядагига ўхшайди, лекин ундан фарқла-ниб, станоклар иш зонасининг орқасида жойлашган. Бу линия СР-161 модели (Болгария) СДБ учта токарлик станогини 12, «Фа-вук 0» модели учта саноат роботи 13 ва юқорида айтиб ўтилган тўплаш қурилмалари 5, 4, 2 дан тузилган.

Кўндаланг тузилмали МАЛ 10.13-расм, б да келтирилган. Бу линия учта 16К20ФЗ модели СДБ токарлик станогини 6 дан ту-зилган. Унинг берк транспорт системасида ишлов бериладиган деталларни учта тўплагич 7 га узатадиган ТРМ-50 модели портал саноат роботи 8 ва мос станокларда ишлов бериладиган деталларни ўрнатиш ҳамда олиш учун мўлжалланган учта НТЦМ—01 модели саноат роботи 9 бор.

Аралаш тузилмали (станоклар бўйлама ва кўндаланг жой-лашган) МАЛ 10.13-расм, д да кўрсатилган. Бу линия бўйлама жойлашган 1325ФЗ0 модели СДБ чивик автомати 16, иккита кўндаланг жойлашган 16Б16Т1 модели СДБ токарлик станок-ларни 18 ва берк транспорт системасидан иборат. Линиядаги чап саноат роботи 8 ишлов берилган деталларни идиш 2 да станок 16 дан бункер-йўналтирувчи қурилма 19 га узатади. Унг робот 8 деталларни иккита қабул қилиш-узатиш қурилмалари 17 ўртасида силжитади. Учта саноат роботи 9 дан бири детал-ларни бункер-йўналтирувчи қурилмадан олиб, уларни қабул қилиш-узатиш қурилмаси 17 нинг кассетасига битталаб жой-лайди. Қолган иккита робот 9 ишлов бериладиган деталлар-



10.13- рашм. Токарлик МАЛ жойлашиш схемаси:

а): 1 — 1П765ДФ311 модели СДБ токарлик станогки; 2 — идиш; 3 — «Бриг-10» модели саноат роботи; 4 — тўплаш-узатиш қурилмаси; 5 — кассета; 6) 6 — 16К20Ф3 СДБ токарлик станогки; 7 — ҳўплагич; 8 — ТРМ-50 модели портал саноат роботи; 9 — НЦТМ-01 модели саноат роботи; 10 — ТПК-125ВМ модели СДБ токарлик станогки; 11 — РФ-204 модели саноат роботи; 12 — СР-161 модели СДБ токарлик станогки; 13 — «Фанук 0» модели саноат роботи; 14 — силкэ; 15 — чўвиқларли бериб туриш (юклаш) автомати; 16 — 1325Ф30 модели СДБ чўвиқлар автомати; 17 — қабул қилиш-узатиш қурилмаси; 18 — 16Б1Т1 модели СДБ токарлик станогки; 19 — бункерли-йўналтирувчи қурилма

ни станоклар 18 га ўрнатиш ва улардан олиш учун мўлжал-
ланган.

Иккинчи хилга (10.13- расм, в га қаранг) ўхшаган станоклар
бўйлама жойлашган бир жинслимас МАЛ [100] 10.14- расмда
келтирилган.

Бу линия МР179 модели фрезалаш-марказлаш станогини 2 ва
1Б732Ф3 модели СДБ иккита токарлик станогини 9, 13 дан тузил-
ган. Бу станокларда электр двигателларнинг узунлиги 500 дан
1400 мм гача ва диаметри 140 мм гача бўлган ўттиз хил ўлчамли
валларнинг икки учини қирқиш, марказлаш ва уларга тўлик
токарлик ишлови берилади.

Линиянинг транспорт системасида: кесилган прокат шакли-
даги заготовклар 5 ни узатадиган конвейер 1; заготовкларни
тўплагич 3; оралик тўплагичлар 6, 10; кутиш позициялари 8, 12;
тайёр деталларни тўплагич 11 ва монорельс 15 да силжийдиган
УМ160Ф2 81.01 модели портал саноат роботи 14 бор. Робот
қўлидаги ишни бажаради: заготовкларни транспортёр 1 дан
олиб, уларни тўплагич 3 нинг катакчаларига жойлайди; ишлов
бериладиган деталларни бир станокдан иккинчи станокга узата-
ди ва уларни оралик тўплагичлар 6, 10 га жойлайди, шунингдек
станоклар 9, 13 олдида кутиш позициялари 8, 12 да тўплайди;
ишлов бериладиган деталлар вазиятини ўзгартиради (детал-
ларни 180° га буради) ва тайёр деталларни тўплагич 11 га жой-
лайди.

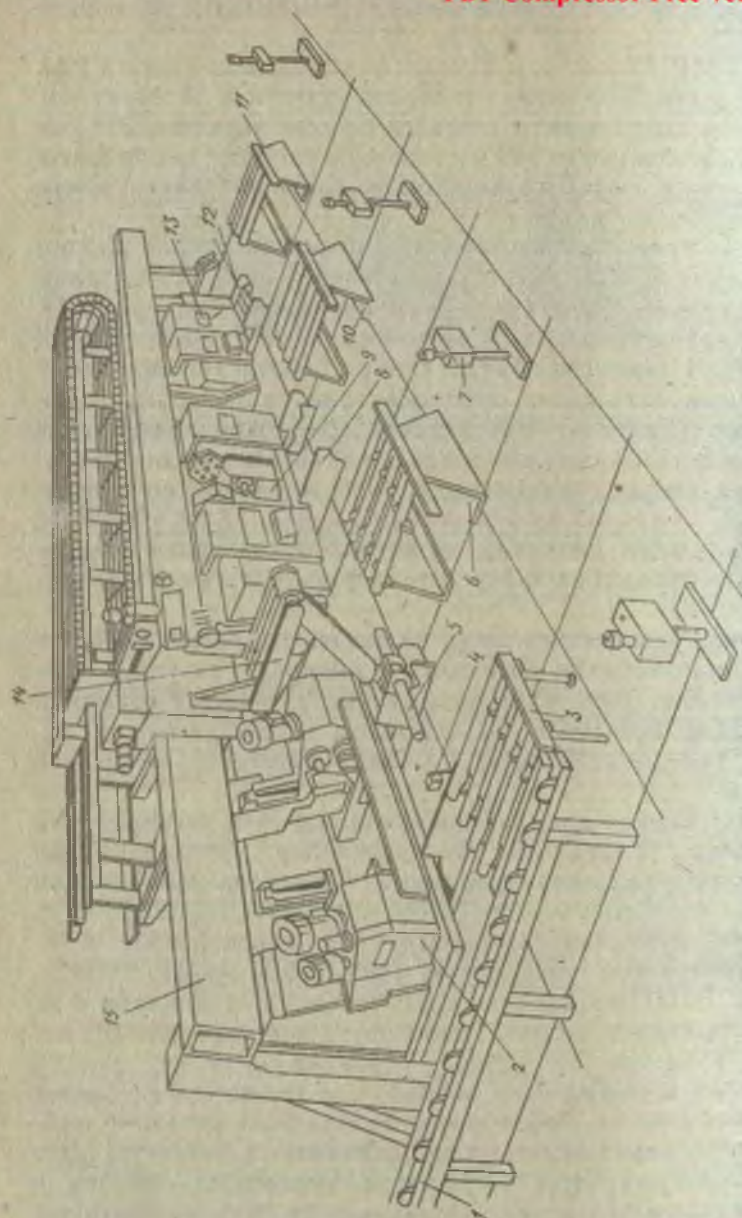
Роботнинг қўли тактиль шчуп билан жиҳозланган. Робот бу
шчуп ёрдамида керакли заготовкани қидиради ва унинг диа-
метрини ўлчайди. Заготовканинг узунлиги қурилма 4 ёрдамида
ўлчанади. Агар деталнинг бу ўлчамлари жоизлик (допуск) че-
гарасидан ташқарига чиқса, у ҳолда заготовка яроқсизга
чиқарилади.

МАЛ нинг хавфли қисмларини ихоталаш учун устунлар 7 га
фотодатчиклар ўрнатилган. Фотодатчиклар ўртасидаги чи-
зикдан ичкари ўтилганда улар ишга тушади ва МАЛ ишдан
тўхтади.

Станоклар кўндаланг жойлашган бир жинсли МАЛ 10.15-
расмда кўрсатилган. Бу линия 1И611ПФ3, АТПР-2М12С,
1Б1Ф3 ёки 1П17ПФ3 модели СДБ токарлик станоклари 4 ва
берк транспортёрдан иборат. Транспортёр ҳар бир станокда за-
готовкани ўрнатиш ва ишлов берилган детални олишга
мўлжалланган қурилма 3 ва портал 2 да силжийдиган саноат
роботи 7 дан тузилган. Робот ишлов бериладиган деталлар жой-
лашган кассеталарни бир станокдан иккинчи станокга узатади.

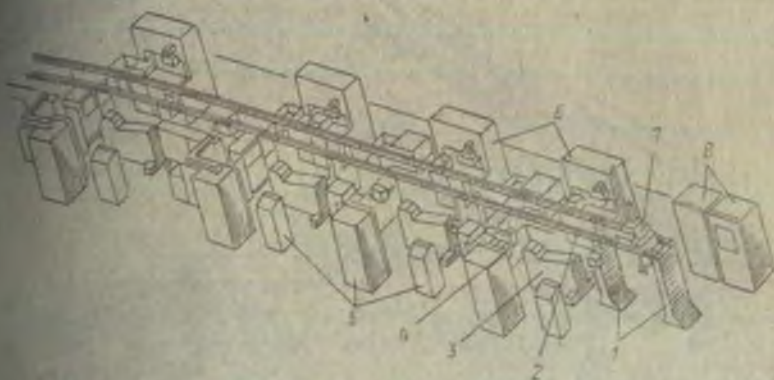
Бундай МАЛ диаметри 10—20 мм ва узунлиги 100—400 мм ли-
валикларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Заготовканинг энг
каatta вазни 5 кг.

«ЕМАГ» фирмасининг (Германия) линияси аралаш жойлаш-
ган ва асосий технологик ускуналари бир жинсли бўлмаган МАЛ



10.14-рисунок. Электр двигателюларнинг валларига ишлов берадиган булма жойлашган МАЛ:

1 — заготовкани узатиш конвейер; 2 — М179 модел фрезалани-маркази станок; 3 — заготовкани узатиш конвейер; 4 — заготовкани узатиш конвейер; 5 — заготовкани узатиш конвейер; 6 ва 10 — оралди, булганчиди; 7 — фотокамера; 8 ва 12 — кутиш позициялар; 9 ва 13 — ИБ732Ф3 модел СДБ тоқарак станоклари; 11 — таъдир дотлар тўралиги; 14 — 8М1600Ф2 8101 модел саноат роботи; 15 — конвейер.



10.15- расм. Кўндаланг жойлашган МАЛ:

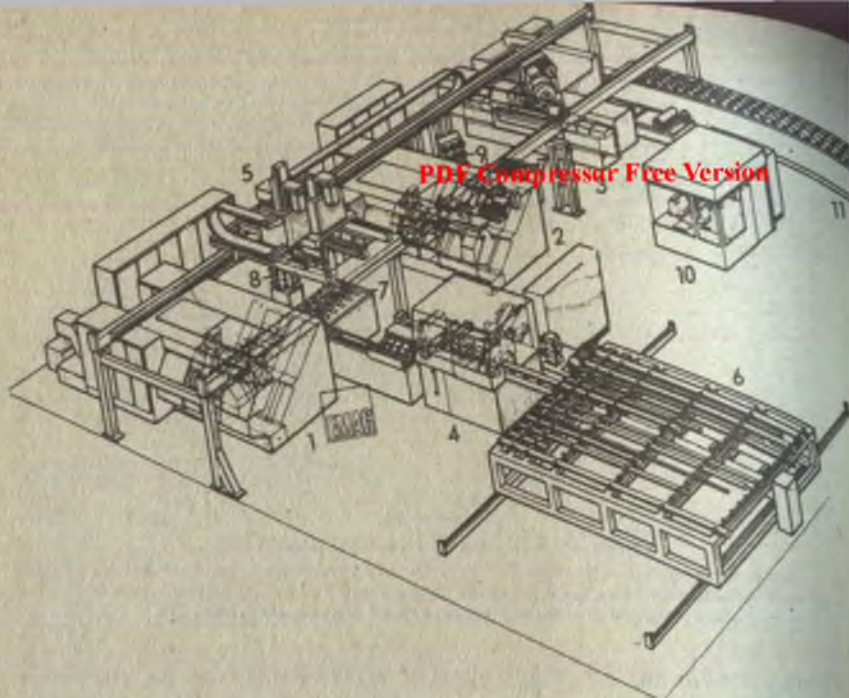
1 — портал таянчлари; 2 — портал; 3 — заготовкани ўратиш ва ишлов берилган деталини олиб қўрилмалари; 4 — СДБ токарлик станоклари; 5 ва 6 — бошқариш пултлари; 7 — саноат роботи; 8 — электр ускуналар ва таъмишлаш шкафлари

га мисол бўлади. Бу МАЛ узунлиги 300—1000 мм ва диаметри 40—140 мм бўлган червякли валларга ишлов беришга мўлжалланган. Линиянинг бўйлама жойлашган қисмида UKS710 модели СДБ қирқиш автомати 4 (10.16- расм) ва USC21 модели токарлик автомати 1 бор, кўндаланг жойлашган қисмида эса ўша токарлик автомати 1, USC21F модели купоперацияли станок (токарлик-фрезалаш маркази) 2 ва K37 модели СДБ донавий силлиқлаш станогини 3 бор.

МАЛнинг транспорт системасига чивиклар жойлашган кўндаланг йўналишда силжийдиган ясси магазин, чивикларни суриш механизми, ишлов бериладиган деталлар учун оралик тўплагичлар 7, тайёр деталлар конвейери 11 ва икки координатли порталли саноат роботи 5 кирди. Робот мос станокларда заготовкани ўратади ва ишлов берилган деталларни олади, деталларни бир станокдан иккинчи станокга узатади ва уларни оралик тўплагичларга жойлайди, деталларнинг вазиятини ўзгартиради, шунингдек алоҳида манипулятор ёрдамида мос ҳолда магазинлар 8 ва 9 да жойлашган токарлик ва фрезалаш асбобларини алмаштиради.

МАЛ микро — ЭХМ 10 ёрдамида бошқарилади.

Призмасимон деталларга ишлов берадиган МАЛ. Бу линиялар куп операцияли станоклар ва (ёки) МИМ дан тузилади. Линиянинг ускуналари ягона бошқариш системаси ва ташиш-тўплаш системаси билан ўзаро боғланади. Улар юқорида кўриб ўтилган МАЛ каби технологик ускуналар таркиби жиҳатдан бир жинсли ва бир жинслимас бўлади, станокларнинг линияда жойлашишига қараб эса,



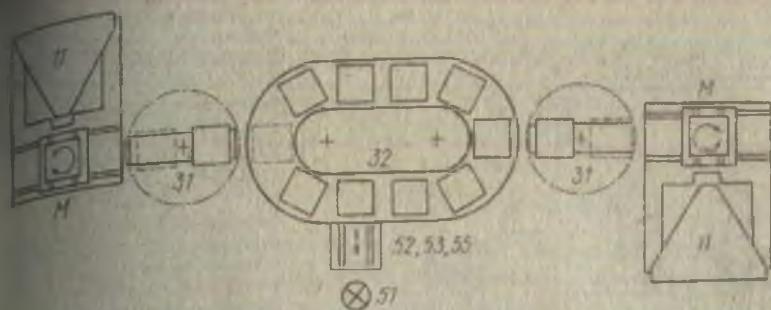
10.16- расм. Червякли валларга ишлов бериш учун «EMAG» фирмасида (Германия) яратилган аралаш жойлашган МАЛ:

1 — USC21 модели СДБ токарлик автомати; 2 — USC21F модели токарлик-фрезалиш маркави (кўпооперацияли станок); 3 — К37 модели СДБ доиравий силликлеш станог; 4 — UKS710 модели СДБ доиравий силликлеш станог; 5 — икки координаталы порталли санавт робот; 6 — чивиклар ясси магазин; 7 — заготовклар учун оралик тўлагич; 8 — токарлик асбоблари магазин; 9 — фрезалиш асбоблари магазин; 10 — бошқарувчи микро ЭХМ; 11 — тайёр деталлар конвейер

бўйлама ва кўндаланг тузилади. Бундай линиялар учун станокларнинг X координатаси ишлов бериладиган деталларнинг станокдан станокга силжиш йўналишига мос ҳолда параллел ва тик бўлади. Ускуналар аралаш жойлашган бўлиши ҳам мумкин.

«EX—CELL—O» фирмасининг (АҚШ) бўйлама жойлашган бир жинсли МАЛ 10.17- расмда келтирилган. Бу линия иккита кўпооперацияли станок M (бу ерда фирма қабул қилган белгилардан фойдаланилади) асбоблар учун занжирли магазинлар 11 ва транспортёрдан иборат. Транспорт системаси станоклардаги палетларни алмаштириш курнлмаси 31 ва палетлар учун овал шаклли ташиш-тўплаш конвейери 32 дан тузилган. Заготовкларни ўрнатиш ва тайёр деталларни палетлардан олиш ишларини юклаш-бушатиш позициялари 52 ва 53 даги ишчи 51 бажаради.

Шу фирманинг ўзи аралаш жойлашган бир жинслимас МАЛ ни чиқаради (10.18 ва 10.19- расм). Бундай линиянинг биринчи

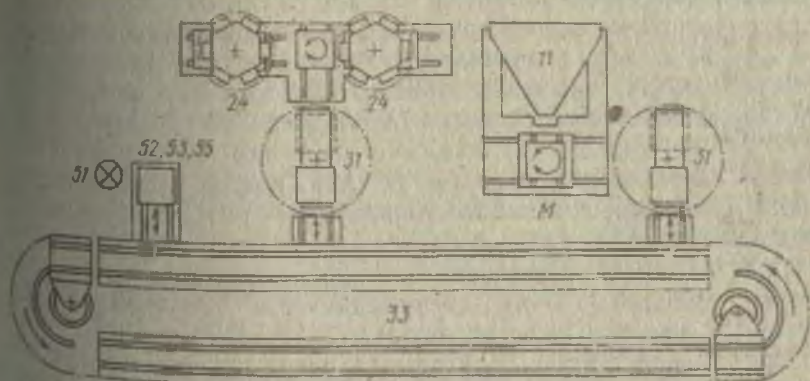


10.17-рasm. «EX-CELL-O» фирмаси (АҚШ) яратган бўйлама жойлашган бир жинсли МАЛ: М — купоперацияли станок;

11 — асбоблар учун занжирли магазин; 31 — палет (8ўдош)лари алмаштириш қурилмиси; 32 — овал шпиндelli ташин-тўплаш конвейери; 51 — ишчи; 52 ва 53 — юклаш-бўшатиш позициялари; 55 — мосданаки ўриатиш жойи

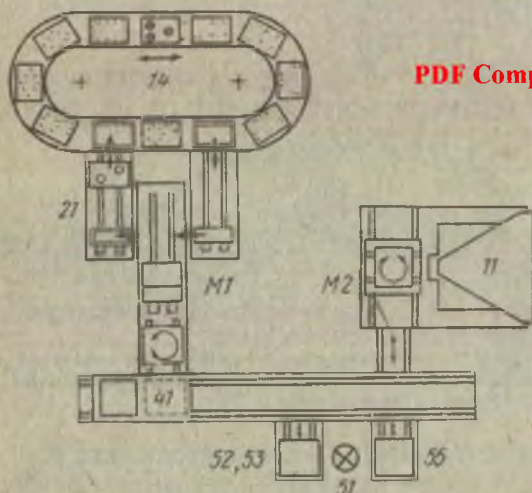
хили (10.18-рasm) занжирли магазин 11 ли купоперацияли станок М дан ва шпинделли алмашма қутилар билан жиҳозланган икки томонли агрегат станок 24 дан тузилган. Шпинделли алмашма қутилар револьвер қурилмаларда жойлашган. Линиянинг транспорт системасига станокларда палетларни алмаштириш қурилмаси 31 ва ташин-тўплаш конвейери 32 киради. Конвейерда палетларни юклаш-бўшатиш позициялари 52 ва 53 га қайтариш тармоғи бор.

«EX-CELL-O» фирмасининг аралаш жойлашган бир жинсли-мас МАЛ нинг иккинчи хили стационар магазин 14 да жойлашган купшпинделли алмашма қутилар билан жиҳозланган купоперацияли агрегат станок М1 дан ва асбоблар учун занжирли



10.18-рasm. «EX-CELL-O» фирмасида (АҚШ) яратилган аралаш жойлашган бир жинслимас МАЛ: М — купоперацияли станок;

11 — асбоблар учун занжирли магазин; 24 — шпинделли қутилар учун револьвер магазин-лар билан жиҳозланган икки томонли агрегат станок; 31 — палетларни алмаштириш қурилмаси; 33 — ташин-тўплаш конвейери; 51 — ишчи; 52 ва 53 — юклаш-бўшатиш позициялари; 55 — мосданаки ўриатиладиган жой



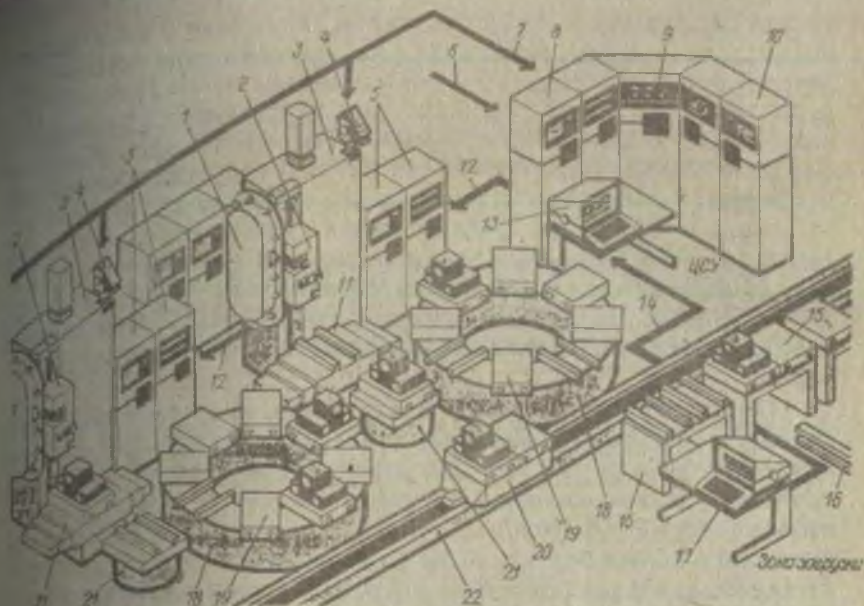
10.19- расм. «EX-CELL-02» фирмасида яратилган ара-
лаш жойлашган биржинсли-
мас МАЛ: M1 — кўп-
лаш жойлашган кўп-
лаш жойлашган агрегат ста-
нок; M2 — кўпоперацияли
станок;

11 — асбоблар учун асбоблар
магазини; 14 — кўпшамли
кутилар учун стационар (жой-
дан кўчатилмайдиган) мага-
зини; 21 — кутиларни алмашти-
риш курилмаси; 41 — ташиш
аравачалари; 51 — ишчи; 52 ва
53 — юклаш-бўшатиш позици-
ялари; 55 — мосламани ўрнатиш
жойи

магазин 11 ли кўпоперацияли станок M2 дан тузилган. Бу линия-
да палетлар бир станокдан иккинчи станокга махсус йўналтир-
гичларда силжийдиган аравачалар 41 да ташилади. Заготовкка-
ларни ўрнатиш ва тайёр деталларни аравачалардан олиш иш-
ларини юклаш-бўшатиш позициялари 52 ва 53 даги ишчи 51
бажаради.

Бўйлама жойлашган бир жинсли МАЛ нинг умумий кў-
риниши 10.20- расмда келтирилган. Бу линияда кўпоперацияли
станоклар 3 транспорт системаси воситасида бирлаштирилган.
Транспорт воситаси палетлар 19 ни тўплайдиган доиравий
тўплагичлар 18, юклаш-бўшатиш ишларини бажарадиган буриш
столлари 21 ва йўналтиргичлар 22 бўйлаб силжийдиган ташиш
аравачаси 20 дан тузилган. Аравача заготовккалар жойлашган
палетларни бошлангич тўплагич 15 дан доиравий тўплагичлар 18
га ташиб келтиради (заготовккали палетлар бошлангич тўп-
лагичга заготовккалар омбори 16 дан келтирилади), ишлов
берилган деталлар жойлашган палетлар эса тескари йўналишда
ташилади.

МАЛ Марказий бошқариш системасидан бошқарилади. Бу
система дисплей 13 ли дастурланадиган назоратчи (кон-
троллер) 8, назорат қилувчи ишорали дисплейли курилма 9 ва
монитор 10 дан иборат. Контроллер бутун линиядаги ускуна-
ларнинг ишини дастурлайди, барча системаларнинг иши
тўғрисидаги ахборотни тўплайди ва таҳлил этади, зарур
кўмакчи дастур (подпрограмма) ни сақлайди (хотирасида
асрайди), алоҳида бошқарувчи системаларни бирлаштиради ва
уларнинг ишини бошқаради, маълумотларни олий даражали
ЭХМ га узатади ва ҳ.к.



16.20- раси. Бўйлама жойлашган биржинсли МАЛ:

1 — асбоблар магазини; 2 — асбобларни алмаштириш манипулятори; 3 — купоперационли станоклар; 4 — каллибрмералар; 5 — СДБ қурилмалари учун шкаф; 6 — олиб йиришчи; 7 — монитор билан алоқа йўли; 8 — дастурланадиган контроллер; 9 — дисплейли қурилма; 10 — монитор; 11 — станокнинг бўйлама столи (X координата); 12 — дисплей; 13 — контроллернинг юклаш зонасини бошқариш системаси блоки билан алоқа қилиш йўли; 14 — бошлабчи тўплагич; 15 — заготовкalar омир; 16 — бошқариш блоки; 17 — докравий тўплагич; 18 — палетаар; 19 — ташиш аравачиси; 20 — юклаш бўйламини учун буриш столлари; 21 — йиғалтирувач аравачалар

МАЛ нинг оператори клавишли дисплей 13 ёрдамида линиядаги исталган ускунанинг ишига аралаша олади. Клавишли дисплейга дисплейли назорат қилувчи қурилма 9 дан маълумотлар, масалан, линиядаги барча ускуналарнинг ишлаётганлиги тўғрисида шартли ишоралар кўринишидаги маълумотлар узлуксиз келиб туради. Рангли дисплейга чиқарилган маълумотлар барча заготовкalar, деталлар, ташиш аравачиси ва х. к. нинг айни пайтдаги ҳолатини кўрсатади.

10.4. Механикавий ишлов берадиган МАУ

МАС нинг МАЛ дан кейинги-ташкилий босқичи МАУ дан иборат. Мосланувчан автоматик участка (МАУ) мосланувчан автоматик линия (МАЛ) каби иккита ва бундан ортиқ СДБ технологик ускуна ва (ёки) МИМ дан тузилган бўлиб, булар бошқаришнинг автоматлаштирилган системалари ва (заготов-

калар, яримфабрикатлар, буюмлар, асбоблар, мосламалар, чиқиндилар учун) ташиш-тўплаш системаларни воситасида ўзаро бирлаштирилган. МАУ ни ускуналарнинг техникавий имкониятларига қараб топширилади. Буюмларни тайёрлашга қайта мослаш мумкин. Лекин МАУ нинг МАЛ дан фарқи шундаки, унда технологик операцияларнинг бажарилиш навбатини ўзгартириш мумкин, бу эса қўшимча киритилган ускуналардан тўлиқроқ фойдаланишга имкон беради. Бундан ташқари, МАУ таркибига унинг бошқариш системаси ёки умумий транспорт системаси билан боғланмаган мустакил ишлай оладиган ускуна ҳам кириши мумкин [118]. МАУ деталларни йиғма комплектлар кўринишида тайёрлашга имкон беради.

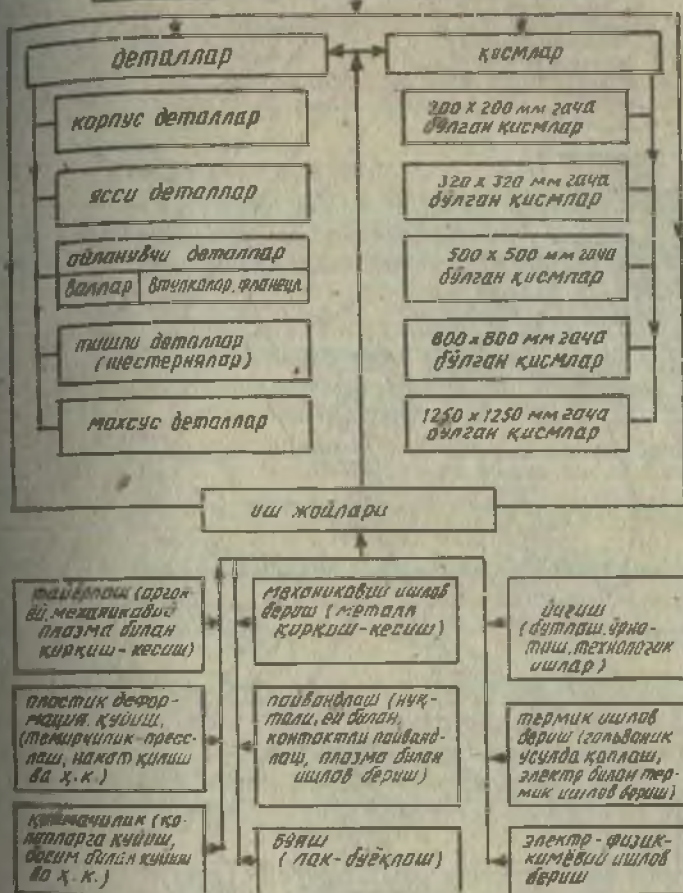
МАУ вазифасига кўра деталлар ва қисмлар тайёрлайдиган хилларга бўлинади. Деталлар тайёрлайдиган МАУ маълум гуруҳдаги деталларга ёки вал, втулка, корпус ва ҳ.к. деталлар гуруҳига (заготовкадан деталгача) ишлов беради, қисмлар тайёрлайдиган МАУ эса, маълум ўлчам гуруҳидаги деталлар ва қисмларга ишлов беради. МАУ бажариладиган ишлар тавсифига қараб, тайёрлов, механикавий ишлов бериш ва йиғиш участкаларига бўлинади. Бундай таснифлаш [118] 10.21-расмда берилган.

МАУ ни деталларнинг янги гуруҳини ясашга тайёрлашда барча хизмат кўрсатувчи ходимлар қатор мажбурий ишларни бажаради. Бундай ишларга: бошқарувчи дастурни тайёрлаш ва жорий этиш, мосламаларни танлаш ва уларни йиғиш, зарур кесувчи асбобларни тўплаш ва ҳ.к. кирази. МАУ да янги гуруҳдаги биринчи деталь барча хизмат кўрсатувчи ходимлар иштирокида, кейинги деталлар эса, қисман ходимлар иштирокида, яъни «одамсиз» технология шароитларида ясалади. Такрор гуруҳлардаги деталлар ҳам шу шароитларда тайёрланади.

МАУ даги ўзаро алмашинувчан (технологик имкониятлари жихатдан ўзаро алмашинувчан) станоклар, одатда, бир хил режимларда ишлатилади. Иш режимлари деталь ва асбоб ашёсига қараб белгиланади. МАУ да деталларга исталган тартибда ишлов берилади, бу эса станоклардан унумли фойдаланишга имкон беради.

Деталлар тайёрлайдиган МАУ ни корпус деталларга ишлов беришга мослаш 10.22-расмда кўрсатилган. Участка таркибига: олти дона кўпооперацияли станок 7; ўлчаш машинаси 10; заготовкalar, деталлар ва асбобларнинг алмашма магазини учун автоматлаштирилган ташиш-тўплаш системаси; ЭХМ 12 ва оператор пульти 13 дан тузилган бошқариш маркази, шунингдек асбобларни чархлаш, комплектлаш ва созлаш, мослама-йўлдошларни йиғиш ва алмашма магазинларни комплектлаш бўлимлари 14, 15, 16, 17 кирази.

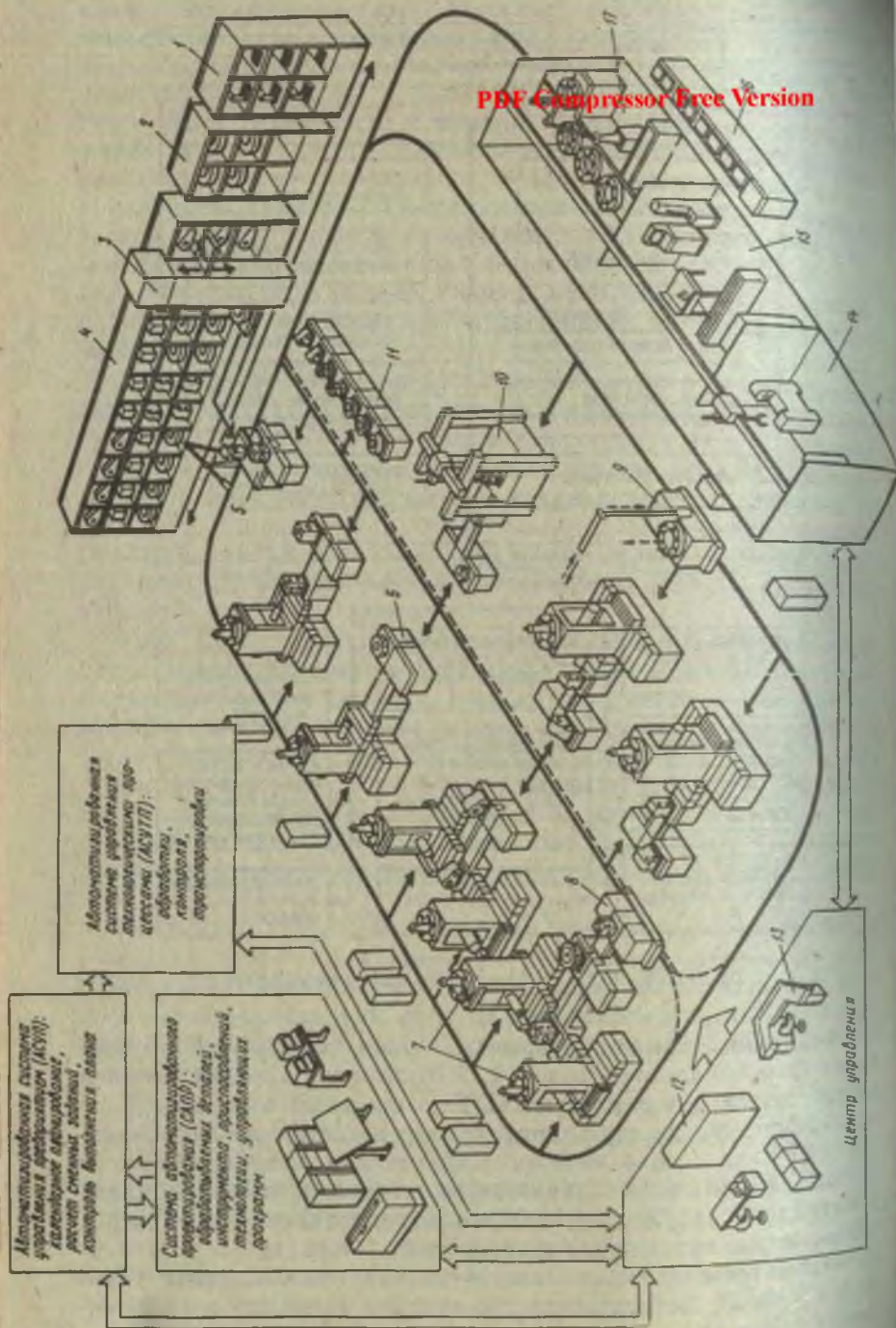
мосланувчан автоматлаштирилган участкалар



10.21- расм. МАУ ни вазифасига қараб таснифлаш

МАУ нинг автоматлаштирилган ташиш-тўплаш системасига: ўзюорар рробкар-аравачалар 8, 9 (буларнинг ҳаракат схемаси қалин чизиклар билан кўрсатилган); мос ҳолда алмашма мага-минларнинг йўлдошлари, заготовклар ва деталлар сақланади-ган омборлар 1, 2, 4 га хизмат кўрсатувчи штабелёр-робот 3; ишлов бериладиган деталларни станокларга автоматик ўрнатадиган ва улардан оладиган тўплагичлар 6, шунингдек оператив (иш жараёнида) тўплаш жойи 11 киради.

Автоматлаштирилган ташиш-тўплаш системасининг кўр-сатиб, ўтилган қисмлари дастур асосида қуйидаги асосий иш-ларни бажаради:



1) штабелёр-робот 3:

— заготовкаларни, йўлдошларни ва асбоблар ўрнатиладиган алмашма магазинларни омборлар 4, 1 ва 2 дан ўрнатиш столи 5 га узатади;

— тайёр деталларни, шунингдек ишлатилган йўлдошларни ва асбоблар магазинларини ўрнатиш столдан олиб, омборларнинг каттакчаларига жойлайди;

2) робокар-аравачалар 8 ва 9:

— заготовкалар ўрнатиладиган йўлдошларни ва зарур бўлган асбоблар магазинларини кўпооперацияли станоклар 7 нинг тўплагичлари 6 га, шунингдек оператив тўплаш жойи 11 га ташийди;

— тайёр деталлар ўрнатиладиган йўлдошларни ўлчаш машинаси 10 ва бундан яна ўрнатиш столга ташийди;

— ишлатилган асбоблар магазинларини ўрнатиш столга ёки бўлим 17 га;

— бўлим 17 да бутланган асбоблар магазинларини омбор 2 га;

— ишлов бериладиган деталлар ўрнатиладиган йўлдошларни кўпооперацияли станоклар ўртасида ташийди;

3) тўплагичлар 6 оператив магазинлар вазифасини бажаради ва махсус қурилмалар ёрдамида заготовкани йўлдошларни станокларга ўратади ва улардан тайёр деталли йўлдошларни олади.

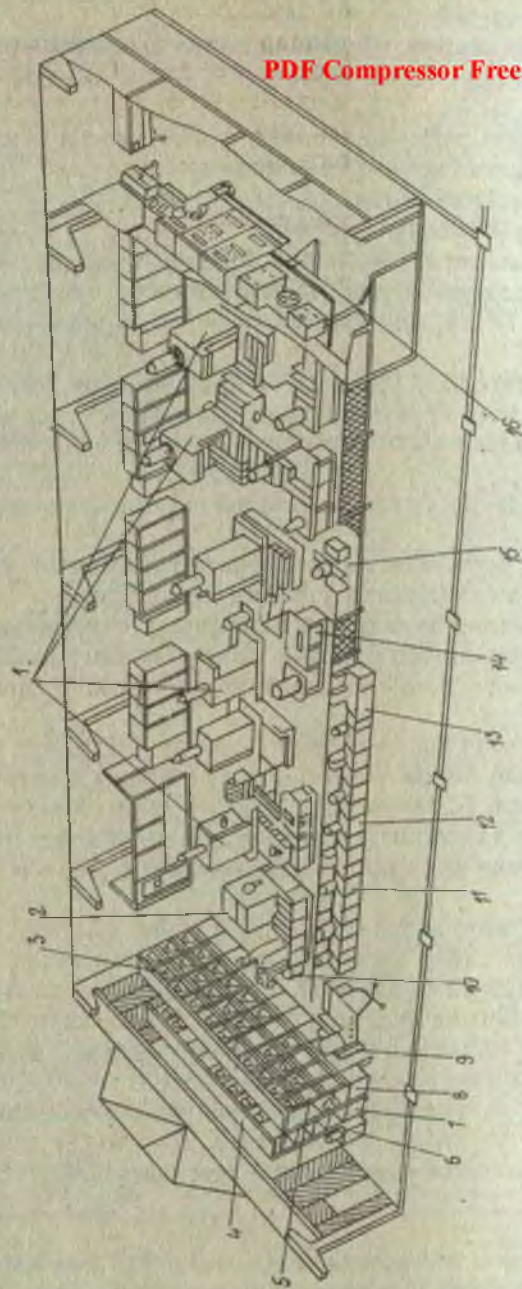
Икки хил класс деталларни — корпус деталлар ва ҳавол цилиндр (втулка) ларни тайёрлаш учун мўлжалланган МАУ нинг яна бир хили 10.23- расмда келтирилган. Мазкур участкада тўртта (булардан иккитаси икки томонли) кўпооперацияли станок 1 ва деталларни қириндилардан тозалаш камераси 2 дан фойдаланилади.

МАУ нинг автоматлаштирилган ташиш-тўплаш системаси заготовкалар ва тайёр деталлар сақланадиган автоматлаштирилган омбор 3; 25 та йўлдош 11; йўлдошларни технологик ускуналарга ўрнатиш ва улардан олиш агрегатлари 14; оператив тўплагич 12; манипулятор 5; штабелёр-робот 7 ва рельслардан юрадиган ташиш аравачаси 15 дан иборат.

Участкадаги ташкилий асбоб-ускуналарга қуйидагилар кирди: ўрнатиш столи 9. Оператор бу столда тайёр деталли йўлдошдан олади ва унинг ўрнига заготовкани ўратади; назорат

10.22- расм. Механикавий ишлов бериш МАУ нинг тузилиши:

1 — йўлдошлар (палетлар); 2 — асбоблар магазини омбори; 3 — штабелёр-робот (тахлагич-робот); 4 — заготовкалар ва деталлар омбори; 5 — монтаж қилиш столи; 6 — автоматик ишлатилган тўплагичлар; 7 — мосламувчан технологик ускуна; 8 ва 9 — робокарлар-аравачалар; 10 — ўлчаш машинаси; 11 — оператив тўплаш жойи; 12 — ЭХМ; 13 — оператор пулки; 14 — асбоби чархлаш бўлими; 15 — асбоби созлаш; 16 — йўлдошларни йиғиш бўлими; 17 — алмашма магазинларни комплекташ бўлими



10.23- раса. Корпус деталар ва бутукаларга ишлов бериш МАУ нинг тузиллиши;

1 — кўпфункционал станоклар; 2 — деталарни қувватлардан тозалаш хонаси; 3 — заготовканинг ва деталар самандаларга автоматлаштирилган
 чамбур; 4 — оқибот тоқхонаси; 5 — манипулятор; 6 ва 8 — столлар; 7 — штабелёр-робот (тақалатув-робот); 9 — монтаж стол; 10 — ВРДларнинг ва
 мисламаларни ёйиш стол; 11 — ВРДонин; 12 — оператив тўйлатув; 13 — тақалатув стол; 14 — ВРДларнинг ёйиш (буртатил-олин) агрегатлари;
 15 — тақилм яракатилим; 16 — башкарувнинг хисоблам комплекси

столи 13 ва йўлдошлар ва мосламаларни йиғиш столи 10. Созловчи уста стол 10 да янги деталлар учун йўлдошлар комплектини ва мосламаларни тайёрлайди.

Автоматлаштирилган ташиш-тўплаш системасининг ҳисоблаш комплекси 16 воситасида бошқариладиган қисмлари қуйидаги асосий ишларни бажаради:

1) штабелёр-робот 7;
— заготовкаларни омбордаги токчалар 4 дан олиб оралик стол 8 га узатади;

— тайёр деталларни қабул қилиб, уларни омбордаги катакчаларга жойлайди;

2) манипулятор 5 заготовкаларни оралик стол 8 дан ўрнатиш столи 9 га узатади, тайёр деталларни эса тескари йўналишда узатади;

3) агрегатлар 14 йўлдошларни заготовкалар билан бирга станокларга ўрнатади ва улардан ишлов берилган деталли йўлдошларни олади;

4) ташиш аравачаси 15;
— тайёр деталли йўлдошларни қириндилардан тозалаш камераси 2 га ва ундан стол 9 га;

— ишлов бериладиган деталли йўлдошларни кўпооперацияли станоклар ўртасида ташийди.

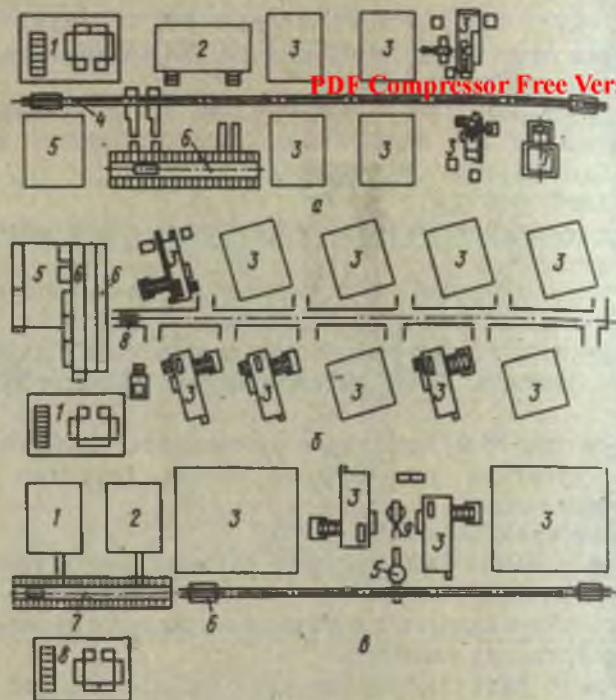
Кўп номли деталларни сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида айланма жисмларга ишлов берадиган МАУ нинг намунавий схемалари 10.24- расмда келтирилган.

Биринчи схемада (10.24- расм, а) технологик ускуналар 3 ташиш модули 4 нинг икки томонида жойлашади. Бу модуль автоматлаштирилган омбор 6 дан заготовкалар ва асбобни олиб, уларни ускуналарга узатади. Асбоб бўлим 5 да комплектланади ва созланади. МАУ ҳисоблаш комплекси 1 воситасида бошқарилади.

Иккинчи схемада (10.24- расм, б) ҳам технологик ускуналар 3 ташиш қурилмасининг икки томонида жойлашган. Ташиш қурилмаси автоматлаштирилган аравача 8 дан иборат. Бу аравача заготовкаларни ва асбобларни автоматлаштирилган омбор 6 дан олиб, мос технологик ускунага ташийди. Участка ҳисоблаш комплекси 1 воситасида бошқарилади.

Учинчи схемада (10.24- расм, в) биринчи схемадан фарқланиб, технологик ускуналар 3 ташиш модули 6 нинг бир томонида жойлашган. Бундан ташқари, буриш столи 5 ўрнатилган. Саноат роботи 9 заготовкаларни бу столдан олиб, уларни иккита технологик ускуна 3 га ўрнатади. МАУ ҳисоблаш комплекси 8 воситасида бошқарилади.

Штабелёр-роботли автоматлаштирилган тўплагич-токча МАУ нинг зарурий ва асосий қисмларидан бири ҳисобланади. Унинг вазифаси — заготовкалар ва тайёр деталларни, мосламалар ва йўлдошларни, асбоб ва асбоблар магазинини, ишловдан



10.24- расм. Айланма жисмларга ишлов бериш МАУ нунг схемалари:

а): 1 — бошқарувчи ҳисоблаш комплекси; 2 — ювиш бўлими; 3 — технологик ускуна; 4 — ташиш модули; 5 — асбобларни комплектлаш ва соғлаш бўлими; 6 — автоматлаштирилган омбор; 7 — қиринди йиғиш учун контейнер; б): 1 — бошқарувчи ҳисоблаш комплекси; 3 — технологик ускуна; 5 — асбобларни комплектлаш ва соғлаш бўлими; 6 — автоматлаштирилган омбор; 8 — ташиш аравачаси; в): 1 — асбобларни комплектлаш ва соғлаш бўлими; 2 — мосламаларни йиғиш бўлими; 3 — технологик ускуна; 5 — буриш столи; 6 — ташиш модули; 7 — автоматлаштирилган омбор; 8 — бошқарувчи ҳисоблаш комплекси; 9 — саноат роботи

тўлиқ ўтмаган деталларни қабул қилиш, сақлаш ва беришдан иборат.

Штабелёр-роботли автоматлаштирилган тўплагич-токчанинг тузилиши 10.25-расмда келтирилган. Токча 3 га юқориги ва қуйи рельсли йўллар 2, 4 ўрнатилган. Бу йўллардан штабелёр-робот 1 юради. Штабелёр-роботнинг вертикал йўналтиргичларида каретка 6 юқорига ва пастга ҳаракатланади. Кареткага сурилма майдонча (платформа)ли телескопик стол 7 ўрнатилган.

Штабелёр алоҳида (автоном) бошқариш системаси воситасида автоматик циклда ишлатилади. Штабелёр-робот юклаш ёки бўшатиш тўғрисида буйруқ ва катакча адресини олгандан кейин дастур бўйича катакча томон юради, каретка эса катакча жойлашган қаватгача кўтарилади. Токчани юклашда, масалан, унга тайёр деталларни жойлашда аввал телескопик стол идиш билан бирга катакчага киритилади, сўнгра каретка 40 мм га пасаяди



10.25- расм. Штабелёр-роботли автоматлаштирилган токча-тўплагич:
1 — штабелёр-робот; 2 — устки рельсли йўл; 3 — катакчали токча; 4 — қўйи рельсли йўл;
5 — токчанинг катакчасида жойлашган идиш; 6 — каретка; 7 — телескопик стол

ва телескопик стол катакчадан (идишни қолдириб) чиқади. Токчани бўшатишда телескопик стол аввал катакчага киритилади (бунда каретка 40 мм га туширилган бўлади), сўнгра каретка 40 мм га қўтарилади ва телескопик стол заготовкаи идиш билан бирга катакчадан чиқарилади.

10.5. Мосланувчан станокларда ишлов бериш сифатини назорат қилиш

Мосланувчан станокларга қўйиладиган асосий талаблардан бири деталларга ишлов бериш сифатини топширикда кўрсатилган даражада кафолатли таъминлашдан иборат. Бу мақсадда ишлов бериш сифатини автоматик бошқариш, яроқсизликнинг олдини олиш ва унга йўл қўймаслик учун автоматик назорат системалари қўлланилади. Бу системалар қуйидаги назорат-ўлчаш ишларини бажаради [109]:

- асбоб ҳолатини назорат қилади ва диагнозлайди;
- ўлчамларни ўлчайди ва асбобнинг иш вақтини ҳисобга олади;

— бошқарувчи дастурларни тўғрилаш учун маълумотлар тўплайди;

— ускуналар ҳолатини назорат қилади;

Автоматик назорат системалари ўрнатилган бўлилади:

1) станокнинг ўзига ўрнатилган назорат системалари. Булар станокда деталларга ишлов бериш жараёнида зарур ўлчаш ва назорат ишларини бажаради;

2) станокдан ташқарида ўрнатилган назорат системалари. Булар назорат-ўлчаш ишларини станокдан ташқарида, деталларга ишлов бериш олдидан ёки ишлов бергандан кейин бажаради.

Станокнинг ўзига ўрнатилган назорат системаларига: заготовкalar, ишлов бериладиган деталлар ва кесиш жараёнининг кўрсаткичларини фаол назорат қилиш қурилмалари; асбобнинг ҳолатини диагноз қилиш қурилмаси; дастурли бошқаришни тўғрилаб туриш ва бошқариладиган кўрсаткичларни ўзи соzладиган қурилмалар киради. Бу қурилмалар етарли даражада универсал, мосланувчи ва мосланувчан станокларни янги деталга ишлов беришга ўтказишда автоматик қайта соzлана оладиган бўлиши лозим.

Ташқарида ўрнатилган назорат системаларига назорат қилиш позицияларида ёки ўлчаш лабораторияларида ўрнатилган ўлчаш машиналари ва роботлар киради. Бу системалар қўлланилганда станоклар системаси мураккаблашади. Лекин улар тайёр деталнинг кўрсаткичларини жуда аниқ ўлчашга имкон беради.

Барча автоматик назорат системаларига қуйидаги асосий талаблар қўйилади [109]:

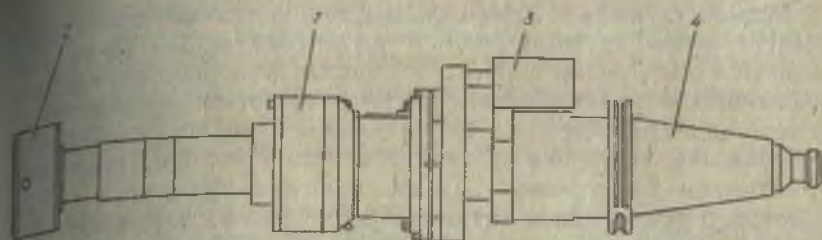
— ўлчаш ва назорат қилиш воситаларини топшириқда кўрсатилган деталлар чегарасида автоматик қайта соzлаш имконияти бўлиши керак;

— назорат, шу жумладан ахборотни ўзгартириш ва узатишни назорат қилиш тўлиқ ва ишончли бўлиши лозим;

— ўлчаш ва назорат воситалари жуда пухта ишлаши керак;

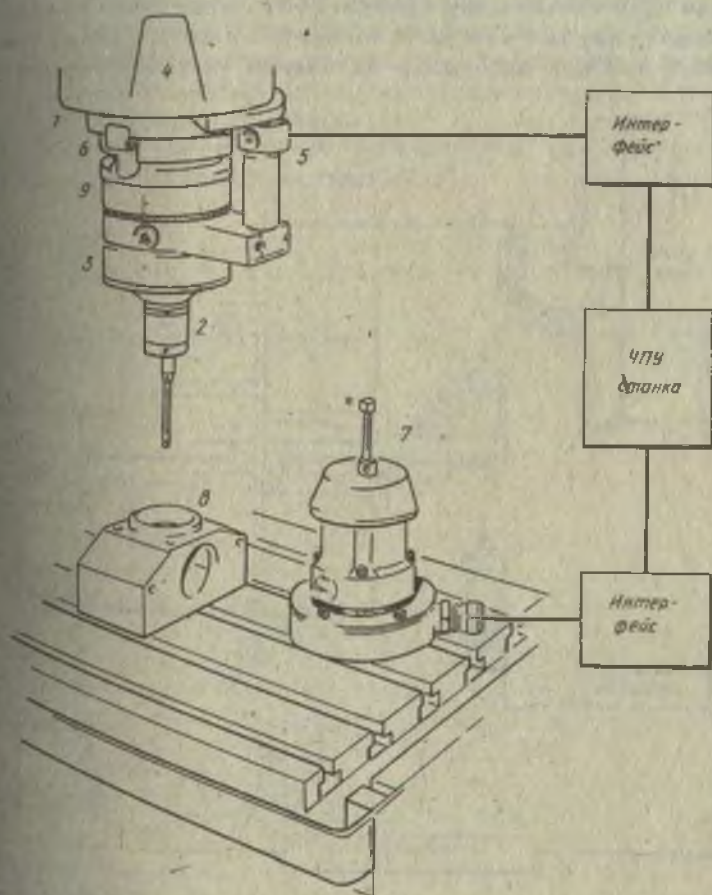
— уларнинг динамик тафсилотлари назорат қилинадиган объектларнинг динамик хоссаларига мос келиши лозим.

Бевосита станокнинг ўзида ишлов бериладиган деталнинг зарур ўлчамларини таъминлайдиган системалар автоматик назоратнинг энг муҳим системаларидан бири ҳисобланади. Бундай системалар ичида асбоб мосламаси (оправкasi) га ўрнатилган махсус ўлчаш қурилмаларидан тузилган автоматик ўлчаш ва компенсация қилиш системалари кенг кўламда қўлланилмоқда [30]. Бундай системага қарашли қурилманинг намунавий конструкцияси 10.26- расмда кўрсатилган. Қурилма уринма ўлчаш датчиги 1, датчикнинг корпусида радиал ва ўқ йўналишида силжийидиган шчуп 2, сигнални узатиш қурилмаси 3 ва қуйруқли оправка 4 дан иборат. Датчик ичида ток билан таъминлаш манбаи (кумуш оксидили элемент) ва нурли сигналлар берадиган инфракизил генератор жойлашган.



10.26- расм. Ўлчаш қурилмаси:

1 — ёлчаш-уриниш датчиги; 2 — шчуп; 3 — сигнал узатиш қурилмаси; 4 — мослама (оп-
равка)

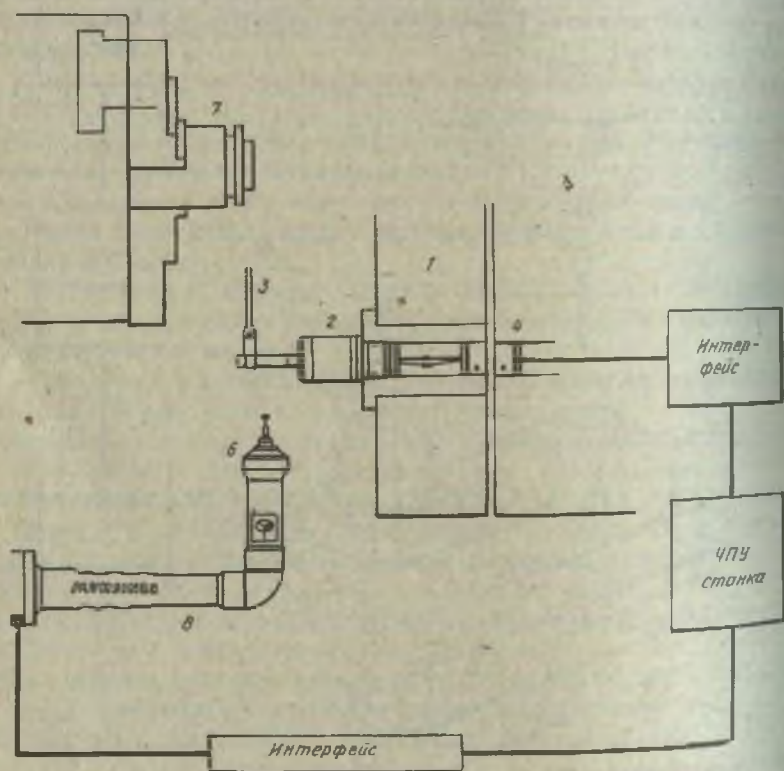


10.27- расм. Фрезалаш-пармалаш-тешик-йўниш гуруҳидаги кўп-операцияли ста-
нокларда сигнални ўлчаш ва СДВ системасига узатиш схемаси:

1 — шчуп; 2 — уриниш датчиги; 3 — адаптер; 4 — қуйруқ; 5 — сигнал узатиш қурилма-
си; 6 — шчуп қабул қилгич; 7 — асбоби содлаш датчиги; 8 — ишлов бериладиган деталъ;
9 — оптик узаткич (передатчик)

Мазкур қурилма фрезалаш-пармалаш-тешикйўниш станоклариди асбоблар магазиннинг катакчаларидан бирида жойлашган бўлиб, ундан бирорта **СДБ. Copyright Free Version** тешикйўнишнинг туғри бажарилишини, масалан, йўниш сифатини текшириш зарур бўлганда фойдаланилади. Қурилма бу мақсадда станокнинг шпинделига асбобни алмаштирувчи автоматик қурилма билан дастур бўйича ўрнатилади. Бу қурилма СДБ токарлик станокларида асбоблар револьвер каллагидидаги катакчаларнинг бирида жойлашади.

Фрезалаш-пармалаш — тешикйўниш ва токарлик гуруҳларидаги станокларда ўлчаш ва сигнални СДБ системасига узатиш схемалари 10.27 ва 10.28-расмларда келтирилган. Уринма датчик 2 нинг шчупи (10.27-расм) дастур бўйича аввал асбобни сошлаш датчиги 7 га уринади, сигнал бу датчикдан интерфейс орқали СДБ системасига келади. Кейинчалик шчуп йўниладиган тешикнинг қарама-қарши томонларига дастур бўйича уринади. Уриниш пайтида сигналлар датчикдан узатгич (передатчик) 9



10.28-расм. Токарлик станокларида сигнални ўлчаш ва СДБ системасига узатиш схемаси:

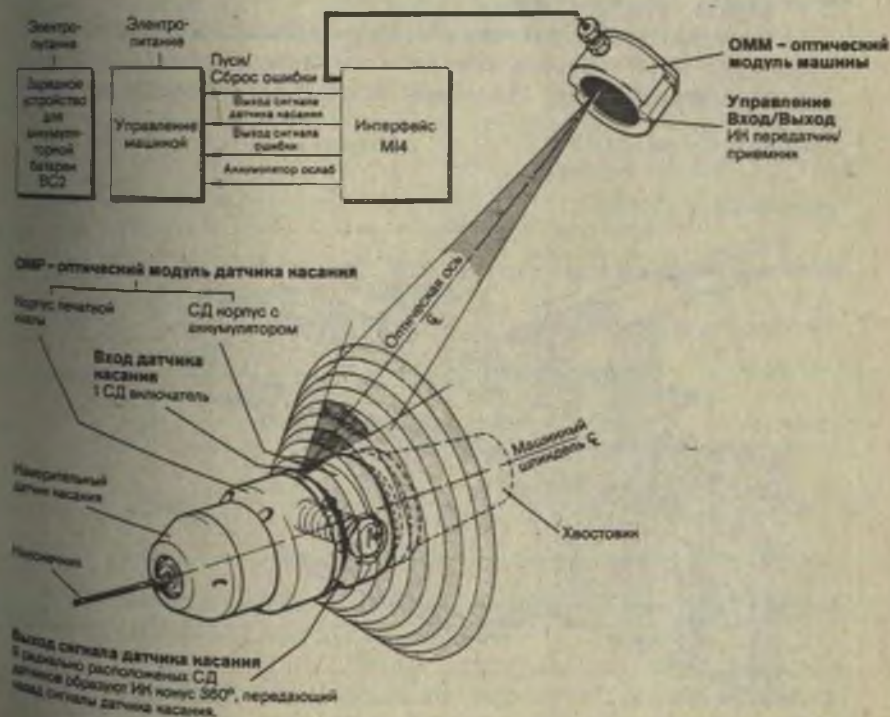
1 — асбоб ўрнатиладиган револьвер каллак; 2 — уриниш датчиги; 3 — узатгирчи; 4 — сигнал узатиш қурилмаси; 5 — оптик қабул қилгич; 6 — асбобни сошлаш датчиги; 7 — ишга бериладиган деталь; 8 — оптик узатгич

орқали оптик кабул қилгич 6 га (шпинделнинг ён томонида жойлашган) жўнатилади, бундан эса интерфейс орқали СДБ системасига келади. Натижада СДБ системаси деталдаги йўнилган тешикнинг шчуп икки марта уринган пайтлари ўртасида канчага силжиганини аниқлайди. Тешикнинг силжишини тескари боғланиш датчиги мос бажарувчи органнинг ҳолати бўйича ўлчайди.

Қайд этиш зарурки, ўлчанган силжиш қиймати шпинделнинг қурлма билан бирга 180° га бурилишидан олдин ва кейин ўлчаб аниқланган силжишларнинг ўртача арифметик қийматига тенг олинади. Бу ҳолда шчуп марказининг тешик ўқиға мос келмаслиги ўлчаш натижаларига таъсир этмайди.

Тешикнинг ҳақиқий диаметри кўрсатилган силжиш ва шчуп диаметрининг йигиндиси қаби аниқланади. Олинган қиймат ишлов бериш дастурида кўрсатилган қийматга таққосланади ва таққослаш натижаларига қараб ишлов беришни давом эттириш ёки тешикни қайта йўниб кенгайтириш ёки деталнинг яроқсизлиги тўғрисида сигнал берилади.

«РЕНИШОУ» фирмасининг сигнални 360° га оптик узатиш системаси 10.29- расмда кўрсатилган.



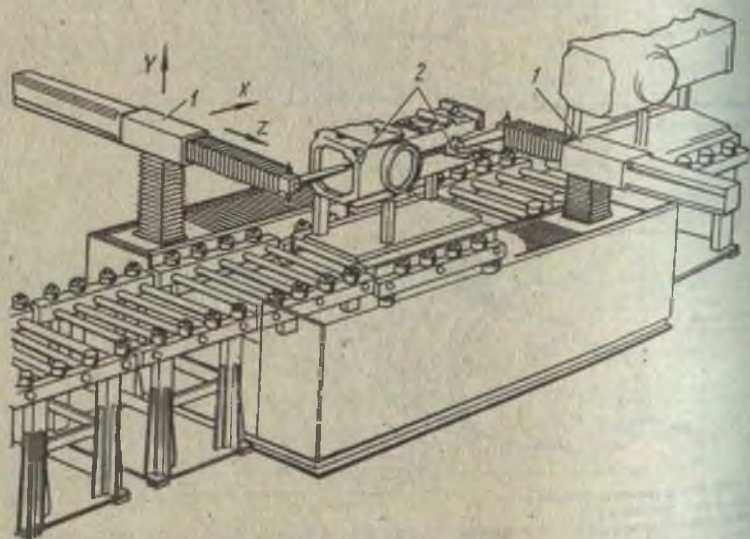
10.29- расм. «РЕНИШОУ» фирмасининг сигнални 360° га узатадиган оптик узатиш системаси

Шундай қилиб, кўриб чиқилган автоматик ўлчаш ва компенсация қилиш системасида кўпооперацияли станок ўлчаш машинасининг вазифасини бажаради. Шунинг учун ўлчаш аниқлиги станокдаги бажарувчи органларнинг координаталар бўйлаб силжиш аниқлигига боғлиқ. Иш [30] маълумотларига кўра тешикларнинг диаметрини икки нуқта бўйича ўлчаш аниқлиги $\pm (8 \text{ мкм} + 0,03 \text{ мкм/мм})$ ни ташкил этади.

СДБ токарлик станокларида фойдаланиладиган бундай системалар ҳам шу тарзда ишлайди.

Ташқарида назорат қилиш системаси — МИМ ёки МАЛ конвейерига ўрнатиладиган ўлчаш машиналари ишлов берилган юзаларнинг геометрик кўрсаткичларини (диаметр, ўқлар ўртасидаги оралик ва ҳ.к. ни) янада аниқроқ ўлчайди. 10.30-расмда ДЕА фирмасининг (Италия) Bravo модели ўлчаш машинаси кўрсатилган. Бу машина таркибида дастурланадиган иккита робот 1 бор бўлиб, булар деталларнинг ишлов берилган юзаларини X, Y ва Z координаталар бўйлаб шчуплар 2 ёрдамида катта тезликда ўлчайди. Роботнинг координаталар бўйлаб силжиш йўли мос ҳолда 5080, 1200 ва 1500 мм ни ташкил этади. Ўлчаш аниқлиги $\pm (5 + 8L/1000)$ мкм чегарада бўлади, бу ерда L — ўлчаш узунлиги, мм.

Автоматлаштирилган станокларда, айниқса мосланувчан ускуналарда ишлов бериш аниқлиги ва сифати кесиш асбобининг ҳолатига анча боғлиқ. Масалан, асбоб ейилган ҳолларда ишлов



10.30- расм. ДЕА фирмасининг (Италия) Bravo модели ўлчаш машинаси:
1 — дастурланадиган робот; 2 — шчуп

бериладиган юзаларнинг ўлчамлари жонз чегаралардан ташқарига чиқади, асбоб уваланган бўлса, станокга ортиқча куч таъсир этиб, унинг мос қисмлари синиши ҳам мумкин. Шунинг учун асбобнинг ҳолатини автоматлаштирилган усулда назорат қилиш зарур.

Сифатли асбоб билан ишлов беришни таъминлашнинг энг оддий усули унинг яроқлилиги (ўлчамларининг барқарорлиги) муддатига кафолат бериш ва ҳақиқий ишлаган вақтини автоматик ҳисоблашдан иборат. Асбоб яроқлилиги муддатини ишлаб бўлгач, худди шундай янги асбоб (дублёр) билан автоматик алмаштирилади. Мазкур усулнинг камчилиги шундаки, асбобнинг ишга яроқлилиги имкониятларидан тўлиқ фойдаланилмайди ёки яроқлилиги муддатини белгилашда йўл қўйилиши мумкин бўлган хатолик натижасида сифатсиз асбоб билан ишлов берилади. Бундан ташқари, асбобдаги кўзга кўринмайдиган нуқсонлар ҳисобга олинмайди. Шунинг учун асбобнинг иш вақтини ҳисобга олиш билан бир қаторда асбобнинг ҳолатини бевосита ёки билвосита назорат қилишнинг турли усуллари қўлланилади [30]. Бу усуллар 10.1-жадвалда келтирилган.

10.1-жадвал

Механикавий ишлов бериш шароитларини бошқариш усуллари [30].

Бошқариш усули	Ўлчанадиган кўрсаткич	Ўлчаш асбоби
Бевосита	Асбоб геометрияси	Микроскоп, миникомпьютер, фотодатчик
	Кесиш кучи	Динамометр, тензодатчиклар
	Ўлчамларнинг аниқлиги ва сиртининг гадир-будирлиги	Ўлчамини ўлчаш қурилмаси
	Кесиядаги шовқин	Шовқинини ўлчаш қурилмаси
Билвосита	Кесия температураси	Терможуфт
	Радиоактив нурланиш	Радиоактив нурланишни ўлчаш қурилмаси
	Титраниш	Акселерометр
	Истеъмол этиладиган қувват	Ваттметр

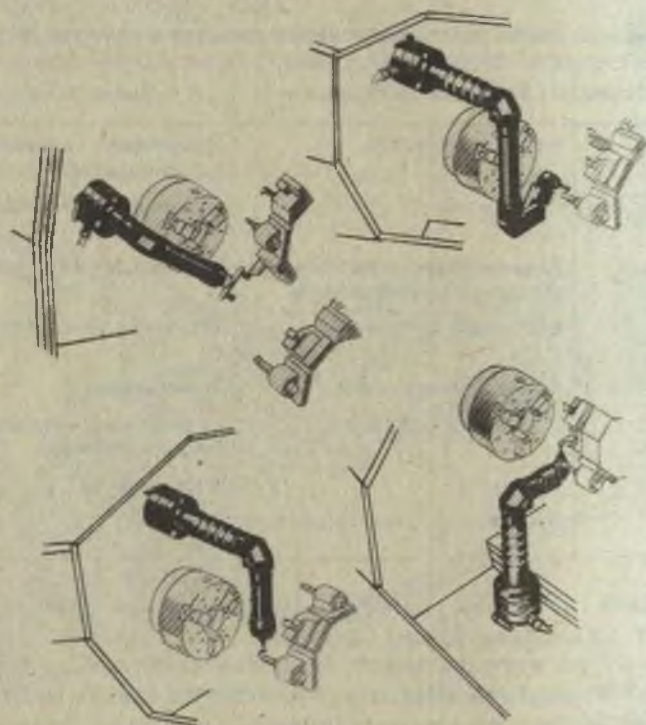
Асбобнинг ҳолатини назорат қилишнинг энг кўп қўлланиладиган усулларини кўриб чиқамиз.

Пармалар ва метчикларнинг ўтмасланганлигини, шунингдек уларнинг синганлигини аниқлаш учун асосий ҳаракат юритмасида юклама токини ўлчайдиган қурилма ўрнатилади. Агар юклама токи юқори чегарадан чиқса, мазкур асбоб ўтмасланган, агар пастки чегарадан чиқса, асбоб синган бўлади.

Бу мақсадлар учун шпинделдаги моментни ёки суриш механизмидаги кучни ўлчайдиган тензометрик қурилмалар тобора кенг қўламда қўлланилмоқда. Бундай қурилмалардан ишончлироқ асбобнинг заготовкаи уринган пайтидаги бошланғич моментни аниқлашда ҳам фойдаланилади. Бу эса асбобнинг заготовкига келиш ва ундан қочиш масофасини йўқотиш ҳисобида иш йўлининг узунлигини камайтиришга имкон беради. Шу билан бир қаторда станокнинг иш унуми ошади.

Қўпоперацияли станокларда ва МИМ да кесувчи асбобнинг ўлчамларини бевосита станокда ўлчаш усули кенг қўлланилмоқда. Бу мақсадда асбобни созлаш датчиклари (асбобнинг вазиятини назорат қилиш қурилмалари) дан фойдаланилади. Бу қурилмалар қўзғалмас ёки қўзғалувчан бўлади. Қўзғалмас қурилмалар бир жойда туради ва назорат қилинадиган асбоб уларга яқинлаштирилади. Қўзғалувчан қурилмалар назорат қилинадиган асбобга, масалан, дастурланадиган робот ёрдамида яқинлаштирилади. Асбобнинг вазиятини қўзғалувчан қурилма ёрдамида назорат қилиш схемаси 10.31- расмда берилган.

Қесиш асбобининг ўлчамларини ўлчашнинг кўрсатилган усули асбобнинг қанчалик ейилганлигини аниқлашга ва ишлов да-



10.31- расм. Дастурланадиган роботдан фойдаланиб асбобнинг ҳолатини ўлчаш схемаси

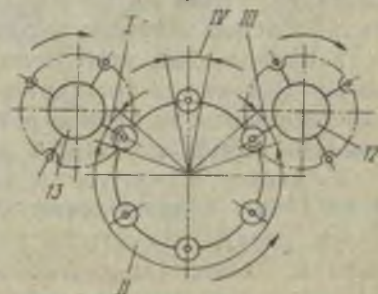
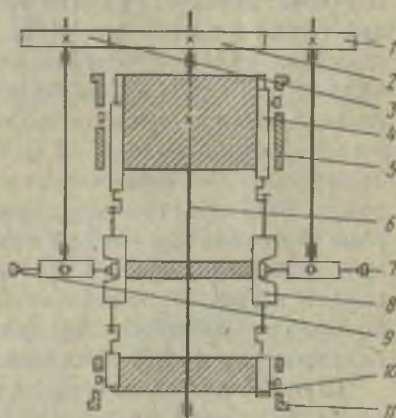
стурига мос тузатишлар киритишга, шунингдек унинг синганлигини аниқлашга имкон беради.

10.6. Роторли автоматик линиялар

Роторли линиялар автоматик технологик ускуналарнинг олий шаклларида бири бўлиб, иш унумининг ва маҳсулот сифатининг юқори даражали бўлишни таъминлайди. Улар ялпи ишлаб чиқариш шароитларида унчалик катта бўлмаган ва нисбатан оддий деталларни штамповка қилиш, пресслаш, қуйиш, кесиш ва бошқа усулларда ишлов бериш, шунингдек йиғиш, жойлаш ва сифатни назорат қилиш учун мўлжалланган.

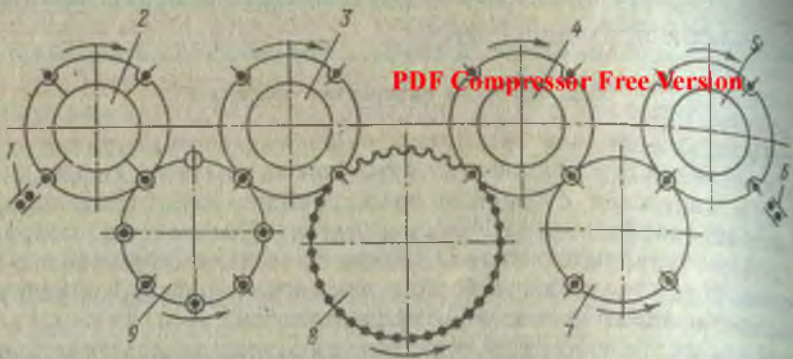
Ялпи ишлаб чиқаришни роторли линиялар асоснда комплекс автоматлаштиришнинг илмий асосларини ишлаб чиқишда, шунингдек уларни саноатда жорий этишда академик Л. Н. Қошкин раҳбарлигидаги конструкторлик шуъбаси катта хисса қўшган. Бу конструкторлик шуъбасида ўнлаб операциялардан иборат технологик ишлов бериш 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 [45].

Роторли ва ротор-конвейерли автоматик линиялар бўлади. Бир станицага ўрнатилган ва юритиш ҳақида бошқариш системалари билан бирлаштирилган технологик ва ташиш роторлари мажмуаси роторли автоматик линия деб аталади [45, 55]. Ротор-конвейерли автоматик линия роторли линиядан фарқланиб, унда ишлов бериладиган буюмлар ва асбоб технологик роторларнинг



10.32-рисм. Технологик ва ташиш роботларининг ишлаш схемаси:

1, 2 ва 3 — тишли гилдираклар; 4 ва 10 — ползунар; 5 ва 11 — қўзғалмас копиляр; 6 — вах; 7 ва 9 — ташиш роторларининг қўтариб турувчи органлари; 8 — асбоблар блоклари; 12 ва 13 — ташиш роторлари; I ва II — технологик роторни юклаш ва бўғатиш (заготовкани ўрнатиш ва ишлов берилган детални олиш) зонаси; III — ишлов бериш зонаси; IV — асбоблар блокларини айлантириш зонаси



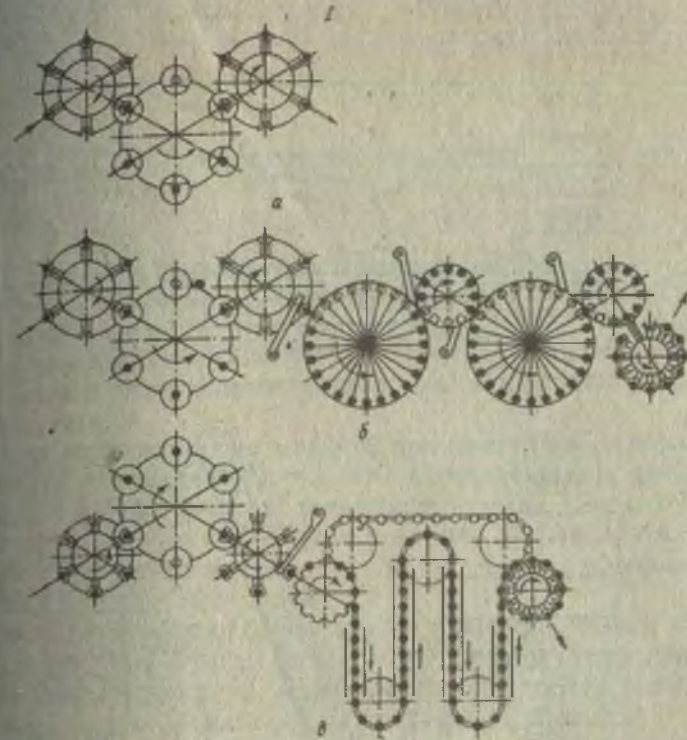
10.33- расм. Роторли автоматик линиянинг схемаси:
1 — заготовккалар магазини; 2, 3, 4 ва 5 — ташиш роторлари; 6 — тайёр деталларни қабул қилиш магазини; 7, 8 ва 9 — технологик роторлар

бажарувчи органларидан ажратилган ҳамда мосланувчан ташиш конвейерларида жойлашган.

10.32- расмда технологик ва ташиш роторларининг ишлаш схемаси келтирилган. Заготовка технологик роторга I зонада ташиш ротори 13 ёрдамида берилади. 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 зона да технологик ротор узлуксиз айланиб тургани ҳолда ползунлар 4, 10 қўзгалмас 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 берилган 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 филдираклар 1, 2, 3 орқали олади.

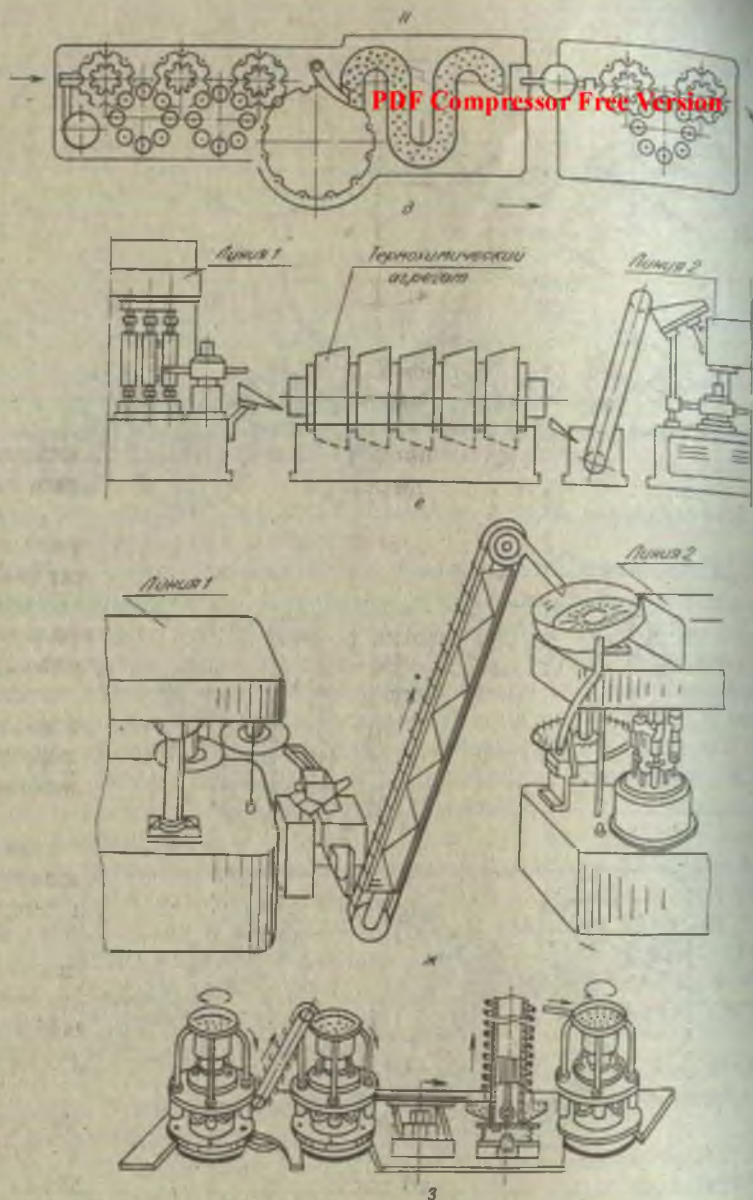
Шундай қилиб, роторли автоматик линияларда заготовккалардан тайёр буюм олгунга қадар деталларга ишлов беришда деталь ва асбоб узлуксиз ҳаракатда бўлади.

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 линиянинг схемаси 10.33- расмда 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 хил бўлади. Заготовккалар линияга магазин 1 дан ташиш ротори 2 ёрдамида ўрнатилади, ташиш ротори 5 эса тайёр деталларни

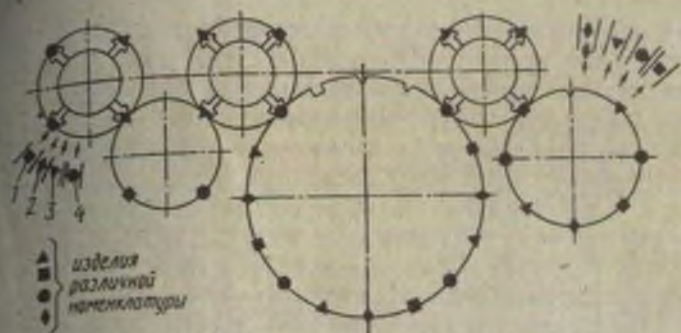


10.34- расм. Бикир технологик оқими роторли ва ротор-конвейерли линиялар схемаси:

а) роторли машина; б) ташиш роторлари ва туртиб юборгичлар мавжуд бўлган роторли линия; в) ташиш роторлари ва туртиб юборгичлар мавжуд бўлган ротор-конвейерли линия; г) ташиш роторлари, туртиб юборгичлар ва куп қаватли конвейердан тузилган ротор-конвейерли линия



10.35- расм. Мосланувчан технологик оқимли роторли линияларнинг схемалари:
 а) диски ротор билан жиҳозланган роторли линиялар; б) склиз ва механиккий
 элеватор билан жиҳозланган роторли линиялар; в) тўплагич ва механиккий
 элеватор билан жиҳозланган роторли линиялар; г) элеватор, йиғиш ва бериш
 конвейерлари билан жиҳозланган роторли линиялар



20.36- расм. Роторли кўпономенклатурали линия схемаси:

1, 2, 3 ва 4 — ишлов бериладиган деталлар тури

линиядан олиб, қабул магазини 6 га узатади. Ташиш роторлари 3, 4-ишлов бериладиган деталларни технологик роторлар ёртасида узатади.

Роторли линиялар иккита асосий принцип бўйича қурилади.

1. Ишлов бериладиган деталлар узлуксиз оқимда ҳаракатланадиган бикир (синхрон) технологик оқимли линия. Бундай линияда деталларнинг технологик роторлар ўртасида тўпланиб қолганига йўл қўйилмайди, деталлар ташиш роторларида тўпланиши мумкин (10.34- расм).

2. Ишлов бериладиган буюмларнинг технологик оқими мосланувчан (асинхрон) бўлган линия. Бу линияда деталларнинг склизлар, диски роторлар, механикавий элеваторлар, конвейерлар ва ҳ. к. да тўланишига рухсат этилади (10.35- расм).

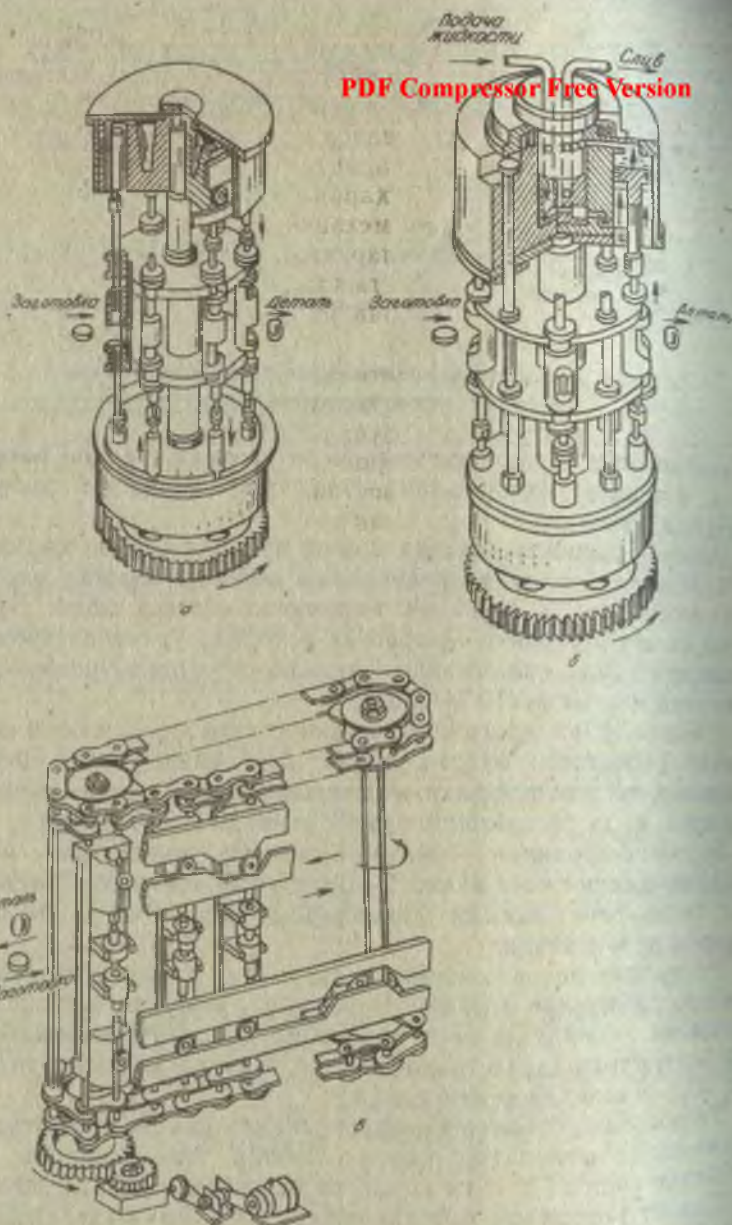
Биринчи принцип бўйича қурилган линияларда ишлаб чиқариш цикли қисқа бўлиб, 2—3 минутдан ошмайди. Мосланувчан технологик оқимли линияларда ишлаб чиқариш цикли узоқроқ давом этади.

Роторли ва ротор-конвейерли автоматик линиялар технологик оқимни, линиянинг мосланувчанлигини, транспорт (ташиш воситаси)нинг, бошқариш системасини ва ҳ. к. ни тавсифлайдиган кўп белгиларга қараб таснифланади. Мазкур линиялар таснифи [45] 10.2- жадвалда келтирилган.

Технологик роторлар вазифаси, оқимга таъсир этиш усули, бу оқимнинг номенклатураллиги, асбоблар юритмасининг тури, элеваторлари сони ва ҳ. к. га қараб таснифланади (10.3- жадвал).

Ташиш роторлари ҳам таснифланади (10.4- жадвал). Бу роторлар оқимнинг зичлиги, оқим йўлининг баландлиги, оқим тезлиги ва деталларни йўналтириш усулига қараб таснифланади (10.4- жадвал).

Юқорида қайд этилганидек, роторли ва ротор-конвейерли автоматик линиялар ялпи ишлаб чиқариш шароитларида самарали бўлади. Лекин кўпономенклатурали линиялардан сериялаб



10.37- расм. Икки томонли механиккий (а, а) ва гидравлик (б) юритмалли технологиял роторлар

ишлаб чиқариш шароитларида ҳам самарали фойдаланиш мумкин. Бундай линиянинг схемаси 10.36-расмда берилган. Бу линияда турли асбоблар билан турт хил деталга ишлов берилади.

Технологик роторларнинг муҳим кўрсаткичларидан бири асбоб юритмасидир (10.3-жадвалга қаранг). Асбоб юритмаси технологик ўтишни (ёки ўтишларни) бажариш учун зарур бўлган кўчга, шунингдек асбобнинг ҳаракат қонунига қараб танланади. 10.37-расмда икки томонли механикавий (а, в) ва гидравлик (б) юритмали технологик роторлар мисол тариқасида кўрсатилган. Роторли линияларни яратиш тажрибасининг кўрсатишича, механикавий юритма 100 кН, гидравлик юритма эса 100 кН дан ортик куч ҳосил қила олади.

Асбоб механикавий юритиладиган роторларда унинг иш ҳаракати деталларни ташиш оқимининг кўрсаткичларига функционал боғланган. Лекин бундай боғланиш асбобнинг талаб этилган ҳаракат қонунини олишга ҳар доим ҳам имкон бермайди. Бундай ҳолда асбобнинг иш ҳаракатини кенг чегарада ўзгартиришга имкон берадиган гидравлик ёки механикавий-гидравлик юритма қўлланилади.

10.2-жадвал

Роторли ва ротор-конвейерли автоматик линиялар таснифи [46]

Белгилар	Линиялар
Технология тури	Бир ёки ўхшаш технологияли
Оқимлар сони	Бир ёки кўпоқимли
Оқим тури	Мустақил ёки номуустақил оқимли
Оқим структураси	Бикр (синхрон) ёки мосланувчан (асинхрон) оқимли
Оқим тафсилоти	Оқим тезлиги ўзгармас ёки ўзгарувчан
Линия таркиби	Роторли ёки ротор-конвейерли машиналардан тузилган
Линия автоматларининг универсаллик даражаси	Агрегатланган ёки ихтисослаштирилган машиналардан тузилган
Номенклатуралиги	Бир-ва кўпбуюмли
Мосланувчанлиги	Қайта созланмайдиган ёки қайта созланадиган
Линиянинг структураси	Участкалар ўртасида захиралар йўқ ёки бор
Транспорт тури	Йўлдошсиз ёки йўлдошлари бор
Роботларнинг мавжудлиги	Роботлар йўқ ёки бор
Ички бошқариш	Дастурли бошқарилмайдиган ёки дастурли бошқарилади
Ташқи бошқариш	Бошқаришнинг автоматлаштирилган системасига уланмаган ёки уланган

Технологик роторлар таснифи [45]

PDF Compressor Free Version

Белгилар	Технологик ротор
Вазифаси	Босим билан ишлов бериш Кесиб ишлов бериш Термик ишлов бериш Химиявий ишлов бериш Қоплама ётқизиш Ювиш Назорат қилиш Йиғиш Оқартириш ва кавшарлаш Жойлаш (қадоқлаб жойлаш) Комплектация (тўп-тўп қилиб жойлаш)
Оқимга таъсир этиш усули	Асбоб билан ишлов бериш (блокчи хили) Аппарат билан ишлов бериш (блоксиз хили)
Оқимнинг номенклатуралиги	Бир ва кўпбўюмли ишлов бериш
Асбоблар юритмаси	Механикавий Гидравлик Электр магнитли Аралаш
Юритман жойлаш усули	Бир ёки икки томонлама юритмали
Қаватлилиги	Бир ёки кўп қаватли
Ротор ўқининг фазода жойлаши- ши	Вертикал, горизонтал ёки қия ўқли
Асбоблар блокчининг ротор ўқига нисбатан ҳолати	Параллел ёки айкаш (кесишган) ўқли

10.4- жадал

Ташиш роторларининг таснифи [45]

Белгилар	Ташиш ротори
Оқимнинг зичлиги	Оқимнинг зичлигининг ўзгармас ва ўзгарувчан бўлишини таъминлайдиган
Оқим йўлининг баландлиги	Оқим йўлининг баландлигини ўзгартрмайдиган ёки ўзгатирадиган

Белгилар	Ташиш ротори
Деталларни йўналиштириш	Деталларни фазодаги йўналишини ўзгартирмайдиган ёки ўзгартирадиган
Оқим тезлиги	Оқим тезлигини ўзгартирмайдиган ёки ўзгартирадиган

Технологик роторларнинг юқориги ва қуйи қисмларининг конструкцияси асбоб юритмасининг турнга боғлиқ, бунини 10.38-расмда келтирилган намунавий роторлардан кўриш мумкин. Лекин бу билан бир вақтда асбоблар блоки 4 ўрнатиладиган блок-тутқичлар, шунингдек роторларнинг ползуналарини блокларнинг штокларига бирлаштирадиган кулфларнинг тузилишини ўзгаришсиз қолади.

Механик юритмали роторларда асбоб бир (10.38-расм, б) ёки иккита механизм (10.38-расм, а) дан ўрнатиш ва иш ҳаракатларига келтирилади. Асбоб иккита механизм билан юритилганда ўрнатиш ҳаракати ён кофир 7 дан, иш ҳаракати эса торец (олд ёни) даги кофир 8 дан берилади. Гидравлик юритма (10.38-расм, в) асбобга ўрнатиш ва иш ҳаракатларини беради. Механик-гидравлик юритма (10.38-расмда кўрсатилмаган) қўлланилганда асбобга ўрнатиш ҳаракати ён кофирдан, иш ҳаракати эса, гидроцилиндрдан берилади.

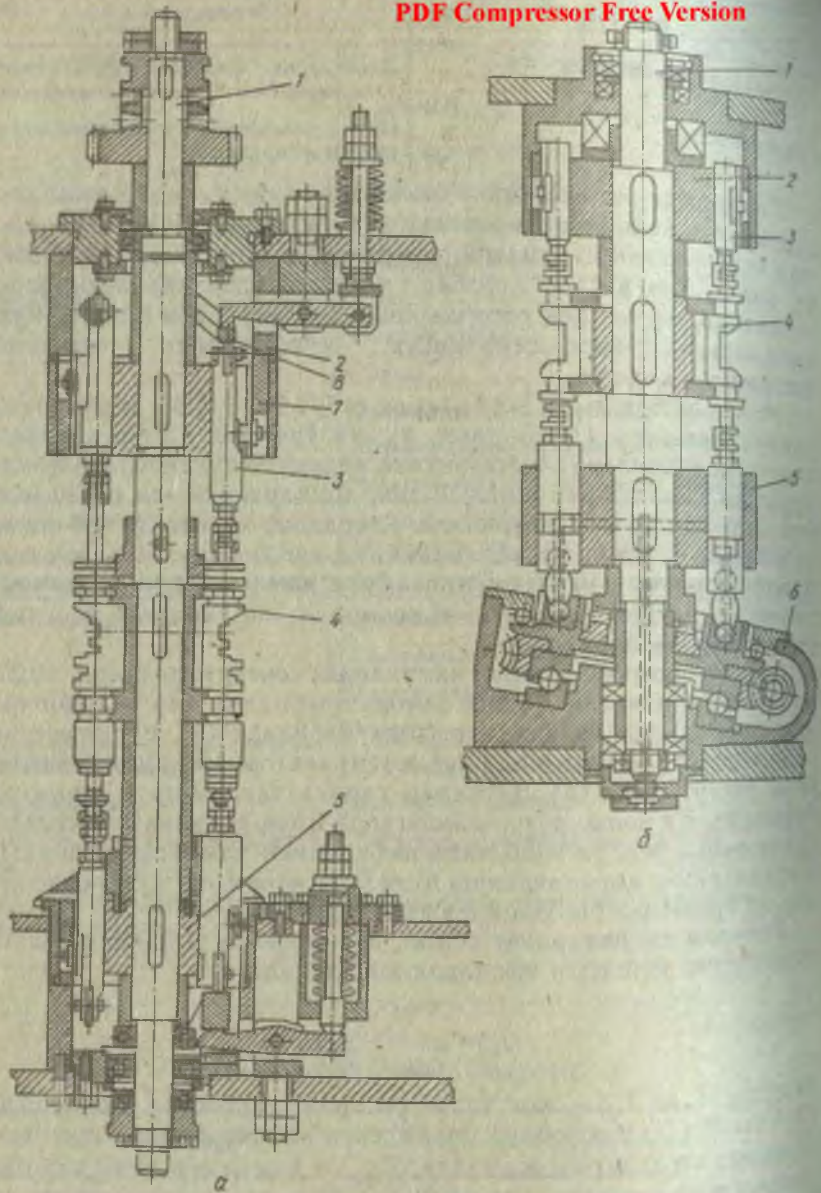
Ташиш роторларининг намунавий конструкциялари 10.39-расмда кўрсатилган. Ташиш роторларида деталлар силжиш билан бир вақтда ўз ўқини атрофида бурилади (а), бурилмасдан силжийди (б) ва силжишда ҳаракат траекториясининг баландлигини ўзгартиради (в). Деталлар ҳаракатчан кофир 9 ёрдамида бурилади. Бу кофир ротор айланганда шток-рейкани силжитади. Шток-рейка эса, ўз навбатида омбирсимон камрагични буради. Деталларнинг ҳаракатланиш йўли (траекторияси) кўзгалмас кофир 10 ёрдамида баланд паст қилинади.

Роторли линияларнинг техник унумдорлиги (1.02) формулага ўхшайдиган қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Q_r = \frac{U_r \cdot \eta}{T_{\text{ар}} + \sum t_{\text{с.р.}}}$$

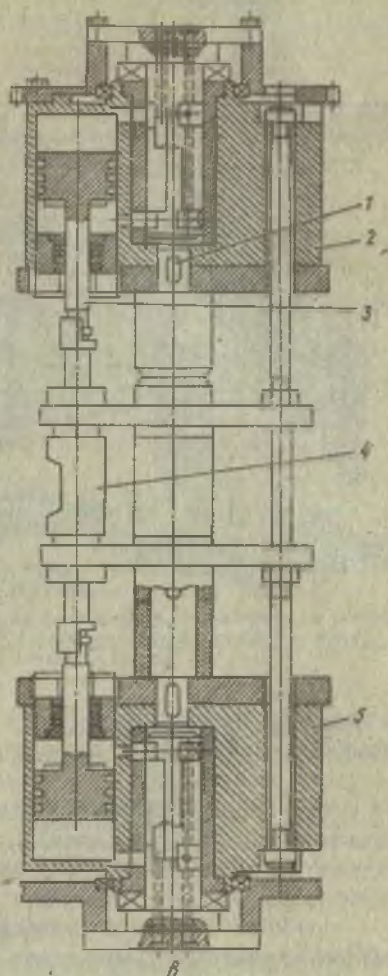
бу ерда U_r ва $T_{\text{ар}}$ — мос ҳолда ротордаги асбоблар жойлашган катакчалар (ёки асбоблар блоки) сони ва линиянинг охириги технологик роторидаги цикл вақти; $\sum t_{\text{с.р.}}$ — ишлов берилган ҳар бир деталга тўғри келадиган техник сабабларга кўра хусусий ишламай туриб қолиш вақти.

Саноатдаги иш тажрибаларининг кўрсатишича [45] роторли линияларда хусусий ишламай туриб қолиш вақтининг деярли 90 фоизи асбобнинг ишдан чиқиш сабабларини аниқлаш ва уларни



10.38- расж. Икки томонли механикавий (а, б) ва гидравлик (в) юртималар билан жихозланган технологик роторларнинг конструкциялари:
1 — асосий вал; 2 ва 5 — юқори ва қуйи ползунар блоклари; 3 — шток; 4 — асбоблар блоклари; 6 — червякли редуктор; 7 — ёи кодир; 8 — торец томондаги колес

сартароф этишга сарфланади. Шунинг учун роторли линияларни яратиш ва ишлатишда ҳал этилиши лозим бўлган асосий вазифалардан бири мазкур вақтни қисқартиришдан иборат. Ҳозир бу масала линияларда ишдан чиққан асбоблар блокини автоматик алмаштириш йўли билан ҳал этилмоқда.



12.7. Йиғиш мосланувчан ишлаб чиқариш системалари

Машиналар, приборлар, механизмлар ва ҳ.к. ни йиғиш ишлаб чиқариш жараёнининг якунловчи ва аниқловчи босқичидир. Бу босқичда уларнинг техникавий тафсилоти ва сифати таъминланади; йиғиш ишлари кўп меҳнат талаб қилади. Масалан, доналаб, кейда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида қисмларни ва умумий йиғишда сарфланган меҳнат буюмини тайёрлашда сарфланадиган меҳнатнинг 25—60 фоизини ташкил этади [31].

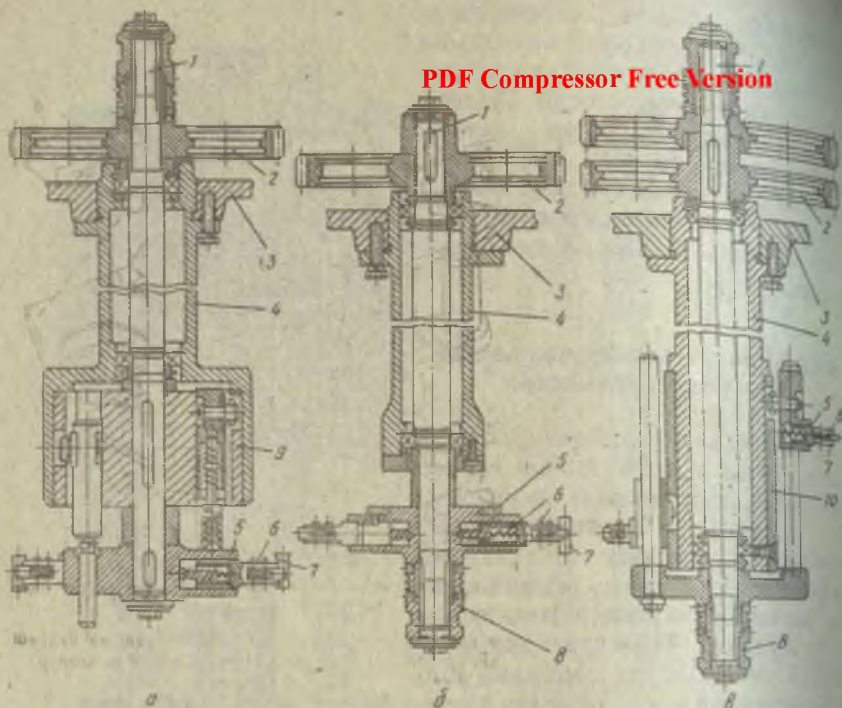
Шунга қарамай йиғиш ишларининг фақат 25 фоизи механизациялаштирилган, 6 фоизга яқини эса автоматлаштирилган. Шунинг учун йиғиш ишларини автоматлаштириш энг муҳим вазифа

ҳисобланади, шундагина нш унумини, чиқариладиган маҳсулотнинг техник савиясини ва сифатини ошириш мумкин. Йиғиш ишларини оддий автоматлаштириш эмас, балки янги маҳсулот чиқаришга тез қайта мослашга имкон берадиган мосланувчан автоматлаштириш зарур. Бу талабларни йиғиш мосланувчан ишлаб чиқариш системалари (МИС) қондиради.

Йиғиш МИС да технологик ускуналар ва воситалар сифатида қўлланадиган қўлланилади [31]:

— қайта созланадиган блок-модуль тарзида ясалган станоклар ва линиялар;

— дастурланадиган кенг универсал ва ихтисослаштирилган йиғиш воситалари: СДБ станоклар ва линиялар, йиғиш каллаклари, саноат роботлари ва марказлари;



10.39- расм. Ташиш роторлари: а) деталлар буриладиган; б) деталлар бурил-
майдиган; в) деталлар ҳаракатланадиган йўл баланглиги ўзгартириладиган та-
шиш роторлари:

1 — вад; 2 — юритманинг тишли гилдираги; 3 — станина; 4 — ротор корпуси; 5 — қамрағич-
лар блоки; 6 — омбирсимон қамрағич; 7 — детал; 8 — синхронлаш муфтаси; 9 — омбирси-
мон қамрағиччи детал бирга буриш копри; 10 — деталларнинг ҳаракатланиш
йўлининг (траекториясининг) баланглиги ўзгартириш копри

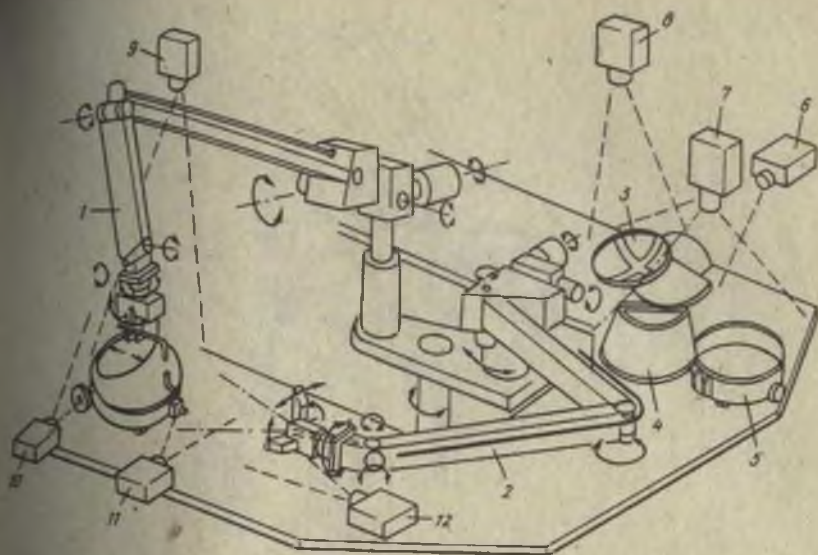
— кўпмақсадли манипуляторлар, робокарлар; кўпқаторли ва
ростланадиган таъминлагич-магазинлар;

— турли ишларга мўлжалланган қамрағичлар ва қайта со-
зланадиган юклаш (заготовкालарни бериб туриш) қурилма-
лари;

— транспортёрлар, буриш столлари ва х. к.

Йиғишдаги асосий ва ёрдамчи ишларни автоматлаштиришда
СДБ йиғиш роботлари энг самарали восита ҳисобланади. Бу
роботлар анча мосланувчан ва тезишлар бўлади, улар сенсор
(сезгир) системалар: кўриш, тактиль (уринма сезиш), акустик
(товушли), кинетостатик ва бошқалар билан жиҳозланганда эса
кўп вазифаларни бажара оладиган бўлади.

Мисолга 10.40- расмда икки қўлли робот 2 билан жиҳозланган
йиғиш марказининг схемаси келтирилган. Бу марказ чанг-
сўргични қуйидаги қисмлардан йиғишга мўлжалланган: йиғиш
ҳолдаги фильтр 3; электр двигатель 4 ва корпус 5.



10.40- расм. Чангсўргичларни йиғиш учун мўлжалланган икки қўлли робот билан жиҳозланган йиғиш марказининг схемаси;

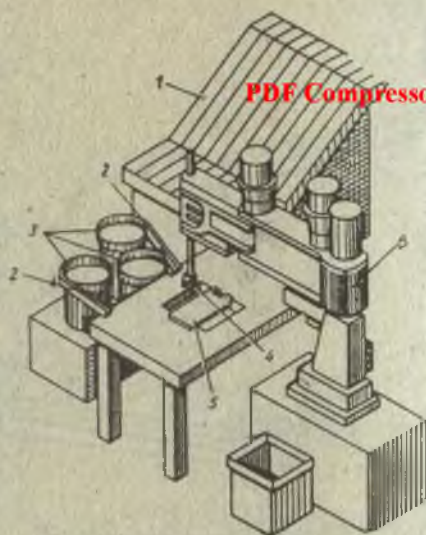
1 — куч манипулятор; 2 — йиғиладиган қисмларни қамраб олиш, йўналтириш ва узатиш учун мўлжалланган сенсор (сезгир) манипулятор; 3 — йиғиқ ҳолдаги филтър; 4 — электр двигателъ; 5 — корпус; 6 ва 12 — телекамералар

Бу ерда чап куч манипулятор 1 йиғиш ишларини бажаради, ўнг сезгир манипулятор 2 эса комплектловчи қисмларни қамрайди, йўналтиради ва йиғиш зонасига, яъни манипулятор 1 га узатади. Иккала манипуляторнинг қамраш қурилмалари кўриш ва уринма сезиш датчиклари билан жиҳозланган. Комплектловчи қисмларни йўналтириш ва ўзаро жойлаштириш ишлари телекамералар 6—8, йиғиладиган чангсўргичнинг вазияти эса телекамералар 9—12 ёрдамида аниқланади.

Йўналтирувчи қурилмалар ва «Скилам» (Япония) роботи билан жиҳозланган йиғиш марказининг схемаси 10.41- расмда келтирилган. Комплектловчи деталлар йиғиш позициясига кўп секцияли магазин 1 ва тебранма бункер (хампа) ли қурилмалар 3 дан новлар 2 бўйлаб келади. Робот 6 қамраш қурилмаси 4 ёрдамида деталларни маълум тартибда олиб, уларни йиғади. Йиғиш натижасида буюм 5 олинади.

Олти хил йиғиш қурилмалари 1 ва икки координатли стол 3 билан жиҳозланган янада мураккаброқ йиғиш марказининг схемаси 10.42- расмда кўрсатилган. Бу марказда йиғиш қурилмалари сифатида деталлар автоматик узатиладиган йиғиш каллакларидекки умумий дастур билан бошқариш системаси 2 га эга бўлган манипуляторлар ишлатилади.

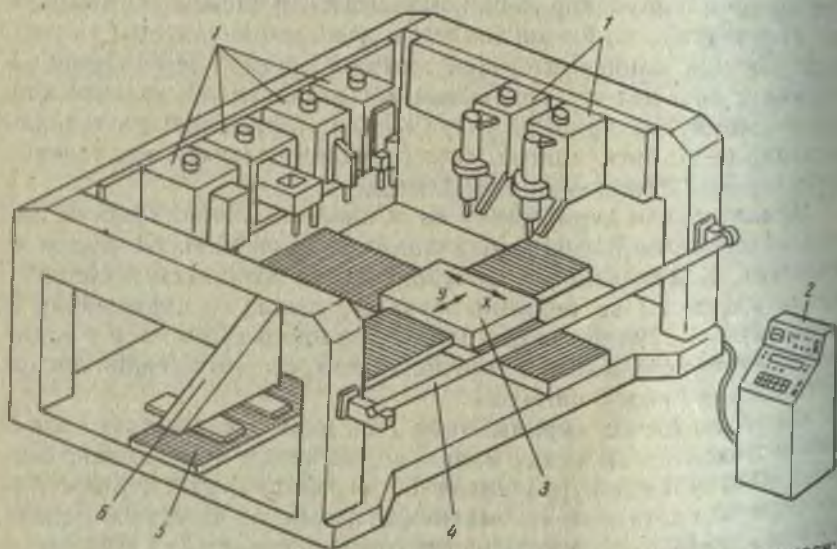
Йиғиладиган деталлар 3 (10.43- расм, б) блокларда жойлашадн. Бу блоклар пўлат туникадан ясалган тоғора 1 (10.43- расм,



PDF Compressor Free Version

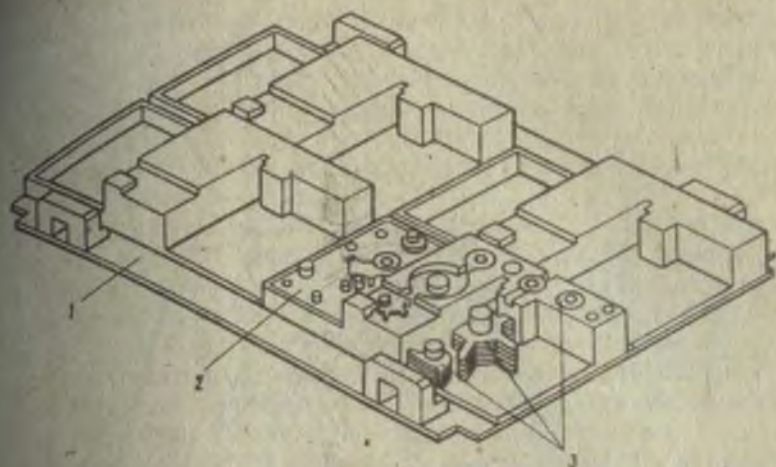
10.41- расм. «Скилам» роботи (Япония) билан жиҳозланган йиғиш марказининг схемаси:

1 — кўпсекцияли магазини 2 — узатувчи новлар; 3 — тебранив бункер (хампа) ли қуриламалар; 4 — қайраш қурилмаси; 5 — йиғиладиган буюм; 6 — робот

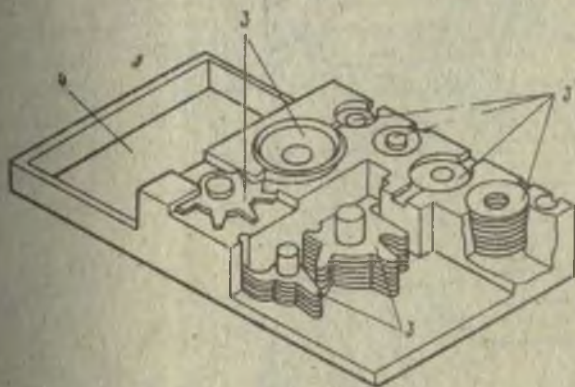


10.42- расм. Олтита йиғиш қурилмаси билан жиҳозланган марказ схемаси:

1 — йиғиш қурилмалари; 2 — дастур билан бошқариш системаси; 3 — иккикоординатли стол; 4 — иҳота; 5 — ташиш қурилмаси; 6 — тоғараларга деталлари (блоклари) ўрнатиш қурилмаси



а



б

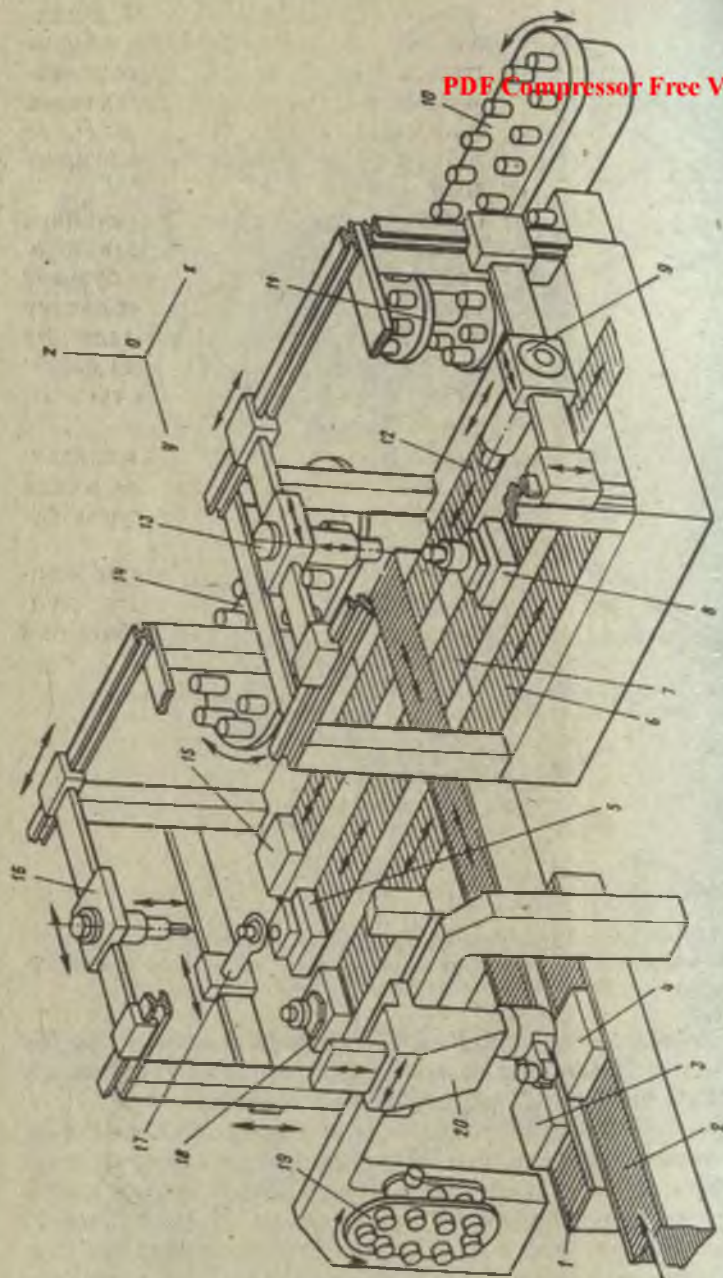
10.43- расм. Тўрта блок (б) ўрнатилган тогара (а):

1 — тогара; 2 — замин деталь; 3 — йиғиладиган деталлар; 4 — замин деталь жойлашган йиғиш мосламасини ўриатиш зонаси

а) га тўрт дондан ўрнтилади. Ҳар бир блокда зона 4 бор; бу жинага буюмнинг замин детали жойлашган мослама ўрнтилади. Шундай қилиб, бир вақтда тўртта буюм йиғилади.

Юқори даражада мосланувчан ва кенг универсал йиғиш маркаси 10.44- расмда кўрсатилган. Йиғиладиган деталлар бу маркага бевосита механикавий ишлов бериш участкасидан кассеталар 4 да конвейер 2 ёрдамида келтирилади. Манипулятор 20 бу деталларни кассеталар 3 га маълум тартибда жойлайди. Манипулятор турли шаклдаги деталларни камрай олиши учун камраш қурилмаларини автоматик алмаштириш системаси 19 билан жиҳозланган.

Йиғиладиган деталлар жойлашган кассеталар қўозицияли йиғиш зонасига конвейерлар 1, 6 ва 12 ёрдамида келтирилади.



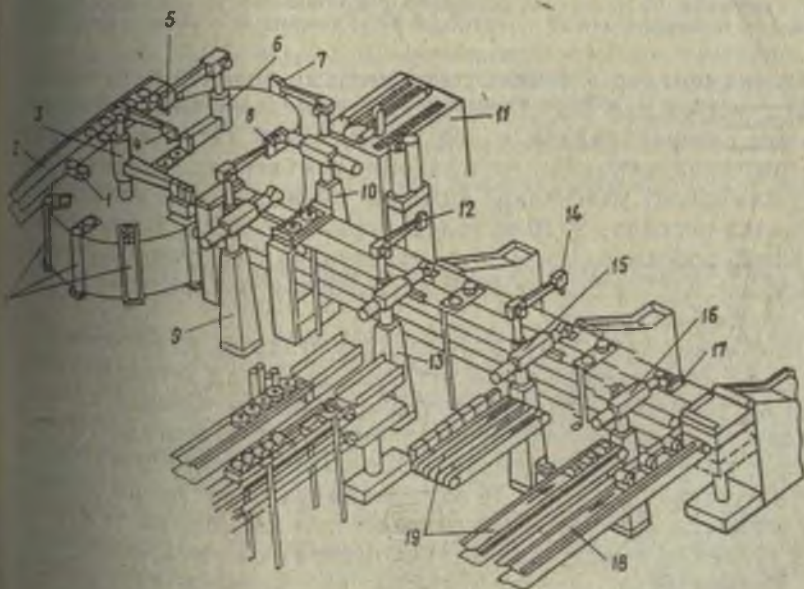
10.44- раш. Турак буюмларин йиғишга мўъжалланган мосланувчан кенг универсал йиғиш маркази:
 1, 2, 6, 7 ва 12 — қопсаткичлар; 3, 4, 15 ва 18 — қассталау; 5 ва 8 — йиғиш мосламалари; 9 — резьда бурин қурамаеси; 10, 11
 ва 14 — йиғиш асбобларининг автоматик аламиттерининг систималари; 12 — йиғиш буратки; 16 — босқич билан йиғиш қурамаеси;
 17 — қамраб-аулаштириш қурамаеси; 19 — қамраб-аулаштириш автоматик аламиттерининг систимаси; 20 — манпулаткор.

Биринчи позицияда камраш-йўналтириш қурилмаси 17 деталларни кассеталар 15 ва 18 дан маълум тартибда олиб, уларни мослама 5 га нисбатан йўналтиради. Бу ерда X, Y, Z координаталар бўйлаб ҳаракатлана оладиган қурилма 16 деталларни ўрнатади ва босим остида бирлаштиради. Қурилмалар 17, 16 камрагичларни ва йиғиш асбобларини автоматик алмаштириш системаси 14 билан жиҳозланган.

Йиғилаётган буюм мослама билан бирга марказнинг иккинчи позициясига конвейер 7 ёрдамида келтирилади. Бу позицияда резбба бураш қурилмаси 9 ва винт бурагич 13 ёрдамида буюмни йиғиш давом эттирилади. Резбба бурагич ва винт бурагич дастур бўйича X, Y, Z координата уқлари бўйлаб силжий олади. Бу қурилмалар йиғиш асбобларини автоматик алмаштириш системалари 10, 11 билан жиҳозланган. Буюм йиғиш ишлари тугагач, конвейер 7 ёрдамида марказдан ташқарига чиқарилади.

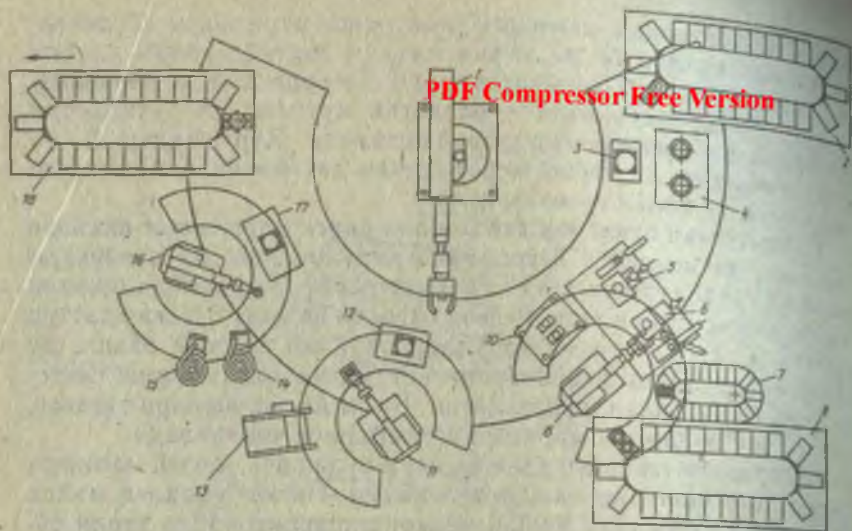
Юқоридаги тавсифлардан маълум бўлишича, йиғиш марказида кўп хил ишларни бажариш мумкин. Йиғиш маркази майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида турли буюмларни йиғишда ишлатилади.

Йиғиш линиялари роботлар билан жиҳозланган йиғиш марказларидан тузилади. Электр двигателларни йиғишга мўлжалланган бундай линия 10.45- расмда келтирилган. Роботлар 3



10.45- расм. Электр двигателларни йиғиш линияси:

1 — йиғиладиган деталлар магазини; 2 ва 11 — тўплагич-транспортёрлар; 3, 6, 9, 10, 13, 15, 16 — йиғиш роботлари; 4, 5, 7, 8, 12, 14, 17 — телекамералар; 18 — тўплаш конвейери; 19 — тўплагич-конвейерлар

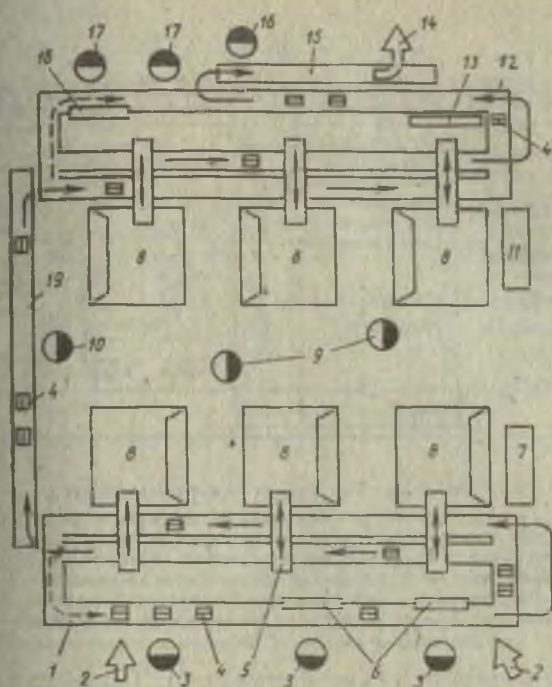


10.46- расм. Йиғиш марказлари доира бўйлаб жойлашган йиғиш линиясининг тузилиши («Фанук» фирмаси):

1 — таъминлагич-робот; 2, 7, 9 — мос ҳолда корпусларни, роторларни ва қопқоқларни узатиб турадиган бурилма таъминлагичлар; 3 — қоплама ётқизиш (буаш) ускунаси; 4 — магнитлаш ускунаси; 5 — мойдомларни босим билан ўрнатиш ускунаси; 6 — подшипникларни пресслаб ўрнатиш; 8, 11, 16 — йиғиш роботлари; 10 — ротор ва қопқоқни йиғиш жойи; 12 — болтларни бураб маҳкамлаш; 13, 14, 15 — мос ҳолда болтларни, чўткаларни ва гайкаларни узатиб турадиган таъминлагичлар; 17 — гайкаларни бураб қотириш; 18 — чиқиб транспортёри

ва телекамералар 4, 5 билан жиҳозланган биринчи марказда ён (торец) қопқоқлар йиғилади. Бу ерда телекамералар йиғиш сифатини назорат қилади ва ён қопқоқларни тўғри йўналтириб туради. Анча мураккаб деталларни (тумблёрлар, конденсаторлар, алмашлаб улагичлар) йиғишга мўлжалланган навбатдаги марказда роботлар 9, 10 ва телекамералар 7, 8 бор. Йиғилаётган деталлар роботлар 3, 6, 9, 10 га магазинлар 1 ва тўплагич-транспортёрлар 2, 11 ёрдамида узатилади. Йиғиш ишлари тоғара (поддон)ларда бажарилади.

Йиғиш ишлари учинчи марказда роботлар 13, 15 ва телекамералар 12, 14 ёрдамида давом эттирилади. Булар деталлар сифатини ва уларнинг тўғри йўналтирилганлигини назорат қилади. Бундан ташқари, робот 15 болтларни бураб таранглаш кучини назорат қилувчи датчик билан жиҳозланган. Электр двигателлар тўртинчи марказда робот 16 ва телекамера 17 ёрдамида узил-кесил йиғилади. Бу телекамера йиғилаётган қисмлар ва деталларнинг тўғри бирлаштирилаётганини назорат қилишга имкон беради. Йиғиладиган деталлар учинчи ва тўртинчи марказларга тўплагич-транспортёрлар 19 ёрдамида узатилади. Робот 16 йиғилган электр двигателни тўплагичли конвейер 18 га кўчиради. Тоғаралар эса қопқоқларни дастлабки йиғиш марказига қайтариш конвейерига тахланади.

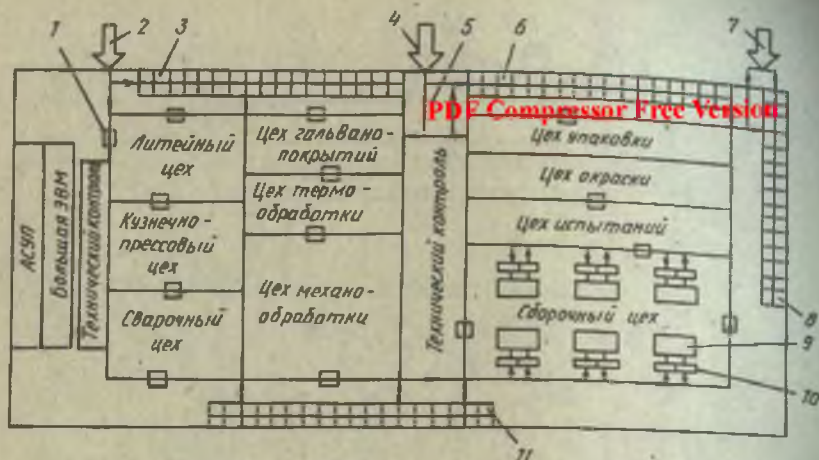


10.47- расм. Йиғиш марказлари асосида ташкил этилган автоматлаштирилган участканинг тузилиши:

1, 12, 15 — конвейерлар; 2 — йиғиладиган деталларни конвейер 1 га узатиш; 3 — подшоалар-ни бутлайдиган (комплектайдиган) ишчилар; 4 — поддон; 5 — қўмдаланг конвейерлар; 6 — деталларни териш станцияси; 7 ва 11 — конвейерларни бошқариш системадари; 8 — йиғиш паравалари; 9 — оператор; 10, 16 ва 17 — йиғувчилар; 13 — йиғадиган махсус қурилма; 14 — йиғилган буюмининг чиқиш жойи; 15 — йиғадиган универсал қурилма; 19 — тўплагич-транспортёр

Юқорида кўриб ўтилган йиғиш линиясида йиғиш марказлари бир тўғри чизикда жойлашган. «Фанук» фирмаси (Япония) тўртта йиғиш маркази доира бўйлаб жойлашган йиғиш линияси-ни яратди (10.46- расм). Биринчи марказда бурилма таъминла-гич 2 дан келаётган корпусларни қоплаш ва магнитлаш ишлари умумий таъминлагич-робот 1 ёрдамида бажарилади. Иккинчи асосий йиғиш марказида мойдонлар ва подшипниклар босим би-лан ўрнатилади, шунингдек ротор ва қопқоқлар йиғилади. Бу ишлар позициялар 6, 5 ва 10 да робот 8 ҳамда умумий таъмин-лагич-робот 1 ёрдамида бажарилади. Йиғиладиган деталлар ро-бот 8 га бурилма таъминлагичлар 7 ва 9 ёрдамида узатилади.

Робот 11 ва таъминлагич-робот 1 хизмат кўрсатадиган учинчи йиғиш марказида болтларни бураш ишлари бажарилади. Болт-лар йиғиш жойига таъминлагич 13 дан келади. Охирги йиғиш марказида чўткалар ўрнатилади ва гайкалар бураб мах-камланади. Булар робот 16 га таъминлагичлар 14, 15 дан бери-



10.48- расм. Мосланувчан корхона схемаси:

1 — робокар; 2 — материални омборга ёки цехларга узатиш; 3 — ашёлар сақланадиган автоматик омбор; 4 — сотиб олиннадиган бутловчи йирик буюмларни омборга ёки цехларга узатиш; 5 — сотиб олиннадиган буюмларни очиш, мойдан тозалаш ва текшириш участкаси; 6 — деталлар, қисмлар ва бутловчи буюмлар сақланадиган автоматлаштирилган омбор; 7 — тайёр буюмларни жўкатиш; 8 — тайёр буюмлар сақланадиган автоматлаштирилган омбор; 9 — йиғиш марказлари; 10 — йиғиладиган ва йиғилган қисмларни тўплагичлар; 11 — асбоб ва мосламалар сақланадиган автоматлаштирилган омбор

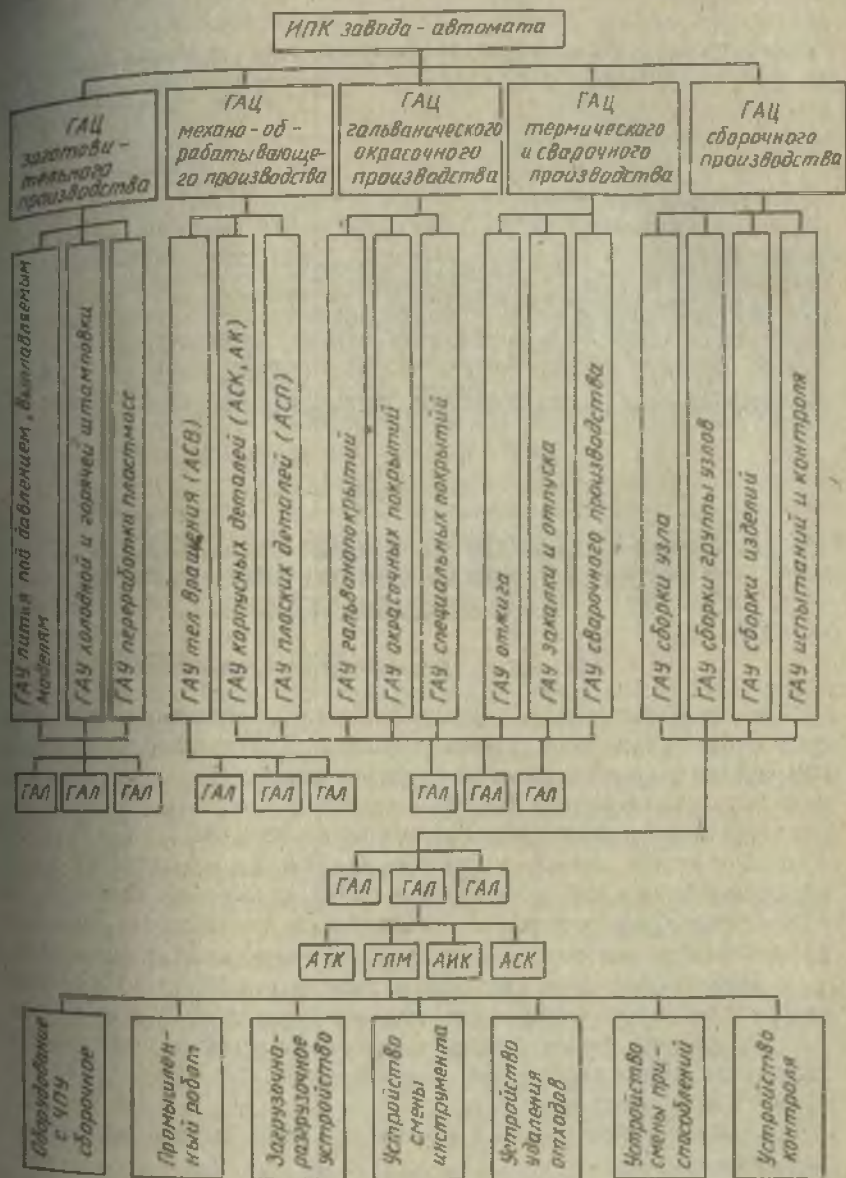
лади. Тайёр маҳсулот таъминлагич-робот 1 ёрдамида чиқинш конвейери 18 га ўрнатилади.

Йиғиш марказлари доира бўйлаб жойлашган йиғиш линиялари «Фанук» фирмаси учун намунавий ҳисобланади. Фирмада бундай линиялар насослар, электрон блоклар ва бошқа ихчамроқ буюмларни йиғиш учун яратилган.

Мураккаб буюмларни йиғиш автоматлаштирилган участкаларини йиғиш марказлари ва тоғаралари заминида (10.43- расмга қаранг) ташкил этиш мумкин. Бундай участка 10.47- расмда кўрсатилган. Бу ерда йиғиладиган деталлар механикавий ишлов бериш участкаларидан конвейер 1 га узатилади, ишчилар 3 деталларни тоғаралар 4 га маълум тартибда жойлайди. Деталлар жойланган тоғаралар кейинчалик конвейер 1 ва қўндаланг конвейер 5 ёрдамида йиғиш марказлари 8 га узатилади, бу марказларда зарур йиғиш ишлари бажарилади.

Биринчи йиғиш марказидан кейин тоғаралар қисман йиғилган буюмлар билан бирга тўплагич-транспортёр 19, конвейерлар 12, 5 ёрдамида бошқа йиғиш марказлари 8 га узатилади, бу марказларда буюмлар узил-кесил йиғилади. Йиғувчилар 17 йиғишда йўл қўйилган нуксонларни бартараф этади, йиғувчи 16 эса буюмларни кўздан кечириб боради. Йиғилган буюмлар конвейер 15 га, сўнгга чиқиш 14 жойига боради.

Умумлаштирилган ишлаб чиқариш комплекслари алоҳида диққатга сазовор [31]. Бундай комплекслар автоматлаштирилган лойиҳалаш системаси ва бошқаришнинг автоматлаштирилган



10.49- расм. Корхонанинг комплекс МИС (мосланувчан ишлаб чикариш систе-
масы): МАЦ, МАУ ва МАЛ — мосланувчан автоматлаштирилган пех, участка
ва линия

системасидан фойдаланиб, ишлаб чиқаришга оид барча масалаларни ҳал этади. Ишлаб чиқариш билан боғлиқ масалаларга буюмларни, технологияни, ускуналарни ва деталлар тайёрлаш ва уларни йиғишда ишлатиладиган механизмларни лойиҳалаш ишлари киради. Умумлаштирилган комплексли мосланувчан корхона схемаси 10.48- расмда келтирилган.

Ишлаб чиқариш корхоналарини умумлаштирилган комплекслар асосида яратиш учун ишлаб чиқариш системасини ташкил этувчи элементлар ўзаро конструктив, технологик, энергетик, ташкилий-ишлаб чиқариш, ахборот, дастур-алгоритм жиҳатдан ўзаро мувофиқлаштирилган бўлиши лозим [31]. Умумлаштирилган ишлаб чиқариш комплекслари ихтисослаштирилган корхоналар: қуймачилик, темирчилик-пресслаш, пайвандлаш, механик ишлов бериш, термик ишлов бериш, йиғиш, синаш ва бошқа корхоналарнинг барча МИС ни бирлаштиради (10.49- расм).

11- б о б

МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ-ЙИҒИШ КОРХОНАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН САНОАТ РОБОТЛАРИ ВА МАНИПУЛЯТОРЛАР

11.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар

Саноат роботлари ва манипуляторлар металлларга ишлов бериш корхоналарида одамнинг соғлиғи учун хавфли ва зарарли бўлган, иш шароитлари огир ва турли жойларда одам ўрнида ёки унга ёрдамчи сифатида тобора кенг қўламда қўлланилмоқда. Роботлардан фойдаланишнинг учта қонуни бор [106].

1. Роботлар одамлар ўрнини хавфли ва зарарли ишларда эгаллаши лозим (бу билан барча харажатлар қопланади).

2. Роботлар одамлар бажаришни истамаган ишларда қўлланилиши лозим (бу билан ҳам барча харажатлар қопланади).

3. Роботлар ўзлари (роботлар) кам харажатлар билан юқори сифатли бажара оладиган ишларда одам ўрнини эгаллаши лозим.

Металлларга ишлов бериш автоматлаштирилган системаларда саноат роботларини ва манипуляторларни қўлланиш учта сабабга асосланган [106]:

— ишни бажариш одам учун жуда огир ёки иш шароитлари таъминланмаган;

— қўл билан ишлаб маҳсулот сифатини таъминлаб бўлмайди;

— чиқариладиган маҳсулотга талаб шунчалик каттаки, ишлаб чиқаришнинг янада такомиллашган усулларини жорий этиш фойдали бўлади.

Бу сабаблар, асосан, юқорида тавсифланган роботлардан фойдаланишнинг учта қонунига асосланган.

Робот нима? «Робот» сўзини чех ёзувчиси К. Чапек ўйлаб топган ва у «robot» сўзидан ясалган бўлиб, мажбурий меҳнат ёки мажбурий ишлаш маъносини билдиради. Чапекда робот — одамсимон моҳирлик билан ишлайдиган машина бўлиб, атроф муҳит билан ўзаро алоқа қилган ҳолда одам вазифасини қисман бажарадиган, яъни ишлай оладиган, лекин фикрлаш қобилияти бўлмаган машинадир [115].

Роботтехника саноати уюшмаси (АҚШ) роботни қуйидагича таърифлайди [107].

Робот маълум туркумдаги ишларни бажаришга мўлжалланган, бошқарувчи дастурни алмаштириш, материал, деталъ, асбоб ва махсус қурилмаларни топшириқда кўрсатилган ҳаракат дастури асосида силжитиш имкониятига эга бўлган кўпвазифали манипулятордан иборат.

Стандартлаштириш бўйича Халқаро ташкилот (ИСО) роботни қуйидагича таърифлашни таклиф этган.

Робот маълум туркумдаги ишларни бажаришга мўлжалланган, бошқарувчи дастурни алмаштириш имкониятига эга бўлган, ҳаракатчанлик даражаси бир қанча бўлган ва материаллар, деталлар, асбоблар ва махсус қурилмаларни дастурлар воситасида бошқариладиган ҳаракатга келтира оладиган автоматик позицион-бошқариладиган кўпвазифали манипулятордан иборат.

Мамлакатимизда чоп этилган адабиётда [46] роботга унинг ҳаракати ойдинлаштирилмаган ҳолда умумий тушунча берилган. Бу тушунча К. Чапек берган таърифга яқин туради.

Робот — одамларнинг меҳнат фаолиятида учрайдиган ҳаракатларнинг бажарилишини таъминлайдиган қайта дастурланадиган бошқариш қурилмаси ва бошқа техникавий воситалар билан жиҳозланган автоматик машинадир.

Кенг тарқалган ва мазкур китобда ҳам қайта-қайта учрайдиган саноат роботи атамаси ҳам бор. ГОСТ 25686-85 бўйича саноат роботи қуйидагича таърифланади.

Саноат роботи — бир жойда ишлайдиган (стационар) ёки кучма автоматик машина бўлиб, у бир нечта қўзғалувчанлик даражасига эга бўлган иш бажарувчи қурилма вазифасини бажарадиган манипулятордан ва ишлаб чиқариш жараёнида ҳаракатга келтириш ва бошқариш вазифаларини бажарувчи қайта дастурланадиган дастурли бошқариш қурилмасидан ташкил топган.

Юқорида келтирилган техник таърифлардан кўриниб турибдики, робот ёки саноат роботининг асосини манипулятор ташкил этади. Робототехника саноати ассоциациясининг (АҚШ) изоҳига кўра манипулятор — бири-иккинчисининг устида силжийдиган (сирпанадиган) ёки ўзаро шарнирли бирлаштирилган бир нечта звено ёки сегментлардан тузилган, одам ёки ЭҲМ билан бошқариладиган ва қўзғалувчанлик даражаси сонига қараб турли ҳаракатларни бажарадиган механик қурилмадир [107].

Мамлакатимизда чоп этилган адабиётда [46] манипуляторни бажарадиган ишига қараб одам қўлига таққослайдиган таъриф берилган: манипулятор — объектларни фазода қўйишда одам қўли бажарадиган ҳаракатларни бажаришга мўлжалланган, иш органи билан жиҳозланган қурилмадир. Шунга ўхшаган таъриф [13] ишда ҳам берилган. Манипулятор — оператор ва (ёки) дастурли қурилма билан масофадан бошқариладиган қурилма бўлиб, унинг таркибидаги иш органи оператор қўлининг бармоқлари бажарадиган ҳаракатларни ва ишларни тақлид этади.

Саноат роботлари ва манипуляторлардаги механик қисмларнинг номлари одам қўлининг номлари билан аталади [107].

П а н ж а (кистъ) кўпбармоқли қамрагичлар класси бўлиб, баъзан бармоқлар сонига ва уларнинг қўзғалувчанлигига қараб фарқланади. Бу бармоқларнинг қўзғалувчанлиги одам панжасидаги бармоқларнинг ҳаракатчанлигига яқинлашади.

К а ф т — манипуляторнинг билаги билан роботнинг иш органи (масалан, панжаси) ўртасида жойлашган звенолар (одатда, айланма ҳаракатланувчи звенолар) бирикмасидан иборат бўлиб, роботнинг фазода мўлжалдаги ҳаракатларни бажаришига имкон беради.

Б и л а к — кўп звеноли манипуляторнинг кафти билан тирсаги ўртасидаги қисми.

Т и р с а к — манипуляторнинг елкаси билан билагини бирлаштирувчи бўғим.

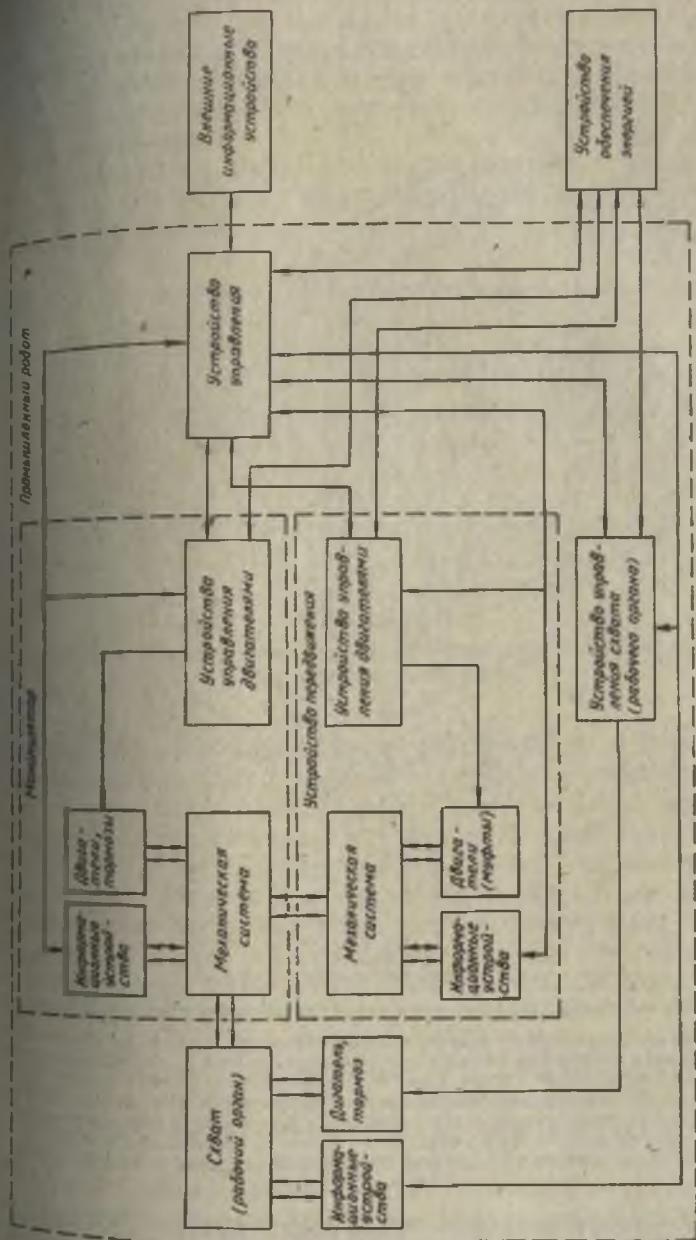
Е л к а — манипуляторнинг асосидан кейин бевосита жойлашган звеноси.

Юқорида қайд этилганидек, манипулятор робот ёки саноат роботининг таркибий қисми бўлади. Улардаги блокларнинг ўзаро боғланиши саноат роботининг структура схемасида кўрсатилган (11.1- расм). Саноат роботи манипуляторни мос чангак (иш органи), ахборот қурилмалари (сезиш системалари), двигателъ ва тормоз; жойдан-жойга қўчиш, шунингдек қўшимча қурилмаларни ва умуман роботни бошқариш системалари билан жиҳозлаб ҳосил қилинади.

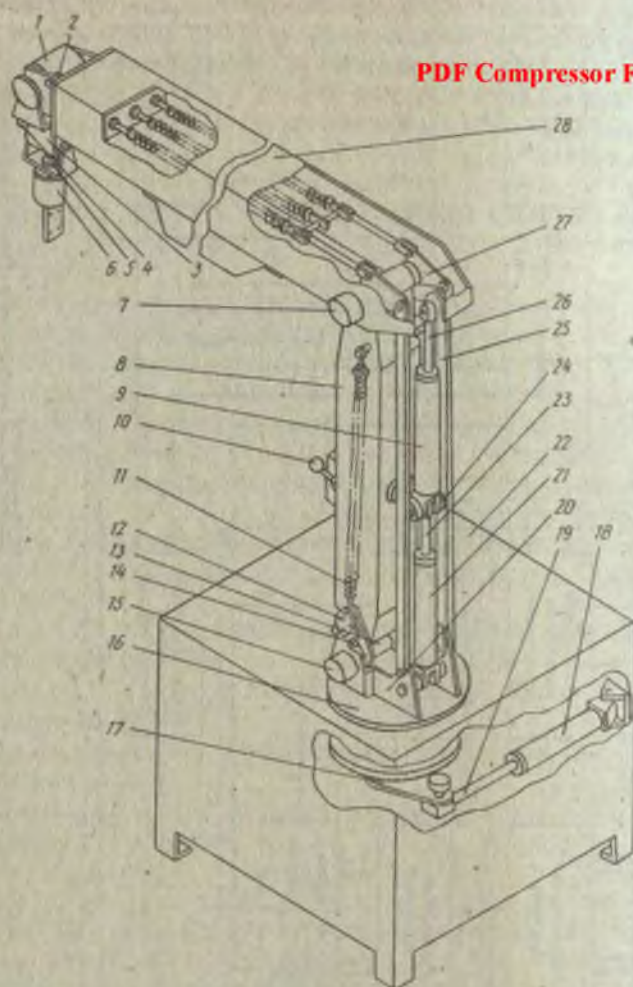
«Ретаб» фирмасининг (Япония) «КОАТ-А-МАТИК» моделли саноат роботи 11.2- расмда кўрсатилган. Бу робот учта блокдан: манипулятор, насосли станция ва бошқариш қурилмасидан иборат. Унинг манипулятори одам қўлига ўхшайди ва қуйидагилардан тузилган:

1) устунсимон елка 8 гидроцилиндр 21 ёрдамида тебратилади, гидроцилиндр 18 ёрдамида эса вертикал ўққа нисбатан бурилади.

2) билак 28 гидроцилиндр 9 ёрдамида тирсакда тебратилади;



— механически связанные устройства
 — электрически связанные устройства



11.2- расм. «КОАТ-А-МАТИК» модели саноат роботининг схемаси (Япония).

1 ва 2 — кафти тебратувчи жуфтларнинг гидродвигателлари; 3, 4, 5, 6, 7, 15 — тесқари боғлаиш датчиклари вазифасини бажарадиган потенциометрлар; 8 — кафти айлантйривчи жуфтининг гидродвигателк; 9 — елкасди бидакин тебратувчи гидроцилиндр; 10 — ригач; 11 — мувозанатловчи пружиналар; 12 — исирга; 13 — ўк; 14 — штыр; 16 — плаишайба; 17 — кривошип; 18 — елкани вертикал ўққа иисбатан буриш гидроцилиндри; 19 — цилиндр 21 шток; 20 — кронштейн; 21 — елкани тебратиш гидроцилиндр; 22 — станина; 23 — шток; 24 — вилка; 25 — тортки; 26 — шток; 27 — жаг; 28 — елкасди бидакин

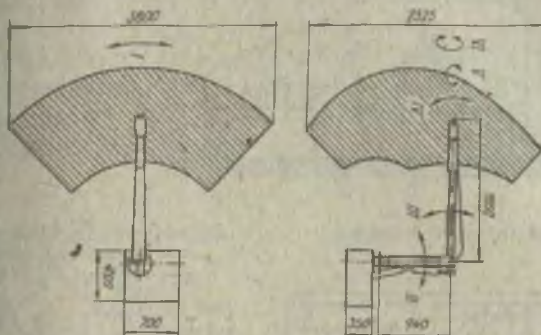
3) кафт гидродвигателлар 1,3 ёрдамида тебратиладиган икки-та жуфтдан ва гидродвигатель 6 ёрдамида айлантириладиган жуфтдан тузилган;

4) пуркайдиган каллак кўринишидаги иш органи.

Потенциометрлар 15, 7, 2, 4 ва 5 мос ҳолда елка бурилганда ва тебранганда, билак тирсакда тебранганда ва кафт маълум

Дўналишдаги ҳаракатларни бажарганда тескари боғланиш датчиклари вазифасини бажаради. Манипуляторнинг кўзгалувчан қисмлари (елка ва билак) пружиналар 11 билан мувозанатланади. Кўрилатган роботда контур тоифасидаги бошқариш қурилмаси магнит диск кўринишидаги дастурташигич билан бирга фойдаланилади.

Кўрсатилган робот манипуляторининг тузилишининг кўрсатувчи оддий схема ва унинг иш зонаси (штрихланган) 11.3-расмда келтирилган.

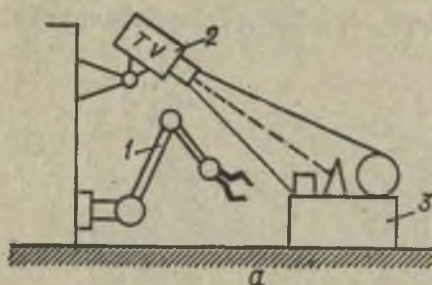


11.3-расм. Манипуляторнинг оддийлаштирилган схемаси ва унинг иш зонаси (штрихланган);

Саноат роботлари бошқарувчи ҳисоблаш системасининг қувватига қараб аниқланадиган «ақллилигн» жиҳатдан уч авлодга бўлинади. Биринчи авлод роботларида бошқариш системаларининг ҳисоблаш қуввати жуда кам (баъзан нолга тенг) бўлади. Бу системаларнинг бирдан-бир «ақллилиги» ўқитувчи пультадан оператор томонидан топширилган ҳаракатлар тартибини эслаб қолишдан иборат. Бу роботлар майда сериялаб ва сериялаб ишлаб чиқариш шароитларида автоматлаштирилган системаларда (МИМ, МАЛ, МАУ, йиғиш МИС) ташиш ва ёрдамчи ишларни бажаришда самарали ишлайди.

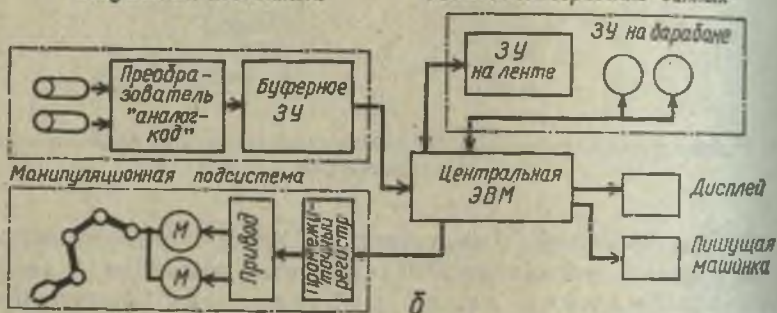
Иккинчи авлод роботларида хотира ҳажми унча катта бўлмаган микропроцессорлар ва турли сезиш системалари қўлланилади. Роботлар сезиш системалари воситасида ташқи муҳитдаги ўзгаришларни сезади. Иккинчи авлод роботларида манипулятор звеноларининг барча кўзгалувчанлик даражалари бўйлаб ҳаракатланиш вақтини ҳисоблаш мумкин. Бу эса иш органининг топшириқдаги траекториялар бўйлаб равон ҳаракатланишига имкон беради. Бундай роботлар ҳаракатланаётган конвейердаги деталлар билан ишлай олади. Иккинчи авлод роботлари автоматлаштирилган корхоналарда нуктали ва электр ёй билан пайвандлаш, пуркагич билан бўяш, йиғиш ишларини бажаришда кенг қўлланилмоқда.

Иккинчи авлод роботнинг телевизион камера («кўз-кўл» системаси) билан биргаликдаги схемаси ва бошқариш системасининг блок-схемаси 11.4-расмда кўрсатилган. Бунда манипулятор 1 телевизион камера 2 ёрдамида стол 3 да туқиб уюмланган турли деталлар ичидан топшириқдаги шаклли детални танлай олади.



Визуальная подсистема

Подсистема обработки данных



11.4- расм. Иккинчи авлод роботнинг схемаси (а) ва бошқариш системасининг блок-схемаси (б);

1 — манипулятор; 2 — телевизион камера; 3 — турли буюмлар қўйиладиган стол

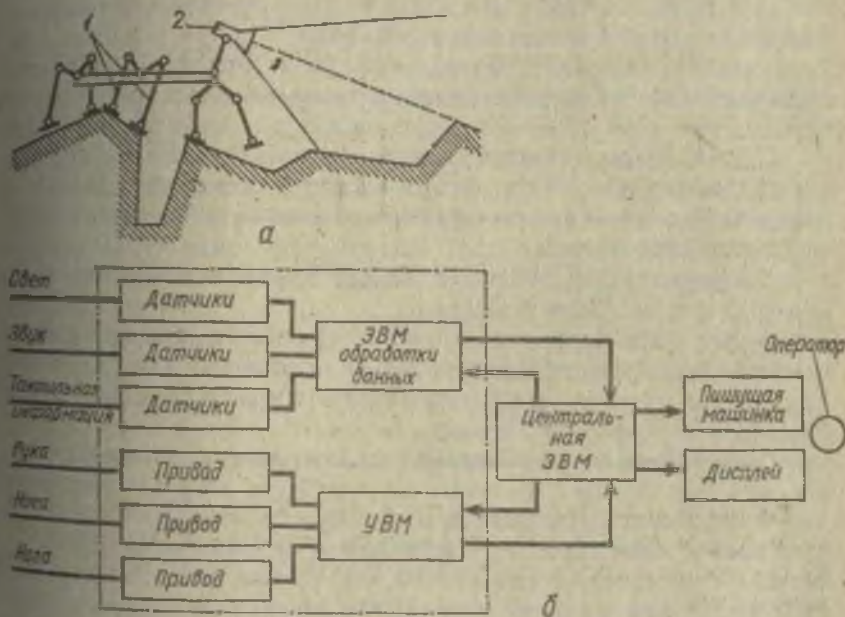
Иккинчи авлод роботлари мосланувчан роботлар деб ҳам аталади, чунки улар сезиш системалари билан жиҳозланган бўлиб, бу системалар ёрдамида ташқи муҳитнинг ўзгаришларига мослана олади.

Учинчи авлод роботлари (интеграл роботлар) ёки баъзан сунъий ақлли роботлар деб аталувчи роботларнинг юкорида кўриб ўтилганлардан фарқи шундаки, уларнинг бошқариш системаси бир нечта асинхрон ишлайдиган микроЭХМ дан тузилган. Мазкур ҳолда роботнинг ҳар бир қўзғалувчанлик даражаси учун бошқарувчи микропроцессорлар ва уларнинг ишини бошқарувчи марказий процессор бор. Ҳар бир микропроцессор манипулятордаги ўз звеносининг вазиятини ва тезлигини билдирувчи ички датчиклардан келган сигналларни ишлаб чиқади, марказий процессор эса, уларнинг ишини бошқариб, ташқи датчиклар, автоматлаштирилган системаларнинг бошқа роботлари ва элементлари

(масалан, станоклари) билан ўзаро алоқада бўлади, ўз хотирасида турли дастурларни сақлайдиган ва бошқа ЭХМ билан ахборот алмашинади.

Учинчи авлод роботларда математик таъминот жуда мураккаб. Уларнинг «хотираси» га ташқи муҳитнинг математик модели ва вазифанинг умумий мақсади киритилади [108]. Конкрет ҳаракат дастури роботнинг ҳаракат жараёнида ташқи муҳит модели, умумий мақсад ва сезиш системаларидан олинадиган ахборотни таққослаш асосида ишлаб чиқилади. Учинчи авлод роботлари дастурни ўзи мустақил ўқийдиган машиналар қаторига киради.

Қадамли юрадиган олти оёқли учинчи авлод роботининг схемаси (а) ва бошқариш системасининг блок-схемаси (б) 11.5-расмда келтирилган. Бу робот телевизион камера 2 ёрдамида нотекис жойлардан юра олади.



11.5-расм. Учинчи авлод роботининг схемаси (а) ва бошқариш системасининг блок-схемаси (б);

1 — олти оёқли робот, 2 — телевизион камера

Учинчи авлод роботлари тажрибалардан ўтиш босқичида турбди. Мутахассисларнинг фикрича, улар одам ишлай олмайди-ган муҳитларда қўлланилиши лозим. Бундай муҳитларга океанлар ости, коинот, бошқа сайёралар, юқори радиацион нурланиш зоналари киради. Бундай роботлар машинасозлик саноатида мураккаб йиғиш ишларини ҳам бажариши мумкин.

Саноат роботлари авлодидан қатън назар, вазифасига, асосий кўрсаткичларига, юритмасига ва ҳ. к. га қараб таснифланади.

Роботлар бажарадиган ишнинг турли турлари қараб
уч гуруҳга бўлинади:

— технологик (ишлаб чиқариш) роботлари. Булар ишлаб чиқарувчи ёки ишлов берувчи машиналар сифатида асосий технологик ишларни: пайвандлаш, бўяш, эгиш, кавшарлаш, йиғиш ва ҳ.к. ларни бажаришда иштирок этади;

— ёрдамчи (кўтариш-ташиш ишларини бажарадиган) роботлар. Булар олиш-ташиш-қўйиш тоифасидаги ҳаракатларни (заготовкларни ўрнатиш ва ишлов берилган деталларни ечиб олиш, оператив магазинлардаги асбобни алмаштириш ва ҳ.к. ишларни) бажаради;

— универсал роботлар турли технологик ишларни: асосий ва ёрдамчи операцияларни бажаришга мўлжалланган.

Технологик ва ёрдамчи саноат роботлари ихтисослаштириш даражасига қараб қуйндагиларга бўлинади:

— маҳсус роботлар. Булар маълум технологик операцияни бажаради ёки конкрет моделдаги технологик ускунага хизмат кўрсатади;

— ихтисослаштирилган (мақсадли) роботлар. Булар бир турдаги (пайвандлаш, бўяш, йиғиш ва ҳ. к.) технологик операцияларни бажаради ёки турли моделдаги асосий технологик ускунага хизмат кўрсатади;

— кўпмақсадли роботлар. Булар турли асосий технологик ёки ёрдамчи ишларни бажаради.

Саноат роботлари иш жойига ўрнатилиш усулига қараб полга ўрнатиладиган, шипга осиладиган ва ичкари жойланадиган, кўчиш имкониятига қараб эса, бир жойда ишлайдиган ва кўчма бўлади.

Саноат роботлари манипуляторнинг юритмасига ва кўчиш қуролмасининг турига қараб электромеханик, гидравлик, пневматик ва аралаш юритмали бўлади.

Саноат роботлари юк кўтариш кучига қараб, ўта енгил (1 кг гача), енгил (1—10 кг), ўртача (10—200 кг), оғир (200—1000 кг) ва ўта оғир (1000 кг дан оғир) роботларга бўлинади.

Саноат роботлари қўзғалувчанлик даражаси сонига қараб, манипулятори иккита, учта, тўртта ва бундан ортиқ қўзғалувчанлик даражасига эга бўлган роботлар дейилади.

Саноат роботлари қўлларининг сонига қараб бир қўлли, икки қўлли ва кўп қўлли бўлади.

Саноат роботларида қуйидаги: тўғри бурчакли, цилиндрик, сферик ва аралаш координаталар бўйлаб силжиш системалари қўлланилади.

Саноат роботлари бошқариш усулига қараб циклли, позицион ва контурли дастурли бошқариладиган роботларга; по-

экион ва контурли адаптив (мосланувчан) бошқариладиган роботларга ажралади.

Саноат роботларни бошқариш системасида фойдаланиладиган сигналлар турига қараб аналогли, рақамли ва рақам-аналогли системалар билан бошқариладиган бўлади.

Саноат роботларни дастурлаш усулига қараб ташқаридан дастурланадиган, ўқитиладиган ва аралаш дастурланадиган бўлади.

Позицияга келтириш аниқлиги ёки траекториянинг қайталаниш аниқлигига қараб саноат роботларни тўртта: 0, 1, 2 ва 3- классларга бўлинади. Фойз ҳисобидаги нисбий хатолик 0- классда 0,01 гача; 1- классда 0,01 дан 0,05 гача; 2- классда 0,05 дан 0,1 гача; 3- классда 0,1 дан ортиқ бўлади.

Саноат роботларининг асосий техник кўрсаткичлари:

1. Роботнинг юк кўтариш кучи. Бу куч робот қўлларининг умумий юк кўтариш кучига қараб аниқланади.

2. Қўлнинг юк кўтариш кучи. Бу куч энг оғир шароитларда ҳаракатга келтириладиган буюмнинг (қамраш қурилмасининг вазнини ҳисобга олган ҳолда) энг катта вазнига тенг олинади.

3. Қўзғалувчанлик даражалари сонн.

4. Позицияга келтириш хатоси. Бу хатолик бажарувчи механизмнинг топшириқдаги позициясининг ҳақиқий позициядан қайта-қайта позициялаб кўргандаги четлашишдан иборат. Хатолик чизик ёки бурчак ўлчамларининг бирликларида ифодаланади.

5. Траекториянинг қайталаниш хатолиги. Бу хатолик ҳақиқий траекториянинг дастурда белгиланган траекториядан четлашнш қиймати билан ўлчанади.

6. Саноат роботининг иш майдони. Мазкур майдон иш органи ҳаракатланадиган майдоннинг катталиги билан ўлчанади.

7. Из зонаси. Мазкур зона саноат роботи ишлаганда иш органи бориши мумкин бўлган майдон катталиги билан аниқланади.

8. Саноат роботига хизмат кўрсатиш зонаси. Мазкур зона техник тафсилотларнинг топшириқдаги қийматлари тўлиқ сақланган иш зонасининг бир қисми билан аниқланади.

11.2. Саноат роботларининг тузилиши

Саноат роботларни манипуляторларининг кинематикаси. Саноат роботларни манипуляторларининг тузилишн ишлаб чиқариш мақсадларида қандай ҳаракатларни бажаришига боғлиқ. Бу ҳаракатлар уч турга: глобал, регионал ва локал ҳаракатларга бўлинади.

Глобал ҳаракатлар деб роботнинг бир-бирдан узоқдаги технологик объектлар билан иш кўриши (масалан, ускуналар

	Поступательные движения (П)			Вращательные движения (В)		
Индекс подвижности	Π_x, Π_y, Π_z	$\Pi_x - \Pi_y, \Pi_x - \Pi_z, \Pi_y - \Pi_z$	$\Pi_x - \Pi_y - \Pi_z$	B_x, B_y, B_z	$B_x - B_y, B_x - B_z, B_y - B_z$	$B_x - B_y - B_z$
Номер подвижности	1-3	4-6	7	8-10	11-13	14
Пример движения						
Кинематическая структура примера						
Рабочая область примера						

11.6- рис. Савоат роботлари манипуляторларининг кинематик структуралари:
а) илгариларини ва айланма харакатлар; б) аралаш харакатлар

PDF Compressor Free Version

	Комбинированные движения (П,В)					
Индекс подвижности	$(\Pi_x - \Pi_y - \Pi_z) - (B_x - B_y - B_z)$	$(\Pi_x - \Pi_y, \Pi_x - \Pi_z, \Pi_y - \Pi_z) - (B_x, B_y, B_z)$	$(\Pi_x - \Pi_y - \Pi_z) - (B_x, B_y, B_z)$	$(\Pi_x, \Pi_y, \Pi_z) - (B_x - B_y, B_x - B_z, B_y - B_z)$	$(\Pi_x - \Pi_y, \Pi_x - \Pi_z, \Pi_y - \Pi_z) - (B_x, B_y, B_x - B_z, B_y - B_z)$	$(\Pi_x - \Pi_y - \Pi_z) - (B_x - B_y - B_z)$
Номер подвижности	15-23	24-32	33-35	36-44	45-53	60
Пример движения						
Кинематическая структура примера						
Рабочая область примера						

гуруҳи, автоматик линия ва ҳ.к. га хизмат кўрсатиш) учун зарур бўлган операцияларро ҳаракатларга айтилади. Бундай ҳаракатлар одатда роботнинг ўлчамларидан катта бўлган ҳаракатларда ва икки координатли порталлар, портал аравалар ёки ташиш аравалари ёрдамида бажарилади.

Манипуляторнинг регионал ҳаракатларига иш органининг иш зонасида операцияни бажаришдаги ҳаракатлари киради ва улар қўл звеноларининг ўлчамларига боғлиқ. Бундай ҳаракатларга заготовкालарни ва бир технологик ускунада ишлов берилган деталларни ташиш билан боғлиқ бўлган барча ҳаракатлар киради.

Локал ҳаракатлар деб, чангалланган детални маълум томонга йўналтириш ҳаракатларига (ишлов берилган деталларни қайта заминлаш, деталларни йиғишда жойига йўналтириш ва ҳ.к.) айтилади.

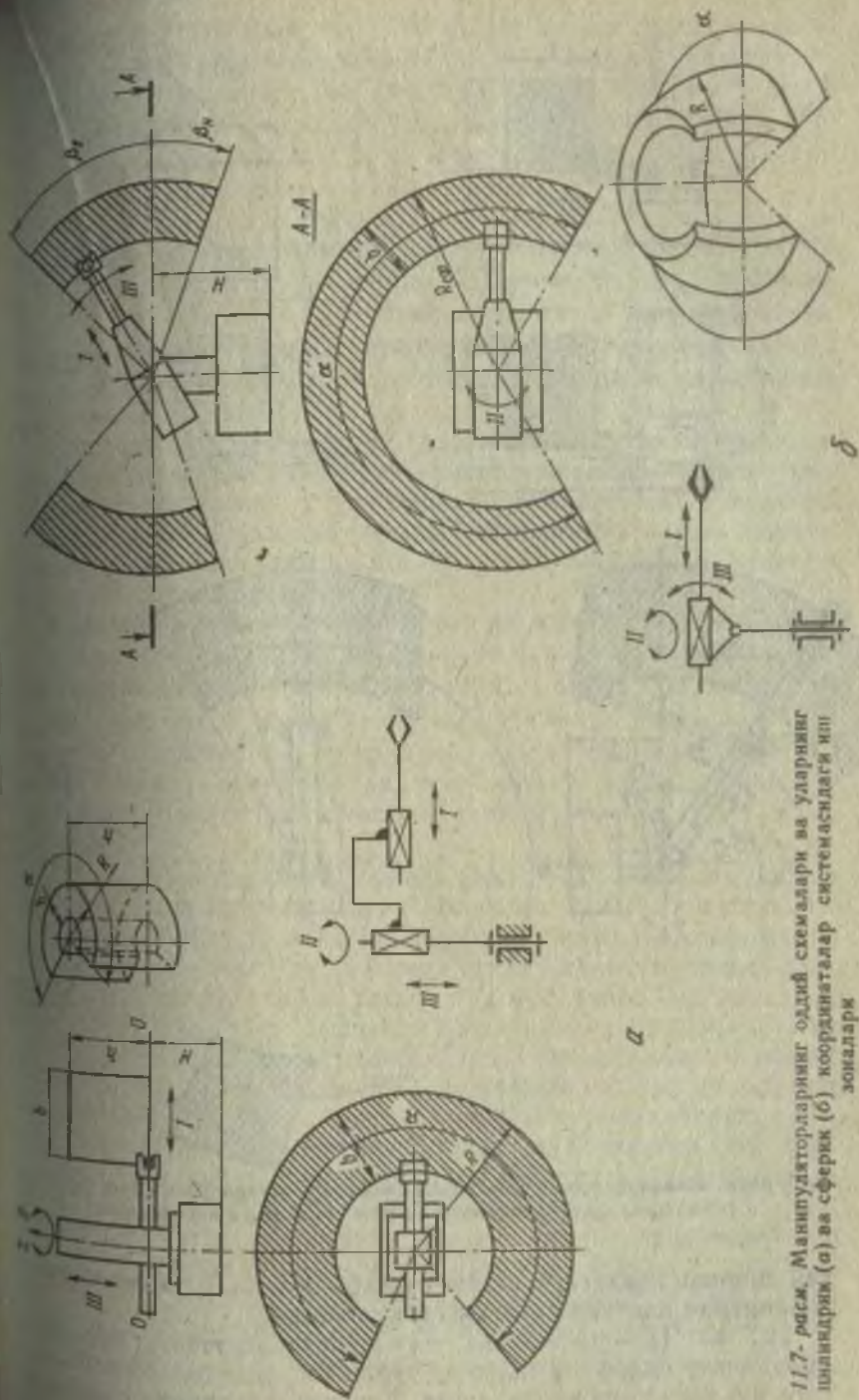
Жисми (биз кўраётган ҳолда заготовка, деталь ёки асбоби) иш зонасининг исталган жойига силжитиш учун силжитиш механизмида камида олти қўзғалувчанлик даражаси бўлиши, яъни учта — X , Y , Z координата ўқлари бўйлаб қўчма ҳаракат қилиши ва учта — бу ўқларга нисбатан айланма ҳаракат қилиши керак. Мазкур ҳаракатлар мос илгариланма ва айланма кинематик жуфтлар ёрдамида бажарилади.

Саноат роботларининг манипуляторларида илгариланма ва айланма кинематик жуфтлар сони ва тартиби исталганча бўлиши мумкин. Улар манипуляторнинг бажарадиган ишига боғлиқ. Кинематик жуфтлар тартиби ўз навбатида манипуляторда қўлланиладиган координаталар системасини белгилаб беради.

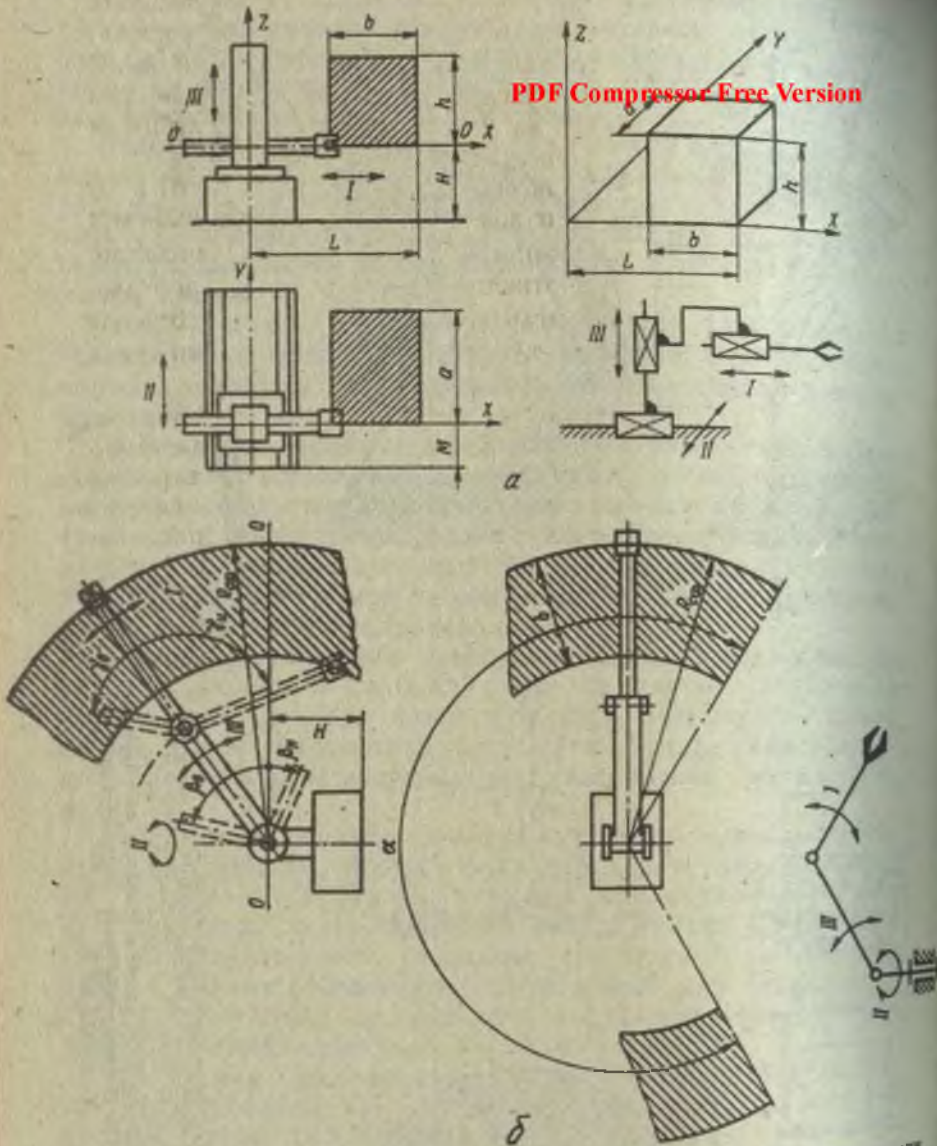
Манипуляторда фойдаланилган кинематик жуфтлар турига қараб илгариланма, айланма ва аралаш ҳаракатлар бажарилади. Кинематик жуфтларни турлича бирлаштириб, 60 хил қўзғалувчанлик индексини ҳосил қилиш мумкин [108], шунга кўра манипуляторнинг кинематик структураси ҳам 60 хил бўлади. Ҳақиқатда кинематик структуралар сони бундан анча кўп бўлади, чунки улар кинематик жуфтларнинг фақат сонига эмас, балки жойлашиш тартибига ҳам боғлиқ [127].

11.6-расмда саноат роботлари манипуляторларининг кинематик структуралари қўзғалувчанлик индекслари, ҳаракат гуруҳлари (қалин қора чизиқлар билан кўрсатилган) ва иш зоналари (майдонлари) билан тасвирланган. Бу ерда қўзғалувчанлик индексида йўналган чизиқ бор [108]. Масалан, $B_z - B_y - P_z$ ёзувлари манипуляторнинг қуйидаги структурасини ифодалайди: айланувчи устунга (B_z) буриш юритмаси (B_y) ўрнатилган, бу юритмада эса ўз навбатида илгариланма силжиш юритмаси (P_z) жойлашган.

Манипуляторларда фойдаланиладиган ҳар қайси координаталар системасининг ўз иш зонаси ва иш органларини бир нукта-



11.7-расм. Манипуляторларнинг оддий схемалари ва уларнинг
 цилиндрлик (а) ва сферик (б) координаталар системасидаги иш
 зоналари



11.8- расм. Манипуляторларнинг оддий схемалари ва уларнинг тўғри бурчакли (а) ва аралаш (б) координаталар системасидаги иш зоналари

дан иккинчи нуқтага ўтказиш тартиби бўлади. Бу ҳол роботнинг ҳаракатини дастурлашда ҳисобга олинади.

11.7 ва 11.8- расмларда манипуляторларнинг тузилишини инфодаловчи оддий схемалар ва турли координаталар системасидаги иш зоналари кўрсатилган. Координаталарнинг цилиндрик

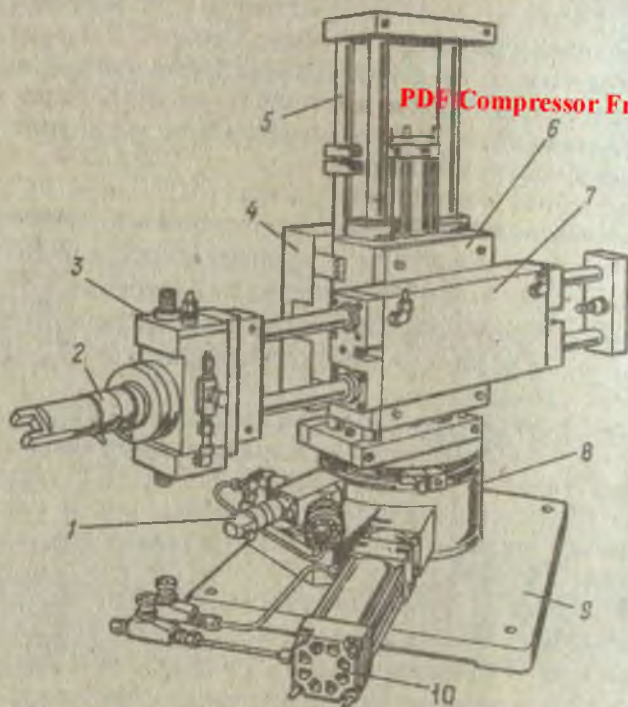
системасида (11.7- расм, а) I, II ва III кўчма қўзғалувчанлик даражалари қўлнинг узунлигини (X ўқи), қўлнинг Z ўқиға нисбатан бурилиш бурчаги α ни ва кўтарилиш баландлиги H ни (Z ўқи) айрим-айрим мустақил ўзгартиришға имкон беради. Иш зонаси бу системада R , b , h ва α кўрсаткичли қирқилган ёки тўлиқ ҳавол цилиндр кўринишида бўлади.

Координаталарнинг сферик системасида (11.7- расм, б) I, II, III кўчма қўзғалувчанликнинг даражалари қўлнинг узунлигини (кутбий системалаги ρ координата), қўлнинг Z ўқиға нисбатан бурилиш бурчаги α ни ва вертикал текисликда тебраниш бурчаги β ни мустақил равишда ўзгартиришға имкон беради. Бу ерда иш зонаси $R_{сф}$, b , β , β ва α кўрсаткичли қирқилган ёки тўлиқ тор кўринишида бўлади.

Координаталарнинг тўғри бурчакли системасида (11.8- расм, а) I, II ва III кўчма қўзғалувчанлик даражалари қўлнинг узунлигини (X ўқи), унинг Y ўқи бўйлаб силжишини ва кўтарилиш баландлигини (Z ўқи) мустақил ўзгартиришға имкон беради. Мазкур системада иш зонаси a , b ва h кўрсаткичли параллелипипед кўринишида бўлади.

Координаталарнинг аралаш системасида (11.8- расм, б) II ва III кўчма қўзғалувчанлик даражалари α ва β бурчакларни (кутбий системада ϕ ва θ координаталари), I ва III қўзғалувчанлик даражалари эса, ρ координатасини мустақил равишда ўзгартиришға имкон беради. Бу ерда иш зонаси умумий марказға эга бўлган иккита сфера билан чекланган майдон кўринишида бўлади. Иш зонасининг кўрсаткичлари $R_{сф}$, b , α , β , β , γ ва γ дан иборат.

Саноат роботларини танлашда (ёки лойиҳалашда) қуйидаги мезонлардан фойдаланилади: позициялаш аниқлиги, ишгол этиланган ишлаб чиқариш майдон, модулли тузилмалардан фойдаланиш имконияти, дастурлаш (программалаш)нинг мураккаблиги, шунингдек конструктив ва технологик масалалар. Масалан, бир хил шароитларда тўғри бурчакли координаталар системасига эга бўлган роботларда позицияларға ўрнатиш аниқлиги энг юкори бўлади. Бу аниқлик даражаси иш органининг бошланғич ҳолатига ва силжиш қийматига боғлиқ бўлмайди. Координаталарнинг сферик, цилиндрик ва аралаш системалари қўлланилган саноат роботлари учун кичик, тўғри бурчакли система қўлланилганлари учун эса катта ишлаб чиқариш майдони талаб этилади. Агар иш органининг бутун траектория бўйлаб ёки бу траекториянинг айрим жойларида силжиш аниқлигига алоҳида талаблар қўйладиган бўлса, бундай ҳолларда координаталарнинг тўғри бурчакли системасини танлаш афзал кўрилади. Бундай система умум ҳаракатларни дастурлаш оддийроқ бўлади. Ниҳоят, координаталарнинг тўғри бурчакли системасидан фойдаланилганда модуль тузилмали манпуляторларни яратиш ҳам осон бўлади.



11.9- расм. Цилиндрик координаталар системаси билан жиҳозланган «ROBOTRON» модели саноат роботи (Германия).

1 — тираклар механизми; 2 — қамраш модели; 3 — қафт; 4 — вертикал қаретка; 5 — колонна; 6 — оралик қисми; 7 — чўзиш механизми билан жиҳозланган қўл; 8 — буриш қурилмаси; 9 — асос; 10 — пневмоцилиндр

Саноат роботларининг тузилиши. 11.9- расмда «ROBOTRON» модели (Германия) стационар саноат роботининг тузилиши кўрсатилган. Бу робот координаталарнинг цилиндрик системасидан фойдаланилган роботлар туркумига киради. Буриш қурилмаси 8 пневмоцилиндр 10 билан бирга, шунингдек тираклар механизми 1 асос 9 га ўрнатилган. Қўлнинг Z ўқиға нисбатан бурилиш бурчағи тираклар механизми ёрдамида белгиланади. Буриш қурилмасига колонна 5 ўрнатилган. Қўл 7 ва уни чўзиш механизми билан жиҳозланган вертикал қаретка 4 колонна 5 бўйлаб силжийди. Қўлнинг учига маҳкамланган қафт 3 қамраш модули 2 ни фазода чизикли ва бурилма ҳаракатларга келтириб, уни зарур томонга йўнайтиради. Қареткани суриш ва қўлни чўзиш механизмларида, шунингдек қафтда пневматик юритмадан фойдаланилади. Позицияга ўрнатиш аннқлиғи ± 0.05 мм га етади.

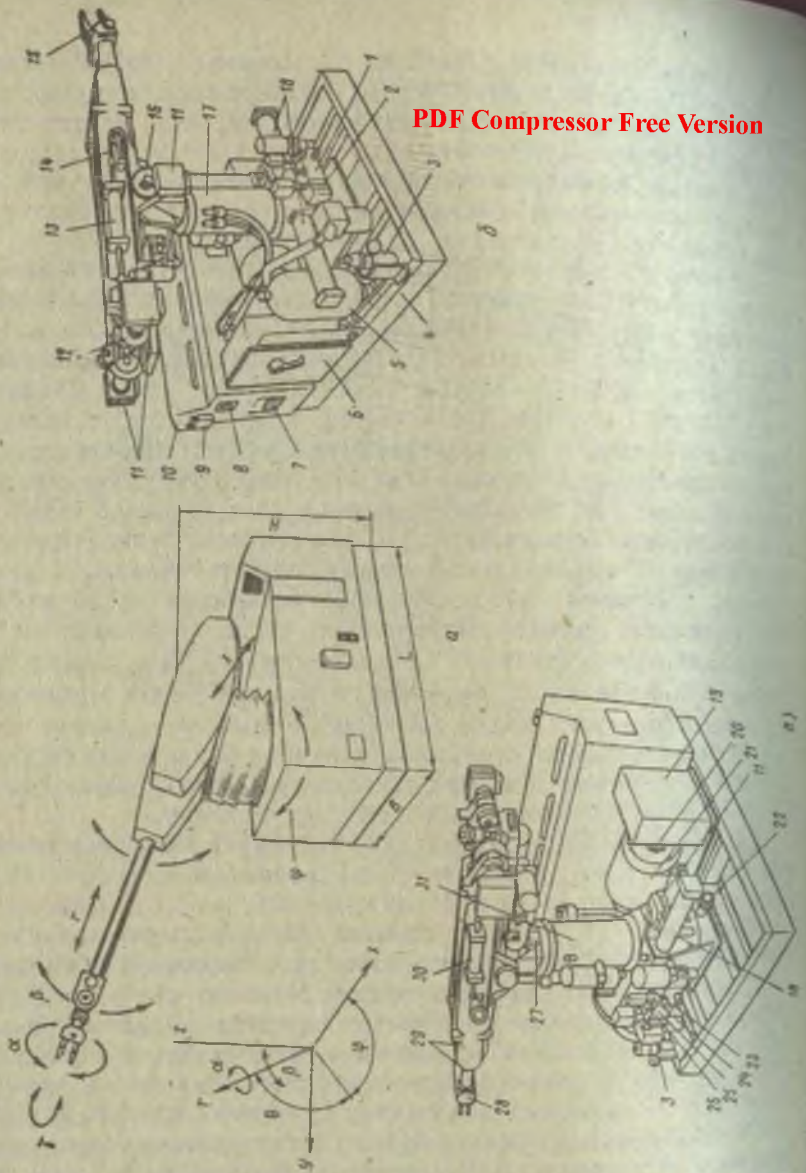
Кинематик структураси жихатдан юқорида кўрилганга ухшайдиган саноат роботлари МДХ да (М20П40.02, РКТЬ, СМ40Ц40.11 ва б.), АКШ да (М-1200, «VERSATRAN E—ESH» ва

6.). Германияда (ZF20, Sibot-2 ва 6.), Японияда («МНУ Junior», TYPE РТР, «Taibot-N-25» ва 6.) ва 6. мамлакатларда чнкарилади. Бундай роботларнинг техник тафсилоти [46] ишда келтирилган. Уларда пневматик, гидравлик ва электромеханик юритмадан фойдаланилади. Бошқаришнинг цикли, позицияли, контурли ёки аралаш системаларни қўлланилади. Дастурлаш усуллари: тираклар бўйича ёки ўқитиш йўли билан дастурланади.

Сферик координаталар системаси қўлланилган станционар саноат роботининг тузилиши 11.10-расмда кўрсатилган. Бундай роботлар [46] МДХда («Универсал-15, «Универсал-60» ва 6.), АКШ да («Unimate Mark II», «Unimate 2000» ва 6.), Англияда («Unimate 2100», «SPACE SAVER» ва 6.), Японияда («KAWASAKI Unimate 2100», «TUPE RB») ва бошқа мамлакатларда тайёрланади. Мазкур тузилмали роботда гидростанция ва буриш колоннаси 31 умумий асос 4 га ўрнатилган. Буриш колоннаси чўзилма қўл 29 ни гидроцилиндр 18 ёрдамида Z ўқиға нисбатан буради. Бундан ташқари, қўл вертикал текисликда гидроцилиндр 17 ёрдамида колоннаға нисбатан тебранма ҳаракат қилади. Чўзилма қўлда (чўзиш механизми 11.10-расмда кўрсатилмаган) иккита гидроцилиндр 30 ва 13 ўрнатилган. Бу гидроцилиндрлар ёрдамида кафтдаги камрагич мос ҳолда β бурчакка букилади ва α бурчакка бурилади. Барча юритмалар ҳолатни кўрсатувчи кодли датчиклар билан жиҳозланган. Дастурли бошқаришнинг позицияли, контурли ёки аралаш системалари қўлланилади. Дастурлаш усуллари: ўқитиш йўли билан, ЭХМ дан ёки магнитли ташигичда дастурланади.

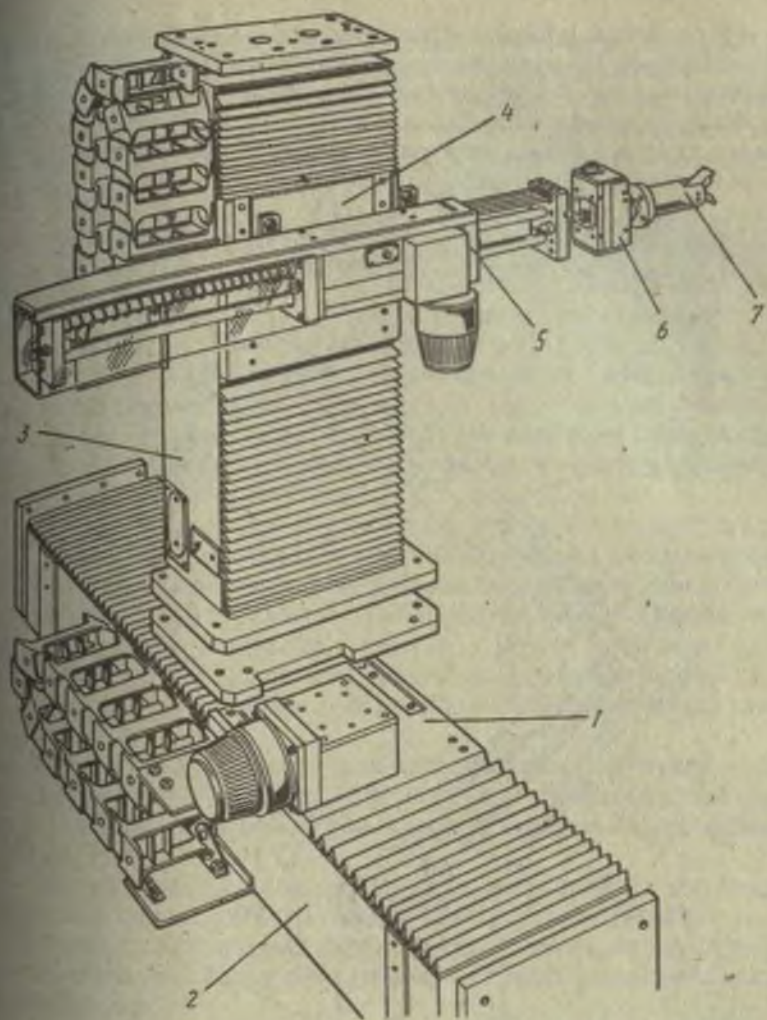
Тўғри бурчакли координаталар системаси қўлланилган саноат роботлари туркумидаги «Бош» фирмасининг роботи 11.11-расмда келтирилган. Бу роботда қўзғалмас асос 2 да горизонтал салазкалар 1 (X ўқи) жойлашган. Салазкаларға колонна 3 ўрнатилган (11.11-расмда роботнинг асосий қисмлари бир-бирдан ажратилган ҳолда кўрсатилган). Чўзилма қўл 5 ли (Y ўқи) каретка 4 (Z ўқи) колонна бўйлаб силжийди. Чўзилма қўл охириға кафт 6 ўрнатилган. Бу кафт камраш қурилмаси 7 га иккита йўналтирувчи ҳаракат беради: қурилман буради ва чизикли силжитади. Горизонтал салазкалар 1, чўзилма қўл 5 ва каретка X, Y ва Z координата ўқлари бўйлаб электромеханик юритмалар ёрдамида силжитилади. Бу юритмаларда дискли роторли серводвигателлардан фойдаланилган. Йўл датчиклари сифатида айланадиган оптик датчиклар ишлатилади. Кафтнинг йўналтирувчи ҳаракатлари пневматик юритмалар воситасида амалға оширилади.

Кўрсатилган туркумдаги саноат роботларида позицион, контурли ва аралаш дастурли бошқариш системалари қўлланилади. Дастурлаш усуллари: ўқитиш йўли билан, ЭХМ дан ёки магнитли ташиувчида дастурланади. Позицияға ўрнатишдаги хатолик $\pm 0,05$ мм дан ошмайди.



11.10- расм. Сферни координаталар системасили саноат роботи: а — роботнинг асосий тузилмаси («Unimate Mark II»); б ва в — роботнинг унг ва чап томонлардан кўриниши;

1 — коллектор; 2 — клапан; 3, 22, 25 — гидравлик ва ҳаво филтрлари; 4 — асос; 5 — гидравлик аккумулятор; 6 — электр шкаф; 7 — сақлагичлар; 8 — пульт; 9 — муҳосаралаш (блокировка) қурилмаси; 10 — 11V шкафи; 11 — датчик; 12 — қўлти айлаштирадиган тизим; 13 — қамрагич (чангак) ни буриш гидроцилиндри; 14 — заижишли уяшма; 15 — гилдиярак; 16 — датчик; 17 — қўли тебратиш гидроцилиндри; 18 — қўли буриш гидроцилиндри; 19 — радиатор; 20 — манипулятор; 21 — гидростанциянинг электр двигателлари; 23 — босиш релеси; 24 — босиш датчиги; 26 — сигналлаштириш клапани; 27 — бурлама гидроколлектор; 28 — қамрагич (чангак)нинг бурилма қаллаги; 29 — қўл; 30 — қамрагични букиш гидроцилиндри; 31 — бурилма колонна

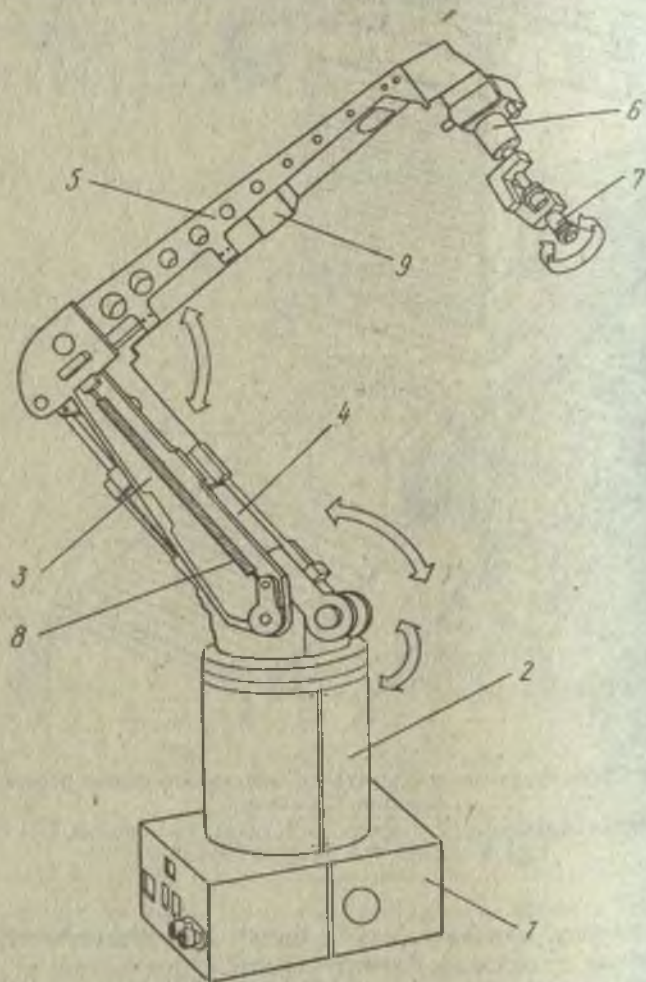


11.11-расм. Тўғри бурчакли координаталар системасили саноат роботи («Бош» фирмасы, Германия):

1 — горизонтал салазкалар; 2 — асос; 3 — колонна; 4 — қаретка; 5 — қўзилма қўл; 6 — кафт; 7 — қамраш қурилмаси

11.12-расмда кўпзвеноли қўл билан жиҳозланган «Контур-002» модели стационар саноат роботи кўрсатилган. Бу робот аралаш координаталар системаси қўлланилган роботлар туркумига кирази. Бундай роботлар МДХ да («Колер», «Контур-002» ва б.), Италияда («SPRAYING ROBOT», «PAINTER»), Швецияда («ASEA IRB-6», «COAT-A-MATIC» ва б.), Германияда (IR-5E, IR-30E ва б.) ва бошқа давлатларда чиқарилади.

Кўрсатилган роботда қўзғалмас асос 1 га буриш қурилмаси 2 ўрнатилган. Бу қурилманинг юқори қисмида ўққа қўп звеноли қўлнинг елкаси 3 ўрнатилган. Елка гидроцилиндр 4 ёрдамида буриш қурилмасига нисбатан тебранади. Елкадаги биллак 5 елкага тирсак бўғими воситасида бирлаштирилган. Биллак 5 ҳам гидроцилиндр 4 ёрдамида елкага нисбатан тебранади. Биллак 5 учига қафт 6 маҳкамланган. Бу қафт иш органи 7 га йўналтирувчи ҳаракат беради. Универсал роботлар гуруҳига кирадиган бундай роботларда иш органлари сифатида пневматик



11.12-расм. Аралаш координаталар системасида «Контур-002» модели саноат роботи:

1 — асос; 2 — буриш қурилмаси; 3 — елка; 4 — гидроцилиндр; 5 — елкадаги биллак; 6 — қафт; 7 — иш органи; 8 — пружиналар; 9 — гидроцилиндр

бўёк пуркагичлар, кум-питир пуркаш соплolari, пайвандлаш учликлари, омбирсимон чангаклар ва ҳ.к. ишлатилади.

Қўрилаётган бўёк пуркаш роботда «Сфера-16» тоифасидаги дастурли бошқаришнинг контурли системаси қўлланилади. Бундан ўқитиш йўли билан дастурланади. Ҳаракат траекториясининг қайталанишидаги хатолик катта бўлиб $\pm 3,0$ мм га етади.

Автоматлаштирилган станоклар системасида стационар (полта ёки станокнинг ўзига ўрнатилган) портал саноат роботлари билан бир қаторда кўчма портал саноат роботларни ҳам кенг қўламда қўлланилади. 11.13-расмда портал роботларнинг тўрт хили келтирилган. Икки қўлли (2-хил) робот асосан бир қўли билан заготовкalarни станокга ўрнатади, бошқа қўли билан эса тайёр деталларни станокдан олади. Бу ҳолда ташиш ишларига бир қўлли (1-хил) роботдагига нисбатан кам вақт сарфланади. Учинчи қўл (3-хил робот) асосан магазиндаги асбобни автоматик алмаштириш учун ишлатилади.

Модуль тарзида тузилган саноат роботларни (11.14-расм). Роботтехникани ривожлантиришда автоматлаштирилган технологик ускуналарнинг ривожланишидаги каби агрегатлаш принципи, яъни турли манипуляторларни, ахборот ва бошқарувчи системаларни модуллар асосида яратиш принципи катта аҳамиятга эга. Мазкур принцип қуйидагиларга имкон беради:

— саноат роботларини лойиҳалаш ва тайёрлаш муддатлари қисқаради;

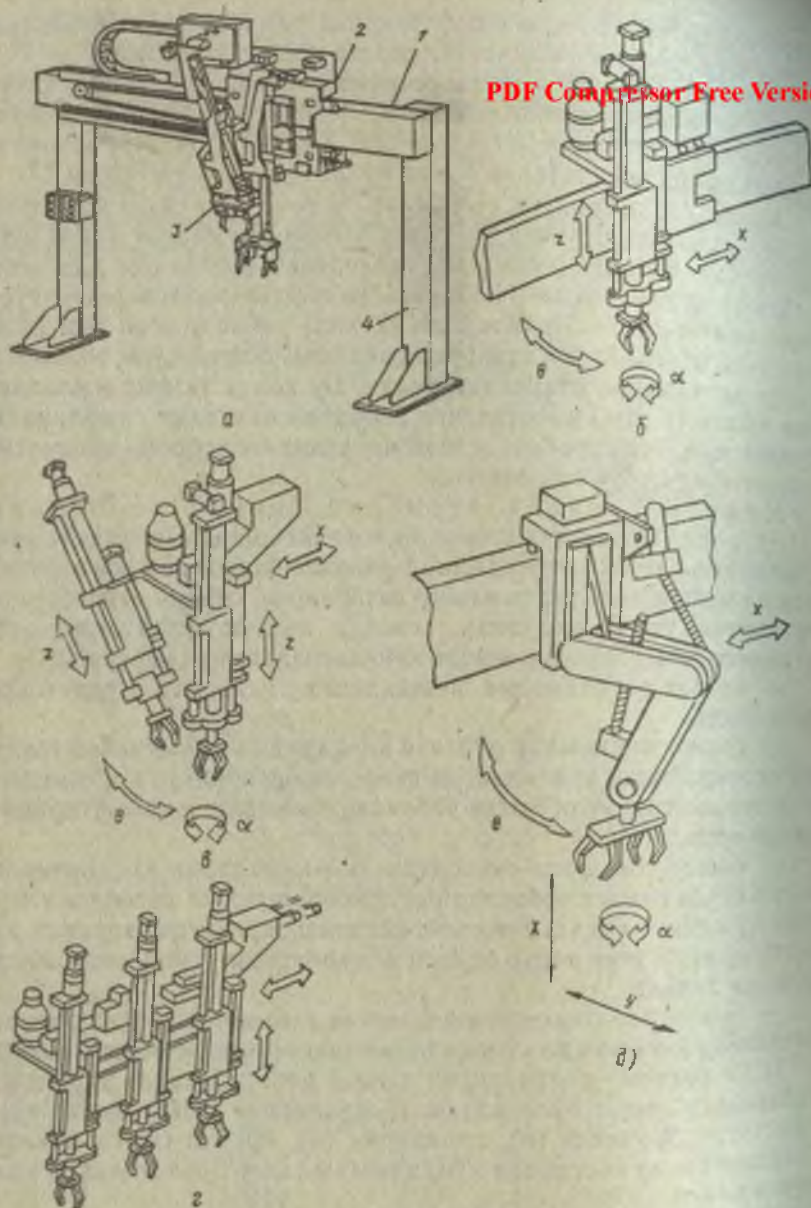
— бутловчи қисмлар рўйхати қисқаради ва намунавий технологик жараёнлар қўлланилган ихтисослаштирилган корхоналарни ташкил этиш йўли билан роботлар таннархини камайтиришга имкон беради;

— ишлаб чиқариш соҳасидаги харажатларни қисқартириш натижасида саноат роботларини арзонлаштириш ҳисобига уларнинг қўлланиш соҳаларини кенгайтириш, шунингдек керакли роботни яратиш учун зарур бўлган модулларнинг ўзини сотиб олиш мумкин бўлади;

— саноат роботларини ишлатиш ва таъмирлаш оддийлашади, уларнинг пухталлиги ва кўпга чидамлилиги (умрбоқийлиги) ошади.

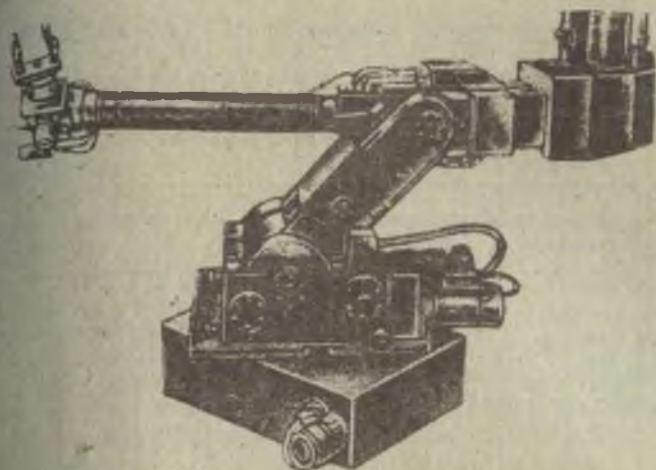
11.15-расмда келтирилган саноат роботи модуль тарзидаги роботларга мисол бўла олади. Модуллардан фойдаланиб, тўрт хил: тўғри бурчакли (а), цилиндрлик (б), сферик (в) ва аралаш координаталар системаси қўлланилган саноат роботларини яратиш мумкин.

Модуллар 4, 5, 6, 7, 8 ва 9 қўлнинг Y ўқи бўйлаб радиал юришини, X ўқиға нисбатан тебранишини, икки марта тебранишини, Z ўқиға нисбатан бурилишини, X ўқи бўйлаб кўндаланг юришини ва Z ўқи бўйлаб кўтарилишини таъминлайди. Барча модуллар тезлик ва ҳолат (вазият) ни билдирувчи электрик кузатувчи юритма билан жнҳозланган. Кузатувчи юритма бошқаришнинг ҳам позицион, ҳам контурли системаларини

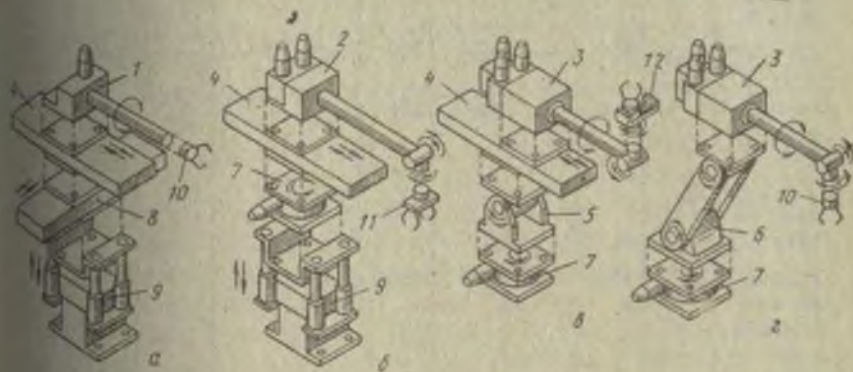


11.13- расм. Портал саноат роботларининг-хиллари.

а — умумий кўриниши; б — чизикли бир қўл билан жиҳозланган 1 — хил робот; в — чизикли иккита қўл билан жиҳозланган 2 — хил робот; г — чизикли учта қўл билан жиҳозланган 3 — хил робот; д — қўл звеноли қўл билан жиҳозланган 4 — хил робот. 1 — монорейс (портал); 2 — қаретка; 3 — қўл; 4 — устуилар.



11.14- расм. Модуль тарзида ясалган саноат роботи



11.15- расм. Модуль роботларнинг тузилиш хиллари:

а — тўғри бурчакли; б — цилиндрлик; в — сферик ва г — аралаш координата системалари билан жиҳозланган роботлар:

1 — қўзғалувчанлик даражаси бирга тегиб бўлган қўл; 2 — қўзғалувчанлик даражаси иккига тегиб бўлган қўл; 3 — қўзғалувчанлик даражаси учга тегиб бўлган қўл; 4 — радиал суриш модул; 5 — тебраниш модули; 6 — икки томонлама тебраниш модули; 7 — бурилиш модули; 8 — қўшалоқ чангак; 9 — кўтариш модули; 10 — чангак (қамрагич); 11 — қўшалоқ чангак; 12 — сурилмали чангак

қўлланишга имкон беради. Айланма ҳаракатни тўғри чизикли айланма ҳаракатга ўзгартириш учун золдир-винтли жуфтдан фойдаланилади.

Юқорида қайд этилган модуллар ва кўрсатилган тузилмалардан ташқари учта пневматик қамрагич (чангак) модули: оддий чангак 10, қўшалоқ чангак 11 ва сурилмали чангак 12 қўлланилади.

Модулларнинг техник тафсилоти [13] 11.1-жадвалда келтирилган.

PDF Compressor Free Version

Модулларнинг техник тафсилоти

Модуль	Силжиш чегаралари		Силжиш тезлиги		юк кўтариш кучи номинал қиймати	номинал момент	Позицияга ўрнатишдаги хатолик:			
	бурчак градуслари	мм	градус/с	мм/с			аналогли датчиклар билан		кодли датчиклар билан	
							мм	бурчак минуталари	мм	бурчак минуталари
буриш модули	300	—	135	—	—	800	—	±4	—	±0,56
кўтариш модули	—	400	—	400	250	—	0,4	—	0,05	—
силжитиш модули	—	800	—	600	200	—	0,8	—	0,1	—
Тебратиш модули	60	—	45	—	—	3000	—	2	—	0,22
Радикал суриш модули икки тебратиш модули:	—	1000	—	600	200	—	0,8	—	0,1	—
пастки ричаг	90	1000	65	800	250	1800	1,8	3,0	0,2	0,4
юқори ричаг	90	—	65	—	—	1800	—	3,0	—	0,4
кўллар:										
айланиш	360	—	180	—	—	200	—	10	—	1,3
букилиш	200	—	180	—	—	200	—	10	—	1,5
арава-чалар	—	100	—	1500	70	—	2	—	0,4	—

«Циакн» фирмасининг (Франция) бирхиллаштирилган модулларидан тайёрланган олтига қўзгалувчанлик даражасига эришган бўлган уч хил универсал саноат роботларининг схемаси 11.16-расмда кўрсатилган. Бу ерда олтига универсал модуллардан

қўзғалувчанлик даражасига эга бўлган кафт модули 1; Y бўйлаб сирпанадиган кареткали модуль 2; тебранувчи модуль 3; айланувчи асос модули 4; Z ўқи бўйлаб вертикал силжигувчи модули 5 ва асоснинг чизикли модули 6 (X ўқи) асосида цилиндр (a), цилиндр (b) ва тўғри бурчакли (декарт) (c) координаталари системалари қўлланилган уч турли робот ясалади.

Саноат роботларида қўлланиладиган модуллар автоном механизмлардан иборат бўлиб, уларни бир-бирига тез ва осон бириктириш мумкин. Замин (асосий) модулларни бир-бирига турлича бириктириб, кинематик структуралари турлича бўлган саноат роботларини олиш мумкин. Бундай роботлар мисолга 11.17-расмда келтирилган. Бу ерда еттита модуль S, L, R, DT, RG, RT, G қўзғалмас звено SL ва каретка T дан роботларнинг 39 ташқи кинематик структураси ҳосил қилинади. Буларнинг қўзғалувчанлик даражаси иккитадан олтитагача бўлади.

Модуллардан ясалган саноат роботлари уларни ишлаб чиқарувчилар учунгина эмас, балки истеъмолчилар учун ҳам фойдалидир. Истеъмолчилар қимматбаҳо универсал роботлардан ҳама фойдалангандан кўра, модулли роботга эга бўлган дуруст. Бу ҳолда истеъмолчи ҳақиқатан зарур бўлган ускунага маблағ сарфлайди. Бундан ташқари модулли роботларни ишлатиш анча осондир.

Адаптив (ташқи муҳитга ўзи мосланувчи) саноат роботлари. Адаптив роботлар ташқи муҳит ҳолати (ташқи муҳитдаги объектларнинг жойлашиши ва ҳоссалари), роботдаги айрим қисмлар ва ёрдамчи системаларнинг ҳамда бажарувчи органларининг ҳолати ва ишлаши тўғрисидаги ахборот асосида ҳақиқий ташқи муҳит билан маълум мақсадда фаол ўзаро таъсирда бўлади [45]. Шунинг учун адаптив роботнинг бажарувчи дастурида зарур ахборотнинг ҳаммаси ҳам бўлмайди, чунки ахборотнинг маълум қисми роботнинг иш жараёнида бажариладиган ҳаракатларни таҳлил этиш, ташқи муҳитнинг параметрларини ва робот қисмлари ҳамда ёрдамчи системаларининг ҳолатини назорат этиш асосида шаклланади.

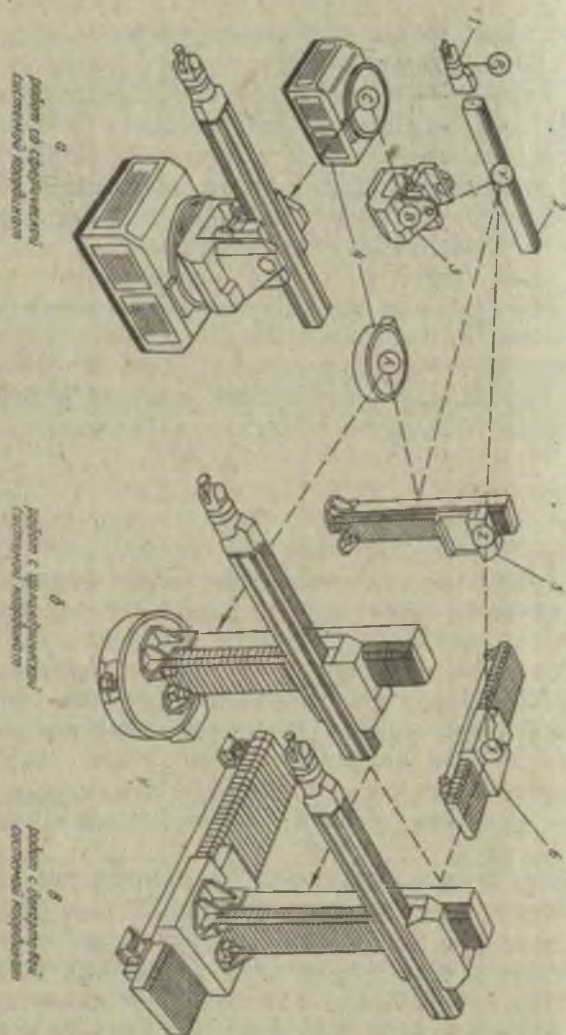
Саноат роботлари ташқи муҳитнинг параметрлари ва ҳолати тўғрисида ахборот олиш учун ишлов бериладиган буюм (объект) нинг мавжудлиги, унинг шакли, вазни, сиртининг ҳолати ва ҳ.к. тўғрисида ахборот берувчи мос датчиклар билан жиҳозланади. Роботлар шунингдек, уларнинг айрим қисмлари ва ёрдамчи системаларининг ҳолати ва ишлаши, яъни буюмни тутиб туриш кучи, буюмнинг сирпаниб кетиш эҳтимоли ва ҳ.к. тўғрисида ахборот берувчи датчиклар билан ҳам жиҳозланади.

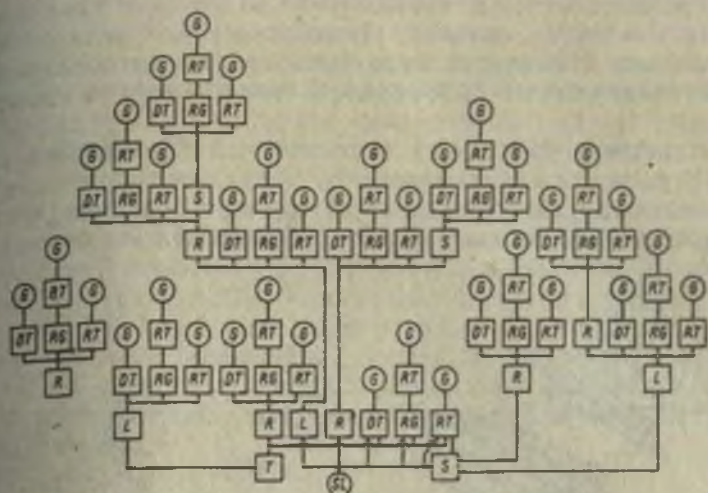
Адаптив саноат роботлари қатъий дастурланадиган роботлардан фарқланиб, қўшимча равишда қуйидаги масалаларни ҳал этади:

11.16-рәш. Универсал җанот роботларның модульлар схемасы:

а — сферик; б — цилиндрлик; в — тәгәрмәк бурычлы координатлы системадагы бикләмәлик роботлар;

1 — күчләнмәлик дәрәжәс 3 га тигең булган нефть модуль; 2 — сирпангучи картондагы модуль; 3 — төрләнмәлик модуль; 4 — алаңгучи асөс модуль; 5 — җиргәлик сикмәтмәлик модуль; 6 — асөсикмәтмәлик модуль





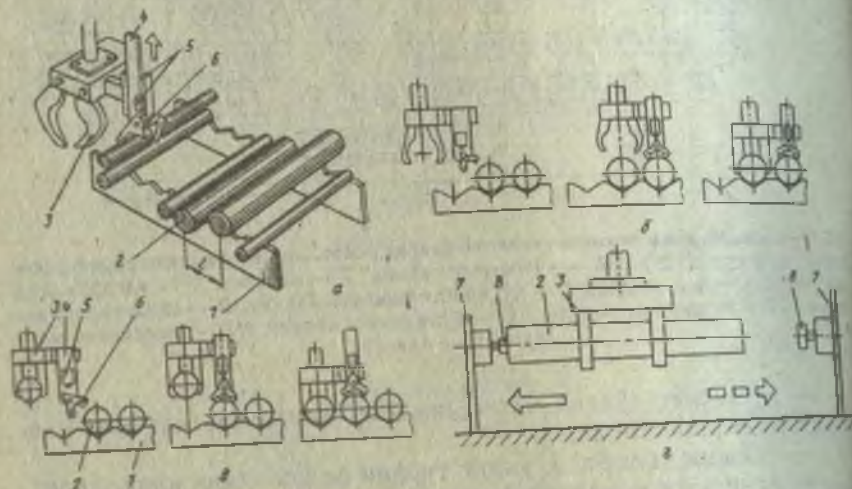
11.18- расм. Модуль тарзида тузилган саноат роботлари кинематик структурасининг хиллари [128]: *SL* — қўзғалмас звено; *T* — каретка; *S* — илгариланма шарикатлантириш модули; *L* — қўтариш-тушириш модули; *R* — айлантириш модули; *DT* — шарнирли модуль; *RG* — думалатиш модули; *RT* — телескопик модуль; *G* — чангак

- буюмгача бўлган масофани ва у билан контактнинг мавжудлигини аниқлайди;
- буюмни кидиради, унинг турини ва ҳолатини аниқлайди;
- идишдаги ихтиёрий ётган детални қамраб олиб, маълум томонга йўналтиради;
- ишлов бериладиган буюмни сиқиш кучини назорат қилади;
- мураккаб йиғиш, пайвандлаш ва бўйаш ишларини бажарadi;
- иш дастурини тўғрилайди ёки ташки муҳитнинг параметрлари топшириқдаги қийматлардан фарқланганда ишни дарҳол тўхтатади. УМ160Ф2.81.01 модели саноат роботи сезгир модулининг ишлаш схемаси 11.18- расмда кўрсатилган [46]. Модуль электр механик тактил (қўл бармоқлар билан сезадиган) ширилма билан жиҳозланган. Тактил қурилма вертикал текникда силжийдиган штирь 4, штирнинг қуйи учига ўрнатилган шайин (коромисло) 6 ва штирь ҳамда шайиннинг ҳолатини билдирувчи датчиклар 5 дан тузилган. Электр чизгич ҳам бор. Бу электр чизгич устунлар 7 га маҳкамланган охир узгичлар 8 билан жиҳозланган.

Заготовкани кидиришда (11.18- расм, б) идиш ичи горизонтал текисликда призмалар ёрдамида изланади (сканланади). Жумладан, коромисло 6 заготовка 2 га уринганда бурилади, штирь 4 эса юқорига силжийди. Натижада датчиклар 5 дан бошқариш

системасига камраш курилмасили қўлни заготовкани камраб олиш вазиятига силжиш тўғрисида сигнал келади. Камраш курилмаси кейинчалик бу ҳолати келгач, заготовкани камраб (чангаллаб) олади (11.18- расм, б нинг иккинчи ва учинчи қисмлари).

Идишдаги бўш жойга (позицияга) тайёр детални ётқизиш 11.18- расм, в да кўрсатилган. Бу ҳолда ҳам коромисло 6 илгари таҳланган деталга уринганда датчиклар 5 бошқариш системасига сигнал беради, камраш курилмасили қўл эса бу сигнал асо-



11.18- расм. УМ160Ф2.81.01 модели саноат роботи сезгир модулининг ишлаш схемаси: а — тактил сезгир модулининг ишлаш схемаси; б — заготовкани камраб олишда ишлаш тартиб-навбати; в — буюмин тахлашда ишлаш тартиб-навбати; г — деталнинг узунлигини ўлчаш;
1 — йўналтирувчи магазини; 2 — валлар (заготовкани ёки деталлар); 3 — камраш курилмаси; 4 — штирь; 5 — вазият (ҳолат) датчиклари; 6 — шайба (коромисло); 7 — устун; 8 — охири (охириги) узгич

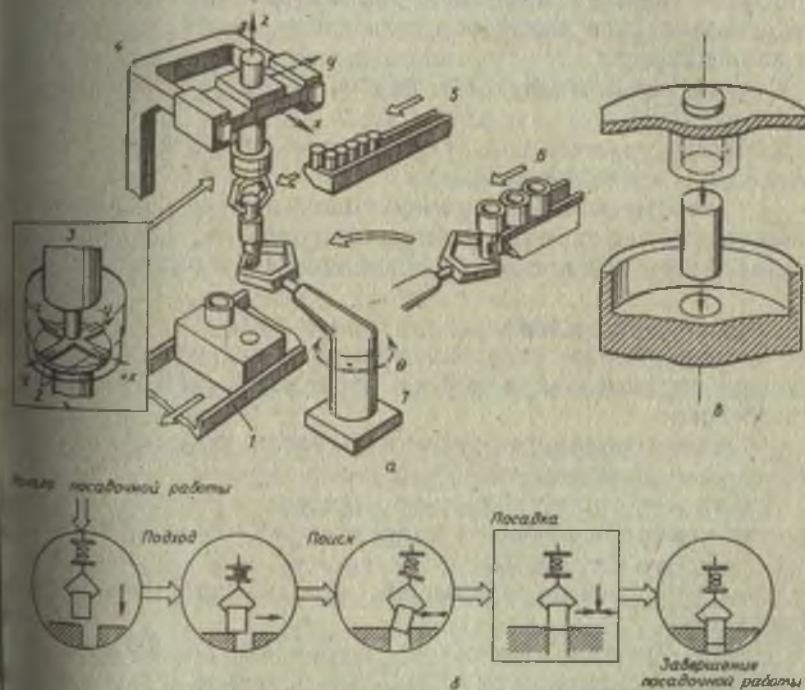
сида тайёр детални идишдаги бўш позицияга тахлаш ҳолати силжийди ва детални ётқизади (11.18- расм, в нинг иккинчи ва учинчи қисми).

Заготовканинг узунлигини ўлчаш ва камрагичларни заготовканига нисбатан маълум ҳолатда ўрнатиш ишлари электр чизгилари ёрдамида бажарилади.

«HI-T-Hand EXPERT-2» модели (Япония) йиғиш роботи сезгир модулидан фойдаланиш схемаси 11.19- расмда келтирилган. Бу роботи ўз ичига олган йиғиш марказида қўшимча ёрдамчи манипулятор 7, йиғиладиган деталларни узатиб турадиган курилмалар 5, 6 ва йўлдошлар ўрнатилган конвейер (йўлдошлар ўрнида замин корпус деталлардан фойдаланиш мумкин) бор.

Асосий роботнинг камраш курилмаси сезгир курилма ёрдамида қўл 3 билан бирлаштирилган. Сезгир курилма япроқли пружина 2 кўринишида бўлиб, тензометрик куч датчиклари билан жиҳозланган. Датчиклар пружина япроқларининг Х, Y ва Z ўқлари бўйлаб эгилишига пропорционал сигнал юборади. Пружина япроқлари йиғиш жараёнида бирлаштириладиган деталларнинг ўқлари ўзаро мос келмаганда эгилади (11.19- расм, б).

Валик билан втулка қуйидагича йиғилади. Аввал ёрдамчи манипулятор 7 втулкани узатувчи нов 6 дан олиб, уни йўлдошга ўрнатади. Сўнгра асосий роботнинг манипулятори 4 валикни узатувчи нов 5 дан олиб, уни йиғиш зонасига келтиради. Бу ерда валикни втулкага киритишда кучлар ва қўлнинг тебранма ҳаракатлари сезгир курилманинг датчикларидан берилган сигналлар бўйича назорат қилинади. Пировардида валик втулка тешигига киради.



11.19- расм. Сезгир курилмали «HI-T-Hand Expert-2» модели (Япония) роботи фойдаланиб автоматик йиғиш схемаси: а — йиғиш марказининг схемаси; б — йиғиш тартиб-навбати; 1 — йиғиш маркази; 2 — тензодатчиклар билан жиҳозланган хочсимон пружина; 3 — асосий роботнинг қўли; 4 — асосий роботнинг манипулятори; 5 ва 6 — узатувчи конвейер; 7 — ёрдамчи манипулятор; 8 — йиғиш ишларининг босқичлари; а — йиғиладиган қисмга мисол

11.3. Саноат роботларининг қамраш қурилмалари

Саноат роботларининг қамраш қурилмаларининг иш бажарувчи энг муҳим қисмларидан бири ҳисобланади. Улар ишлов бериладиган буюмларни қамраб олиш ва уларни маълум вазиятда тутиб туриш учун хизмат қилади [46]. Бундай буюмларнинг ўлчамлари, шакли, вазни турлича бўлиб, улар ҳар хил физик хоссаларга эга бўлади.

Қамраш қурилмаларига қуйидаги зарур талаблар қўйилади [46].

- буюмларни пухта қамраб чангаллаш ва уларни тутиб туриш;

- чангалланадиган буюмни шикастламаслик ёки синдирмаслик;

- буюмни белгиланган ҳолатга барқарор ўрнатиш;

- қамрагичларнинг иш бажарувчи қисмлари ихчам ва енгил бўлгани ҳолда мустаҳкам бўлиши.

Бундан ташқари, қамраш қурилмалари айниқса, уларни буюмларнинг турига қараб алмаштирганда, кафтга пухта бириктирилиши зарур.

Қамраш қурилмалари кўп белгиларга қараб таснифланади [46].

Қамраш қурилмалари буюмни тутиб туриш усулига қараб қуйидагича бўлади:

- буюмларни ишқаланиш кучи ҳисобига ёки қулфловчи куч билан чангаллаб турадиган қамраш қурилмалари (лаблар, бармоқлар, омбирлар ва ҳ. к. ишчи қисмлар таъсирида тутиб туради);

- буюмларни қисмасдан уларнинг қуйи сиртларидан, чиқиб турган қисмларидан ёки тешикларидан фойдаланиб (илмоқлар, сиртмоқ, айри ва ҳ.к. ёрдамида) тутиб турадиган қурилмалар;

- ишлов бериладиган буюмни магнитли, вакуумли ва бошқа мосламалар ёрдамида тутиб турадиган қурилмалар.

Ишлаш усулига қараб, механик, магнитли, вакуумли, эластик камерали ва бошқа қамраш қурилмалари бўлади.

Буюмларни заминлаш (асосий юзага ўрнатиш) харақтерига қараб қамраш қурилмалари беш гуруҳга бўлинади:

- 1) иш қисмлар (масалан, шарнирли бармоқлар)нинг ҳаракатларини бошқариш йўли билан объектни қайта заминлай оладиган қурилмалар;

- 2) буюм ўқи ёки симметрия текислигининг фазодаги ҳолатини аниқлай оладиган марказловчи қурилмалар (лаблар, призмалар ва ҳ. к. билан жиҳозланган қамраш қурилмалари);

- 3) буюмнинг замин сирти (ёки сиртлари)нинг фазодаги вазиятини аниқлайдиган заминловчи қурилмалар;

4) буюмнинг қамрашдан олдинги вазиятини сақлаб қоладиган қурилма;
5) буюмни заминлайдиган ёки бошланғич вазиятини сақлайдиган қурилмалар (булар саноат роботларида деярли ишлатилмайди).

Қамраш қурилмалари ихтисослаштириш даражасига қараб қуйидагича бўлади:

— универсал қамраш қурилмалари — геометрик ва физик ёўраткичлари кенг чегарада ўзгарадиган буюмларни қамраб, уларни тутиб туради;

— махсус қамраш қурилмалари — бир турли буюмларни қамраб, тутиб туришга мосланган.

Қамраш қурилмалари иш позицияларининг сонига қараб кетма-кет, параллел ва аралаш ишлайдиган бир — ва кўппозицияли бўлади.

Қамраш қурилмалари қўшимча қурилмалар ва механизмларнинг мавжудлигига қараб қўшимча қурилмасиз, йўналтирувчи қурилмалар ва технологик ишларни (пайвандлаш, бўяш ва ҳ.к.) бажариш учун мўлжалланган мосламалар билан жиҳозланган бўлади.

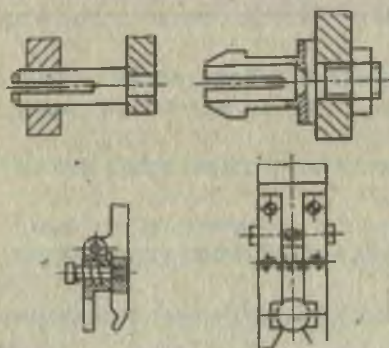
Қамраш қурилмалари бошқариш турига қараб бошқарилмайдиган, буйруқ билан ишлатиладиган, қатъий дастурланадиган ва адаптив (мосланувчан) бўлади. Адаптив қамраш қурилмалари (буюмнинг шаклини, сиқиш кучини ва ҳ.к. ни аниқлаш учун) ташқи ахборот датчиклари билан жиҳозланади.

Қамраш қурилмалари уларни қўлнинг кафтига маҳкамлаш усулига қараб, алмаштирилмайдиган, алмашма, тез алмашма ва автоматик алмаштиришга яроқли бўлади.

Деталларга ишлов бериш ва ййгиш автоматлаштирилган системаларида фойдаланиладиган саноат роботларининг кўп тарқалган қамраш қурилмаларининг тузилишини ва ишлашини кўриб чиқамиз.

Механик қамраш қурилмалари бошқарилмайдиган, ҳаракатга келтирилмайдиган бўлиб, қулфлаш (стопор) механизмлари билан жиҳозланган ва буйруқ билан ишлатиладиган хилларга бўлинади. Бошқарилмайдиган қурилмаларда заготовка (ёки деталь) маълум сиртларидан эластик куч ҳисобига ушлаб турилади, қамрагичдан эса қўшимча мослама ёрдамида мажбурий ажратиб олинади. Мазкур ҳолда кесик эластик валиклар ёки втулкалар (цангалар), шунингдек бир ёки иккала лаби пружиналанган омбирлар (11.20-расм) ишчи қисмлар вазифасини бажаради. Бошқарилмайдиган қамраш қурилмаларининг камчилиги шундаки, ишчи қисмларнинг ёки деталнинг сирти уни қамраш ёки ажратиб олиш пайтида шикастланиши мумкин. Бундай қамраш қурилмалари ихчам буюмларни қамраб, тутиб туришда ишлатилади.

Қулфлаш механизмлари билан жиҳозланган ҳаракатга келтирилмайдиган қамраш қурилмаларида буюмни қамраб сиқиш



11.20- расм. Бошқарилмайдиган механикавий қамраш қурилмалари

ва бўшатиш учун бошқариш системасидан махсус командалар бериш ва қўшимча энергия келтириш талаб этилмайди. Бундай автоном қурилмаларда заготовка (ёки деталь) ишчи қисмларини пружиналар таъсирида тортиб туриш ёки қулфлаш ҳисобига тутиб турилади.

Қулфланадиган лаблар билан жиҳозланган қамраш қурилмасининг схемаси 11.21- расм, а да кўрсатилган. Бу ерда қурилманиннг корпуси 7 га йўналтиргич 5 маҳкамланган. Йўналтиргичнинг пастки учига қулфловчи планка 4

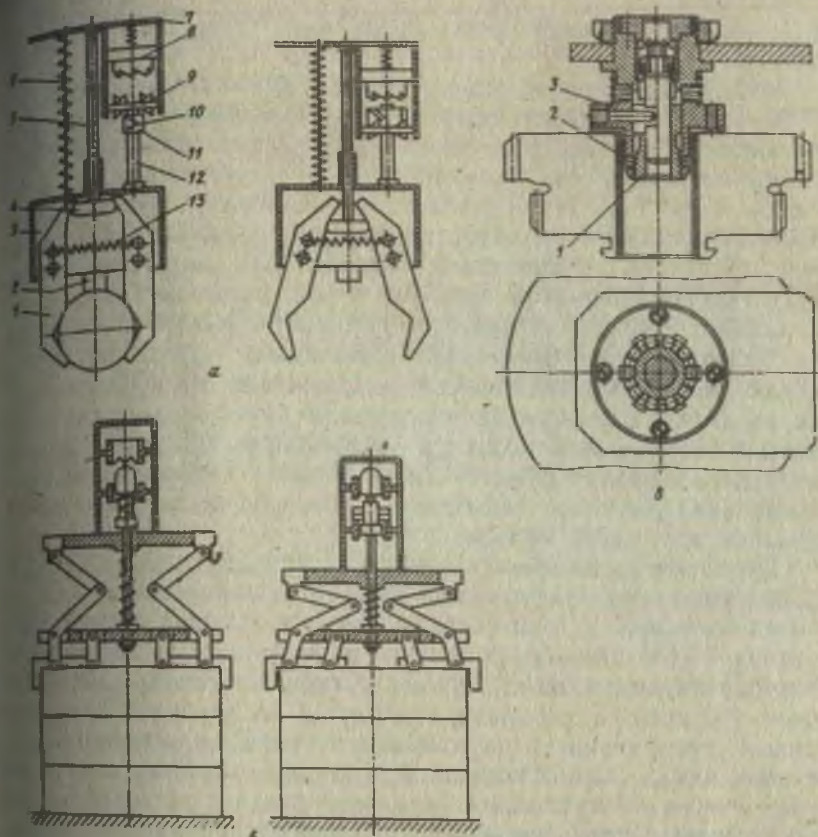
ўрнатилган. Йўналтиргич 5 бўйлаб силжийдиган каллак 3 га бармоқлар ёрдамида лаблар 1 ўрнатилган. Каллак ва лабларга мос ҳолда пружиналар 6 ва 13 таъсир этади. Бундан ташқари, қамраш қурилмасида қулфлаш механизми мавжуд бўлиб, у каллакга маҳкамланган ўқ 12, чиқиқлар 10 ли қулф 11 (ўқ 12 да эркин айланади), корпус 7 даги цилиндрга ўрнатилган пастки ва юқорига втулкалар 9 ва 8 дан тузилган.

Мазкур қамраш қурилмаси қуйидагича ишлайди. Детал (валик ёки втулка) ни станокдан олиш позициясидаги тоғарага қўйишда деталь аввал қамраш қурилмасига уринади ва тўхтайди. Айни вақтда каллак 3 ҳам тирак 2 га уриниб тўхтайди. Корпус 7 ни пастга тушириш давом этганда қуйидаги ҳаракатлар содир бўлади:

- 1) қулфловчи планка 4 каллак 3 нинг лаблари 1 ни қўйиб юборади ва улар пружина 13 таъсирида очилади;
- 2) қулф 11 пастки втулка 9 орқали эркин ўтади, ўзининг чиқиқлари 10 билан юқориги втулка 8 нинг тишларига илашади ва 45° га бурилади.

Қамраш қурилмаси орқага қайтганда қулф энди пастки втулка 9 нинг тишлари билан илашади, натижада у яна 45° га бурилади. Қамраш қурилмаси шу ҳолатда пастки втулка таъсирида тўхтаб туради. Шунда қурилманиннг лаблари 11.21- расм, а ўнг томонда кўрсатилганидек очиқ ҳолатда қолади.

Юклаш позициясида заготовкани қамрашда унга аввал тирак 2 тиралади ва каллак 3 тўхтайди. Сўнгра корпус 7 ни пастга туширишда давом этилганда қулф 11 ўзининг чиқиқлари 10 втулка 8 нинг тишларига илашиб, 45° га бурилади. Кейинчалик қамраш қурилмаси орқага қайтганда қулф энди пастки втулка 9 нинг тишларига илашиб, яна 45° га бурилади. Қамраш қурилмаси шу ҳолатда пастки втулканиннг ариқчасидан эркин ўтиб, йўналтиргич 5 нинг каллак 3 га нисбатан



11.21- расм. Кулфлаш механизмлари билан жиҳозланган ҳаракатга келтирил-
 ғайдиган механикавий қамраш қурилмалари: а — кулфланадиган лаблар би-
 лан жиҳозланган қамраш қурилмаси:

1 — лаблар; 2 — тирак; 3 — каллак; 4 — кулфловчи планка; 5 — йўналтирувчи каллак; 6 —
 пружина; 7 — корпус; 8 — юқориги втулка; 9 — пастки втулка; 10 — шиклдоқнинг чиқиқла-
 ри; 11 — шиклдоқ; 12 — 9к; 13 — пружина; б — лаблари билан ўзи сиқиб оладиган
 бошқарилмайдиган қамраш қурилмаси: 1 — лаблар; 2 — рычагли система; 3 — пружина;
 4 — заготовка (ёки деталь); а — ўзи сиқувчи золдирлар билан жиҳозланган қурилма; 1 —
 кулфловчи втулка; 2 — золдирлар; 3 — ҳалқа; 4 — пружина; 5 — корпус; 6 — тўхтатиш ме-
 ханизми

свляжишда давом этишига имкон беради. Натижада планка 4
 лаблар 1 га таъсир эта бошлайди ва улар заготовкани қамраб
 олади. Шундан кейин робот заготовкани станокда ишлов бериш
 жонасига узатади.

Лаблари билан ўзи сиқиб оладиган бошқарилмайдиган қам-
 раш қурилмасининг схемаси 11.21- расм, б да келтирилган. Лаб-
 лар 1 махсус рычагли система 2 нинг қўлланилганлиги, шунинг-
 дик пружина 3 нинг ва қамраладиган заготовка (ёки деталь) 4
 вазинининг таъсири туфайли ўзи сиқиш имкониятига эга бўлади.
 Бундай қурилмалар тахлаб қўйилган дисклар ва втулкалар

классидаги заготовка (ёки детал)ларни камрашга мулжалланган.

Бошқарилмайдиган махсус камр **PDF Compressor Free Version** 11.21- расм, в да кўрсатилган. Бу қурилмада ҳам золдирли ишчи қисмлар буюмни ўзи сиқиб олади. Қурилманинг камровчи қисми корпус 5 га маҳкамланган конуссимон втулка 1 ва ҳалқа 3 да бир текис жойлашган золдирлар 2 дан иборат. Ҳалқа 3 втулка 1 га нисбатан силжиб, пружина 4 ни сиқади ёки бўшатади. Конуссимон втулка ва ҳалқанинг ичида тўхтатиш механизми 6 бор. Тўхтатиш механизми втулка ва ҳалқанинг ўзаро икки ҳолатда бўлишини таъминлайди: биринчи ҳолатда улар бир-бирига яқинлашган бўлиб, золдирлар втулканинг ариқчасида жойлашади, иккинчи ҳолатда эса, втулка ва ҳалқа бир-биридан узоқлашган бўлиб, золдирлар втулканинг конуссимон юзасида жойлашади. Шунда биринчи ҳолатда золдирлар бўйлаб ташқи диаметр камраладиган заготовка (ёки деталь) тешигининг диаметридан кичик, иккинчи ҳолатда эса, катта бўлади.

Кўрсатилган камраш қурилмаси қуйидагича ишлайди. Юқлаш позициясида заготовкани камрашда қурилманинг камровчи қисми тешикга эркин киради, чунки золдирлар 2 конуссимон втулка 1 нинг айлана ариқчасида жойлашган (втулка ва ҳалқа бир-бирига яқинлашган) бўлади. Ҳалқа 3 заготовканинг ён томони (тореци) га тиралганда корпус 5 ва втулка 1 силжишни давом эттирилганлиги натижасида тўхтатиш механизми 6 ишга тушиб, ҳалқа 3 ни бўшатади. Кейинчалик қурилма орқага юрганда втулка 1 пружина 4 ёрдамида ҳалқа 3 га нисбатан силжиб, ўзининг конуссимон юзаси билан золдирлар 2 ни керади. Натижада золдирлар ичкарига тортилади ва заготовка камраб олинади.

Детални бўшатиш позициясида тахлашда деталь аввал тоғарага тиралади ва ҳалқа 3 билан бирга тўхтади. Бу вақтда втулка 1 силжишда давом этиб, золдирлар 2 ни бўшатади. Тўхтатиш механизми 6 ишга тушиб, втулка ва ҳалқани бир-бирига яқинлашган ҳолатда сақлаб қолади. Кейинчалик қурилма орқага юрганда унинг камровчи қисми деталнинг тешигидан эркин чиқиб, детални тоғарада қолдиради.

Команда билан бошқариладиган камраш қурилмаларида камровчи қисмлар буюмни ишқаланиш кучи ҳисобига ёки ҳам ишқаланиш кучи, ҳам қулфловчи куч таъсирида камрайди ва тутиб туради. Бундай қурилмаларда омбирсимон ишчи қисмлар кенг қўламда қўлланилади. Улар ричагли ёки рейкали узатиш механизмлари билан жиҳозланади. Ричагли узатиш механизмлари детални сиқиш кучини анча катталаштиришга имкон беради. Рейкали механизмлар эса сиқиш кучини ошира олмайди.

Мазкур камраш қурилмаларида энергия манбаи сифатида пневматик, гидравлик ёки электр юритмалардан фойдаланилади.

ди. Пневматик юритма оддийлиги, энергияни келтиришнинг осонлиги, сиқувчи кучни осон ростлаш мумкинлиги, шунингдек емирувчи ва юкори хароратли мухитларда қўлланиш мумкинлиги билан бошқа юритмалардан фарқланади. Лекин пневматик юритма нисбатан қўпол бўлиб, сиқиш кучи камроқ бўлади. Бундай камчиликлар гидроюритмада бўлмайди, лекин унда суюқликнинг сизиши каби нуқсонлар содир бўлади. Электр юритма мураккаб бўлганидан у қамраш қурилмаларида кам қўлланилади.

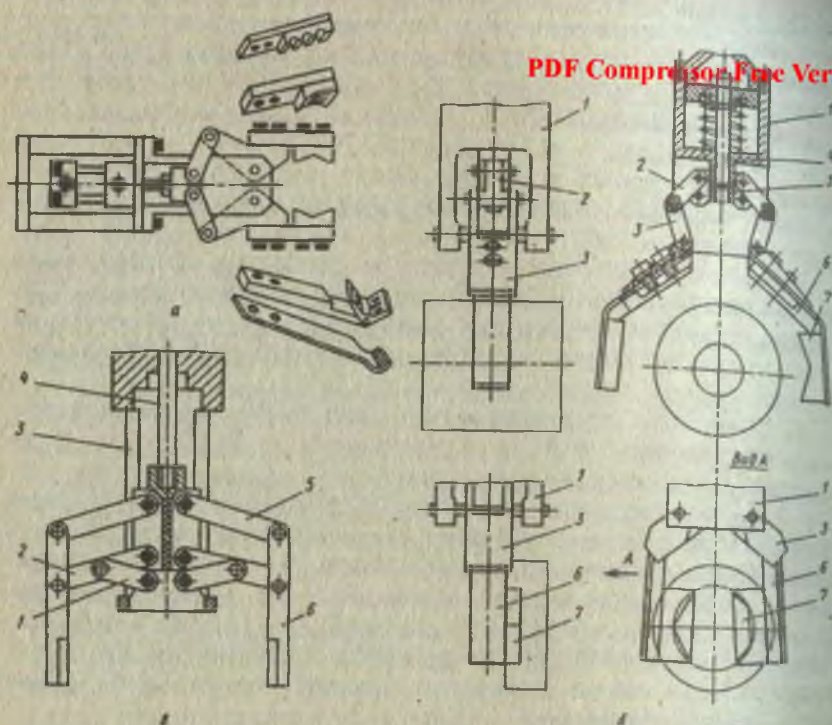
Ричагли узатиш механизмлари ва пневматик юритма билан жиҳозланган золдир (кўп мақсадли) қамраш қурилмалари 11.22-расмда кўрсатилган. Бундай қурилмалардан турли шакл ва ўлчамдаги буюмларни қамраш ва тутиб туриш учун фойдаланиш мумкин.

11.22-расм, а да келтирилган қамраш қурилмасини қайта созлашда сиқувчи лаблар алмаштирилади. 11.22-расм, б да кўрсатилган қамраш қурилмасини қайта созлашда сиқувчи лаблар 7 ни алмаштиришдан ташқари, тортқилар 2 нинг ўқлари пневмоцилиндр 1 нинг штокига маҳкамланган планка 5 нинг қўшимча тешикларига қайта ўрнатилади. Натижада қамраладиган юзаларнинг ўлчам чегаралари кенгаяди. Призмасимон деталларни қамрашга мўлжалланган лаблар 6 (11.22-расм, в) параллел силжийдиган қурилмада қайта мосланмайди, чунки параллелограмм ҳосил қиладиган ричагли система лабларнинг катта очилишига имкон беради.

Команда билан бошқариладиган қамраш қурилмаларида рейкали узатиш механизмлари асосан гидравлик юритма билан бирга ишлатилади, чунки бу механизмлар катта қамраш кучи ҳосил қилади. Погонали ва силлиқ валикларни қамраб, тутиб туришга мўлжалланган бундай қурилмалардан бири қуйидагича ишлайди. Лаблар 1 (11.23-расм, а) заготовка (ёки детал)ни қамрайди, уни марказлайди ва тутиб туради. Лаблар рейкалар 3 ва ўзларидаги тишли секторлар 8 ёрдамида бурилади. Рейкалар гидроцилиндрнинг штоки 2 ёрдамида юкорига силжитилади. Шток 2 рейкаларга ричаглар 4 ҳосил қилган шарнирли параллелограмм воситасида бирлаштирилган. Мазкур параллелограмм ҳар қайси жуфт лабларнинг мустақил ишлашини таъминлайди, бу эса погонали валикларни пухта қамраш ва тутиб туришга имкон беради.

Адаптив (мосланувчи) қамрагичлар турли қамрагичлар ичида эҳсоида ўрин эгаллайди. Бундай қамрагичлар буюм тўғрисида ишотга ахборот берувчи турли датчиклар билан жиҳозланган. Датчиклар, жумладан, буюмнинг мавжудлиги, унинг фазодаги ҳолати, шакли, ўлчамлари, вазни, сиртларнинг ҳолати ва ҳ.к. тўғрисида ахборот беради.

11.24-расмда адаптив қамрагичларга мисоллар келтирилган [2]. Қамрагичларнинг биринчи тури антропоморф (инсон

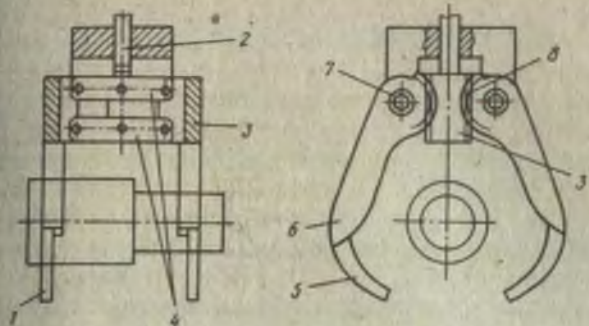


11.22- расм. Ричагли узатиш механизмлари ва пневматик юритма билан жиҳозланган кенг ниссониятли (кўпмақсадли) қамраш қурилмалари: а — алмашма лаблар билан жиҳозланган; б — тортқиларнинг ўқлари қайта ўрнатиладиган ва алмашма лаблар билан жиҳозланган қурилма:

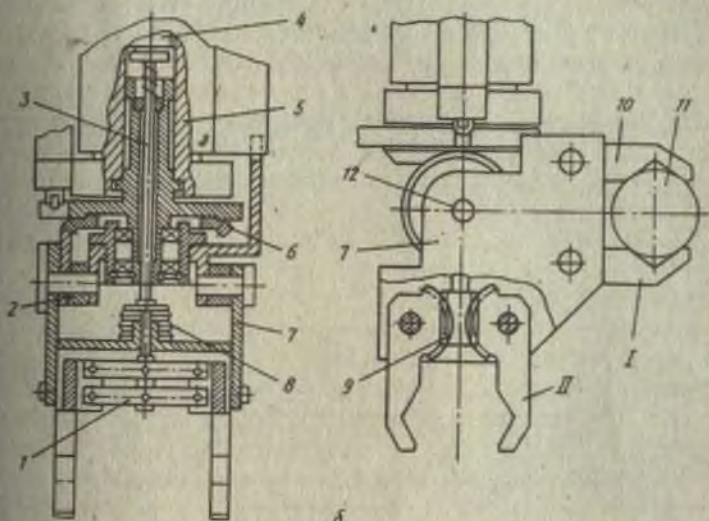
1 — пневмоцилиндр; 2 — тортқи; 3 — буриш ричаглари; 4 — шток; 5 — планка; 6 — тутқичлар; 7 — сиқувчи лаблар; а — лаблари параллел силжийдиган қурилма: 1 — ричаглари; 2 ва 6 — ричаглари; 3 — корпус; 4 — шток; 6 — лаблар

қўлининг ҳаракатларини бажара оладиган) уч бармоқли қамрагичдан иборат. 11.24- расм, а). Ҳаракат бармоқлар ичидан ўтказилган тросча (ингичка пўлат арқон)лар воситасида узатилади. Бармоқ суяклари ҳар қайси шарнирда $\pm 45^\circ$ букилади. Мазкур бармоқ ўн бир кўзгалувчанлик даражасига эга. Бу кўзгалувчанлик даражалари қамраш қурилмасидан ташқарида ўрнатилган ўзгармас ток двигателлари ёрдамида таъминланади.

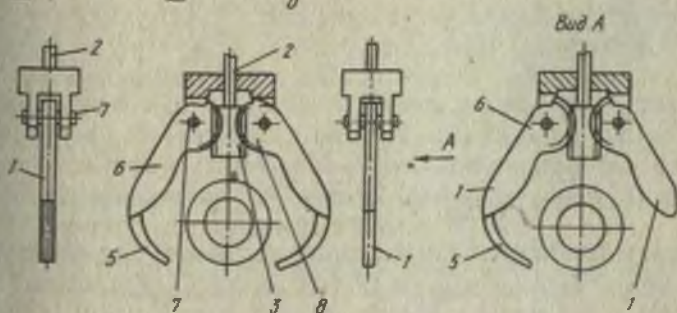
МН-1 тоифасидаги адаптив қамраш қурилмасининг тажриба нусхаси 11.24- расм, б да кўрсатилган. Бу қамрагич лабларининг ташқи томонида жойлашган олтита тактиль (уринганда сезувчи) датчик 3, лабларнинг ички юзасида ва ричаг 1 да жойлашган ўн еттита потенциометрик босим датчиклари 2, 4 ва 6 ва иккита фотодиод 5 билан жиҳозланган. Микроалмашлаб улагичлар асо-



а



б



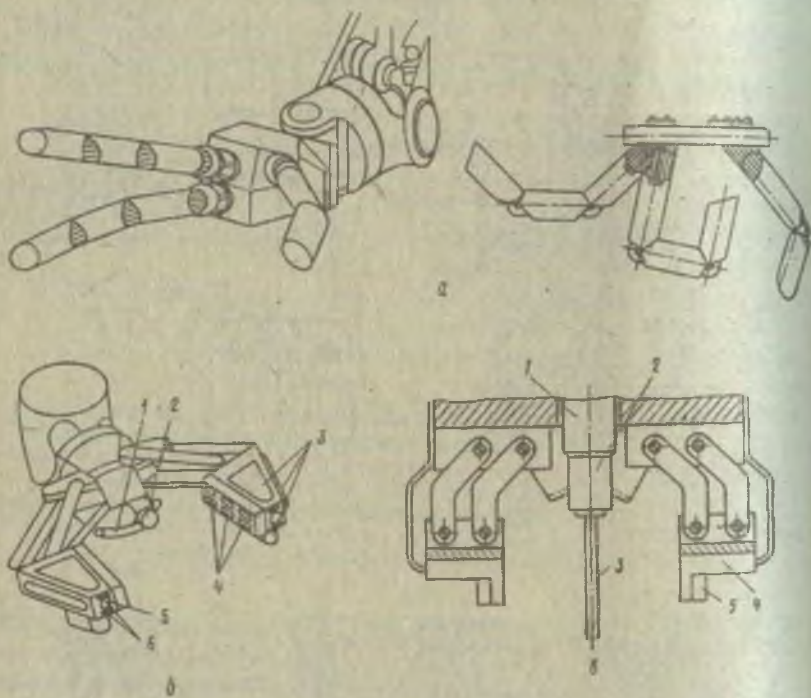
в

г

11.23-рasm. Айланадиган жисларни қамраш учун мўлжалланган рейкали узатиш механизмлари билан жиҳозланган кўпмақсадли марказловчи қамраш қурилмалари: а — поғонали ва силлиқ валларни қамрайдиган омбирсимон қурилма; б — дисklar ва втулкалар қамрайдиган омбирли қурилма; в — буржма лаблар; 2 — шток; 3 — рейналар; 4 — рычаглар; 5 ва 6 — лабларнинг қалин ва қалинмас қисмлари; 7 — ўқлар; 8 — тишли секторлар

сида қурилган тактиль датчиклар лабларнинг буюм билан урин-
гайлигини сезади, фотодиодлар эса, буюмнинг жойини аниқлаб,
унга қамраш қурилмасини йўналтирилади. **PDF Compressor Free Version**

Адаптив қамраш қурилмасининг учинчи турида (11.24-расм.
в) датчик 2 ва шчуп 3 ли сурилма қисм 1, шунингдек лаблар 4
нинг ён томонларида жойлашган фотомасофаўлчагичлар 5 бор.
Бу қурилма ихтиёрий вазиятда ётган дискларни қамраш учун
мўлжалланган. Қурилма қуйидагича ишлайди. Лаблар очилган.
да шчуплар 3 деталлар ётган майдонни кўздан кечиради. Шчуп
деталга урингандан кейин унинг ҳолати датчик 2 ёрдамида
аниқланади. Бунда шчуп дискнинг цилиндрик сиртига тик чи-
зиқни аниқлайди. Шундан сўнг қурилма диск марказига чиқари-



11.24- расм. Адаптив қамраш қурилмалари: а — уч бармоқли қамраш қурил-
ма; б — МН-1 турдаги адаптив қурилма;

1 — рычаг; 2, 4 ва 6 — потенциометрик босим датчиклари; 3 — тактиль датчиклари; 5 — фотодиод; в — тактиль шчупли қамраш қурилмаси; 1 — сурилма қисм; 2 — куч датчик; 3 — шчуп; 4 — сиқиб лаблари; 5 — фотомасофаўлчагич

лади ва роботнинг бўйлама ўқи атрофида бурилади. Кейин фо-
томасофаўлчагичлар 5 деталнинг ташқи юзасидаги бўш жойни
қамраш учун топади.

Адаптив қамраш қурилмаълари одатда йиғиш ишларини ав-
томатлаштиришда қўлланилади.

11.4. Саноат роботларини бошқариш

Саноат роботларини бошқариш системалари иш бажарувчи энг муҳим қисм ҳисобланади. Бундай қисмлар роботларнинг имкониятларини белгилайди. Роботлар қўлланиладиган бошқариш системаларининг турига қараб авлодларга бўлинади.

Биринчи авлодга дастурли бошқариладиган роботлар киради. Буларнинг кўпчилигида бошқаришнинг позицион, яъни цикли системаси қўлланилган. Стационар саноат роботларида бошқариш системаси уларнинг манипуляторларини бошқариш системасидан, ташувчи саноат роботларида эса — роботларнинг силжишларини бошқариш системасидан иборат.

Саноат роботларининг иккинчи авлоди сезгир системали роботлардан (сезгир роботлардан) иборат. Роботлар бундай системалар ёрдамида ташқи муҳитнинг ўзгаришларига мослана олади. Улар кўпинча адаптив (мосланувчан) роботлар деб аталади. Адаптив роботлар ташқи муҳит ҳолати тўғрисидаги ахборот асосида тўғрилаб туриладиган дастур бўйича ишлайди. Бундай роботларга тактиль датчиклар ва телевизион камералар билан жиҳозланган йиғиш роботлари мисол бўла олади.

Учинчи авлод роботларига сезгир қурилмалари, шу жумладан техник қўзлари ривожланган ва бу қурилмалардан олинган ахборотни қайта ишловчи мос системалар билан жиҳозланган интеграл роботлар киради. Бундай роботлар баъзан сунъий гидрокли роботлар деб ҳам аталади.

Биринчи авлод роботларининг бошқариш системалари бошқариш усулига қараб цикли, позицион ёки контурли бўлади.

Бошқариш системалари тескари боғланишнинг мавжудлигига қараб очик ва берк системаларга ажралади. Очик системалар оддийлиги билан фарқланади, лекин уларда саноат роботининг ва ташқи муҳитнинг ҳолати тўғрисида кириш ахбороти бўлмайди. Шунинг учун роботнинг пухта ишлашини таъминлаш мақсадида роботнинг жисмоний кўрсаткичларини ва ташқи муҳитнинг кўрсаткичларини маълум чегарада сақлаш зарур бўлади, бу эса кўпчилик ҳолларда қийин бўлади.

Ҳозирги вақтда бошқаришнинг берк системалари тобора кенг қўлланилмоқда. Бундай системаларда саноат роботи ва ташқи муҳит кўрсаткичларининг жорий қийматлари ҳисобга олинади. Мос ахборотлар турли тескари боғланиш датчикларидан келади.

Бошқариш системалари фойдаланиладиган сигналлар турига қараб аналогли, рақамли ва аралаш бўлади. Аналогли системаларда ахборот потенциаллар кўринишида берилади ва сақланади. Бундай системаларда ўзгармас токда ишлайдиган ҳал этувчи

ва операцион кучайтиргичлардан фойдаланилади. Рақамли бошқариш системаларида барча ахборот рақамлар қўйини берилади ва тез алмашинадиган ташув (Data Compressor Free Version) фораццияли (тешиклар очилган) ленталар, барабанлар, дисклар ва х,к, да сақланади.

Бошқариш системаларида дастурлаш ишлари дастурни ҳисоблаш, ўқитиш ва мустақил ўқитиш йўли билан бажарнади.

Бошқариш системалари манипуляторнинг звеноларини силжитиш учун фойдаланиладиган юритманинг турига қараб пневматик, гидравлик, электрик ва аралаш юритмали бошқариш системаларига бўлинади.

Бошқаришнинг циклли системалари технологик ускуналарга, шу жумладан станокларга хизмат кўрсатувчи сан-оат роботларида қўлланилади. Бундай роботлар йирик сериялаб ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида ишлатилади. Уларда, одатда, ҳар қайси қўзғалувчанлик даражаси бўйича позицияларга ўрнатиш жойлари кам бўлади.

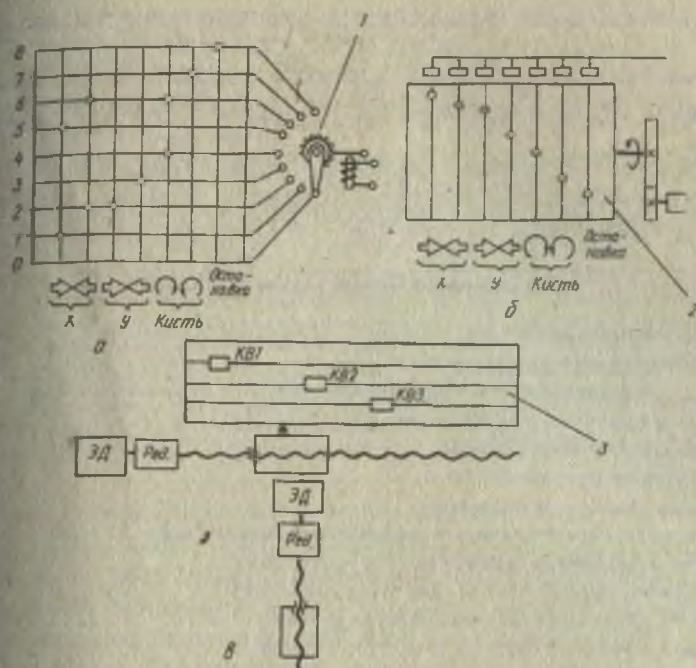
Оддий циклли бошқариш системаларида дастурли қурилма сифатида штеккерли панелдан фойдаланилади (11.25-расм, а). Бу ерда манипуляторнинг иш цикли штеккерларнинг жойини қайта ўзгартириш йўли билан ўзгартирилади. Мураккаброк бошқариш системаларида дастурли қурилма сифатида айланадиган кулачокли барабандан фойдаланилади (11.25-расм, б). Барабан айланганда унинг кулачоклари буйруқ берадиган элементларга таъсир этади. Мазкур ҳолда дастур ташувчилар сифатида перфокарталардан ёки перфотасмадан ҳам фойдаланиш мумкин. Чизиқли йўналтиргичлар билан жиҳозланган системаларда манипулятор иш органларининг силжиши охириги узгичларнинг ҳолатларига қараб аниқланади (11.25-расм, в).

Саноат роботларини бошқариш учун УЦМ (У — универсал, Ц — цикл, М — модуль) тоифасидаги циклли бошқариш системалари сериялаб ишлаб чиқарилади. Мисол учун 11.26-расмда УЦМ-663 (биринчи рақам бошқариладиган координаталар сонини, иккинчи рақам эса, бир вақтда бошқариладиган координаталар сонини кўрсатади) тоифасидаги системанинг тузилиш схемаси келтирилган. Бу система иш бажарувчи қуйидаги асосий блоклардан тузилган:

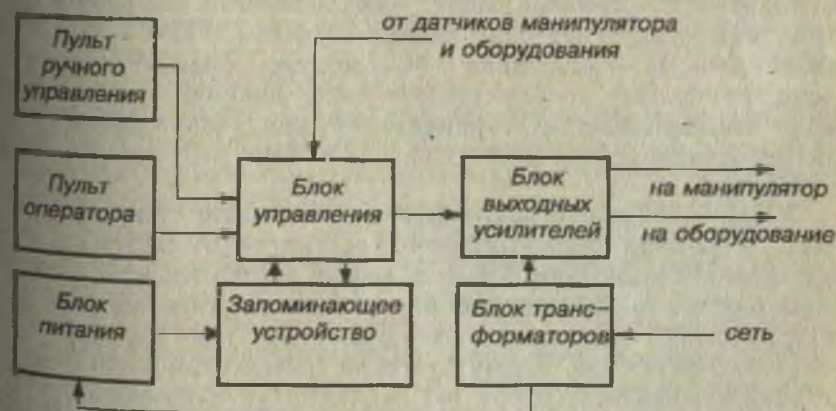
1) бошқариш блоки — ахборотни топшириқдаги дастур бўйича ишлайди ва роботнинг манипуляторига ҳамда технологик ускунага бошқарувчи таъсирларни беради;

2) хотира қурилмаси — манипуляторнинг топширилган иш дастурини сақлайди;

3) оператор пулти — бошқариш системасининг иш тартибини белгилайди ва манипуляторнинг звеноларини дастаки бошқарилади;



11.25- расм. Цикли бошқариш қурilmалари: а — штеккерли панели; б — айлана- даяган барабан; в — охири узгичлар билан жиҳозланган чизикли йўналтиргичлар; 1 — қадамли мезагич; 2 — барабан; 3 — чизикли йўналтиргичлар;



11.26- расм. УЦМ- 663 системасининг структураси

4) дастаки бошқариш пулти — манипулятор звеноларини созлаш жараёнида уларни дастаки бошқаради;

5) кучайтиргичлар блоки — манипуляторнинг ва технологик ускунанинг иш бажарувчи механизмларнинг бажарувчи буйруқ беради.

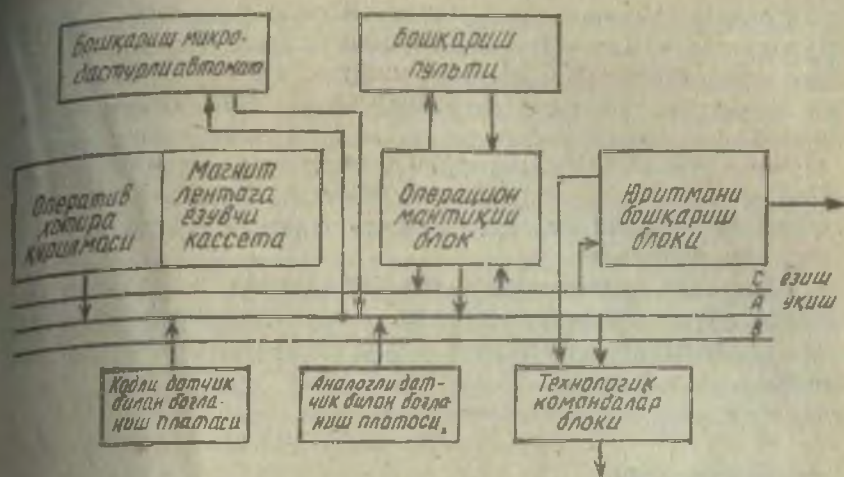
Бошқариш системаси қуйидаги тартибларда ишлай олади: «Дастаки», «Созлаш», «Кадр», «Команда», «Цикл», «Автомат», «Дастур топшириш».

УЦМ-663 системасининг техник тафсилоти

Бошқариш системасининг тури	циклли
Бошқариладиган координаталар сони	6
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	6
Позицияларга ўрнатиш жойлари сони:	
— иккита координата бўйича	8
— тўртта координата бўйича	4
Бошқариладиган қамрагичлар сони	6
Бериладиган тескари боғланишлы технологик буйруқлар сони	12
Бир вақтда бериладиган технологик буйруқлар сони	2
Хотира қурилмасининг сифими (якка буйруқлар сони)	224
Хотирада бир йўла жойланадиган дастурлар сони	4
Дастурдаги тармоқлар сони	8
Дастурдаги цикллар сони	2
Манипуляторни бошқариш каналлари сони	28
Усқунани бошқариш каналлари сони	12

СДБ системалари роботнинг иш бажарувчи органини позициялаш (маълум вазиятга ўрнатиш) талаб этилганда технологик системаларда саноат роботларини бошқариш учун қўлланилади. Сериялаб ишлаб чиқариладиган бошқариш системалари қуйидагича белгиланади: масалан, УПМ — 772: У — универсал, П — позицияли, М — модуль, биринчи рақам — бошқариладиган координаталар сони, иккинчи рақам — бир йўла бошқариладиган координаталар сони, учинчи рақам — тескари боғланишнинг мавжудлиги (2 — берк система, 1 — очик система).

УПМ — 772 тоифасидаги СДБ системасининг тузилиш схемаси 11.27- расмда соддалаштириб кўрсатилган. Бу системада магнит лентали кассетали тўплагич асосий дастур ташигич вазифасини бажаради. У бошқариш блоки билан биргаликда микродастурли автоматдан келган талаб бўйича дастурни қабул қилади, сақлайди ва беради. Яримўтказгичли хотира қурилмаси иш дастурини иш вақтида (оператив) сақлаш учун мўлжалланган. Бу қурилма бошқа блоклар билан шиналар А (ўқиш) ва С (ёзиш) бўйича ахборот алмашинади. Бошқарувчи сигналлар микродастурли автоматда шаклланади, манзил (адрес) тўғрисидаги ахборот эса оператив-логик (мантикий) блокнинг манзиллар



11 27- расм. УМП- 772 системасининг соддалаштирилган структура схемаси

ҳисобчиси (сметчиги)дан келади. Манзиллар ҳисобчиси микро-дастурли автомат билан биргаликда бошқарувчи ҳисоблаш қурилмасини ташкил этади. Бу қурилма иш бажарувчи барча блокларнинг ўзаро таъсирда бўлишини таъминлайди ва марказий бошқарма вазифаларини бажаради ҳамда ахборотни мантиқ жиҳатдан ишлаб чиқади.

Технологик командалар блоқи бажариш учун технологик ва ёрдамчи командаларни беради ва технологик ускуна ҳамда манипулятордан жавоб сигналларини, дастурин танлаш ҳамда уни бажариш шартлари тўғрисида сўроқлар қабул этади.

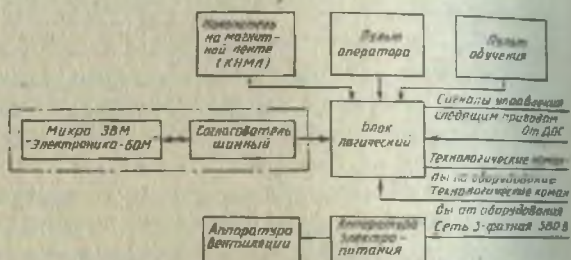
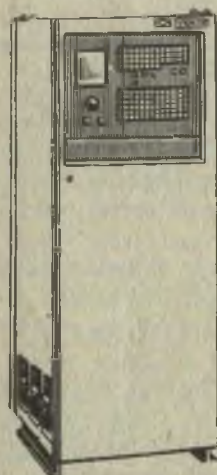
Мазкур бошқариш системасида тескари боғланиш датчиклари билан жиҳозланган икки ҳисобли ўлчаш схемаси қўлланилган. Бу схема датчикларни электр ток билан таъминлаш блоқи, датчикларнинг фазаларини шакллантиргичлар ва фазани рақамга ўзгартиргичлардан тузилган.

Бошқариш пульти системанинг «Дастур», «Кадрни излаш», «Дастаки бошқариш» «Ўқитиш» ва «Лентани белгилаш»режимларида ишлашини таъминлайди. Бундан ташқари, бошқариш пультидан туриб технологик командаларни сақлаш (тутиб туриш) вақтини танлаш, қатор ишларни тўғрилаб олиш, зона ва кадрни рақамлар билан бериш, системанинг ҳолати тўғрисидаги ёруғлик сигналлари олиш ва ҳ.к. мумкин.

СДБ контурли системасида автоматик пайвандлаш ва бўяш системаларида технологик саноат роботларини бошқариш учун фойдаланилади. Бунга мисол қилиб, УҚМ-772 (К — контурли) тифасидаги системани кўрсатиш мумкин. Бу система ўлчамларини мутлоқ қийматларида ҳисоблаш системаси ва чизиқли интерполяция билан таъминланган. УҚМ-772 системасида ҳаётий йўли билан дастурланади. Дастур ташувчи сифатида магнит лентали кассетадан фойдаланилади.

Курсатилган системанинг тузилиш (структура) схемаси 11.28-расмда келтирилган. Бу схема қуйидаги иш бажарувчи блоклардан: микро ЭХМ, «Электроника — 60М» микропроцессорли турдаги кассетали тўплагич, оператор пулти, ўқитиш пулти, мантаний блок, электр билан таъминлаш ва шамоллатиш аппаратларидан тузилган. Бу системада бошқарувчи дастурлар кадрлар бўйича «Ўқитиш» режимида шаклланади. Жорий технологик ва кадрнинг ёрдамчи ахбороти ўқитиш пултидаги алмашлаб улагичларга берилади.

Мураккаб роботтехника комплексларида роботларни бошқариш учун микропроцессорли системалардан фойдаланилади. Микропроцессорлар роботларнинг «идроки» ни анча оширади.



11.28- расм. УKM-772 системасининг структура схемаси

Саноат роботларини дастурлаш қондалари ГОСТ 24836—81 «Саноат роботларини дастурли бошқариш қурилмалари. Кодлаш ва дастурлаш усуллари» да белгиланган берилган. Бу стандартга биноан роботларни ўқ усулда дастурлаш мумкин. ўқитиш, аналитик ва аралаш усул.

Ўқитиш усули турли саноат роботларида кенг қўлдан қўлланилади. Унинг моҳияти шундаки, манипуляторнинг зарурий ҳаракатлари оператор томонидан қайта тикланадн. Шунда зарур ахборот бошқариш системасининг хотирасига ёзилади. Кейинчалик робот автоматик режимни ишга туширади ва манипулятор барча ҳаракатларни ўз навбати билан қайта тиклайди. Ҳозирги бошқариш системалари ўз хотирасида зарур бўлганда қайта тиклаш мумкин бўлган бир нечта дастурни сақлай олади.

Дастаки ўқитиш жараёни субъектив хатоликларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Бу хатоликлар ўқитувчи операторнинг имкониятларига боғлиқ. Агар манипуляторни дастаки бошқариш қийин бўлса, ҳатто тажрибали оператор ҳам катта хатога йўл қўйиши мумкин. Бундан ташқари, оператор бир нечта технологик кўрсаткичларни бошқара олмайди.

Бу камчиликлар яримавтоматик ўқитиш усулида бўлмайди. Ярим-автоматик ўқитиш усули кенг қўлланилмоқда. Унинг моҳияти шундаки, оператор махсус ўқитиш пулти ёрдамида манипуляторнинг иш бажарувчи органини керакли вазиятга чиқаради, сўнг ёзишга сигнал беради. Бу пайтда манипуляторнинг фазодаги ҳолатини аниқловчи барча координаталари ёзилади. Кейинчалик манипуляторни навбатдаги позицияга ўтказиб, ўқитиш жараёни такрорланади. Натижада манипуляторнинг мақбул иш дастури ҳосил бўлади.

Аналитик дастурлаш усули СДБ нинг контурли системаси билан жиҳозланган саноат роботларида, масалан, ёй билан пайвандлаш роботларида қўлланилади. Аналитик усулнинг моҳияти шундаки, бунда манипулятор иш бажарувчи органининг траекториясида кетма-кет жойлашган нуқталарнинг бошқариладиган барча координаталарининг орттирмаси ҳисобланади. Бу усул СДБ станокларда кенг қўламда қўлланилади.

Аналитик дастурлаш жараёни қуйидаги асосий ишлардан иборат [108].

- 1) ишлов бериш, масалан, ёй билан пайвандлаш тартиб-наvbати ва барча технологик кўрсаткичлар аниқланади;
- 2) координата ўқлари танланади ва иш бажарувчи органининг ҳаракат траекториясидаги асосий нуқталарнинг координаталари ҳисобланади;
- 3) аппроксимация қадами аниқланади ва траекториядаги геометрик элементлар аппроксимацияланади (бошқа оддийроқ кўрсаткичлар орқали ифодаланади);
- 4) оралик нуқталар координаталари ҳисобланади ва жадвали тузилади;
- 5) дастурнинг тўғриланадиган жойлари ва тузатиш тахминий қийматлари аниқланади;
- 6) дастурнинг матнини интерполяторнинг кодида ёзиш;
- 7) ахборот дастур ташувчига ёзилади;
- 8) интерполяция қилинади;
- 9) дастур иккиламчи дастур ташувига қайта ёзилади;
- 10) саноат роботи олинган дастур бўйича бошқарилади.

Аналитик дастурлашни қўлда бажариш ёки автоматлаштириш мумкин. Қўлда аналитик дастурлаш жуда сермеҳнат бўлади. Дастурлаш автоматлаштирилганда меҳнат сарфи жиддий қисқаради. Бу усулда ҳисоблаш техникасидан тузилган автоматлаштирилган комплекслар қўлланилади ва дастурлашнинг қуйидаги босқичлари автоматлаштирилади.

- 1) иш бажарувчи органнинг траекториясини аниқлаш;
- 2) траектория элементларини аппроксимациялаш ва интерполяциялар;
- 3) контур бўйлаб ҳаракатланиш курсаткичларини аниқлаш;
- 4) иш бажарувчи органнинг силжиш қийматларини тузатиш-туғрилаш;
- 5) ишлов бериш стандарт цикллارининг командаларини аниқлаш.

Кейинги йилларда СДБ нинг позицион ва контурли система-лари учун мўлжалланган автоматлаштирилган дастурлаш сис-темаси кенг қўламда қўлланилмоқда. Бундай системалардан фойдаланилганда дастурлаш бошланғич ахборотни туғри бериш-дан иборат бўлади.

12- б о б

СОНЛИ ДАСТУР БИЛАН БОШҚАРИЛАДИГАН (СДБ) СТАНОК-ЛАРДА ДАСТУРЛАШ АСОСЛАРИ

12.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар

Станокни сонли дастур билан бошқариш (СДБ) дейилганда станокда заготовкага бошқарувчи дастур бўйича ишлов бериш тушинилади. Бу дастурда ишлов беришга оид маълумотлар рақамлар шаклида келтирилади [29].

Бошқарувчи дастур — конкрет заготовкага ишлов бериш учун станокнинг ишлаш тартибини белгиловчи дастурлаш тилида ёзилган командалар мажмуасидир. Бошқарувчи дастурларни қўлда (ЭХМдан фойдаланмасдан) ва автоматлаштирилган усулда (ЭХМ ни қўлланиб) тайёрлаш мумкин.

Бошқарувчи дастур кадри, сўзи, номери ва кадр формати. шунингдек СДБ манзили (адреси) тушинчалари бор.

Бошқарувчи дастур кадри — дастурнинг киритиладиган ва яхлит ишланадиган ҳамда таркибида камида битта бўйруқ бор бўлган таркибий қисмидир.

Бошқарувчи дастур сўзи — кадрнинг заготовкага ишлов бериш жараёни кўрсаткичлари туғрисидаги маълумотларни ва (ёки) бошқаришга оид бошқа маълумотларни ўз ичига олган таркибий қисмидир.

СДБ манзили (адреси) — бошқарувчи дастур сўзининг бир қисми бўлиб, у шу сўз таркибидаги маълумотларнинг вазифасини белгилайди.

Бу ерда ГОСТ 20523—80 да СДБ соҳаси учун белгиланган атамалар ва таърифлар кўриб чиқилади.

Бошқарувчи дастур кадрининг номери — кадр бошидаги сўз бўлиб, бошқарувчи дастурдаги кадрларнинг навбатини белгилайди.

Бошқарувчи дастур кадрининг формати — сўзлар сони энг кўп бўлган бошқарувчи дастур кадридаги сўзларнинг структураси ва жойлашишининг шартли ёзмаси.

Асосий кадр — танаффусдан кейин заготовккага ишлов бериш жараёнини давом эттириш учун зарур бўлган барча маълумотларни ўз таркибига олган бошқарувчи дастур кадридир. У махсус ишора билан белгиланади.

Мутлок (абсолют) ўлчам — бошқарувчи дастурда кўрсатиладиган ва нуктанинг қабул қилинган ҳисоблаш нолига нисбатан ҳолатини кўрсатадиган чизиқли ёки бурчак ўлчам.

Орттирмадаги ўлчам — бошқарувчи дастурда кўрсатиладиган ва станок иш органининг аввалги ҳолатини белгиладиган нуктанинг координаталарига нисбатан нуктанинг ҳолатини кўрсатадиган чизиқли ёки бурчак ўлчам.

Станокнинг нол нуктаси — станок координаталарининг боши деб қабул қилинган нукта.

Станокнинг бошланғич нуктаси — станокнинг нол нуктасига нисбатан аниқланадиган ва бошқарувчи дастур бўйича ишлай бошлаш учун фойдаланиладиган нукта.

Станокнинг катъий белгиланган нуктаси — станокнинг нол нуктасига нисбатан аниқланадиган ва станок иш органининг ҳолатини аниқлаш учун фойдаланиладиган нукта.

Ишлов беришни бошлаш нуктаси — конкрет заготовккага ишлов беришни бошлаш нуктаси.

Деталнинг нол нуктаси — деталдаги нукта бўлиб, деталнинг барча ўлчамлари шу нуктага нисбатан берилади.

Эркин нол — СДБ системасининг иш органининг силжиши (кўчиши) ни ҳисоблаш бошини станокнинг нол нуктасига нисбатан исалган ҳолатга қўйиш хоссаси.

Станокни позицион, контурли ва адаптив СДБ хиллари бор.

Позицион СДБ — бошқариш хили бўлиб, бунда станокнинг иш органлари топширикдаги нукталарга кўчиш траекториялари кўрсатилмаган ҳолда кўчади. Мазкур бошқариш асосан, пармалаш-тешик йўниш станокларида ва асбобнинг ўқи топширикдаги нуктага ўрнатилгандан кейин ишлов бериш бошланадиган бошқа станокларда қўлланилади.

Контурли СДБ — бошқариш хили бўлиб, бунда станокнинг иш органлари ишлов бериладиган зарур контур ҳосил бўлгунга қадар топширикдаги траектория бўйлаб ва топширикдаги тезликда силжийди. Бундай бошқариш шакл ясовчи мураккаб ҳаракатлар мавжуд бўлган станокларда, масалан, токарлик, фрезалаш ва б. станокларда қўлланилади. Шакл ясовчи мураккаб ҳаракатлар оддий ҳаракатларнинг бир вақтда бир нечта координаталар бўйлаб бажарилиши натижасида пайдо бўлади.

Адаптив СДБ — бошқаришнинг бу усулида заготовкага ишлов бериш жараёни ишлов бериш шароитларининг ўзгаришига автоматик мосланади. Ишлов бериш шароитларининг сиш чуқурлиги, заготовка ашёсининг қаттиқлиги, «станок — мослама — асбоб — деталь» системасининг бикирлиги ва ҳ. к. га қараб ўзгаради.

СДБ системаси дейилганда бажарадиган иши жиҳатдан ўзаро боғланган ва ўзаро таъсирда бўлган, станокнинг бошқарилишини таъминлайдиган техникавий ва дастурли воситалар мажмуаси тушунилади. СДБ системалари очик ва берк бўлади.

Бошқаришнинг очик системаларида (тескари боғланиш йўқ бўлган системаларда) фақат топширувчи ахборотдан яъни ахборотларнинг бир оқимидан фойдаланилади. Бундай системаларда бошқарувчи дастурнинг бажарилиши устидан назорат ва технологик жараёни бажаришда содир бўладиган галаёнлар тўғрисидаги ахборот бўлмайди.

Бошқаришнинг берк системалари топширувчи ахборотдан ҳамда бошқарувчи дастурнинг бажарилиши ва технологик жараёнининг қандай кечаётганлиги тўғрисидаги тескари боғланиш ахборотидан биргаликда фойдаланиш асосида ишлайди.

Бошқарувчи дастур дастур (программа) ташувчиларга ёзилади. Дастур ташувчилар ташқи ва ички бўлади. Ташқи дастур ташувчиларга перфокарталар, перфоленталар, магнит тасмалар, сим, барабанлар ва дисклар, кинопасма киради. Ички дастур ташувчиларга штеккерли панеллар ва коммутаторлар, алмашлаб улагичлар ёки кнопкалар (тугмачалар) ўрнатилган панеллар, электрон-нур трубкалар ва ҳ. к. киради. Ташқи дастур ташувчиларни тез алмаштириш мумкин, ички дастур ташувчилар эса СДБ қурилмасининг ажралмас қисми бўлади.

Барча дастур ташувчилар сифими, ахборотни ёзиш ва ҳисоблаш тезлиги, тез алмаштирилиши (ташқи дастур ташувчилар), пухталиги, нархи ва ҳ. к. билан тавсифланади.

СДБ системалари дастурни ифодалайдиган ахборот харақтерига қараб узлуксиз, дискрет ва дискрет-узлуксиз бўлади. Узлуксиз системаларга фазали системалар (фазали модуллаш системалари) мисол бўла олади [43]. Буларда дастур фазаси дастурланадиган кўчишларга мутаносиб (пропорционал) бўлган синусоидал кучланиш билан берилади. Кўпчилик фрезалаш станоклари СДБ узлуксиз системалари билан жиҳозланган.

Дискрет системаларга кадам — импульсли ва ҳисоб-импульсли системалар киради. Очик системаларга кирадиган кадам-импульсли системаларда ҳаракат манбаи сифатида моментни кучайтиргичли кадамли двигателлар ишлатилади. Ҳисоб-импульсли системаларда тескари боғланиш датчиклари билан жиҳозланган ҳисоблаш схемаларидан фойдаланилади. Бундай системалар турли гуруҳдаги замонавий станокларда кенг қўлланилади.

СДБ курилмаси дейилганда бошқарувчи дастурга ва бошқариладиган объектнинг ҳолати туғрисидаги ахборотга мувофиқ станокнинг иш бажарувчи органларига бошқариш таъсирини кўрсатувчи курилма тушинилади. СДБ курилмасининг тўрт хил вазифасини кўрсатиш мумкин.

1. Деталнинг шаклланишини бошқариш (СДБ нинг геометрик вазифаси [93]). Бу вазифа чизмадаги геометрик ахборотни чизманинг конкрет буюмга айлантирувчи шакл ясовчи ҳаракатларга ўзгартиришдан иборат.

2. Станокнинг дискрет автоматикасини бошқариш (СДБ нинг мантикий вазифаси). Бу вазифа технологик таъминот билан боғлиқ бўлган бир қанча ёрдамчи ишларни автоматлаштиришдан иборат. Бундай ишларга асбобни автоматик алмаштиришни бошқариш; асосий ҳаракат ва суриш юритмаларидаги алмашлаб улашларни бошқариш; сиқиш курилмаларини, совитиш, мойлаш, икоталарни силжитиш ва ҳ. к. ишларни бошқариш кирази. Бу вазифаларни ҳал этиш учун циклли электроавтоматика система-лари яратилади.

3. Станокнинг иш жараёнини бошқариш (СДБ нинг техно-логик вазифаси). Бу вазифа ишлов бериладиган деталларнинг та-лаб этилган сифатига кам ҳаражатлар билан эришишдан иборат. Сифатнинг асосий кўрсаткичлари сиртларга ишлов бериш аниқлиги ва уларнинг ўзаро жойлашиш аниқлиги, шунингдек гадир-будирлик даражасидан иборат. Станокнинг иш жараёнини бошқаришга асбобнинг ҳолатини назорат қилиш ва аниқлаш, уни ўлчамларга мослаб ўрнатиш ишлари (10.5- бўлимга қаранг) ми-сол бўла олади.

4. Атроф ишлаб чиқариш муҳити билан ўзаро таъсирда бўлиш (СДБ нинг терминал вазифаси). Бундай ўзаро таъсирга оператор ва бошқа бошқариш системалари билан мулоқатда бўлиш кирази.

Геометрик ва технологик ахборот бўлади.

Геометрик ахборот деталь ва асбобнинг шаклини, улардаги элементар юзаларнинг ўлчамларини ва уларнинг фа-зода ўзаро жойлашишини тасвирлайди.

Технологик ахборот деталнинг технологик тафсилотла-рини ва уни тайёрлаш шароитларини тасвирлайди.

СДБ станокларда барча ахборот маълум код ёрдамида код-ланади. Код қатор қондалардан ва бир турдаги ахборотни бошқа турдаги ахборотга ўзгартиришда қўлланиладиган қатор шартли белгилардан иборат.

Иккили ахборотнинг биринчи даражали (энг кичик) бирлиги бит деб аталади. Бит — иккита ахборот миқдорини билди-рувчи бирлик. Бир бит саккиз битга тенг.

Килобайт — иккита ахборот миқдорини кўрсатувчи бир-лик. Бир килобайт $1024 (\approx 10^3)$ байтга тенг.

Мегабайт — иккили ахборот миқдорини билдирувчи бир-лик. Бир мегабайт $1048576 (\approx 10^6)$ байтга тенг.

Машина сўзи — ЭХМ блокларининг даражалигига қараб мос ҳолда 1, 2 ёки 4 байт (8, 16 ёки 32 бит) га тенг ахборот сизими. Таянч нукта — ҳисобланган траекториянинг нуктаси. Бу нуктада ё шу траекторияни тасвирловчи қонун ўзгаради, ёки технологик жараённинг борниш шароитлари ўзгаради.

Эквидистанта — деталь контурининг чизиқларидан тенг масофадаги чизиқ.

Аппроксимация — бир функционал боғланишни маълум аниқликда бошқа функционал боғланиш билан алмаштириш жараёни.

Интерполяция — текисликда ёки фазода асбоб марказининг ҳаракат траекториясидаги оралик нукталарнинг координаталарини олиш (ёки ҳисоблаш).

Геометрик элемент — ҳисобланган траекториянинг ёки деталь контурининг бир қонун бўйича ва бир координаталар системасида кўрсатилган узлуксиз қисми (участкаси).

Интерполятор — СДБ системасининг ҳисоблаш блоки. Бу блок станок иш органларининг координата ўқлари бўйлаб силжиши учун бошқарувчи таъсирларни навбати билан беради. Бунда иш органлари станокни бошқариш дастурида кўрсатилган таянч нукталарнинг координаталари ўртасидаги функционал боғланишга мос ҳолда силжийди.

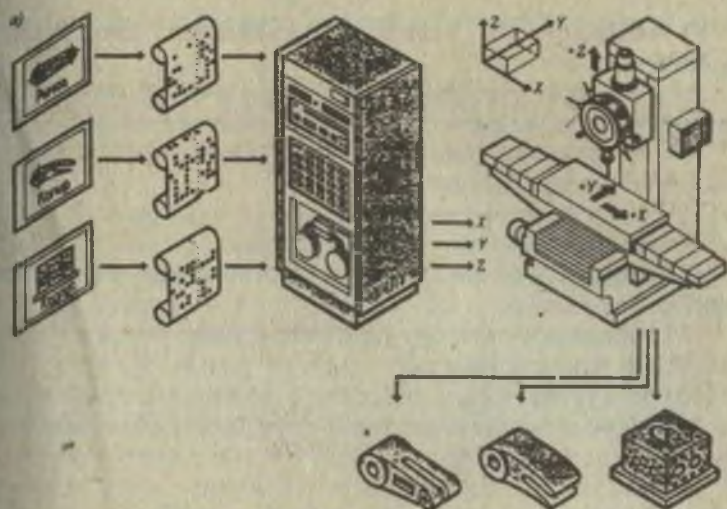
42.2. СДБ станокларда ишлов бериш хусусиятлари

СДБ станокларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, уларнинг иш дастури, жумладан, иш органларининг силжиш катталиги, тезлиги ва йўналиши мос дастур ташувчига ёзилган кодларда кўрсатилади. Бошқарувчи дастурни тайёрлаш жараёни деталга ишлов бериш жараёнидан бошқа вақт ва жойда тайёрланади. Лекин шуни қайд этиш лозимки, бошқарувчи дастурни бевосита цехда станокни бошқариш пултида тайёрлашга имкон берадиган СДБ системалари ҳам пайдо бўлган.

Чизма 1 даги (12.1- расм) ахборотни моддий детал 5 га ўзгартириш жараёни қуйидагича кечади. Аввал бошқарувчи дастур ишлаб чиқилади. Бу дастур маълум код билан дастур ташигич 2 га ёзилади. Сўнгра дастур ташигич СДБ қурилмаси 3 га ўрнатилади. Дастурни киритиш қурилмаси (ДКҚ) дастур ташигичдан топширувчи ахборот (ТА) ни ҳисоблайди (12.1- расм, б) ва уни электр сигналлар кўринишида иккита канал бўйлаб жўнатади:

1) технологик командалар қурилмаси (ТКҚ) орқали технологик командаларни бажарувчи элементларга;

2) дастурни ишлаш қурилмаси (ДИҚ) ва юритмасини бошқариш қурилмаси (ЮБК) орқали станокнинг иш органларини суриш юритмалари (СЮ) га йўналтиради. Бошқарувчи дастурнинг бажарилиши тўғрисидаги ахборот тескари боғланиш



12.1-расм. СДБ станокда чизмадаги ахборотни моддий деталга ўзгартириш схемаси: 1 — ўзгартириш схемаси;

1 — деталнинг чизмаси; 2 — бошқарувчи дастурли дастур ташигич; 3 — СДБ қурилмаси; 4 — СДБ станок; 5 — деталь; 6 — СДБ системасининг иш схемаси; БД бошқарувчи дастур; ДКҚ — дастурни киритиш қурилмаси; ДИҚ — дастурни ишлаш қурилмаси; ЮБҚ — юритишчи бошқариш қурилмаси; СЮ — суриш юритмаси; ТБД — тескари боғланиш датчиги; ТБҚ — тескари боғланиш қурилмаси; ТКБҚ — технологик командаларни бажариш қисмлари

датчиклари (ТБД) ва тескари боғланиш қурилмаси (ТБҚ) орқали дастурни ишлаш қурилмасига келади.

Бошқарувчи дастур СДБ станок 4 да амалга оширилгач моддий деталь 5 пайдо бўлади. Бу деталь ўзининг чизмасидаги геометрик ва технологик ахборотларга мос келади. Бошқа шаклдаги деталга ишлов бериш учун СДБ қурилмасига мос бошқарувчи дастурли дастур ташигични ўрнатиш етарли бўлади.

Бошқарувчи дастурни ишлаб чиқиш (тайёрлаш) жараёни quyidaги босқичлардан иборат [108]:

- 1) заготовкани ва уни олиш (тайёрлаш) технологиясини танлаш;
- 2) самарали ишлов беришни таъминлайдиган СДБ станокни танлаш ва унинг техник тафсилотларини белгилаш;
- 3) деталнинг чизмасини технологик (ишлов беришга қулай қилиб) ишлаб чиқиш, технологик база (замин) ларни аниқлаш ва заготовкани маҳкамлаш усулини танлаш;
- 4) кесил асбобини ва унинг параметрларини танлаш;
- 5) юзага ишлов бериш тартиб-навбатини (маршрут технологиясини) ва барча технологик параметрларни танлаш ва аниқлаш;
- 6) координаталар ўқини танлаш ва контур таянч нуқталарининг координаталарини ҳисоблаш;
- 7) асбоб марказининг (масалан, фреза ўқининг) силжиш траекториясини аниқлаш;

8) эквидистанта таянч нуқталарининг координаталарини хисоблаш;

9) аппроксимациялаш кадамни аниқлаш ва эквидистанта-нинг геометрик элементларини аппроксимациялаш;

10) оралик нуқталарнинг координаталарини хисоблаш ва уларнинг жадвалини тузиш;

11) дастурнинг тўғриланадиган (тузатиладиган) жойларини ва тўғрилаш қийматларини аниқлаш;

12) бошқарувчи дастурни қўлланиладиган интерполяторнинг коди билан ёзиш;

13) ахборотни дастур ташигичга ёзиш;

14) интерполяциялаш;

15) дастурни иккиламчи дастур ташигичга қайта ёзиш;

16) ускунани олинган бошқарувчи дастур (ёки бевосита интер-полятр) дан бошқариш;

Дастлабки бешта босқич ўз мазмунига кўра универсал станокда ишлов беришни технологик тайёрлаш босқичларига ўхшайди. Улар заводнинг техникавий бўлимида бажарилади. 6—15 босқичлар СДБ станокларга хизмат кўрсатувчи махсус бўлимда ишлаб чиқилади. Охириги босқич цехда созловчи ёки операторнинг иш ўрнида бажарилади. Бошқарувчи дастур технолог ва дастурчи-техник назорати остида синаб кўрилади.

Қайд этиш лозимки, кўрсатилган бўлимлар ўртасида икки томонлама алоқа бўлади, яъни ҳужжатларга ўзгартишлар киритиш тўғрисидаги таклифлар мос бўлимларга узатилади.

12.3. Санок системалари

Ахборотни узатиш, сақлаш ва ўзгартиришда, шу жумладан СДБ системаларида ҳам ахборот мос кодлар воситасида кодланади. СДБ системаларида код уч қисмдан: силжишлар коди, технологик командалар коди ва зарур мантикий ахборот кодидан иборат бўлади. Силжишларни тавсифловчи рақамларни кўрсатишда санок системаси каби аниқланадиган кодлардан фойдаланилади. Бундай кодларда рақамлар полином кўринишида ёзилади:

$$A = a_n \cdot m^n + a_{n-1} \cdot m^{n-1} + \dots + a_0 \cdot m^0 + a_{-1} \cdot m^{-1} + a_{-2} \cdot m^{-2} + \dots \quad (12.1)$$

бу ерда a_i — коэффицент, санок системасидаги символлар (рақамлар) дан бири; m — системанинг асоси; n — хона (разряд) номери ($n = 0$ асосий разряд деб қабул қилинади).

Ўнли санок системаси. Бусистемада асос $m = 10$, символлар (коэффицентлар) сифатида эса ўнли рақамлар 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 дан фойдаланилади. Масалан, ўнли системада 5839,17 рақамини куйидаги полином кўринишида келтириш мумкин:

$$8839,17 = 5 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + \\ + 7 \cdot 10^{-2}$$

Мазкур системанинг ҳажми катта, лекин ундан ҳисоблаш техникасининг қурилмаларида фойдаланиш қийин, чунки ўн хил ҳолатли элементни тайёрлаш жуда мураккаб бўлади.

Унитар санок системаси. Бу системада битта рақамли символ 1 бўлади. Ҳар қандай ва фақат бутун сон бир рақамлар тўплами билан ифодаланади, масалан, 5 сони $1 + 1 + 1 + 1 + 1$, 13 сони $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$ ва ҳ. к. кўринишда келтирилади. Бу система оддий бўлиб, уни амалга ошириш осон, лекин жуда кўпол тузилган.

Икки санок системаси. Бу системада асос $m = 2$ бўлади, символлар сифатида эса, иккита рақам — 1 ва 0 дан фойдаланилади. Масалан, бу системада 38,5 сони ни қуйидаги полином кўринишида ёзиш мумкин:

$$38,5 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + \\ + 1 \cdot 2^{-1} = 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 + \\ + 1 \cdot \frac{1}{2}.$$

Санок системасидан фойдаланганда сон одатда полином кўринишида эмас, балки символларни санаб кўрсатиш йўли билан ёзилади. Масалан, келтирилган 38,5 сони 100110,1 кўринишида ёзилади. Иккили санок системаси ўзининг оддийлиги ва тежамлилиги билан фарқланади. Бу система ҳисоблаш техникасида ва автоматикада кенг қўламда қўлланилади, чунки у турли приборлар, қурилмалардан ва 0 ва 1 символларга мос келувчи иккита барқарор ҳолатга эга бўлган элементлардан фойдаланишга имкон беради.

Иккили системада сонларни ёзиш ўнли системадагига нисбатан анча қўполроқ бўлади. Масалан, сонни иккили тасвирлашдаги рақамлар миқдори шу сонни ўнли тасвирлашдаги рақамлар миқдоридан 13,3 марта кўп бўлади [29]. Бу камчилик иккили — ўнли, иккили — саккизли ва ҳ. к. аралаш санок системаларида бўлмайди.

Иккили-ўнли санок системаси. Аслида ўнли бўлган бу системада 0, 1, 2, ...9 символлари иккили код билан ёзилади, бунинг учун тўртта иккили хона (тетрада) дан фойдаланилади. Масалан, 0 рақами 0000, 1 рақами — 0001, 2 рақами — 0010, ..., 9 рақами — 1001 кўринишида ёзилади. Мазкур системада 0 дан 999 гача бўлган сонларни ёзиш учун учта иккили тетрада (тўртлик) талаб этилади. Масалан, 941 сони 1001 0100 0001, 837 сони — 1000 0011 0111 ва ҳ. к. кўринишда бўлади.

Агар иккили — ўнли системада иккили системанинг ҳар қайси разрядининг нормал қиймати (вазни) дан фойдаланилса,

тетрададаги хоналар киймати $2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^1 \cdot 2^0$, ёки 8421 бўлади. Разрядлари бундай вазнга эга бўлган система иккили — ўнлик вазний код 8421 деб аталади. Разрядларнинг бошқача тўпламлари билан ёзиладиган кодлар, масалан, 2421, 2511, 7421 ва х. к. кодлар ҳам ишлаб чиқилган.

Санок системалари [29] адабиётда батафсил баён этилган.

12.4. СДБ станоклардаги дастур ташигичлар

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, дастур ташигичлар ташки ва ички бўлади. Ташки дастур ташигичларга перфокарталар, перфотасмалар, кинотасмалар, магнит тасмалар, сим, барабанлар ва дисклар киради. Ички дастур ташигичлар штеккерли панетлар ва коммутаторлар, алмашлаб улагичлар ёки кнояка (тугмачалар) ўрнатилган панеллар, электронурли трубкалар ва х. к. дан иборат.

Перфокарта бурчаги қирқилган қалинлиги 0,18 мм ли қалин қоғоздан иборат. Қирқилган бурчак ахборотнинг ёзилиш бошини белгилайди. Ахборот тўғри бурчакли ($3 \times 1,5$ мм) ёки думалок (Φ 3 мм) тешиклар шаклидаги код билан ёзилади. Тешиклар ясаш перфорациялаш деб аталади.

Перфокарталар арзон ва уларни осон тузатиш мумкин. Лекин улар СДБ станоклар учун ярамайди, чунки барча ахборотни ёзиш учун жуда кўп перфокарта талаб этилади.

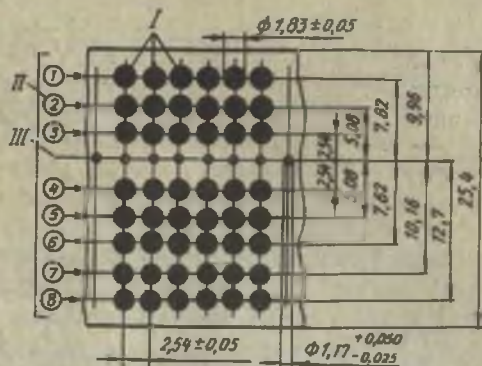
Перфотасма (перфолента) ларда кўрсатилган камчиликлар йўқ ва улар СДБ станокларда кенг қўламда ишлатилади. Улар қалинлиги 0,1 мм ли эни 17,5; 22,5 ва 25,4 мм ли қоғоздан тайёрланади. Ахборот перфотасмаларга диаметри 1,83 мм ли (12.2- расм) код тешиклар воситасида ёзилади. Тешиклар сатрлари ораси $2,54 \pm 0,05$ мм бўлади. Етакчи (нақлиёт) йўлчадаги тешиклар диаметри 1,17 мм га тенг.

Эни 17,5 мм ли перфотасмада бешта, эни 22,5 мм ли да олтита ёки еттита, эни 25,4 мм ли да эса саккизта код йўлчалари жойлашади. Ахборот турли перфораторлар (тешик ясагичлар) ёрдамида ёзилади.

Магнитли дастур ташигичлар перфокарталар ва перфотасмалардан фарқ қилиб, тасма, сим, барабан ва диск шаклида ясалади, катта сизимли ва пухта бўлади. Бундан ташқари, улардан ахборотни кўп марта ва қайта ёзишда фойдаланиш мумкин.

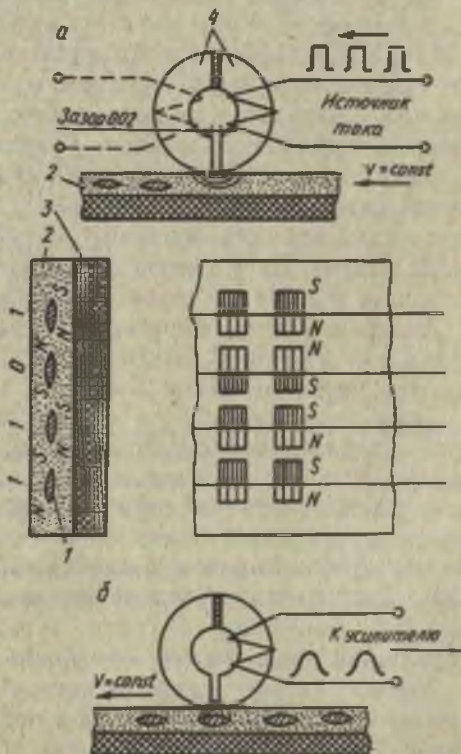
Магнит тасма полимер ашёдан тайёрланган асос 3 (12.3- расм) ва унга қопланган ишчи ферромагнит қатлам 2 — темир оксидлар кукунидан иборат. Ферромагнит қатлам асосга махсус боғловчи модда ёрдамида ёпиштирилган. Асоснинг қалинлиги 60—120 мкм, ферромагнит қатлам қалинлиги эса кукун дозаларининг ўлчамлари 0,3—0,9 мкм бўлганда 5—20 мкм ни ташкил этади. Тасма эни 35 мм. Тасмани 200 м/с гача тезликда тортиш ва қайта ўраш мумкин.

12.3-рasm. Саккиз йўлли пер-
тасмаси: I — сатрлар; II — код
сатрларнинг йўлчалари; III
— магнит (ташиш) йўлчаси



Ахборот магнит тасмага магнит каллак ёрдамида ёзилади. Бу каллак юпка пермоллойдан ясалган иккита яримҳалқа 4 дан тўйрилган махсус электромагнитдан иборат. Магнит каллакнинг ўзагида иккита тирқиш бор. Юқориги тирқиш жез қистирма билан тўлатилган. Бундай қистирма ўзакнинг қолдик магнит-ламлигини камайтиради. Куйи тирқиш (20—50 мкм) очик бўлиб, тасманинг ишчи ферромагнит қатлами билан ўзаро таъ-сирда бўлади. Ўзакка умумий нуктаси заминланган (ерга улан-ган) битта ёки иккита чулғам ўрнатилган.

Каллакнинг чулғамла-
ридан бирига (масалан, ўнг
чулғамга) ток импульси бе-
рилганда (12.3-рasm, а)
юқда магнит майдон пайдо
бўлади. Бу магнит майдон
очик тирқишда ферромагнит
китам орқали туташади.
Натижада бу қатламнинг
кичик қисми (10 мкм га яқин)
муш аниқ йўналишда маг-
нитланади ва диполь — эле-
ментар ўзгармас магнит
сайд бўлади. Каллакнинг
иккинчи (чап) чулғамига ток
импульси берилганда кутб-
лари бошқача жойлашган
диполь пайдо бўлади. Шун-
дан қилиб, каллакнинг тур-
ли чулғамларига ток им-
пульсини бериш йўли билан
1 ва 0 символларни ёзиш
мумкин бўлади. Ҳар қандай



12.3-рasm. Магнит тасмадан фой-
даланганда ахборотни ёзиш (а) ва
ўқиш (б) схемаси

диполь майдони агар унга ташқи магнит майдонлар таъсир этмаса, чексиз узоқ вақт сақлана олади. Шунинг учун магнитли ташигичлардаги кодланган ахборотдан ЭХМ нинг хотирани узоқ вақт сақлаш қурилмаларида фойдаланилади.

Магнит тасмадаги ахборот уни ёзишда қўлланилганга ўхшайдиган магнит каллак (12.3- расм, б) билан ўқилади. Тасма узлуксиз силжиганда, диполь каллакдаги очик тиркишга яқинлашганда унинг куч чизиқлари ўзак орқали туташади ва ундаги магнит оқим микдорини ўзгартиради. Шунда каллакнинг чулғамларида ЭЮК индукцияланади. Бу куч фойдали сигнал бўлади. Магнит каллаklar сони тасмадаги йўлчалар сонига тенг бўлиши лозим.

Магнит барабанлар номагнит ашё (Д16 алюминий қотишмаси, Л62, ЛС59 жез ва бошқадар) дан ясалган ҳавол цилиндр шаклида бўлиб, унинг сирти металл ёки феррит билан қопланган. Ахборот магнит каллаklar блоки ёрдамида ёзилади ва айланаб турган барабандан ўқилади (12.4- расм). Каллаklarни мос йўлчаларга ўрнатиш учун блокни барабаннинг ўқи бўйлаб силжитиш мумкин. Магнит барабанлар ахборотни катта, яъни камида 1,25 М байт/с тезликда ёзиш ва ўқишга имкон беради.

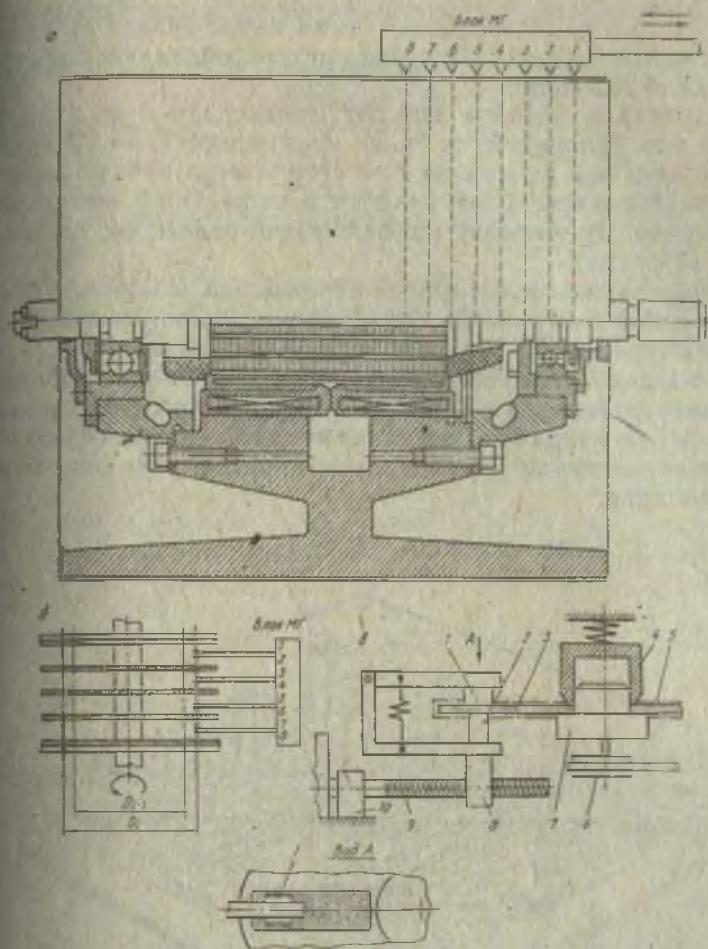
Ҳозир ахборот ташигичлар сифатида магнит дисklar кенг қўлланилмоқда. Улар катта ҳажмдаги ахборотни сақлашга имкон беради, уларни алмаштириш ва сақлаш осон. Бундай ахборот ташигичлар: бир (12.4- расм, в) ва кўп (12.4- расм, б) дискли; бикр ва эгилувчан, улардаги магнит каллаklar бир жойда турадиган ва турли позицияларга ўрнатиладиган бўлади.

Бикр дисklar номагнит юпқа ашёдан (масалан, Д16МП алюминий қотишмасидан) қалинлиги 1,27—1,9 мм, диаметри 400 мм гача қилиб ясалади, эгилувчан дисklar эса, полимер ашёлардан тайёрланади. Диск сиртига қалинлиги 0,9—6 мкм ли ферролак ва бошқа магнит ўтқазадиган қопламалар ётқизилади.

Ҳозирги магнит дисklarнинг бир томонида 77 дан 410 гача йўлча бор. Уларнинг айланиш частотаси 360—3600 айл/мин. Ахборотни қидириш вақти 20—90 мс.

Эгилувчан дискли ва магнит каллак турли позицияларга ўрнатиладиган хотира қурилмасининг схемаси 12.4- расм, в да келтирилган. Бу қурилмада диск 3 кассета 5 да гупчак 7 га ўрнатилади. Бу гупчак юритма 6 ёрдамида айлантрилади. Диск юқоридан қисқич 4 билан босилади. Кассета 5 нинг радиал кескида (А кўринишга қаранг) магнит каллак 2 жойлашади. Каллак дискга қисқич 1 билан босилади ва позицияга ўрнатиш механизми (юритма 10, винт 9, гайка 8) ёрдамида радиал йўналишда силжитилиб, мос йўлчага ўрнатилади.

Магнит ахборот ташигичларнинг умумий камчилиги: ёзилган ахборотни кўз билан кўриб назорат қилиш ва уни тузатиш имконияти бўлмайди; перфокарталар ва перфотасмаларга нисбатан жуда қиммат туради.



12.4-расм. Магнитли хотира қурилмаларининг схемалари [29]: а — магнит барабан; б — олиннадиган дисксимон пакет; в — эгилувчан диск схемаси;
1 — қисқич; 2 — магнит халлақ; 3 — диск; 4 — диск қисқич; 5 — кассета; 6 — айлантириш механизмининг юртиyasi; 7 — гупчак; 8 — гайка; 9 — шпнт; 10 — юртиya

Ички дастур ташигичлар СДБ қурилмасининг ажралмас қисми бўлади. Улар ташқи дастур ташигичларга нисбатан қуйндаги афзалликларга эга [29]:

- ахборотни бевосита иш жойида киритиш (дастурни териш) мумкин;
- киритилган ахборот кўзга кўриниб туради;
- ахборотдан станокни бошқаришда фойдаланиш жараёнида дига тузатишлар киритиш мумкин.

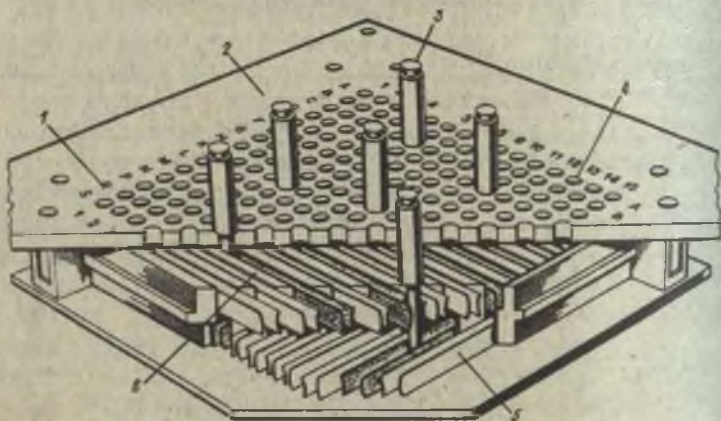
Ички дастур ташигичлар сизими кичик бўлади ва улар стационки қайта созлагандан кейин илгари фойдаланилган ахборотни сақлай олмайди.

PDF Compressor Free Version

Штеккерли панелда ахборот штеккерлар 3 ни (12.5- расм) уялар 4 га ўрнатиш йўли билан киритилади. Панел 2 нинг сирт томонидagi мос уя манзил 1 ва сатр номери бўйича танланади. Ўрнатилган штеккерлар юқориги 6 ва пастки 5 шиналарни туташтиради. Бу шиналар иш бажарувчи релеларни улаш схемасини кўрсатади.

Штеккерли панель барабан кўринишида ясалиши мумкин. Бу ҳолда ахборот барабанини бураб штеккерларни микроалмашлаб улагичларга таъсир эттириш йўли билан ўқилади.

Алмашлаб улагичлар ўрнатилган панеллерда ахборот алмашлаб улагичларни керакли позицияга ўрнатиб киритилади (12.6- расм). Бундай дастур ташигич оддий ва қулай бўлади. СДБ станокларда турли командаларни киритиш учун кенг қўламда қўлланилади.

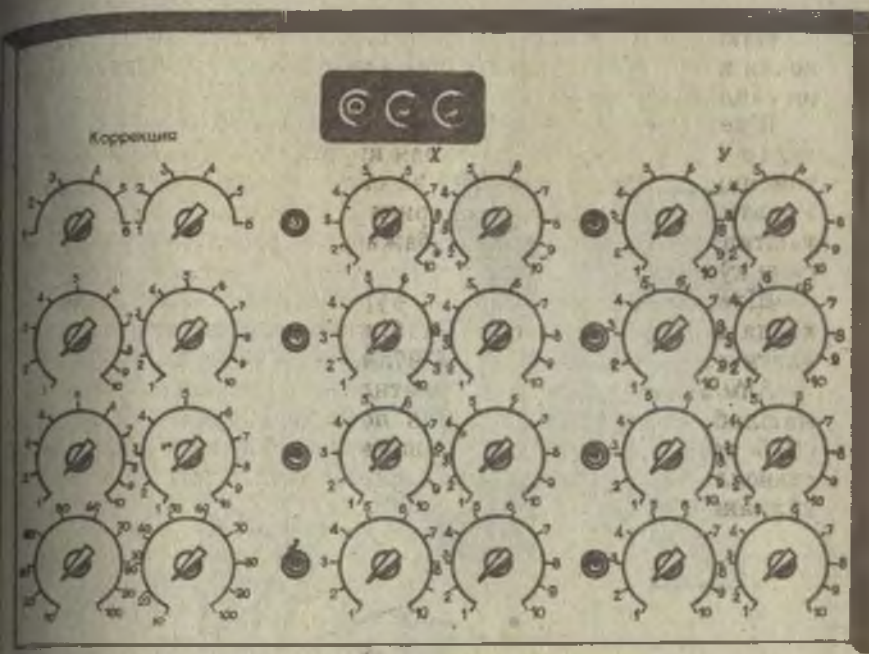


12.5- расм. Штеккерли икки қаватли панель:

1 — манзил (адрес); 2 — сиртки панель; 3 — штеккер; 4 — уя; 5 ва 6 — қуйи ва юқориги шиналар

СДБ станокларда декадли дисксимон алмашлаб улагичлар билан жиҳозланган панеллар кенг қўлланилади (12.7- расм). Улардан рақамли ахборотни киритишда, масалан, бошқарувчи дастурни тузатишда фойдаланилади.

Электрон-нурли трубкалар тезгир дастур ташигичлар қаторига киради [29]. Уларда ахборот электрон нурлар ёрдамида $200 \cdot 10^3$ имп/с тезликда ёзилади ва ўқилади.



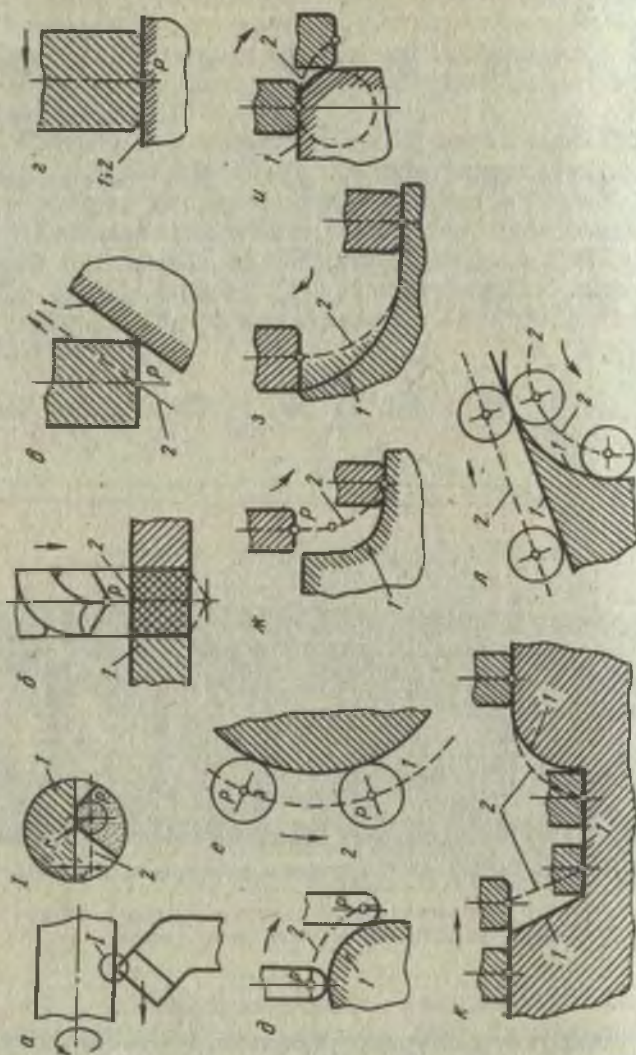
12.6- расм. Секторли алмашлаб улагичлар панели



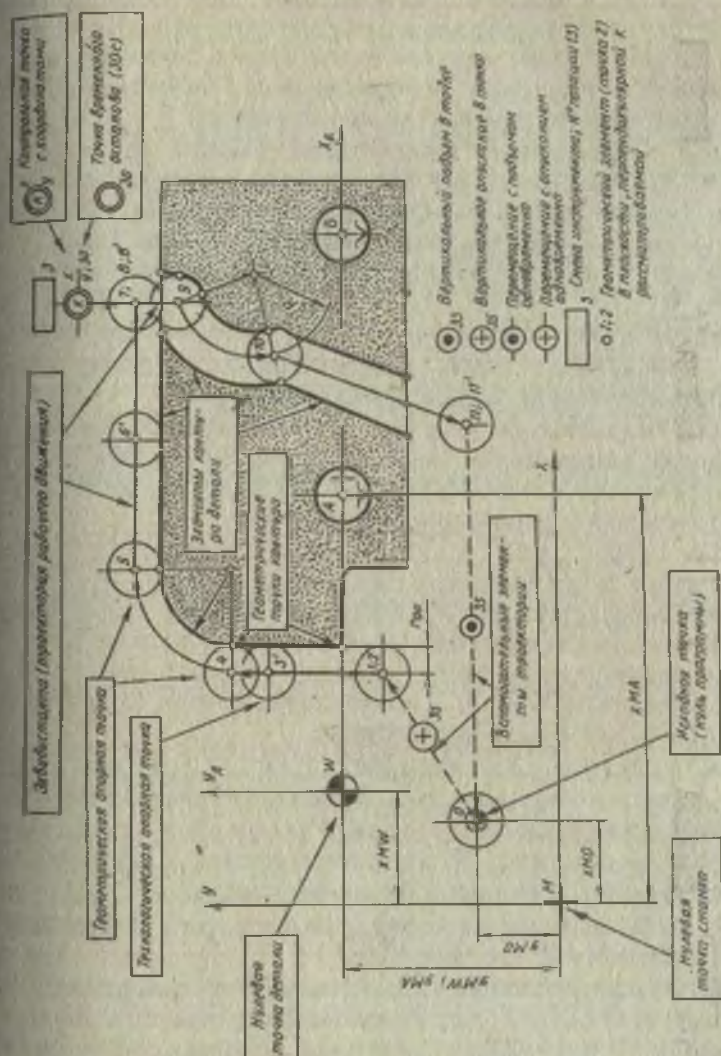
12.7- расм. Декадли дисксимон алмашлаб улагич

12.5. Бошқарувчи дастурлар учун ахборот тайёрлаш

Деталларга ишлов берганда асбоб ва деталь мос шакл ясовчи ҳаракатларни бажариб, бир-бирига нисбатан маълум траектория бўйича ҳаракатланади. Натижада деталнинг талаб этилган контури ҳосил бўлади. СДБ станокларда асбоб маркази P нинг ҳаракат траекторияси дастурланади (12.8- расм). Ҳунавчи кеткичлар учун асбоб маркази P — асбоб чуққисидаги доира



12.8-рasm. Асбоб маркази траекториясининг схемалари:
1 — деталь контури; 2 — асбоб марказининг ҳаракат траекторияси



ёйининг маркази; охир фрезалар, пармалар, разветркалар ва
зенкерлар учун — асос маркази, сферик торецли охир фрезалар
учун — яримсфера маркази ва ҳ. к. бўлади. Агар ишлов бериладиган
жараёнида асбоб радиуси деталнинг контури бўйлаб узгармаса
(12.8- расм, е), у ҳолда асбоб маркази P нинг траекторияси де-
талнинг контурига нисбатан эквидистанта бўлади. Акс ҳолда
асбоб маркази P нинг ҳаракат траекторияси деталнинг контури-
дан жиддий фаркланади (12.8- расм, ж-л). Лекин амалда бундай
траектория ҳам эквидистантли деб аталади.

Асбоб марказининг эквидистанта бўйлаб ҳаракати ишчи
ҳаракат бўлади. Шу билан бир қаторда асбоб маркази тайёр-
ланиш ҳаракатларини ва ёрдамчи ҳаракатларни ҳам бажара-
ди. Бундай ҳаракатларнинг характери бошланғич (нол)
нуктанинг ҳолатига, мосламанинг жойлашишига ва ҳ. к. га
боғлиқ.

Шундай қилиб, бошқарувчи дастурни тузиш учун энг аввал
асбоб марказининг ишчи, тайёрланиш ва ёрдамчи ҳаракат-
ларининг траекторияларини аниқлаш зарур.

Асбоб марказининг ҳаракат траекториясини дастурлашда
траектория айрим-айрим, навбати билан бир-бирига уланадиган
қисмларга ажратилади. Мисолга [29] 12.9- расмда асбоб маркази
траекториясининг қисмлари келтирилган.

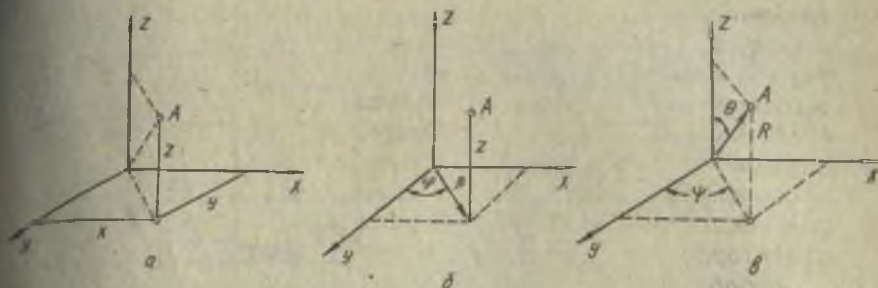
СДБ станокларда таянч нукталар ҳолати 12.10- расмда
кўрсатилган тўғри бурчакли (декарт), цилиндрик ва сферик ко-
ординаталар системаларида берилиши мумкин. Тўғри бурчакли
координаталар системасида (A) A нуктанинг ҳолати X , Y , Z ко-
ординаталарида координаталар бошига нисбатан маълум ишора
билан кўрсатилади. X , Y , Z координаталари мос ҳолда абсцисса,
ордината ва аппликата деб аталади.

Цилиндрик координаталар системасида A
нукта фазода радиус-вектор q , марказий бурчак φ ва аппликата
 Z билан кўрсатилади (12.10- расм, б). Сферик координата-
лар системасида A нуктанинг ҳолати радиус-вектор R ,
узоқлик ρ ва кутб бурчак θ билан берилади.

Бир координаталар системасидан бошқасига ўтиш оддий ифо-
далар бўйича ҳисоблаб топилади.

Дастурлаш деталнинг нол нуктаси W ни танлашдан бошла-
нади. Бу нукта X_d , Y_d , Z_d координаталар системасининг боши
бўлади (12.11- расм, а). Бу системада заготовкадаги замин сирт-
ларнинг ва ишлов берганда асбоб марказининг ҳаракат траек-
ториясини белгилайдиган барча таянч нукталарнинг ҳолати бе-
рилади.

Сўнг, агар заготовка станок столнинг иш сиртига бевосита
ўрнатиладиган бўлса, деталь ноли (W нукта) нинг XYZ коорди-
наталар системасидаги ҳолати катъий белгиланган бўлиши ло-
зим (12.11- расм, б). Бу координаталар системасининг боши ста-



12.10- расм. Координаталар системаси: а — тўғри бурчақли; б — цилинрик; в — сферик

ноқнинг ноль нуқтаси M да жойлашади. Умумий ҳолда деталнинг ноли (W нуқта) xMW , yMW , zMW координаталарга эга бўлади.

Заготовка мосламага ўрнатилса, бу мосламанинг ҳолати станокнинг нолига (M нуқтага) нисбатан координатланган бўлиши лозим (12.11-расм, в). Шунда деталнинг координаталар системаси X_dWY_d мосламанинг координаталар системаси X_nGY_n га мос келиши лозим.

Асбобнинг координаталар системаси Z_nNX_n бўлади (12.11-расм, б).

Траектория таянч нуқталарининг координаталари деталнинг координаталар системасида икки усулда берилади:

1) мутлоқ ўлчамларда, яъни ҳар қайси таянч нуқтанинг деталнинг нол нуқтаси W га нисбатан ўлчамлари билан берилади (12.12- расм, а);

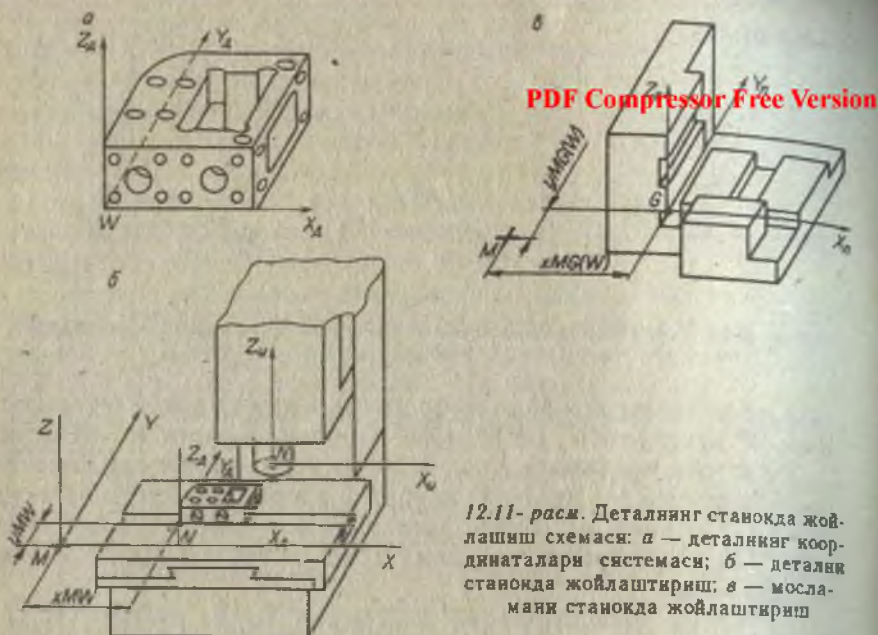
2) асбобнинг бир таянч нуқтадан бошқасига қараб ҳаракатланиши орттирмалари билан берилади (12.12- расм, б).

Бошқарувчи дастурни ёзишда таянч нуқталарнинг координаталарини беришнинг биринчи усули ҳарфли-рақамли ишора G 90, иккинчи усули эса G 91 билан кодланади.

Траекториядаги таянч нуқталарнинг координаталарини бериш усули деталь ўлчамларининг қандай қўйилганлигига қараб танланади. Ўлчамлар мутлоқ қиймати билан кўрсатилган бўлса, биринчи усул, нисбий қиймати кўрсатилганда эса, иккинчи усулдан фойдаланилади.

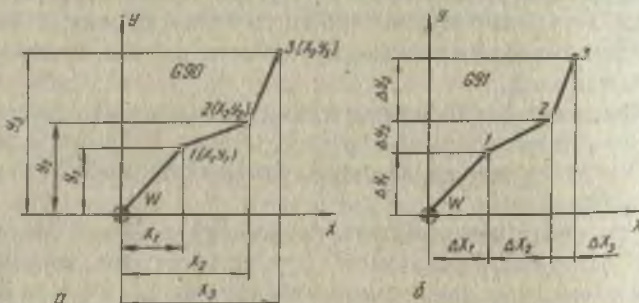
Деталларнинг ўлчамларини қўйиш схемалари ва таянч нуқталарнинг координаталарини бериш усуллари 12.13- расмда келтирилган. Таянч нуқталар координаталарининг қийматлари 12.1-жадвалда берилган.

СДБ системалари дискрет (қадамли) бўлгани учун таянч нуқталар координаталарининг орттирмаларини миллиметрда эмас, балки импульслар миқдори билан ифодалаш мумкин. Масалан, $\Delta x_1 = 11,25$ мм ва $\Delta y_1 = 9,17$ мм орттирмаларни координата ўқлари бўйлаб дискретлик 0,01 мм/имп бўлганда $\Delta x = 1125$ имп. ва $\Delta y = 917$ имп. каби ифодалаш мумкин.

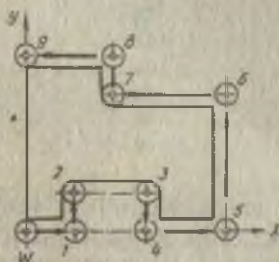
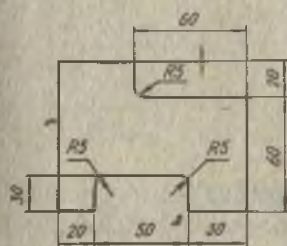
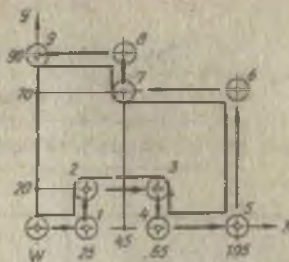
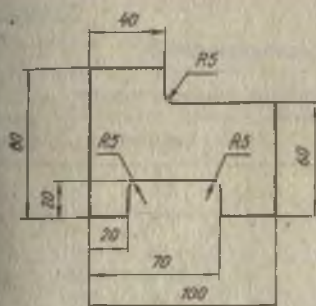


12.11- расм. Деталнинг станокда жойлашиш схемаси: а — деталнинг координаталари системаси; б — детални станокда жойлаштириш; в — мосламани станокда жойлаштириш

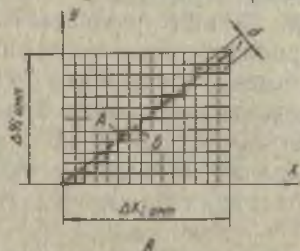
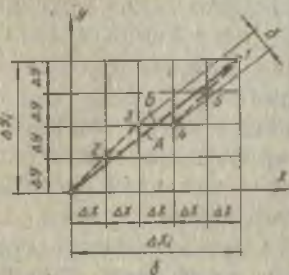
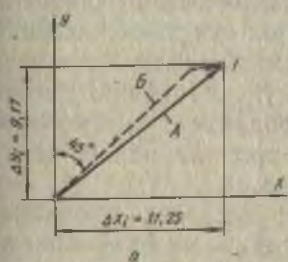
Берилган иккита таянч нуқта ўртасидаги тўғри чизикли ҳаракатни иккита координата ўқлари бўйлаб олинган орттирмалар белгилай олмайди. Ҳатто ўқлар бўйлаб ўзгармас тезликда ҳаракатланганда ҳам, орттирмалар тенгмас ($\Delta x, \neq \Delta y$) бўлгани учун координаталарнинг бири бўйлаб ҳаракатланиш вақти кам бўлади, берилган траектория эса бузилади (12.14- расм, а). Ҳақиқий траекторияни берилган траекторияга яқинлаштириш учун траекторияни янада майда қисмларга бўлиш усули қўлланилади, яъни қўшимча (оралиқ) таянч нуқталар 2—5 (12.14- расм, б) киритилади ва асбоб марказига бу нуқталар ўртасидаги мос орттирмалар: нуқта 2 га ($\Delta x, \Delta y$), нуқта 3 га — ($\Delta x, \Delta y$), нуқта 4 га — (Δx), нуқта 5 га — ($\Delta x, \Delta y$) берилади.



12.12- расм. Таянч нуқталар 1—3 нинг координаталарини берish усуллари: а — мутлоқ ўлчамларда; б — орттирмаларда берилган ўлчамлар



12.13- расм. Деталларнинг ўлчамларини бериш схемалари: а — мутлоқ ўлчамларда; б — нисбий ўлчамларда



12.14- расм. Асбоб марказининг чизикли ҳаракат траекторияси:

- оралик таянч нуқталарни бермасдан; б — 2, 3, 4 ва 5 оралик таянч нуқталарни бериб;
- координаталар ўқлари бўйлаб навбатма-навбат импульслар бериб; А — берилган траектория; Б — ҳақиқий траектория; б — ишлашдаги хатолик

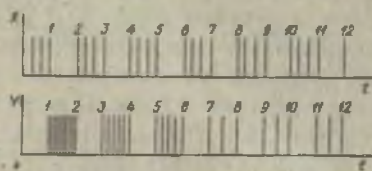
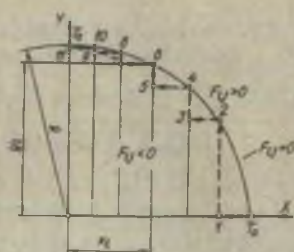
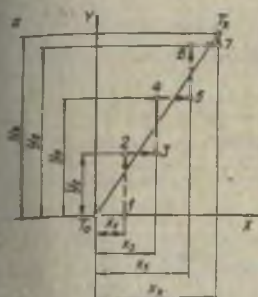
Таянч нуқталарнинг координаталари

Нуқта	Координаталар серия усуллари			
	нутлак ўлчамлари		орттирмалар билан	
	X	Y	Δx	Δy
	0	0	0	0
1	25	0	+25	0
2	25	20	0	+20
3	65	20	+40	0
4	65	0	0	-20
5	105	0	+40	0
6	105	70	0	+70
7	45	70	-60	0
8	45	90	0	+20
9	0	90	-45	0

Асбоб марказининг траекториясини дастурлашда қўшимча таянч нуқталар киритилса, ҳисоблаш қийинлашади ва дастур ҳажми ошади. Шунинг учун камчиликларни бартараф этиш мақсадида СДБ системасида махсус ҳисоблаш элементи — интерполятор (12.1- бўлимга қаранг) бўлади. Интерполятор иккита асосий нуқталар ўртасида берилган траекторияни аниқ тасвирлаш жараёнини автоматлаштиради (шунда координата ўқлари бўйлаб мос ҳаракатланишга командалар ҳам беради). Асбоб марказининг бир таянч нуқтадан иккинчисига силжиш жараёнида интерполятор таянч нуқталарнинг координаталари ўртасида функционал алоқани узлуксиз сақлаб туради, яъни траекторияни функциянинг турига қараб тўғриланишини таъминлайди. Агар функция тўғри чизиқли ифодаласа, интерполятор — чизиқли, агар функция доира ёки бошқа тартибдаги эгри чизиқли ифодаласа — доиравий деб аталади.

Траекториянинг ҳар бир мазкур нуқтасида координата ўқлари бўйлаб ҳаракатланишлар ўртасида аниқ функционал алоқани таъминлаш жуда оғир. Шунинг учун қабул қилинган ҳаракат тавсифига қараб интерполятор импульсларни галма-галдан, бир гал бу, иккинчи гал бошқа координата бўйлаб беради (12.14-расм, в), яъни поғонали силжиш содир бўлади. Лекин, ҳозирги СДБ станокларда импульс қиймати 0,001 мм га тенг бўлгани учун қўшни таянч нуқталар ўртасидаги силжиш амалда раво бўлади, бошқарувчи дастурни бажаришдаги хато эса, жуда оз бўлади.

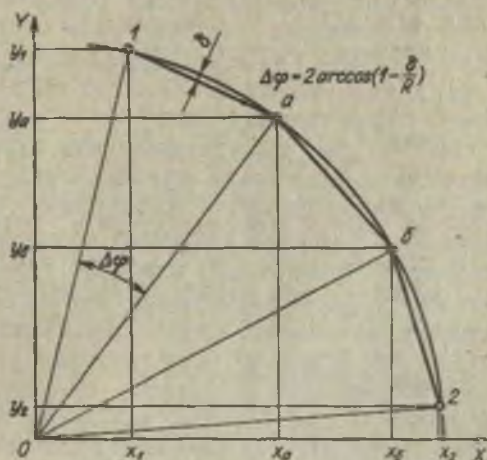
Чизиқли ва доиравий интерполяция схемалари, шунингдек импульсларни координата ўқлари бўйлаб бериш схемалари 12.15- расмда келтирилган. Бу расмдан кўриниб турибдики, X ва Y ўқлари бўйлаб юритмаларни бошқариш импульслари галма-галдан берилади. Элементар участкада (энг қисқа) силжиш им-



12.15- расм. Чизикли (а) ва доиравий (в) интерполяция; б ва г — X ва Y уқлари бўйлаб импульсларни бериш схемалари;
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ва 11 — оралиқ таянч нуқталар

пульсларининг микдори СДБ системасининг дискретлигига (қадамига), яъни импульс қийматига боғлиқ.

СДБ станокларда чизикли интерполяторлар қўлланилган бўлса, доира шаклидаги траекторияни дастурлаш қийин бўлади. Бу масалани ечиш учун доира ёйлари синик чизиклар билан алмаштирилади (12.16- расм), яъни аппроксимация қилинади (12.1- бўлимга қarang). Натижада оралиқ таянч нуқталар пайдо бўлади. Аппроксимацияланадиган энг қисқа ёй қиймати бурчак қадам $\Delta\varphi$, ёй радиуси R ва қабул қилинган этилиш микдори δ га боғлиқ.



12.16- расм. Доира ёйлари
чизикли аппроксимация
қилиш

ГОСТ 20999—83 га биноан ИСО-7 бит кодининг символлари учун маълум қийматлар бириктирилган. Бу қийматлар 122-жадвалда келтирилган.

PDF Compressor Free Version

122- жадвал

ГОСТ 20999—83 бўйича символлар қиймати [29]

Символ	Номи	Маъноси
X, Y, Z		1. Адреслар симvoli X, Y, Z ўқларига параллел силжиш дастлабки узунлиги
A, B, C		Мос ҳолда X, Y, Z ўқлари атрофида буриляш бурчаги
U, V, W		X, Y, Z ўқларига параллел силжиш иккиламчи узунлиги
P, Q		X, Y ўқларига параллел силжиш учинчи узунлиги
R		Z ўқи бўйлаб тез силжиш ёки Z ўқига параллел силжиш учинчи узунлиги
G		Тайёрлаш функцияси
F, E		Суриш биринчи (F) ва иккинчи (E) функциялари
S		Асосий ҳаракат функцияси
N		Кадр номери
M		Ёрдамчи функция
T, D		Асбобнинг биринчи (T) ва иккинчи (D) функцияси
I, J, K		Интерполяция параметри ёки резъбанинг X, Y, Z ўқларига параллел қадами
H, L, O		Аниқланмаган
·%	Дастурийнг бошланиши	2. Бошқарувчи символлар Бошқарувчи дастурийнг бошланишини билдирувчи белги. Перфотасмани қайта ўрашда маълумотлар ташигични тўхтатиш учун ҳам фойдаланилади.
LF (ПС)	Кадр охири	Кадр охирини билдирувчи символ. Сатрни ўтказиш
±	Асосий кадр	Асосий кадрни билдирувчи белги
+	Плюс, минус	Математик ишоралар (силжиш йўналиши)
.	Нуқта	Ўзли белги
/	Кадрни ўтказиб юбориш	Ўзгача кейин «Кадр охири» ни кўрсатувчи биринчи символгача бўлган ахборотнинг станокда ишланишини ёки ишланмаслигини (бу СДБ курилмасининг пультадаги бошқарув органининг ҳолатига боғлиқ) билдирувчи ишора. Бу ишора «Кадр номери» ва «Асосий кадр» символларидан олдин турганда, у бутун кадрга ҳам таъсир этади.

Символ	Номи	Маъноси
()	Юмалоқ қавс: чап, ўнг	Қавслар ичида жойлашган ахборот станокда ишланмаслиги керак, деган белги
HT (ГТ)	Горизонтал табуляция	Ёзиш қурилмасини ишлаб турган позициясидан шу сатрининг ўзидан олдиндан белгиланган навбатдаги позицияга ўтказишнинг бошқарувчи символ. Бошқарувчи дастурни ёзиш ва ёзув (распечатка)ни бериш қурилмаларининг бошқариш учун мўлжалланган.
NUL (ПУС)	Бўш	Перфотасмадаги сатрини ўтказиб юбориш
BS (BШ)	Қадамга қайтариш	Электрлаштирилган ёзув машинаси (ЭЕМ) ни бошқариш учун
CR (БК)	Кареткани қайтариш	Шунинг ўзи
SR (ПР)	Харфлар ўртасидаги оралиқ қолдириш	ЭЕМ нинг кареткасини бир қадамга силжитиш
KN	Ташувчи охири	Бошқарувчи дастурни ёзишда ЭЕМ ни тўхтатиш учун мўлжалланган символ
DEL (ЗБ)	Тикилиш	СДБ қурилмаси ахборотининг тикнлиб қолиш символи ўқилмайдиган
.		3. Қўшимча символлар
,		Нуқта
'		Вергул
#		Апостроф
*		«Диёз» белгиси
\$		Юлдузча
&		Доллар белгиси
;		«Тижорат И» белгиси
<		Нуқта билан вергул
=		Очиладиган бурчаксимон қавс
>		Тенглик аломати
?		Ёпиладиган бурчаксимон қавс
@		Савол аломати
-		«По» тижорат белгиси
[		Тириоклар
]		Чап шаклдор қавс
DC1		Ўнг шаклдор қавс
DC2		Тасмадан ўқиш қурилмасини янги тушириш
DC3		Тасмани тешишга кўрсатма бериш
DC 4		Тасмадан ўқиш қурилмасини тўхтатиш
		Тасма тешгич (перфоратор) ни бўшатиш

Бошқарувчи дастурларни ишлаб чиқишда G адресли функциялар — тайёрланиш функцияларидан фойдаланилади (12.3-жадвал). Бу функциялар станокнинг ва СДБ қурилмасининг иш

шароитларини ва режимини аниқлайди. Бу функциялар G00 дан G99 гача кодланади. Уларни бир нечта гуруҳларга бўлиш мумкин:

- G00, ..., G09 умумий тартибдаги РДР Сандасида берилган Free Version урнатиш, чизиқли ёки доиравий интерполяциялаш, тезлатиш, секинлатиш, пауза (тўхтаб туриш);
- G10, ..., G39 — узлуксиз ишлов бериш хусусиятлари; ўқларни, текисликларни, интерполяция турларини танлаш;
- G40, ..., G59 — асбоб ўлчамларини ўқларни силжитмасдан ҳисобсиз тўғрилаш;
- G60, ..., G79 — иш тури ва характери: аниқ, тез;
- G80, ..., G89 — доимий автоматик цикллار;
- G90, ..., G99 — ўлчамларни, ишлов бериш режимларини топшириш хусусиятлари.

12.3-жадвал

Тайёрланиш функцияларининг маъноси (ГОСТ 20999—83)

Функция коди	Номи	Маъноси
G00	Тез позициялаш	Дастурланган нуқтага энг катта тезликда кўчиш. Дастлаб дастурланган силжиш тезлиги инкор этнлади, лекин бекор қилинмайди. Координата ўқлари бўйлаб силжиш координацияланмаган бўлиши мумкин.
G01	Чизиқли интерполяциялаш	Бошқариш тури. Бунда координата ўқлари бўйлаб силжиш тезликларни ўртасида ўзгармас нисбат, иш органи нккита ёки бундан кўп ўқлар бўйлаб бир вақтда силжиши лозим бўлган масофалар ўртасида пропорционал нисбатан таъминланади.
G02 G03	Доиравий интерполяциялаш	Доира ёйини олиш учун контурли бошқариш тури. Бунда ёй ҳосил қилиш учун фойдаланиладиган, координата ўқлари бўйлаб векторли тезликлар бошқариш қурилмаси билан ўзгартирилади
G02	Доиравий интерполяциялаш. Соат миля бўйлаб ҳаракатланиш	Ҳаракат йўналиши ишлов бериладиган сиртга тик ўқнинг мусбат йўналиши томонидан аниқланади
G03	Доиравий интерполяциялаш. Соат мильга қарши ҳаракатланиш	
G04	Пауза (тўхтаб туриш)	Вақтинчалик тўхтаб туриш тўғрисида кўрсатма. Бу тўхтаб туриш вақтининг конкрет қиймати бошқарувчи дастурида кўрсатилади ёки бошқа усулда берилади. Маълум вақт ичида бажариладиган ва бажарилганлиги тўғрисида жавоб талаб этмайдиган ишларни бажариш учун қўлланилади

Функция коди	Номи	Маъноси
G06	Параболик интерполя- циялаш	Парабола ёйини олиш учун контурли бошқариш тури. Контурли бошқаришда парабола ёйини ҳосил қилиш учун векторли тезликлар координата ўқлари бўйлаб бошқариш қурилмаси ёрдамида ўзгартирилади.
G08	Тезлатиш	Ҳаракат бошида силжиш (кўчиш) тезлигини дастурланган қийматгача автоматик ошириш
G09	Тормозлаш	Дастурланган нуқтага яқинлашганда сил- жиш тезлигини дастурланган тезликка ни- сбатан автоматик камайтириш.
G17 дан G19 гача	Текясликни танлаш	Шундай функциялар текяслигини топ- шириш, доиравий интерполяциялаш, фрезага тузатиш киритиш ва б.
G41	Фрезага тузатиш киритиш — чап кор- рекция.	Контурли бошқаришда фрезага тузатиш киритиш. Бундай коррекциядан фреза ишлов берилаётган юзадан (фрезанинг заготовкаи- га нисбатан ҳаракатланиш йўналишидан) чап- да жойлашганда фойдаланилади.
G42	Фрезага тузатиш киритиш — ўнг кор- рекция	Контурли бошқаришда фрезага тузатиш киритиш. Ўнг коррекция фреза ишлов берилаётган юзадан (заготовкаи-га нисбатан ҳаракатланиш йўналишидан) ўнг томонда жойлашганда қўлланилади.
G43	Асбобнинг вазиятига тузатиш киритиш — мусбат коррекция.	Асбоб вазиятига киритиладиган тузатиш қийматини мос кадрда ёки кадрларда топ- ширилган координаталар қўшиш зарур экан- лигини кўрсатади.
G44	Асбобнинг вазиятига тузатиш киритиш — манфий коррекция	Асбобнинг вазиятига киритиладиган туза- тиш қийматини мос кадрда ёки кадрларда берилган координатадан айириш зарур экан- лигини кўрсатади.
G53	Топширилган силжиш- ни бекор қилиш.	Исталган функцияни бекор қилиш. Бу код фақат ўзи ёзилган кадрда ишлайди.
G54 дан G59 гача	Топширилган силжиш	Деталь нол чизигининг станокнинг бош- ланғич нуқтасига нисбатан силжиш.
G80	Домий циклни бекор қилиш	Бу функция исталган домий циклни бекор қилади.
G90	Мутлоқ ўлчам	Силжиш қиймати танланган нол нуқтага ни- сбатан ҳисобланади (ўлчанади)
G91	Орттирмаларда бе- рилган ўлчам	Силжиш қиймати бундай аввалги дас- турланган нуқтага нисбатан ҳисобланади (ўлчанади).
G92	Вазиятни мутлақ тўплагичларни ўрна- тиш	Вазиятни абсолют (мутлақ) тўплагичларнинг ҳолатини ўзгартириш. Шунда бажарувчи органларнинг ҳаракатида ўзгариш бўлмайди.

Функция коди	Номи	Маъноси
G93	Вактга тескари функцияда ифодаланган суриш тезлиги	Бу код манзил (адрес) F дан кейин келадиған соннинг ишлов бериш учун зарур бўлган вақт (минутлар) нинг тескари кийматиға тенг эканлигини билдиради.
G94	Суриш тезлиги минутага миллиметр	Бу код манзил F дан кейин келган соннинг минутага миллиметрда ифодаланган суриш тезлигига тенг эканлигини билдиради.
G95	Суриш тезлиги, ҳар айланада мм ҳисобида	Бу код манзил F дан кейин келадиған соннинг мм/айл да ифодаланган суриш тезлигига тенг эканлигини билдиради.
G96	Ўзгармас кесиш тезлиги	Бу код манзил S дан кейин келадиған соннинг м/мин да ифодаланган кесиш тезлигига тенглигини билдиради. Шунда шпиндельнинг тезлиги дастурланган кесиш тезлигини сақлаш мақсадида автоматик ростланади.
G97	Минутага айлана (айл./мин)	Бу код манзил S дан кейин келадиған соннинг шпиндельнинг айл/мин да ифодаланган тезлигига тенглигини билдиради.

Бошқарувчи дастурларни тузишда фойдаланиладиган M манзилли ёрдамчи функциялар (ГОСТ 20999—83) 12.4-жадвалда берилган.

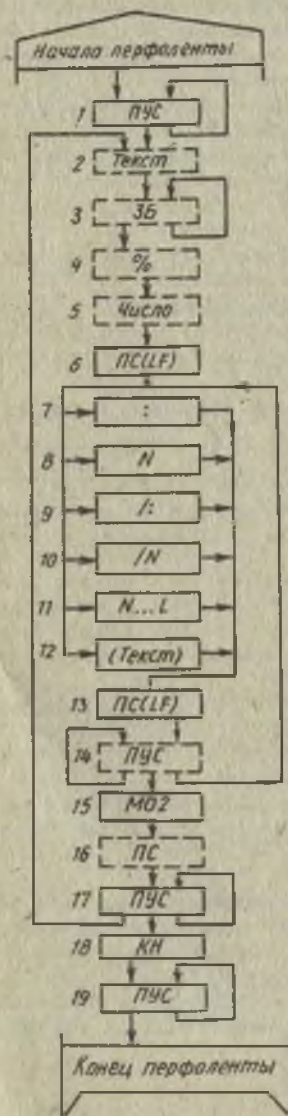
12.4-жадвал

Ёрдамчи функциялар маъноси (ГОСТ 20999—83)

Функция коди	Номи	Маъноси
M00	Дастурланадиган тўхташ	Мос кадр ишланиб бўлгач, ахборотни йўқотмаган ҳолда тўхташ. Командалар бажарилгандан кейин шпиндель, совитиш, суриш тўхтайди. Қнопкани босиб, дастур бўйича ишлаш давом эттирилади.
M01	Тасдиқлангач тўхташ	Бу функция M00 га ўхшайди, лекин бошқариш пультадан тасдиқ олгач, бажарилади.
M02	Дастур охири	Бошқарувчи дастурнинг тугалланганлигини кўрсатади ва кадрдаги барча командалар бажарилгач, шпиндель, суриш ва совитиш тўхтатади. Бу функциядан СДБ қурилмасини ва (ёки) станокдаги бажарувчи органларни бошланғич ҳолатга келтириш учун фойдаланилади.

Функция код	Номи	Маъноси
M03	Шпинделни соат миля бўйлаб айлантириш	Шпинделни айлантириш уланади. Бунда шпинделга маҳкамланган ўнг резъбали винт заготовкага буралаб киради.
M04	Шпинделни соат миля га қарши айлантириш	Шпинделни айлантириш уланади. Шпинделга маҳкамланган ўнг резъбали винт заготовкадан буралаб чиқади.
M05	Шпинделни тўхтатиш	Шпинделни энг самарали усулда тўхтатиш. Совитишни тўхтатиш.
M06	Асбобни алмаштириш	Асбобни қўл билан ёки автоматик (асбобни изламасдан) алмаштиришга бериладиган команда. Бу функция шпинделни ва совитини автоматик тўхтатиши мумкин.
M07	№ 2 совитишни ишга тушириш	№ 2 совитишни, масалан, мой буглара билан совитишни ишга тушириш.
M08	№ 1 совитишни ишга тушириш	№ 1 совитишни, масалан, суюқлик билан совитишни ишга тушириш.
M09	Совитишни тўхтатиш	M07 ва M08 ни бекор қилади.
M10	Қисини	Станокнинг қўзғалдувчан органларини қисувчи механизм билан ишлашда қўллавилади.
M11	Қисини бўшатиш	M10 ни бекор қилади.
M19	Шпинделни топ- ширилган позицияда тўхтатиш	Шпиндель маълум бурчакга бурилгач, тўхтатилади.
M30	Ахборот охири	Мазкур кадрдаги барча командалар бажарилгач, шпинделни, суришни, совитишни тўхтатади. Бу функциядан СДБ қурилмасини ва (ёки) станокнинг бажарувчи органларини бошлангич ҳолатга ўрнатиш учун фойдаланилади. СДБ қурилмасини бошлангич ҳолатга ўрнатиш функциясига «Дастурнинг бошланиши» символига қайтиш ҳам киради.
M49	Дастаки тузатишни бекор қилиш	Бу функция суриш тезлигини ва (ёки) асосий ҳаракат тезлигини дастаки тузатишни бекор қилади ва бу параметрларни дастурланган кийматларига қайтаради.
M55 M56	Асбобни сиджитиш	Асбобни 1, 2 ҳолатларга чиқиқли сиджитиш. Бу ҳолатлар бикир механикавий ёки бошқа турдаги тираклар ёки датчиклар билан белгиланади.
M59	Шпинделнинг ўз- гармас тезлиги	Станок иш органларининг сиджитишдан ва қандай функция ишга солиниганигидан қатъий назар шпинделнинг тезлигини ўзгармас сақлаш.
M60	Заготовкани алмаш- тириш	Заготовкани иш бажариладиган позицияда алмаштиришни таъминлайдиган циклни улаш.

Бошқарувчи дастурнинг структураси. Бошқарувчи дастур ИСО—7 бит кодида шундай тузиладики, бунда кетма-кет жойлашган кадрларда кадрдагига нисбатан ўзгарадиган геометрик, технологик ва ёрдамчи ахборот ёзилади. Натижада маскур кадрга ёзилган командалар навбатдаги кадрларда такрорланмайди. Улар шу гуруҳдаги бошқа команда ёки махсус бекор қилиш командаси билан бекор қилинади. Бу бошқарувчи дастурни узунлиги ўзгарувчан кадрга ёзишга имкон беради.



Дастур ташигичнинг структураси 12.19-расмда кўрсатилган. Бошқарувчи дастур % — «Дастур боши» симболи билан бошланади. Кейин ПС (ЛР) — «кадр охири» симболи келиши керак. % символли кадр номерланмайди. Номерлаш кейинги кадрдан бошланади. Бошқарувчи дастур, агар зарур бўлса, бевосита % («дастур боши») симболидан кейин ПС («кадр охири») симболидан олдин белгиланади. Масалан, % 12 ПС бошқарувчи дастурнинг номери 12 эканлигини билдиради.

Агар символлар гуруҳи станокда ишланмайдиган бўлса, бу гуруҳ юмалоқ қавс ичига олиниши керак. Қавслар ичида % ва : («асосий кадр») символлари бўлмаслиги керак.

Бошқарувчи дастур МО2 — «дастур охири» ёки «ахборот охири» симболи билан тугалланиши лозим.

Перфотасма бошида ва охирида, шунингдек, бошқарувчи дастурлар ўртасида перфотасмани ўқиш қурилмасига кириш учун рақордлар (ПУС символлари) қолдирилади. ПУС симболидан кейин % символигача тавсифлар (комментарийлар) ёзиш мумкин. Тавсиф матнида чизманинг номери, деталнинг номи, СДБ станок модели, технолог — дастурчининг фамилияси, сана ва х. к. лар кўрсатилади.

19-расм. Дастур ташигичнинг структураси:
1 ва 19-рақорд; 2 ва 12 комментарий; 3 — ёзув ўчиргичлар; 4 — дастур боши; 5 — бошқарувчи дастур номери; 6, 13 ва 16 — кадр охири; 7 — асосий кадр; 8 — қўшимча кадр; 9 — асосий кадрни чиқариб ташлаш; 10 — қўшимча кадрни чиқариб ташлаш; 11 — ёрдамчи дастур (подпрограмма)га мурожаат қилиш; 14 — кадрлар ўртасидаги оралиқ; 15 — дастур охири; 17 — бошқарувчи дастурлар ўртасидаги оралиқ; 18 — дастур ташигич охири

Бошқарувчи дастур кадрларининг структура-си. Кадр структурасига маълум талаблар қўйилади [29].

1. Ҳар бир кадр N («кадр номери») симболи билан бошланиши, унинг таркибида ахборот сўзлари ёки сўз бўлиши ва ПС («кадр охири») симболи билан тугалланиши лозим. Зарур бўлганда кадрда табуляция символлари кўрсатилади. Бу символлар «кадр номери» сўзидан бошқа исталган сўз олдида ёзилади.

2. Кадрда ахборот сўзларини қуйидаги навбат — тартибда ёзиш тавсия этилади:

- «тайёрланиш функцияси» сўзи;
- «ўлчамли силжишлар» сўзи $X, Y, Z, U, V, W, P, Q, R, A, B, C$ тартибда ёзилади;
- «интерполяция параметри ёки резьба қадами»: I, J, K сўзлари;

— маълум координата ўқига тегишли «суриш функцияси» сўзи (ёки сўзлари) бевосита шу ўқ бўйлаб «ўлчамли силжиш» сўзидан кейин ёзилиши лозим. Агар «суриш функцияси» сўзи иккита ва бундан ортик ўқларга тегишли бўлса, у ҳолда бу сўз ўқига қарашли охириги «ўлчамли силжиш» сўзидан кейин келиши лозим;

- «асосий ҳаракат функцияси» сўзи;
- «ёрдамчи функция» сўзи (ёки сўзлари).

3. 12.2-жадвалда кўрсатилган маънолардан бошқача маъноларда фойдаланиладиган U, V, W, P, Q, R адресли сўзларни ва D, E, H адресли сўзларни ёзиш тартиби конкрет СДБ қурилмасининг форматида кўрсатилган бўлиши лозим.

4. Битта кадр ичида:

- «ўлчамли силжишлар» ва интерполяция параметри ёки «резьба қадами» сўзлари такрорланмаслиги керак;
- бир гуруҳга кирган «тайёрланиш функцияси» сўзларидан фойдаланмаслик керак.

5. «Асосий кадр» симболидан кейин ишлов беришни бошлаш ёки қайта тиклаш учун зарур бўлган барча ахборот ёзилади. Бу ҳолда «асосий кадр» симболи N симболи ўрнига «кадр номери» сўзида манзил (адрес) сифатида ёзилади. «Асосий кадр» симболидан перфотасмани қайта ўрашда уни керакли жойда тўхтатиш учун фойдаланиш мумкин.

6. «Кадрни ишга тушириш» режимдан фойдаланиш зарур бўлганда «кадр номери» сўзидан ва «асосий кадр» симболидан олдин «кадрни ўтказиб юбориш» симболи ёзилади. Бу режимдан станокни созлашда фойдаланилади.

Бошқарувчи дастурнинг кадрларида сўзларни ёзиш. Бошқарувчи дастурнинг кадрдаги ҳар бир сўзда манзил симболи, зарур бўлганда «плюс» ва «минус» математик ишоралар, рақамлар тартиб-навбати бўлиши лозим. Рақамлар

унли ишорадан фойдаланмасдан ёки фойдаланиб ёзилиши мумкин. Кейинги ҳолда ишорадан олдин ва (ёки) кейин турган аҳамиятсиз ноллар тушириб қолдири. **PDF Compressor Free Version** Ҳуки бўйлаб 0,75 мм ва 348,0 мм ўлчамларни $X + .75$ ва $X + 348$ (бутун сонларда ўнли ишора қўйилмайди) каби ёзиш мумкин.

Рақамларни ўнли ишорадан фойдаланмасдан ёзганда (унинг борлиги фараз этилади) ахборот сонини қяскартириш мақсадида биринчи аҳамиятли рақам олдида турган нолларни (етақчи нолларни) ёки охириги нолларни тушириб қолдириш мумкин. Масалан, X ўқи бўйлаб 349,4 мм ўлчамни рақамнинг бутун сонли қисми беш хонали, каср қисми уч хонали бўлганда қуйидагича ёзиш мумкин: $X + 00349400$ (тўлиқ ёзиш), $X + 349400$ (етақчи нолларни ёзмасдан) ва $X + 003494$ (охириги нолларни ёзмасдан) кўрсатиш мумкин. Иккинчи ва учинчи ҳолларда рақамнинг хоналари кичик ва катта хоналардан бошлаб аниқланади.

Юқорида қайд этиб ўтилгандек, ўлчамли силжишлар мутлоқ қийматларда ёки орттирмалар билан ёзилиши мумкин. Бошқарувчи дастурдаги мос ёзув тайёрланиш функцияларига қараб аниқланади: G90 функцияси ўлчамнинг мутлақ қийматларда, G91 функцияси эса ўлчамнинг орттирмаларда берилганини билдиради. Масалан X ўқи бўйлаб 102,3 мм га ва Y ўқи бўйлаб 94,8 мм га тез силжишни (G00) мутлоқ ўлчамларда: $G90G00X + 102.3Y + 94.8$ каби ёзиш мумкин. «Ўлчамли силжишлар» сўзидаги «плюс» ишорасини баъзи СДБ қурилмаларида тушириб қолдириш руҳсат этилади.

Бурчакли ўлчамлар бошқарувчи дастурларда радиан ёки градусларда фойдаланади. Буриш столлари учун бурчакли ўлчамлар айлананинг ўндан бир улушларида ёзилади.

Суриш функциялари (F ва E символлари) суриш тезлигини аниқлайди. Суриш тезлиги сон билан кодланади. Бу сондаги хоналар микдори конкрет СДБ қурилмасининг форматида кўрсатилади. Суриш тури тайёрланиш функциялари: G93 — «вақтга тесқари функцияда суриш»; G94 — «минутига суриш»; G95 — «хар айланага суриш» функцияларини топшириш йўли билан белгиланади. Масалан, кескич билан Z координата бўйлаб 83,4 мм мутлақ ўлчамгача 0,45 мм/айл тезликда суриб ишлов беришни қуйидагича: $G90G01G95Z + 83.4F.45$ каби ёзиш мумкин.

Асосий ҳаракат функцияси (S симболи) асосий ҳаракат тезлигини аниқлайди. Бу функция суриш тезлиги каби сон билан кодланади. Бу сондаги хоналар микдори конкрет СДБ қурилмасининг форматида кўрсатилади. Мазкур функция қуйидаги тайёрланиш функцияларини: G96 — «ўзгармас кескиш тезлиги» ва G 97 — «минутига айлана» ни аниқлаб беради.

Асбоб функцияси (T симболи) асбобни танлашда қўлланилади. Баъзи СДБ қурилмаларида мазкур функциядан асбобни тўғрилаш (ёки ейилишнинг ўрнини қошлаш) учун ҳам фойдаланилади. Бу ҳолда у икки гуруҳ рақамлардан тузилади.

Рақамларнинг биринчи гуруҳидан асбобни танлашда, иккинчи гуруҳидан эса, уни тўғрилашда фойдаланилади. Бошқа СДБ қурилмаларида асбобни тўғрилаш (ёки ейилишни қоплаш) функцияларини ёзиш учун D ёки H символларидан фойдаланиш тавсия этилади.

T , D ва H символларидан кейин келадиган рақамлар сони конкрет СДБ қурилмасининг форматида кўрсатилади.

Шундай қилиб, сўзларнинг кадрда жойлашиш тартиби ва ҳар қайси сўзнинг структураси айрим ҳолда кадр формати билан аниқланади. Кадр формати эса СДБ қурилмасининг турига боғлиқ. Мисолга қуйида формат ёзувчи келтирилган:

$\%:/DSN03G2X + 053Y + 053Z + 053F031S04705M2LF$.

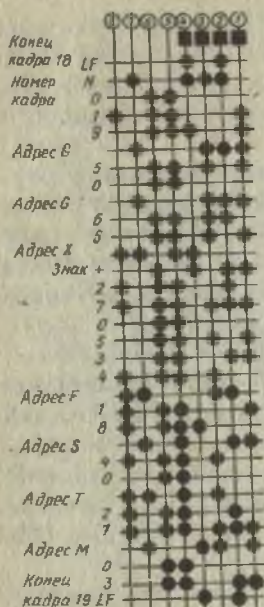
Кўрсатилган форматли СДБ қурилмаси $\%$ («дастурнинг бошланиши»), $:$ («асосий кадр»), $/$ («кадри ўтказиб юбориш» ва DS (очик ўнли бергул) символларини қабул қилади. G ва M манзилли сўзлардан бошқа барча сўзларда етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин (буни хоналар миқдори олдидаги 0 рақамининг борлигига қараб билиш мумкин, масалан, $N03$, $X + 053$, $F031$ ва х.к.).

Мазкур форматда $N03$ кадр номерига уч хона ажратилган, етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин эканлигини, яъни бошқарувчи дастурда № 1 дан № 999 гача кадрлар бўлиши мумкин эканлигини билдиради.

Навбатдаги $G2$ ёзуви тайёрланиш функциясининг номерига икки хона ажратилган ва етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин эмас, яъни тайёрланиш функциялари $G00$ дан $G99$ гача бўлиши мумкин эканлигини кўрсатади (12.3-жадвалга қаранг).

Форматдаги $X + 053$, $Y + 053$ ва $Z + 053$ ёзувлар мос ҳолда X , Y , Z ўқлари бўйлаб «плюс» ва «минус» ишорали силжишларни билдиради. Шунда «плюс» ишораларини ва етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин. Агар бу ёзувлар $X \pm 53$, $Y \pm 53$ ва $Z \pm 53$ каби ёзилганда эди, у ҳолда «плюс» ишорасини ва етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин эмас. Кўрсатилган ёзувларда биринчи рақам силжиш қийматининг бутун қисмига ажратилган хоналар сони (беш хона) ни ифодалайди, иккинчи рақам эса, силжиш қийматининг касрли қисмига ажратилган хоналар миқдорини билдиради (мисолда уч хона ажратилган). Бутун сонни ва касрни ажратиш учун ўнли ишора (нукта белгиси) дан фойдаланилади. Буни форматдаги DS символидан билиш мумкин. Масалан, X ўқи бўйлаб мусбат йўналишда 1349,27 мм, на Z ўқи бўйлаб манфий йўналишда 356,35 мм га силжиш қуйидаги кўринишда ёзилади: $X1349.27$ ва $Z - 356.35$. Ҳар қайси ўқ бўйлаб энг катта силжиш 99999,999 мм га тенг.

Навбатдаги $F031$ ёзуви суриш функцияси бўлади. Бу ерда суриш тезлигини кўрсатувчи қийматнинг бутун қисмига уч хона, каср қисмига эса бир хона ажратилади. Шунда етакчи нолларни

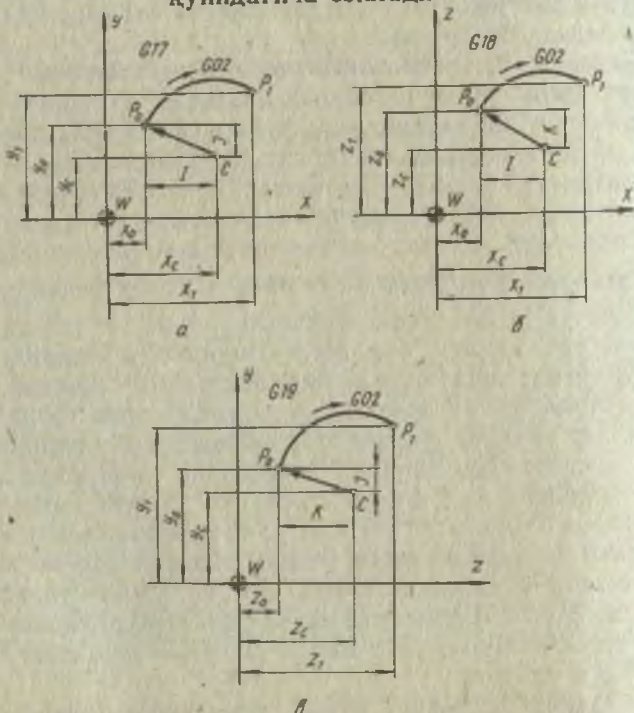


12.20- расм. N019G50G65X + 270534F18S40T27M03LF кадрини ИСО-7 бит коди билан перфотасмалар билан кодлаш.

тушириб қолдириш мумкин. Агар форматда F3 ёзуви бўлганда эди, бу етакчи нолларни тушириб қолдириш мумкин эмаслигини, суриш тезлигининг киймати эса уч хонали бутун сондан иборат бўлиши лозимлигини билдирган бўлар эди.

Форматдаги навбатдаги ёзувлар мос ҳолда асосий ҳаракатнинг тўрт хонали функциясини (S04) асбобнинг беш хонали функциясини (T05), M00 дан M99 гача бўлган ёрдамчи функцияларни ва кадр охири (LF ёки PC) ни ифодалайди.

SNC тоифасидаги СДБ қурилмасини тавсифловчи $N3G2X \pm 33Y \pm 33Z \pm 42B32F2S2T2M2LF$ формати учун кадр ми-солга 12.20-расмда келтирилган. Кадр куйидагича ёзилади:



12.21- расм. Доиравий траектория қисмларини кодлаш схемалари: а — XWY текислигида; б — XWZ текислигида; в — YWZ текислигида кодлаш схемаси

$N019G50G65X + 270534F18S40T27M03LF$. Бу кадр номери 19 (N019); фреза радиусини X ўқи бўйлаб (G50) «плюс» ишора билан хисобга олинсин; топширилган координатага аниқ келтириб ишлов берилсин (G65); $X + 270534$ координатага кесиш тезлиги S40 бўлгани ҳолда суриш F18 билан чиқилсин; асбоб тайёрлансин (T27); шпиндель соат миллининг йўналиши бўйлаб ишга туширилсин (M03); кадр охири (LF) деган маъноларни ифодалайди.

Доира траекториянинг элементларини кодлаш. Кодлаш схемалари 12.21 — расмда келтирилган. Бу ерда координаталар силжиш адреслари (манзиллари) X , Y ва Z билан мутлақ ўлчамларда берилганда охириги нукта P_i нинг координаталари кўрсатилади, интерполяция манзиллари I , J ва K билан берилганда эса ёйнинг бошланғич нуктаси P_0 ва йўналишлари, яъни $x_c - x_0$, $y_c - y_0$ ва $z_c - z_0$ кўрсатилади. X , Y ва Z ўқлари бўйлаб силжиш ўлчамлари орттирмаларда берилган бўлса, у ҳолда мос орттирмаларнинг қийматлари $x_1 - x_0$, $y_1 - y_0$ ва $z_1 - z_0$ кўрсатилади. Масалан, 12.21- расм, а да кўрсатилган кодлаш схемаси учун i - кадр интерполяциялашда қуйидаги кўринишда бўлади:

$$N(i)G17G90G02X\{x_i\}Y\{y_i\}I\{x_c - x_0\}J\{y_c - y_0\}LF.$$

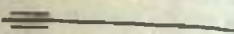
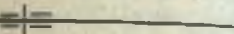
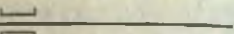
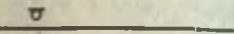
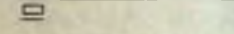
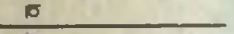
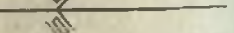
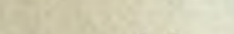
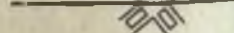
Турли гуруҳдаги СДБ стаиоклар учун бошқарувчи дастурларни тайёрлаш усуллари ва дастурлашни автоматлаштириш системалари [29] адабиётда батафсил кўриб чиқилган.

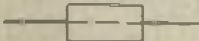
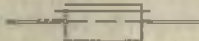
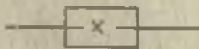
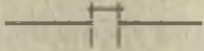
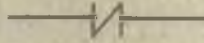
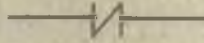
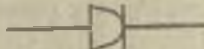
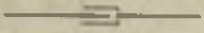
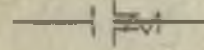
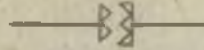
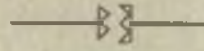
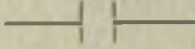
ИЛОВАЛАР

Кинематик занжирлар элементларининг шартли белгилари

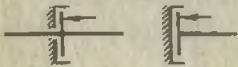
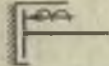
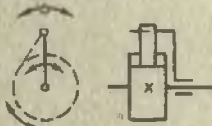
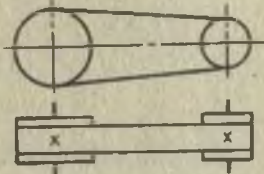
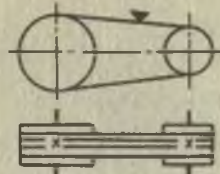
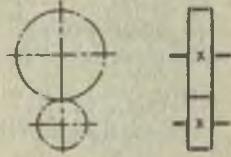
PDF Compressor Free Version

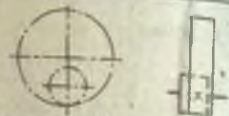
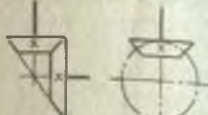
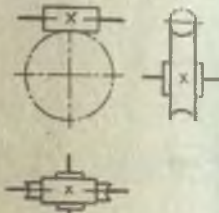
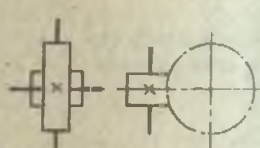
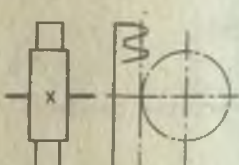
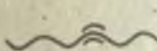
П. 1-жадвал

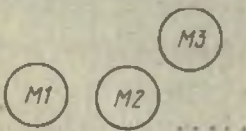
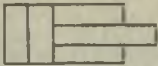
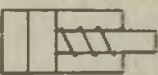
Номи	Белгиси
Вал, валик, ўқ, стержень ва ҳ. к. Стерженьларнинг шарнирли бирикмаси Думаланиш ва сирпаниш подшипниклари (тури кўрсатилмайдиган):	
а) радиал подшипник	
б) радиал-тирак подшипник: — бир томонли	
— икки томонли	
Радиал сирпаниш подшипниги	
Думаланиш подшипниклари:	
а) радиал	
б) роликли радиал	
в) ўзи ўрнашувчи радиал	
г) радиал-тирак подшипниклар: — бир томонли	
— икки томонли	
д) роликли радиал-тирак подшипниклар: — бир томонли	
— икки томонли	
е) тирак подшипниклар: — бир қаторли	
— қўшалок	

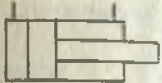
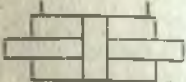
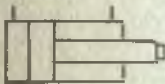
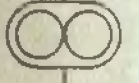
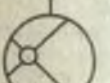
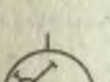
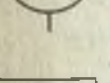
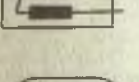
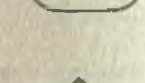
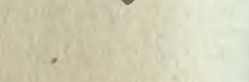
Номи	Белгиси
Деталлнинг вал билан бирикмаси:	
а) эркин айланадиган қилиб бирлаштириш	
б) айланмасдан сирланадиган қилиш бирлаштириш	
в) сурилма шпонка билан бирлаштириш	
г) қаттиқ маҳкамлаш	
Иккита валнинг бирикмаси	
а) маҳкам бирлаштириш	
б) эластик бирлаштириш	
в) шарнирли бирлаштириш	
г) телескопик бирлаштириш	
д) сақлаш муфтаси воситасида бирлаштириш	
Қулачокли илашиш муфталари:	
а) бир томонли	
б) икки томонли	
Ишқаламма (фрикцион) илашиш муфталари:	
а) умумий белгилаш	

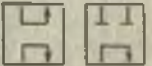
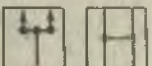
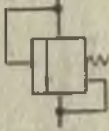
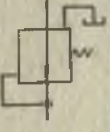
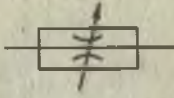
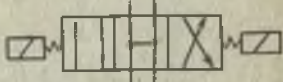
Номи	Белгиси
б) бир томонли	
в) электромагнитли бир томонли	
г) икки томонли	
д) электромагнитли икки томонли	
е) бир томонли конуссимон	
ж) диски бир томонли	
з) диски икки томонли	
Ўзи узилувчи ўздириш муфтлари:	
а) бир томонли	
б) икки томонли	
Тормозлар:	
а) лентали	

Номи	Белгиси
б) диски	
в) диски электромагнитли	
Типли храповикли механизмлар	
Поғонали шкив	
Тасмали узатмалар: а) ясси тасмали	
б) понасимон тасмали	
Типли цилиндрлик узатмалар: а) ташқи ялашмалы узатма	

Номи	
б) ички влашмали узатма	
Тишли конуссимон узатма	
Цилиндрик червякли узатма	
Тишли винтсимон узатма	
Рейкали узатма	
Винт-гайкали узатма:	
а) ажралмайдиган узатма	
б) ажраладиган узатма	

Номи	Белгиси
Электр двигателлар (моторлар)	
Бир хил микдорда берувчи насослар	
а) оқим йўналиши ўзгармас насос	
б) оқим йўналиши ўзгарадиган насос	
Бериладиган сузуклик микдори ростланадиган насослар:	
а) оқим йўналиши ўзгармас насос	
б) оқим йўналиши ўзгартириладиган насос	
Гидромотор	
Гидроцилиндрлар:	
а) умумий белгиси	
б) штоки пружина билан қайтариладиган бир томонлама ишлайдиган гидроцилиндр	

Номи	Белгиси
в) икки томонлама ишлайдиган насослар:	
— бир штокли насос	
— икки томонлама штокли насос	
— дифференциал насос	
Насослар:	
а) шестерняли	
б) парракли (куракли)	
в) радиал-поршенли	
г) аксиал—поршенли	
Гидравлик аккумулятор	
Фильтр	

Номи	Белгиси
Оқим йўналиши	  
Клапанлар а) сиклаб (муҳофаза) клапани	
б) босим золотниги	
в) редукцион клапан	
г) тескари клапан	
Оқим ростлагич (дроссель)	
Иккита электромагнитдан келган оқимни тақсимлагич	

Металл қирқиш станокларининг таснифи

Станоклар	Гу- руҳ	Турлари								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Токарлик станоклари	1	Автоматлар ва ярим автоматлар:		Револьвер	Пармалаш- қирқиш	Карусел	Пештоқли	Кўп кескич- ли	Ихтисослаш- тирилган	Турли
		бир шпин- делли	кўп шпин- делли							
Пармалаш ва тешик йўниш ста- ноклари	2	Вертикал пармалаш	Яримавтоматлар:		Координат- ли-тешик йу- ниш	Радиал- пармалаш	Тешик йу- ниш	Олмосли те- шик йўниш	Горизонтал пармалаш	Турли
			бир шпин- делли	кўп шпин- делли						
Силлиқлаш, етилтириш станоклари	3	Доиравий силлиқлаш	Ички сил- лиқлаш	Шилиш- силлиқлаш	Ихтисос- лаштирил- ган		Чарклаш	Ясси сил- лиқлаш	Ишқалаб мос- лаш	Турли
Тиш ва резьба очиш станоклари	5	Цилиндрик гилдирак- лар учун тиш кертиш	Конуссимон гилдирак- лар учун тиш кертиш	Тиш фрезалаш		Тишларнинг торецига ишлов бе- риш учун	Резьба фре- залаш	Тиш пар- дозлаш	Тиш ва резь- ба силлиқлаш	Турли
				цилиндрик гилдирак- лар учун	червякли гилдирак- лар учун					
Фрезалаш станоклари	6	Консол вертикал- фрезалаш	Узлуксиз ишлайдиган фрезалаш	—	Нусхалаш	Консолсиз- вертикал	Бўйлама	Кенг уни- версал	Консол го- ризонтал	Турли
Рандалаш, кертиш, си- дириш ста- ноклари	7	Бўйлама бир устуни	икки усту- нли	Кўндаланг- рандалаш	Ҳийш кер- тиш	Горизонтал- сидириш	—	Вертикал- сидириш	—	Турли

Станоклар	Гу- руҳ	Турлари								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кескич ста- ноклари	8	Токарлик кескичи, жил- вирли доира билан ишлай- диган кесиш станоклари			Тўғри кесиш	Лентали	Дискли ар- ралар	Аррали	—	—
Турли	9	Муфта ва трубага иш- лов бериш	Арра тиш- ларини кер- тиш	Тўғри ва марказсиз ишлиш	—	Асбобларни синаш учун	Бўлиш ма- шиналари	Мувозанат- лаш	—	—

АДАБИЁТ

1. *Аверьянов О. И., Ныс Д. А.* Разработка агрегатированного комплекса многоинструментальных станков с ЧПУ — Станки и инструмент, 1979, №11, 14—17 б.
2. Автоматизация дискретного производства. *Семенов Е. И., Волчков Л. И.* тахрири остида. — М.: Машиностроение, 1987. София — Техника, 1987, — 376 б.
3. Автоматизация массового и крупносерийного производства — Станки и инструмент, 1983, № 5, 10—12 б.
4. Автоматизированное проектирование компоновок многооперационных станков. — Станки и инструмент, 1982, № 8, 6—7 б.
5. Автоматические линии в машиностроении: Справочник. 3 томда. — М.: Машиностроение, 1984 — Т. 1. Лойхалаш боскичлари ва ҳисоблаш. *Вольчков Л. И.* тахрири остида., 1984. — 312 б.
6. Автоматические линии в машиностроении. Справочник. 3 томда. — М.: Машиностроение, 1984 — Т. 2. Станокли автоматик линиялар. *Дашченко А. И.* тахрири остида, 1984. — 408 б.
7. Автоматические линии в машиностроении. Справочник. 3 томда. — М.: Машиностроение, 1985 — Т.3.
8. *Антипов В. И., Потанов В. А.* IMTS — 85 кўрғазмаси. — Станки и инструменты. — 1987, № 8, 30—34 б.
9. *Ачеркин Н. С.* ва б. Металлорежущие станки. 1 том. — М.: Машиностроение, 1965. — 764 б.
10. *Бабич А. В., Баранов А. Г., Калабин И. В.* ва б. Промышленная работотехника. Я. А. Шифрин тахрири остида. — М.: Машиностроение, 1982. — 415 б.
11. *Белага В. Б., Перегудов Л. В.* Выбор оптимальной технологической схемы агрегатных расточных станков. — Вестник машиностроения, 1978, № 9, 45—49 б.
12. *Белага В. Б., Перегудов Л. В.* Роботизированные автоматические линии из агрегатных станков для обработки корпусных деталей — Станки и инструмент, 1986, № 11, 16—17 б.
13. *Белякин П. Н.* Промышленные работы и их применение. М.: Машиностроение, 1983, — 311 б.
14. *Белякин П. Н.* Робототехнические системы для машиностроения, М.: Машиностроение, 1986, — 256 б.
15. *Берман А. М., Олевский В. М., Суворов Е. В.* Управление гибкими производственными системами и робототехническими комплексами — Черпапов Б. И. тахрири остида. — М.: «Высшая школа», 1983, 96 б.
16. *Брон Л. С.* Автоматические линии. Атама ва таърифлар — Станки и инструмент, 1981, № 6, 1—3 б.
17. *Брон Л. С.* Единая гамма унифицированных узлов агрегатных станков и автоматических линий. — Станки и инструмент, 1979, № 5, 14—17 б.
18. *Брон Л. С., Васильев В. С.* Переналаживаемое автоматическое и автоматизированное металлоорежущее оборудование — Станки и инструмент, 1980, № 3, 3—8 б.
19. *Васильев В. С.* Принципы построения гибких производств. — Станки и инструменты, 1984, № 4, 4—6 б.
20. *Васильев В. С., Лишинский Л. Ю., Хлебалин Н. Ф.* Современная классификация металлорежущих станков и станочных систем. Асосий атамалар ва таърифлар. — Станки и инструмент, 1984, № 2, 4—6 б.

21. Вийко А. Н. ва 6. Кодирование конструктивно-технологических параметров корпусных деталей в САПР технологических систем. Вестник машиностроения, 1984, № 10, 51—54 б.
22. Власов С. Н., Годович Г. М., Черпаков Б. И. Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий — М.: Машиностроение, 1983,— 439 б.
23. Вогводин В. М., Черпаков Б. И., Гибкие автоматические линии (Классификация. Принципы построения) — Станки и инструмент, 1985, № 10, 2—5 б.
24. Волчекви Л. И., Ковалев М. П., Кузнецов М. М. Комплексная автоматизация производства — М.: Машиностроение, 1983,— 269 б.
25. Волчекви Л. И., Кузнецов М. М., Усов Б. А. Автоматы и автоматические линии. 1 ксм. Основы проектирования. Шаумян Г. А. тахрири остида — М.: Высшая школа, 1976,— 230 б.
26. Воронцев Н. М., Тартаковский Ж. Э., Генин В. Б. Автоматические линии из агрегатных станков — М.: Машиностроение, 1979,— 487 б.
27. Геббель Х. Компановка агрегатных станков и автоматических линий.— М.: Машигиз, 1969,— 288 б.
28. Генин В. Б., Тартаковский Ж. Э. Силловые и поворотные делительные столы с гидравлическим приводом.— Станки и инструмент, 1979, № 5, 19—22 б.
29. Гжиров Р. И., Серебренникий П. П. Программирование обработки на станках с ЧПУ Справочник.— М.: Машиностроение, 1990,— 588 б.
30. Гибкие производственные комплексы. Беллякина П. Н. ва Лещенко В. А. тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1984,— 384 б.
31. Гибкие производственные системы сборки. П. И. Алексеев, А. Г. Герасимов ва 6. А. И. Федотов тахрири остида.— Л.: Машиностроение, 1989,— 349 б.
32. Гиндин С. С., Марков В. М., Платей Г. И., Тукаев Е. С. Машинное проектирование узлов агрегатных станков.— М.: НИИМАШ, 1974.
33. Гольдин М. М., Зуев В. Д., Иванцов Л. А., Любарский Л. В., Покамарев В. Ф. Наладка и эксплуатация агрегатных станков и автоматических линий. Справочное пособие. 2- наشري, М.: Машиностроение, 1974.— 456 б.
34. Горелик Г. И., Генин В. Б., Тартаковский Ж. Э. Шпиндельные бабки — Станки и инструмент, 1979, № 5, 17—19 б.
35. Дашченко А. И., Белоусов А. Л. Проектирование автоматических линий. Укув кўллами.— М.: Высшая школа, 1983,— 323 б.
36. Дашченко А. И., Шмелев А. И. Конструкция агрегатных станков. М.: Высшая школа, 1987.— 176 б.
37. Дашченко А. И., Шмелев А. И. Конструкция и наладка агрегатных станков. М.: Высшая школа, 1965,— 387 б.
38. Детали и механизмы металлорежущих станков. 2 томда. М.: Машиностроение, 1972, 1—Т. Общие основы конструирования: направляющие и несущие системы. Решетов Д. Н. тахрири остида, 1972, 664 б.
39. Детали и механизмы металлорежущих станков. 2 томда.— М.: Машиностроение, 1972.— 2-т. Шпиндели и их опоры, механизмы и детали приводов. Решетов Д. Н. тахрири остида, 1972.— 520 б.
40. Довба Н. М., Кондратев А. Н., Юревич Е. И. Роботизированные технологические комплексы в ГПС — Л.: Машиностроение, 1990.— 303 б.
41. Иванов А. А. Гибкие производственные системы в приборостроении. М.: Машиностроение, 1988.— 304 б.
42. Камышкин Н. И., Сародубов В. С. Конструкция и наладка токарных автоматов и полуавтоматов.— М.: Высшая школа, 1983.— 272 б.
43. Киселев В. М. Фазовые системы числового программного управления станками — М.: Машиностроение, 1976,— 352 б.
44. Клаусов И. А., Волков Н. В., Золотухин В. И. ва 6. Автоматические роторные линии.— М.: Машиностроение, 1987.— 288 б.
45. Клаусов И. А. Проектирование роторных машин и линий. Укув кўллами.— М.: Машиностроение, 1990.— 320 б.
46. Козырев Ю. Г. Промышленные роботы. Справочник.— 2-наشري. М.: Машиностроение, 1988.— 392 б.

47. Комплексные технологические процессы ГПС В. Ф. Горнев, А. М. Савинов, В. И. Валиков, Б. И. Черпаков тахрири остида.— М.: Высшая школа, 1989.— 112 б.
48. Конструирование металлорежущих станков.— М.: Машиностроение, 197.— 392 б.
49. Конюх А. Н., Плащей Г. И., Марголин Н. У., Израильский М. М. Справочник по наладке агрегатных станков и автоматических линий. Беларусь, 1977.— 288 б.
50. Кордыш Л. М., Косовский В. Л. Гибкие производственные модули.— М.: Высшая школа, 1989.— 111 б.
51. Костюк В. И., Гварий А. Л., Ямпольский Л. С., Карлов А. Г. Промышленные роботы.— Киев: Высшая школа, 1985.— 359 б.
52. Костюк В. И., Ямпольский Л. С., Карлов А. Г. Промышленные роботы и их применение.— Киев: Знание, УССР, 1980.— 72 б.
53. Котляр Ф. Основы маркетинга. М.: Прогресс, 1990.— 736 б.
54. Кочергин А. И. Автоматы и автоматические линии.— Минск: Высшая школа, 1989.— 288 б.
55. Кошкин Л. Н. Комплексная автоматизация производства на базе роторных линий.— М.: Машиностроение, 1972.— 352 б.
56. Кошкин Л. Н. Роторные и роторно-конвейерные линии.— М.: Машиностроение, 1982.— 336 б.
57. Кудинов В. А. Динамика станков. М.: Машиностроение, 1987.— 359 б.
58. Кузнецов М. М., Волыкевич Л. И., Замчалов Ю. П. Автоматизация производственных процессов.— М.: Высшая школа, 1978.— 481 б.
59. Металлорежущие станки. Н. С. Колес тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1980.— 500 б.
60. Куприянов Д. А., Либов Л. Я. Проситирование металлорежущих станков с ЧПУ на агрегатно-модельной основе.— Станки и инструмент, 1982, № 8, 7—9 б.
61. Кучер А. М. Немецкие кинематические схемы металлорежущих станков.— Л.: Машиностроение, 1977. 138 б.
62. Лещенко В. А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением.— М.: Машиностроение, 1976.— 288 б.
63. Лобусев В. М., Тукоев Е. С., Френкель А. Я. Многооперационные коробки единой серии УНЕ.— 3100.— Станки и инструмент, 1979, № 5, 25—27 б.
64. Марголин Р. Б. Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и промышленных роботов.— М.: Машиностроение, 1991.— 272 б.
65. Магалин А. А., Дашевский Г. Б., Кляжицкий И. И. Многооперационные станки.— М.: Машиностроение, 1974.— 320 б.
66. Металлорежущие системы машиностроительных производств: Г. Г. Земсков ва О. В. Гарагинов тахрири остида.— М.: Высшая школа, 1988.— 464 б.
67. Металлорежущие станки. В. Э. Пуш тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1986.— 256 б.
68. Металлорежущие станки и автомат: А. С. Проников тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1981.— 479 б.
69. Металлорежущие станки. Н. С. Ковалев тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1980.— 500 б.
70. Многоинструментальный горизонтальный расточно-фрезерный станок мод. 2623ПМФ4.— Станки и инструмент, 1981, № 1, 35—36 б.
71. Многоинструментальный продольно-фрезерный станок мод. ГФ1860 с ЧПУ.— Станки и инструмент, 1977, № 5, 44 б.
72. Многоинструментальный сверлильно-фрезерно расточный станок мод. ИР500МФ4.— Станки и инструмент, 1977, № 6, 44—45 б.
73. Многооперационный вертикальный сверлильно-фрезерно-расточный станок с ЧПУ мод. 2254ВМ184.— Станки и инструмент, 1983, № 3, 36 б.
74. Многоцелевой горизонтальный сверлильно-расточный станок мод. 2204ВМФ4 высокой точности.— Станки и инструмент, 1985, № 12, 28—29 б.
75. Модзелевский А. А., Соловьев А. В., Лот В. А. Многооперационные станки. Основы проектирования и эксплуатации.— М.: Машиностроение, 1981.— 216 б.
76. Молчанов Г. Н. Повышение эффективности обработки на станках с ЧПУ.— М.: Машиностроение, 1979.— 204 б.

77. Мошахов Г. А., Оганян А. А., Кузнецов Ю. И. и др. Станки с программным управлением. — М.: Машиностроение, 1975. — 288 б.
78. Ныс Д. А. Понятие гибкости в современных станочных системах. — Станки и инструмент, 1984, № 10, 4—5 б.
79. Перегудов Л. В. Влияние кинематико-технологической структуры компоновки агрегатных станков на точность обработки отверстий. — Станки и инструмент, 1985, № 8, 5—7 б.
80. Перегудов Л. В. К вопросу создания систем точного остонава исполнительного органа металлорежущих станков. — М.: Наука, 1974, 112—117 б.
81. Перегудов Л. В. К вопросу формирования множества вариантов технологическо-кинематической структуры агрегатных станков при автоматизированном проектировании. — Вестник машиностроения, 1985, № 10, 62—65 б.
82. Перегудов Л. В. Повышение надежности агрегатных расточных станков. — Станки и инструмент, 1986, № 7, 12—14 б.
83. Перегудов Л. В. Проектирование агрегатных станков (систематизация и выбор компоновок). — Ташкент: ТашПИ, 1982.
84. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Систематизация технологических схем агрегатных расточных станков. — Станки и инструмент, 1983, № 9, 13—15 б.
85. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Создание агрегатных станков на основе различных базовых компоновок для обработки деталей сельхозмашин. — М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1984, № 2 (20), 6—11 б.
86. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Специализированные многопозиционные гибкие производственные модули. — Станки и инструмент, 1987, № 5, 9—11 б.
87. Перегудов Л. В., Белага В. Б., Попов А. В. Создание и внедрение на предприятиях отрасли агрегатных станков с блочной компоновкой привода главного движения. — Технология, экономика и организация производства. — М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1980, № 2, 31—35 б.
88. Перегудов Л. В., Белага В. В., Суворовцев В. А. Применение агрегатных расточных станков для обработки корпусных деталей сельхозмашин. — М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1975. — 36 б.
89. Перегудов Л. В., Попов А. В. Блочная компоновка привода главного движения агрегатных расточных и фрезерных станков. — Станки и инструмент, 1981, № 10, 10—12 б.
90. Перспективы развития станкостроения и научно-технические основы их реализации. — Станки и инструмент, 1983, № 5, 8—10 б.
91. Пичхадзе Ш. И., Филиппов Е. К., Куранов А. Р. Гибкая автоматизация зубообработки. — Станки и инструмент, 1985, № 5, 7—9 б.
92. Попов В. Л., Янкевич Д. И., Тютюнников Ю. А., Бирюлик О. Г. Основы гибких производственных систем. — М.: Агропромиздат, 1989—240 б.
93. Программное управление станками. В. Л. Сосонкин тахрири остида. — М.: Машиностроение, 1981. — 398 б.
94. Проектирование технологин. Ю. М. Соломенцев тахрири остида. — М.: Машиностроение, 1990—416 б.
95. Промышленная робототехника. Л. С. Ямпольский тахрири остида. — Киев: Техника, 1984. — 264 б.
96. Промышленные роботы в станкостроении. — Станки и инструмент, 1983, № 5, 17—18 б.
97. Прокиков А. С. Надежность машин. — М.: Машиностроение, 1978. — 592 б.
98. Прокиков А. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков. М.: Высшая школа, 1987. — 431 б.
99. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков. — М.: Машиностроение, 1977. — 390 б.
100. Пуш В. Э., Пигерт Р., Сосонкин В. Л. Автоматические станочные системы. — М.: Машиностроение, 1982. — 319 б.
101. Ратмиров В. А. Основы программного управления станками. — М.: машиностроение, 1978. — 240 б.
102. Ратмиров В. А., Рашкович П. М. Программное управление зубофрезерными станками. — Станки и инструмент, 1982, № 6, 16—19 б.
103. Симпозиум: токарная технология ЭМАГ—М.: Красный пролетарий, 1989.

47. Комплексные технологические процессы ГПС В. Ф. Горнеев, А. М. Савинов, В. И. Валиков, Б. И. Черепков тахрири остида.— М.: Высшая школа, 1989.— 112 б.
48. Конструирование металлорежущих станков.— М.: Машиностроение, 197.— 392 б.
49. Конюх А. И., Плащей Г. И., Марголин Н. У., Израильский М. М. Справочник по наладке агрегатных станков и автоматических линий. Беларусь, 1977.—288 б.
50. Кордыш Л. М., Косовский В. Л. Гибкие производственные модули.— М.: Высшая школа, 1989.— 111 б.
51. Костюк В. И., Гериш А. Л., Ямпольский Л. С., Карлов А. Г. Промышленные роботы.— Киев: Высшая школа, 1985.— 359 б.
52. Костюк В. И., Ямпольский Л. С., Карлов А. Г. Промышленные роботы и их применение.— Киев: Знание, СССР, 1980.— 72 б.
53. Котляр Ф. Основы маркетинга. М.: Прогресс, 1990.— 736 б.
54. Кочергин А. И. Автоматы и автоматические линии.— Минск: Высшая школа, 1989.— 288 б.
55. Кришкин Л. Н. Комплексная автоматизация производства на базе роторных линий.— М.: Машиностроение, 1972.— 352 б.
56. Кришкин Л. Н. Роторные и роторно-конвейерные линии.— М.: Машиностроение, 1982.— 336 б.
57. Кудинов В. А. Динамика станков. М.: Машиностроение, 1987.— 369 б.
58. Кузнецов М. М., Волчков Л. И., Замчалов Ю. П. Автоматизация производственных процессов.— М.: Высшая школа, 1978.— 481 б.
59. Металлорежущие станки. Н. С. Колес тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1980.—500 б.
60. Курьянов Д. А., Либов Л. Я. Проектирование металлорежущих станков с ЧПУ на агрегатно-модельной основе.— Станки и инструмент, 1982, № 8, 7.—9 б.
61. Кучер А. М. Новые кинематические схемы металлорежущих станков.— Л.: Машиностроение, 1977. 138 б.
62. Лешенко В. А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением.— М.: Машиностроение, 1976.— 288 б.
63. Лобусев В. М., Тукаев Е. С., Френкель А. Я. Многошпиндельные коробки единой серии. УНЭ — 3100.— Станки и инструмент, 1989, № 5, 25—27 б.
64. Марголин Р. Б. Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и промышленных роботов.— М.: Машиностроение, 1991.— 272 б.
65. Матвеев А. А., Дашевский Г. Б., Княжицкий И. И. Многооперационные станки.— М.: Машиностроение, 1974.— 320 б.
66. Металлорежущие системы машиностроительных производств: Г. Г. Зенсков ва О. В. Таратинов тахрири остида.— М.: Высшая школа, 1988.— 464 б.
67. Металлорежущие станки. В. Э. Пуш тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1986.— 256 б.
68. Металлорежущие станки и автомат: А. С. Проников тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1981.— 479 б.
69. Металлорежущие станки. Н. С. Ковалев тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1980.—500 б.
70. Многоинструментальный горизонтальный расточно-фрезерный станок мод. 2623ПМФ4.— Станки и инструмент, 1981, № 1, 35—36 б.
71. Многоинструментальный продольно-фрезерный станок мод. ГФ1860 с ЧПУ.— Станки и инструмент, 1977, № 6, 44 б.
72. Многоинструментальный сверлильно-фрезерно расточный станок мод. ИР500МФ4.— Станки и инструмент, 1977, № 6, 44—45 б.
73. Многооперационный вертикальный сверлильно-фрезерно-расточный станок с ЧПУ мод. 2254ВМ184.— Станки и инструмент, 1983, № 3, 36 б.
74. Многоцелевой горизонтальный сверлильно-расточный станок мод. 2204ВМФ4 высокой точности.— Станки и инструмент, 1985, № 12, 28—29 б.
75. Модзелевский А. А., Соловьев А. В., Лот В. А. Многооперационные станки. Основы проектирования и эксплуатации.— М.: Машиностроение, 1981.— 216 б.
76. Молчанов Г. Н. Повышение эффективности обработки на станках с ЧПУ.— М.: Машиностроение, 1979.— 204 б.

77. Монахов Г. А., Оганян А. А., Кузнецов Ю. И. и др. Станки с программным управлением.— М.: Машиностроение, 1975.— 288 б.
78. Нис Д. А. Понятие гибкости в современных станочных системах.— Станки и инструмент, 1984, № 10, 4—5 б.
79. Перегудов Л. В. Влияние кинематико-технологической структуры компоновки агрегатных станков на точность обработки отверстий.— Станки и инструмент, 1985, № 8, 5—7 б.
80. Перегудов Л. В. К вопросу создания систем точного остонова исполнительного органа металлорежущих станков.— М.: Наука, 1974, 112—117 б.
81. Перегудов Л. В. К вопросу формирования множества вариантов технологическо-кинематической структуры агрегатных станков при автоматизированном проектировании.— Вестник машиностроения, 1985, № 10, 62—65 б.
82. Перегудов Л. В. Повышение надежности агрегатных расточных станков.— Станки и инструмент, 1986, № 7, 12—14 б.
83. Перегудов Л. В. Проектирование агрегатных станков (систематизация и выбор компоновок).— Ташкент.: ТашПИ, 1982.
84. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Систематизация технологических схем агрегатных расточных станков.— Станки и инструмент, 1983, № 9, 13—15 б.
85. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Создание агрегатных станков на основе различных базовых компоновок для обработки деталей сельхозмашин.— М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1984, № 2 (20), 6—11 б.
86. Перегудов Л. В., Белага В. Б. Специализированные многопозиционные гибкие производственные модули.— Станки и инструмент, 1987, № 5, 9—11 б.
87. Перегудов Л. В., Белага В. Б., Попов А. В. Создание и внедрение на предприятиях отрасли агрегатных станков с блочной компоновкой привода главного движения.— Технология, экономика и организация производства.— М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1980, № 2, 31—35 б.
88. Перегудов Л. В., Белага В. В., Суворцев В. А. Применение агрегатных расточных станков для обработки корпусных деталей сельхозмашин.— М.: ЦНИИТЭИТракторсельхозмаш, 1975.— 36 б.
89. Перегудов Л. В., Попов А. В. Блочная компоновка привода главного движения агрегатных расточных и фрезерных станков.— Станки и инструмент, 1981, № 10, 10—12 б.
90. Перспективы развития станкостроения и научно-технические основы их реализации.— Станки и инструмент, 1983, № 5, 8—10 б.
91. Пичхадзе Ш. И., Филиппов Е. К., Куранов А. Р. Гибкая автоматизация зубообработки.— Станки и инструмент, 1985, № 5, 7—9 б.
92. Попов В. Л., Янкевич Д. И., Тютюников Ю. А., Вирюлин О. Г. Основы гибких производственных систем.— М.: Агропроиздат, 1989—240 б.
93. Программное управление станками. В. Л. Сосонкин тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1981.— 398 б.
94. Проектирование технологии. Ю. М. Соломенцев тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1990—416 б.
95. Промышленная робототехника. Л. С. Ямпольский тахрири остида.— Киев: Техника, 1984.— 264 б.
96. Промышленные роботы в станкостроении.— Станки и инструмент, 1983, № 5, 17—18 б.
97. Проников А. С. Надежность машин.— М.: Машиностроение, 1978.— 592 б.
98. Проников А. С. Расчет и конструирование металлорежущих станков. М.: Высшая школа, 1987.— 431 б.
99. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков.— М.: Машиностроение, 1977.— 390 б.
100. Пуш В. Э., Пигерт Р., Сосонкин В. Л. Автоматические станочные системы.— М.: Машиностроение, 1982.— 319 б.
101. Ратмиров В. А. Основы программного управления станками.— М.: машиностроение, 1978.— 240 б.
102. Ратмиров В. А., Рашкович П. М. Программное управление зубофрезерными станками.— Станки и инструмент, 1982, № 6, 16—19 б.
103. Симпозиум: токарная технология ЭМАГ—М.: Красный пролетарий, 1989.

104. Спиридонов А. А., Федоров В. Б. Металлорежущие станки с программным управлением.— М.: Машиностроение, 1972.— 352 б.
105. Справочник металлиста. 5 томда. Т. 3. А. Н. Малов тахрири остида. М. Машиностроение, 1977.— 748 б.
106. Справочник по промышленной робототехнике: 1—китоб. Ш. Ноф тахрири остида: Инглизчадан Д. Ф. Миронов ва б. таржимаси.— М.: Машиностроение, 1989.— 480 б.
107. Справочник по промышленной робототехнике. 2 китобда. 2- китоб. Ш. Ноф тахрири остида. Инглизчадан Д. Ф. Миронов ва б. таржимаси.— М.: Машиностроение, 1990.— 480 б.
108. Спыну Г. А. Промышленные роботы. Конструирование и применение В. И. Костюк тахрири остида.— Киев: Высшая школа, 1985.— 176 б.
109. Тимофеев А. В. Адаптивные роботехнические системы.— М.: Машиностроение, 1988.— 332 б.
110. Фадюшин И. Л., Музыкант Я. А., Мешеряков А. И., Маслов А. Р. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС.— М.: Машиностроение, 1990.— 272 б.
111. Федоров С. И., Генин В. Б., Тартаковский Ж. Э., Фридман Л. И. Наладка агрегатных станков.— М.: Машиностроение, 1982.— 232 б.
112. Фетогенов А. А. Кинематическая структура металлорежущих станков.— М.: Машиностроение, 1970.— 408 б.
113. Феофанов Н. И., Калицин В. В. Комплексная автоматизация обработки корпусных деталей.— Станки и инструмент, 1986, № 11, 12—13 б.
114. Чаадаев Р. Г., Горелик Г. И. Силовые столы с электромеханическим приводом подачи.— Станки и инструмент, 1979, № 5, 22—25 б.
115. Челпанов И. Б. Устройство промышленных роботов.— Л.: Машиностроение, 1990.— 223 б.
116. Чергикало В. И., Гуров О. И., Давидович Б. П. ва б. Токарные многошпиндельные автоматы.— М.: Машиностроение, 1978.— 309 б.
117. Черпаков Б. И. Основные направления разработки и использования ГПС в промышленности. Тезисы докладов всесоюзной научнотехнической конференции: Проблемные вопросы автоматизации производства.— М.: НИИМаш, 1984, 73—74 б.
118. Черпаков Б. И., Брук И. В. Гибкие механообрабатывающие производственные системы. Б. И. Черпаков тахрири остида.— М.: Высшая школа, 1989.— 127 б.
119. Черпаков Б. И., Земляной В. В. Использование устройств ЧПУ в специальных станках и автоматических линиях. Станки и инструмент, 1985, № 1, 4—6 б.
120. Черпаков Б. И., Земляной В. В., Феофанов А. И. ва б. Гибкие и автоматизированные линии массового и крупносерийного производства.— М.: Высшая школа, 1989.— 112 б.
121. Шаумян Г. А. Автоматы и автоматические линии.— М.: Машгиз, 1961.— 552 б.
122. Шаумян Г. А. Комплексная автоматизация производственных процессов.— М.: Машиностроение, 1973.— 639 б.
123. Экономика станкоинструментальной промышленности. А. М. Андреев ва В. В. Бугунов тахрири остида.— М.: Машиностроение, 1981.— 280 б.
124. Энциклопедический справочник «Машиностроение».— М.: Машгиз, 1950, 9—т.— 1208 б.
125. Этин А. О. ва б. Временная инструкция по определению сравнительности и эффективности станков. М.: ЭНИМС, 1972, 106 б.
126. Юревич Е. И., Аветиков Б. Г., Коротко О. Б. ва б. Устройство промышленных роботов. Л.: Машиностроение, 1980.— 333 б.

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш	3
1-606. СТАНОК ЖИҲОЗЛАРНИНГ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ	5
1.1. Иш унуми	5
1.2. Станокларнинг пухталиги	8
1.3. Аниқлик	12
1.4. Мосланувчанлик	16
1.5. Самарадорлиги	19
2-606. МЕТАЛЛ ҚИРҚИШ СТАНОКЛАРИДА СИРТ ЯСАШ	21
2.1. Деталлар сиртини ясаш	21
2.2. Ҳосил қилувчи чизикларни ясаш усуллари	23
2.3. Станоклардаги ҳаракатлар таснифи	24
2.4. Кинематик гуруҳ	25
2.5. Станокларнинг кинематик структураси	27
2.6. Станокларни кинематик сошлаш	29
3-606. ТИШ КЕРТИШ ВА РЕЗЬБА КЕРТИШ СТАНОКЛАРИНИНГ КИНЕМАТИКАСИ	30
3.1. Тип кертис станоклари	30
3.2. Тип фрезалаш станоклари	41
3.3. Конуссимон гилдиракларда тиш кесиш станоклари	54
3.4. Тиш силликлалаш станоклари	60
3.5. Тиш шевинглаш станоклари	68
3.6. Токарлик-гарданлаш станоклари	72
3.7. Резьба фрезалаш станоклари	79
4-606. ТОКАРЛИК СТАНОКЛАРИ	83
4.1. Токарлик-винт қирқис станоклари	84
4.2. Токарлик—винт қирқис станокларида конуссимон ва шаклдор юзларга ишлов бериш	90
4.3. Соғна дастур билан бошқариладиган токарлик станоклари	92
4.4. Токарлик-мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари	105
4.5. СДБ ва МИМ токарлик станокларининг ривожланиш йўллари	109
4.6. Револьверли-токарлик станоклари	112
4.7. СДБ револьверли-токарлик станоклари	117
4.8. Токарлик-карусель станоклар	120
4.9. Токарлик гуруҳидаги СДБ станокларнинг тузилиш хусусиятлари	125
5-606. ТОКАРЛИК АВТОМАТЛАРИ ВА ЯРИМАВТОМАТЛАРИ	136
5.1. Таърифлар ва таснифлар	137
5.2. Шаклдор — қирқиб тушириш автоматлари	140
5.3. Бўйлама йўниш автоматлари	142

5.4. Револьверли — токарлик автоматлари	147
5.5. Горизонтал биршпинделли токарлик яримавтоматлари	156
5.6. Горизонтал купшпинделли токарлик автоматлари ва яримавтоматлари	162
ри 5.7. Вертикал купшпинделли токарлик яримавтоматлари	170
6-6-6. ПАРМАЛАШ ВА ТЕШИК ЙЎНИШ СТАНОКЛАРИ	176
6.1. Вертикал-пармалаш станоклари	177
6.2. СДБ вертикал-пармалаш станоклари	181
6.3. Радиал-пармалаш станоклари	188
6.4. Горизонтал-тешик йўниш станоклари	190
6.5. Горизонтал-тешик йўниш станокларига ўхшаш тузилган купоперацияли станоклар	195
6.6. Фрезалаш-пармалаш-тешик йўниш гуруҳидаги купоперацияли станокларнинг ривожланиш истикболлари	205
6.7. Фрезалаш-пармалаш-тешик йўниш гуруҳининг мосланувчан ишлаб чиқариш модули	209
6.8. Фрезалаш-пармалаш-тешик йўниш гуруҳидаги СДБ станокларнинг тузилишидаги ўзига хос хусусиятлар	213
7-6-6. ФРЕЗАЛАШ СТАНОКЛАРИ	226
7.1. Консол горизонтал ва вертикал-фрезалаш станоклари	226
7.2. СДБ консол вертикал-фрезалаш станоклари	232
7.3. Консолсиз фрезалаш станоклари	241
7.4. СДБ консолсиз фрезалаш станоклари	242
7.5. Бўялама-фрезалаш станоклари	251
7.6. Карусель-фрезалаш станоклари	254
8-6-6. СИЛЛИҚЛАШ СТАНОКЛАРИ	255
8.1. Марказли ва марказсиз доиравий силлиқлаш станоклари	255
8.2. Ички силлиқлаш станоклари	265
8.3. Ясси силлиқлаш станоклари	271
9-6-6. АГРЕГАТ СТАНОКЛАР	278
9.1. Агрегат станоклар таснифи ва тузилиши	280
9.2. Агрегат станокларнинг замин тузилмалари	286
9.3. Агрегат станокларнинг бирхиллаштирилган қисмлари	291
9.4. Купоперацияли агрегат станоклар ва мосланувчан ишлаб чиқариш модуллари (МИМ)	316
9.5. Агрегат станокларнинг ривожланиш йўллари	325
10-6-6. АВТОМАТИК ЛИНИЯЛАР ВА МОСЛАНУВЧАН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИ	326
10.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар	326
10.2. Агрегат станоклардан тузилган автоматик линиялар	330
10.3. Купоперацияли станоклар ва МИМ дан тузилган МАЛ	342
10.4. Механикавий ишлов берадиган МАУ352	351
10.5. Мосланувчан станокларда ишлов бериш сифатини назорат қилиш	359
10.6. Роторли автоматик линиялар	367
10.7. Йиғиш мосланувчан ишлаб чиқариш системалари	377
11-6-6. МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ-ЙИҒИШ ҚОРХОНАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН САНОАТ РОБОТЛАРИ ВА МАНИПУЛЯТОРЛАР	388
11.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар	388
11.2. Саноат роботларининг тузилиши	397

11.3. Саноат роботларининг қамраш қурилмалари	418
11.4. Саноат роботларини бошқариш	427
12-боб. СОНЛИ ДАСТУР БИЛАН БОШҚАРИЛАДИГАН (СДБ) СТАНОК- ЛАРДА ДАСТУРЛАШ АСОСЛАРИ	434
12.1. Атамалар, таърифлар ва таснифлар	434
12.2. СДБ станокларда ишлов бериш хусусиятлари	438
12.3. Саноқ системалари	440
12.4. СДБ станоклардаги дастур ташигичлар	442
12.5. Бошқарувчи дастурлар учун ахборот тайёрлаш	447
12.6. Ахборотни кодлаш	456
Иловалар	470
Адабиёт	478

*Леонид. Васильевич Перегудов, Афзаль Насимович Хошимов,
Иван Константинович Шалагуров,
Сергей Леонидович Перегудов*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

На узбекском языке

Издательство «Ўзбекистон»—1999, 700129, Ташкент, Навои, 30

Мусаввир

Бадий муҳаррир Ж. Гурова

Техник муҳаррир А. Горшкова

Мусаҳҳиҳ С. Тахирова

Теришга берилди 20.03.96. Босишга рухсат этилди 10.09.96. «Таймс»-гарнигурада
офсет босма усулида босилди. Шартли бос. т. 30,5. Нашр т. 33,91. Нусхаси 1500.
Буюртма № 723. Баҳоси шартнома асосида.

«Ўзбекистон» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Нашр № 162—94.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитаси ижарадаги Тошкент
матбаа комбинатида босилди. 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30.

