

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 677. 021.125

ГАППАРОВА МАШҲУРА ХАСАНОВНА

**«УНИВЕРСАЛ ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ИГНА МЕХАНИЗМИНИНГ
ДИНАМИК ЗЎРИҚИШЛАРИНИ НАЗАРИЙ ВА ЭКСПЕРИМЕНТАЛ
ТЕКШИРИШ»**

5A320310– «Тўқимачилик ва енгил саноат
машиналари ва аппаратлари»

Магистр
академик даражасини
олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:
п.ф.д., проф. Қ.Т. Олимов

« ____ » _____ 2014 й.

Бухоро -2014

АННОТАЦИЯ

Ушбу диссертация ишида тикувчилик ишлаб чиқаришда тикув машинасининг игна механизмини боқий ва барқарор ишлашини таъминлаш мақсадида игна механизмини рационал параметрларини аниқлаш, звенолардаги динамик зўриқишларни топиш, ишлаш муддатини оширишда лазер технологиясини қўллаш, игна материалыни танлаш, пухталаш режимлари ва уларни технологик схемалари, қурилмалари кенг ёритилган. Назарий ва экспериментал текширишлар йўли билан игна механизмини ишлаш муддати 20 % га, тикув машинаси унумдорлиги 2254 баҳя/мин етказилди.

АННОТАЦИЯ

В диссертационной работе рассмотрены пути повышения надежности и долговечности механизма иглы с упругой связи, в швейных машинах, с целью обеспечения надежной и долговечной работы механизма иглы, определены рациональные параметры, динамические нагрузки в опорах звеньев, рекомендованы лазерное упрочнения рабочей поверхности иглы и деталей, выбор материала игл, а также режимы упрочнений и технологические схемы обработка лазерным лучом. На основе теоретико-экспериментальных исследований найдены пути повышения срока службы иглы до 20 % и достигнуто производительности швейных машин 2254 стяжка/мин.

THE SUMMARY

THE SUMMARY

In dissertational work ways of increase of reliability and durability of the mechanism of a needle from elastic communication, in sewing-machines, for the purpose of maintenance of reliable and durable work of the mechanism of a needle, dynamic loadings in support of links are considered, hardenings of a working surface of a needle and details, a choice of a material of needles, and also modes of hardenings and technological schemes processing by a laser beam are recommended laser. On the basis of teoretiko-experimental researches ways increase of service life of a needle to 20 are found and is reached productivity of sewing-machines 2254 coupler/minute.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	5
1-БОБ. ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ТУРЛАРИ, ИШЧИ МЕХАНИЗМЛАРИ ВА ОРГАНЛАРИ, ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИ ҲАМДА ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ХОМАШЁЛАР ТЎҒРИСИДАГИ МАЪЛУМОТЛАР.....	12
1.1. Тикув машиналарини асосий механизмлари турлари, конструкциялари ва технологик жараёнлар.....	12
1.2. Игна механизмини турлари, структуравий ва кинематик тузилиши.....	20
1.3. Игнани материалларини тешиб ўтишдаги йўл элементлари ва берилган бурчак бўйича йўлни аниқлаш.....	23
1.4. Игна механизмини, игна конструкцияси ва уни материаллар қатламидан ўтишдаги ҳолатлари, тешиш кучлари.....	28
1.5. Игна механизми звеноларининг параметрларини аналитик кинематикаси (синтез).....	32
2-БОБ. 1022 РУСУМЛИ ТИКУВ МАШИНАСИНИ ИГНА МЕХАНИЗМИНИ ГРАФО-АНАЛИТИК МЕТОД ЁРДАМИДА ТЕКШИРИШ.....	38
2.1. Тезликлар планини куриш.....	38
2.2. Механизмни тезланишлар планини куриш.....	41
3-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИНИ ДИНАМИКАСИ, ЗВЕНОЛАРДАГИ ЗЎРИҚИШ КУЧЛАРИНИ ТЕКШИРИШ	
3.1. Механизм звеноларига таъсир этувчи кучларнинг миқдорини аниқлаш.....	43
3.2. Игна механизмининг мувозанат ҳолатининг шартлари.....	44
4-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИ ЗВЕНОЛАРИ ШАРНИРЛАРИДА ДИНАМИК ЗЎРИҚИШЛАРДАН КЕЛИБ ЧИҚАДИГАН ХАТОЛИКЛАРНИ АНИҚЛАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.....	49
5-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИ ЗВЕНОЛАРДАГИ ЗЎРИҚИШЛАРНИ КАМАЙТИРИШ УЧУН ҚАЙИШҚОҚ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ЙЎЛЛАРИНИ ИЗЛАШ.....	55
5.1. Қайишқоқ элементли игна юритгични динамик ҳисоблаш схемасини таҳлили.....	55
5.2. Тикув машинаси игна механизми машина агрегатини математик моделини тузиш ва ҳисоблаш.....	62
5.3. Қайишқоқ элементли игна механизмини динамикаси ечимларини таҳлиллари.....	67

6- БОБ. ТИКУВ МАШИНАСИ ИГНА МЕХАНИЗМИНИ ДИНАМИК ЗЎРИҚИШЛАРДАН ТЕЗ ЕЙИЛАДИГАН ДЕТАЛЛАРИНИ ЛАЗЕР НУРИ ОСТИДА ПУХТАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.....	76
6.1. Лазер нури остида термик пухталаш ҳақида маълумотлар.....	76
6.2. Игна механизми деталларига ўлчамли ишлов бериш жараёнлари ва технологик қурилмаларини танлаш.....	91
7-БОБ. ТИКУВ МАШИНАЛАРИИГНА МЕХАНИЗМИ ИШЧИ ОРГАНИ - ИГНАНИ БОҚИЙ ВА БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТЕКШИРИШ.....	93
8-БОБ. ЛАЗЕР НУРИ ОСТИДА ПУХТАЛАНГАН ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ИГНАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИНОВИ НАТИЖАЛАРИ ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИК ҲИСОБИ.....	100
УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР ВА ТАВСИЯЛАР.....	104
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	107

КИРИШ

Енгил саноат – бу Республикамизни энг муҳим асосий соҳаларидан бири бўлиб, унинг замонавий ривожланиш босқичлари давлатимизни мустаҳкам негизи ҳисобланади. [1]

Халқимизни кенг истеъмол саноати маҳсулотлари билан таъминлаш, обод турмуш даражасини ошириш, бугунги кунда енгил саноат маҳсулотларини жаҳон андозаси талаблари асосида ишлаб чиқиш: — миллий кийим-кечаклар, пойафзал, тикувчилик, чарм-мўйна маҳсулотларига бўлган эҳтиёжларини қондириш асосий муҳим вазифалар ҳисобланади.

Соҳани ривожлантириш илмий-техника ютуқларини ишлаб чиқаришга кенг татбиқ этиш, меҳнат унумдорлигини ошириш, корхоналарни янги замонавий технологик машина жиҳозлари билан қайта жиҳозлаш, технологик жараёнларни такомиллаштириш, юқори малакали мутахассислар тайёрлаши каби талабларни ўз олдига қўяди.

Замонавий технологик машина ва агрегатлар юқори даражада автоматлаштирилган, роботлаштирилган, микропроцессорли, компьютерлашган бошқарувга эга бўлган технологик тизимлар, оқимлар ва фабрика-автоматларни ташкил этади.

Газламалардан юқори сифатли, рентабелли, оптимал дизайнга эга бўлган кўринишдаги турларидан: — замон талаблари ва жаҳон андозалари талабларига жавоб берадиган маҳсулотлар ишлаб чиқиш, тикувчилик корхоналарини замонавий тикув машиналари билан жиҳозлашни талаб этади.

Янги лойиҳаланаётган тикув машинасида технологик жараёнларни ўрнатиш, агар имконияти бўлса, бу жараёнларнинг босқичлари ва операциялари алоҳида кенг ёритиб бериш талаб қилинади.

Тикувчилик ишлаб-чиқаришда тикиш машиналари конструкцияларини такомиллаштиришни асосий йўналишлари қуйидагилар ҳисобланади:

- дастурлашган, технологик параметрларни автоматик равишда ўзгартириб, материални физико-механикавий параметрлари билан ўзаро боғлаб жараёни бажариш;
- махсус кийим-кечаклар ишлаб чиқариш учун автоматлаштирилган, кўп позицияли машина агрегатлар, тизимлар, оқимларни яратиш;
- машиналарни бошқариш системаларини такомиллаштиришда (дастурлаш, ЭХМ, АБС, назоратловчи системалар ва бошқалар) – микропроцессорли гидравлик-пневматик системали приводларни қўллаш.

Янги машиналарни лойиҳалашда базали машиналарни мукамаллашган узел ва механизмларининг оптимал конструкциялари ва параметрларини тадбиқ этиш талаб қилинади.

Тикув машиналари учун энг характерлиси, уларни юқори тезликда ишлаши, звеноларини катта тезланишда бўлиши, жараён шароитини доимий бир хилда бўлмаслиги, қуйи кинематик жуфтлар орқали звеноларни боғланиши ҳисобланади.

Замонавий тикув машиналари бир секундда 120-130 та баҳяқаторни ҳосил қилади. Кинематик циклар тезлиги 8-7 м/с , жараёнларининг кўп босқичлари 1 м·с давомийлигини ташкил этади. Механизмларнинг ишчи

органлари тезликлари 10 м/с , тезланишлари 10 км/с² , ипни тезланиши 600

км/с² гача етиб боради.

Машинани лойиҳалашда, механизмларни ҳисоблашда – технологик талаблар, динамик ва конструктив шартлари қўйилади.

Тикув машинасининг асосий ишчи механизми - бу игна механизмидир. Ҳозирги пайтгача бу механизм конструкцияси, боқий ва барқарор ишлаши, динамик кучларга чидамлилиги чуқур ўрганилмаган ва мавзунинг асоси қилиб танланди.

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги замон техника - технологиясини ривожланиш даражаси: — тикув машиналари механизмларини ва ишчи органларини илгариланма-қайтма, тебранма ёки мураккаб ҳаракат қилувчи звеноли конструкцияларини талаб қилади.

Бу турдаги механизмлар даврий (тўқувчилик, пойафзал, тикувчилик) ва тўхтовсиз (тараш машиналари тароқлари, пилталаш, йигириш) ишлаш машиналарида кенг қўлланилади. Бу машиналарни ишчи органлари ката тезликда, звенолари юқори тезланишда кучли динамик зўриқишлар остида ишлайди.

Машиналардаги динамик зўриқишларнинг ҳосил бўлиши — уларга қўйилган техник-технологик талаблар ва иш унумдорлигини ошириш натижасида ҳосил бўлувчи инерция кучлари ҳаддан ташқари ошиб кетиши сабаб бўлади. Натижада бу кучлар уни ишлаш муддатини, кинематик жуфтларда динамик зўриқиши кўпайиб, уларни боғловчи элементлар тезда ишдан чиқиб кетишига, технологик носозликларни, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажмини камайишини келтириб чиқаради.

Юқоридаги камчиликларни бартараф этиш натижасида — механизм звеноларидаги динамик зўриқишларни йўқотиш йўллари топиш, звенолар тезликларини ошириш, эксплуатация қилиш харажатларини камайтириш, тикувчилик машиналарини унумдорлигини оширишга, машиналар механизмларини узоқ муддатда боқий ва барқарор ишлашини таъминлайди. Таҳлил этилган хулосалар асосида : - енгил саноати тикувчилик корхоналари учун янги тикув машиналари конструкцияларини яратишда, уни кинематик жуфтларидаги динамик зўриқишларини камайтириш, ишчи органлари ва игна механизмни ишлаш режими тезликларини ошириш диссертация ишини мавзуси қилиниб танланди.

Илмий тадқиқот ишининг мақсади. Игна механизмини янги такомиллашган конструкцияси параметрларини ишлаб чиқиш ва асослаш, механизмни иш режимини, рационал тезлигини эксплуатация қилиш харажатларини камайтириш билан биргаликда аниқлаш ҳамда игна конструкцияси параметрларини ўзгартириш ҳисобланади.

Илмий тадқиқот ишининг вазифаси. Тикув машиналари конструкцияларини таҳлил қилиш, ҳамда мавжуд игна механизмлари конструкцияларини таққослаш;

- қайишқоқ элементли игна механизмини ишлаб чиқишда кинематик боғланишлардаги динамик зўриқишларни камайтириб, уларни боқий ишлашини таъминлаш;
- игна механизмининг параметрларини рационаллаштириш мақсадида аналитик метод асосида синтез қилиш;
- тикув машинаси игна механизмининг ҳаракат қонунларини ҳар хил иш режимлари тезликларида текшириш;
- игнани кинетостатик ва динамик кучлар остидаги мувозанати, ишлаш муддатини аниқлаш;
- экспериментал текшириш йўллари орқали кинематик жуфтлардаги динамик зўриқиш кучлари миқдорини аниқлаш;
- игнани ишлаш муддатини ошириш, ишчи юзасини лазер нури остида пухталаш йўлларини топиш.

Тадқиқот предмети ва манбаи. Баҳя мокили, тавсия этилаётган игна механизмли универсал тикув машинаси.

Тадқиқот ишлари методлари. Назарий текширишлар татбиқий механика, олий математика, технологик машиналарни умумий механизмлар назарияси, мураккаб системани тебраниш назарияси умумий методларини қўллаш йўли ўтказилди. Игна механизми звеноларидаги зўриқишларни экспериментал аниқлаш махсус ишлаб чиқилган қурилма асосида, кинетостатик метод ёрдамида олиб борилди. Игна материални танлаш ва экспериментал игналарни тайёрлаш ва лазер нури остида

пухталаш ишлари тажриба экспериментал лабораторияда «Квант-16» қурилмасида олиб борилди.

Ҳимояга олиб чиқиладиган асосий ҳолатлар:

- игна механизмини рационал параметрлари, структуравий ва аналитик таҳлили;
- рационал параметрли, игна механизмини графо-аналитик метод ёрдамида текшириш;
- игна механизми звенолардаги зўриқиш кучларини динамикаси, мувозанат шarti, боқий ва барқарорлигини текшириш;
- механизм звенолари шарнирларидаги динамик зўриқишлардан келиб чиқадиган хатоликларни аниқлаш;
- статик мувозанати билан механизмни потенциал энергияси ўртасидаги боғланиш ҳаракат тенгламаларини олиш;
- материални игна тешиб ўтишидаги, фойдали қаршилиқ кучи орқали бир таркибли Хилл ва ҳар хил таркибли бўлганда Матъе тенгламалари, титрашни гармоник тебранишлар қонуни асосида аниқлаш;
- тикув машинаси игна механизми машина агрегатини математик модели ва динамик тенгламалари олиш;
- механизмга ўрнатилган қайишқоқ элементи диссипатция коэффиценти 300 Н/м гача борганда игнани тебранишлар амплитудасини камайиши аниқланди, $C=9,0 \div 12,5$ Н/мм, $\omega=175$ Н/м параметрлари тавсия этилди.

Илмий янгилиги. Ўтказилган назарий - экспериментал тадқиқот ишлари асосида қуйидаги янги илмий натижалар олинди:

- ишлатилиб келинаётган тикув машиналари асосида янги қайишқоқ элементли боғланишга эга бўлган игна механизм конструкцияси ишлаб чиқилди.

- қайишқоқ элементли боғланиш игна механизми: электродвигателни механик характеристикаси инерция кучлари, юмшоқ элемент

параметрлари, ҳамда тикилаётган материални қаршилик фойдали кучларини ҳисобга олган ҳолда динамикаси текширилди.

- игна механизмини звеноларидаги зўриқишларни, динамик хатоларни аниқлаш учун махсус қурилма ишлаб чиқилди.

- игна ва игна механизми деталларини лазер нури остида пухталашни режимлари ва қурилмалари тавсия этилди.

- игна материали лазерли пухталашни юқори даражада қабул қилувчи пўлатлардан танланди, пухталаш схемалари ишлаб чиқилди.

- экспериментал йўл билан янги пухталанган игналарни динамик зўриқишларга, тикув машинасини унумдорлигига таъсирини самарадорлиги аниқланди.

Тадқиқот ишларини олинган натижаларини илмий ва амалий қўлланилиши. Ўтказилган текширишлар натижалари бўйича қайишқоқ элементли янги конструкцияли игна механизми ишлаб чиқилди ва игна механизмини лазер нури остида пухталашни режимлари, системани параметрлари асослаб берилди. Янги пухталанган игна механизми деталлари, ишчи органи «игна» иш қобилиятини аниқлаш- кичик тикувчилик корхонасида ишлаб чиқариш синови асосида олиб борилди.

Натижаларни амалга татбиқ этиши. Рационал параметрларга эга бўлган янги ишлаб чиқилган игна механизми билан жиҳозланган тикув машиналари «UZ KARPET» қўшма корхонаси, «НИГОРА» ҳиссадорлик жамияти ҳамда якка тартибда тадбиркор тикувчилик ишлаб чиқаришларда синовдан ўтказилди. Тавсия этилган параметрларга эга бўлган ва лазер нури остида пухталанган игналардан кутиладиган иқтисодий самарадорлик бир йилдаги соф миқдори 2 124 917 сўмни ташкил этади.

Ишларни апробация қилиниши. Диссертация ишини асосий ҳолатлари бўйича маърузалар: «Тармоқ машина жиҳозлари» кафедраси семинарида (2014 йил, май) , Бухоро шаҳар «Хунарманчилик» уюшмаси

«Замонавий технологиялар ва истикболли материаллар» (Бухоро 2014, март) якка тартибдаги тадбиркорлик кичик тикувчилик корхонасида пухталанган игна намуналарини синовий натижалари (Бухоро 2014, январь) , Бухоро МТИ илмий семинари « Магистратура » бўлимида , « Инновацион лойиҳалар » бўйича (2014 йил, март) маърузалар қилинди.

Натижаларни чоп этилиши. Диссертация ишлари бўйича асосий натижалар 7 та мақолада чоп этилди, улардан 6 та Республика марказий журнаliga, биттаси чет эл журнаliga чоп этишга берилди, ҳамда битта фойдали моделга ариза юборилди .

Диссертация ҳажми ва тузилиши. Диссертация иши - Кириш қисми, 8 бобдан, умумий хулосалар ва тавсиялар, қўлланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Ишни таркиби 107 машина ёзуви бетида ёритилган бўлиб: 37 та расмлардан ва 4 та жадвалдан , 27 та қўлланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган.

1-БОБ. ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ТУРЛАРИ, ИШЧИ МЕХАНИЗМИ ВА ОРГАНЛАРИ, ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИ ҲАМДА ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ХОМАШЁЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТЛАР

1.1. Тикув машиналарини асосий механизмларининг турлари, конструкциялари ва технологик жараёнлар.

Ҳозирги вақтда жаҳон миқёсида тикув машиналарини ишлаб чиқарувчи 130 дан ортиқ фирма ва машинасозлик корхоналари мавжуд бўлиб, уларда махсуслашган ҳар хил технологик жараёнлар, маҳсулотлар тайёрлаш учун мўлжалланган.

Энг йирик корхоналар: «Зингер», «Штобел», «PFAFF», (Германия), «Юнион Специал» (АҚШ), «Римольди» (Италия), «Ямото», «Жуки», «Сейко» (Япония), «Панония» (Венгрия), «Минерва» (Чехия), «Ростовшвеймаш», «Подольскшвеймаш» (Россия) замонавий жаҳон андозалари талабларига мос келадиган ҳар хил машина ва жиҳозларни, мослама ва қурилмаларни ишлаб чиқармоқдалар.

Бу замонавий тикув машиналари юқори автоматлаштирилган ва роботлаштирилган, микропроцессорли, компьютерли бошқарув системалари билан жиҳозланган.

Тикув машиналари асосий механизмларини турлари қуйидагилардан иборат:

- моки ва занжирсимон баҳя ҳосил қилувчи машиналар;
- тебранма ҳаракат қилувчи игнали машиналар;
- айланма ҳаракат қилувчи игнали, илгариланма-қайтма ҳаракат қилувчи игнали, мураккаб ҳаракат қилувчи игна механизмли тикув машиналар ва ҳоказолар киради. Чарм ва мўйна, пойафзал, чарм галантерия ҳамда гилам маҳсулотларини ишлаб чиқаришларида ҳам технологик жараёнларни бажарилишига мўлжалланган турли хилдаги, ҳар хил конструкцияли махсус тикув машиналари қўлланилади.

Моки ва занжирсимон баҳя ҳосил қилиб тикувчи машиналар қуйидаги асосий механизмлардан ташкил топган:

- игна механизми, моки чалмаштиргич, материални суриш, ип тортгич, тепки, тақсимлагич каби механизмлардан тузилган.

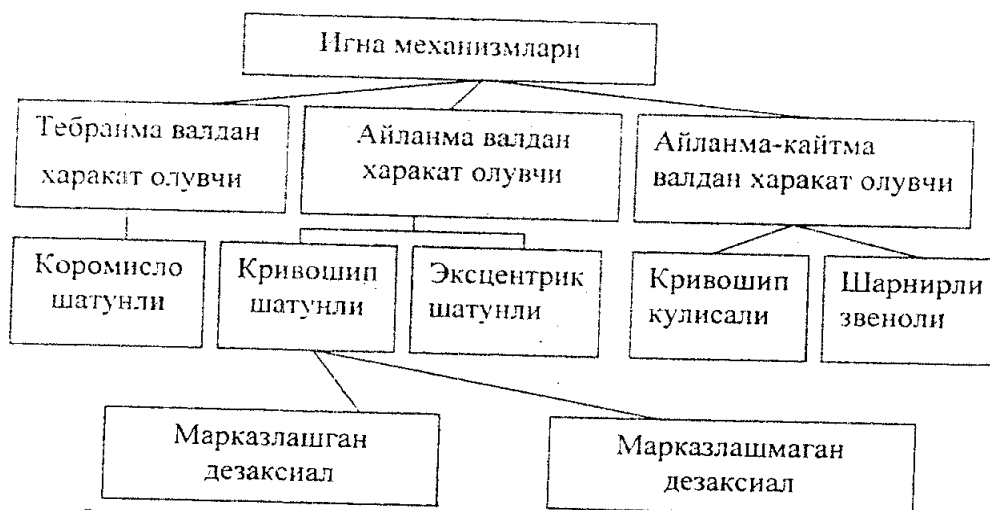
Механизациялаштирилган механизм ва қурилмаларга қуйидагилар киради: материални йўналтиргичлар, ўлчаш ва роликли суриш механизмлари, игна остига тугмаларни узатувчи механизмлар, бўртиргичли мосламалар, газлама чеккасини қирқувчи механизмлар, пухталаш механизмлари, игнани совитиш қурилмалари ва ҳоказолар киради.

Бу қурилма ва механизмлар тикув машинасининг вазифалари ва технологик жараёни бажариш функцияларига қараб ҳар хил конструкцияларга ҳамда ишлаш принциpigа эгадир.

Автоматлаштирилган механизм ва қурилмаларга қуйидагилар киради:

- автоматик тўхтатиш қурилмаси;
- игнани керакли ҳолатида автоматик тўхтатиш;
- вертикал пичоқ билан ип ва тўрсимон материалларни қирқиш;
- остки ипни қирқиш;
- тепкини технологик жараёндан кейин автоматик кўтариш;
- жойлаш жараёни бузилганда ва ип узилганда огоҳлантириш;
- газлама ўрамини автоматик бўшатиш;
- маҳсулот миқдори ва ўлчамларини ҳисоблагич ва ҳоказолар;
- маҳсулот сифатини текшириш мослама ва шаблон, чизғич асбоблари;

Ип механизми – ип ўтказилган игна орқали тикилаётган газлама қатламларини санчиб ўтиб, устки ипни остки моки ипи билан боғлаш ва етказиб бериб туриш техник функциясини бажариш учун хизмат қилади. Игна механизмлари қуйидаги турларга бўлинади. [2]



Тикув машинаси игна механизмларини турлари.

Тикувчилик ишлаб чиқаришларида марказлашган ва марказлашмаган кривошип-шатунли игна механизмлари билан жиҳозланган тикув машиналари кенг қўлланилиб, иш режими жараёнлари юқори тезликларда бажарилади ва ҳаракатларига қараб қуйидаги турларга бўлинади:

- илгариланма-қайтарилма ҳаракатланувчи игнали;
- газлама сурилиши йўналиши бўйича кўндаланг ёки бўйлама;
- горизонтал тебранма ҳаракатланувчи игнали;
- ёйсимон траектория бўйича ҳаракатланувчи игнали;
- мураккаб траектория бўйича ҳаракатланувчи игнали механизмлар.

1022- М русумли тикув машиналарда технологик жараёнлар қуйидагича боради:

1022-М русумли тикув машинасида кривошип-шатунли игна механизми қўлланилади. Асосий вал 23 га 3 дона подшипник 24 ўрнатилган бўлиб, унда вал айланма ҳаракат қилади (1.1-расм). Вални ўнг учига маховик ғилдираги 26 винтлар 25 ёрдамида маҳкамланган. Маховик ғилдирак 26 ни ўнг ён томонига, уни қўлда айлантириш учун 3 та винт билан қопқоқ 27 қотирилган. Маховик ғилдирак 26 канавкасига понасимон тасма 28 киритилиб, у электродвигатель шкивидан айланма ҳаракатни бош валга етказиб беради. Бош вал 23 ни чап учи қисмига, винт 30, ёрдамида кривошип 29 қотирилган.

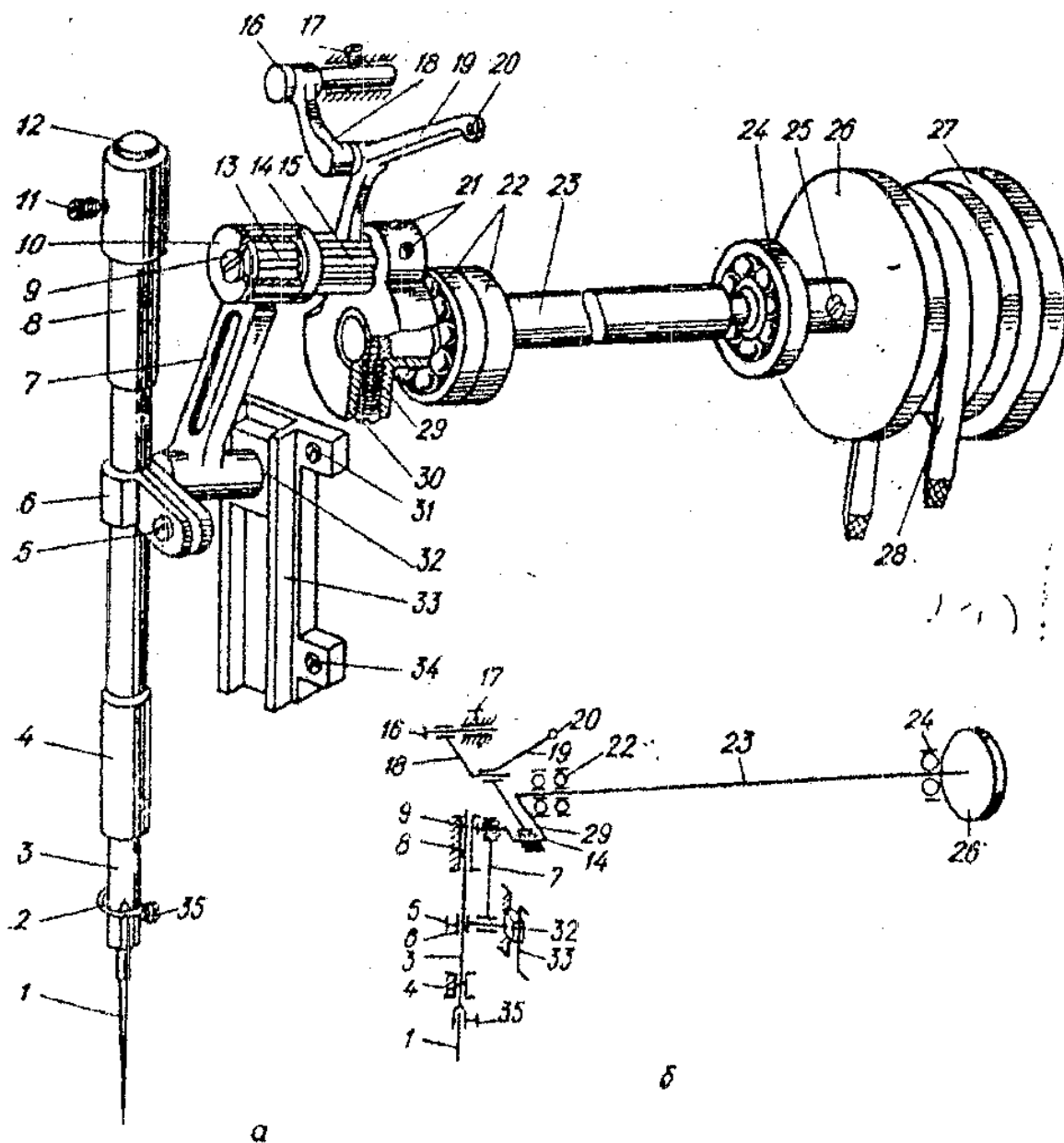
Кривошип (кулачок) тешигига бармоқ 14 киритилган бўлиб, иккита винт 21 билан маҳкамланган. [2]

Бармоқ 14 ни ташқи елкасига игнали подшипник 13 ўрнатилган ва шатун 7 ни устки каллагига кийдирилади. Шатун 7 ни юқори каллагини ўқ бўйлаб силжиши шайба 10 ни резьбали винт 8 ёрдамида бартараф қилинган. Шатун 7 ни пастки каллагига винт 5 орқали игна юритгич 3 йўналтирувчига қотирилган поводок 6 ни бармоғига киритилган. Поводок 6 бармоғининг ўнг томонига, машина корпусига винтлар ёрдамида маҳкамланган йўналтиргич 33 ни канавкасига жойлашган ползун 32 га кийдирилган. Игна юритгич 3 машина корпусига винт 11 ёрдамида қотирилган, иккита втулка таянчлар ичида чизикли ҳаракат қилади.

Игна юритгич 3 ни пастки қисмида симдан махсус ясалган ип-йўналтиргич 2 маҳкамланган. Бош вал 23 кривошип 29 ва уни бармоғи 14 айланганда, айланма ҳаракат шатун 7 орқали игна юритгич 3 га қотирилган игна 1 ни илгариланма-қайтма ҳаракатига айланади. Игна 1 ни ўрнатишдан олдин маховик ғилдирак 26 ни айлантириб игна юритгич 3 юқори ҳолатига келтирилади. Винт 15 бўшатилади, игна 1 ни игнатутгични охирига қадар киритилади, қисқа ариқчаси моки учи томонга қараб 35 винт билан маҳкамланади, игна синганда ёки шикастланганда шу услубда алмаштирилади. Игнани моки учига нисбатан баландлиги винт 5 ни винти бўшатиладан кейин игна юритгич 3 ни вертикал ўқ бўйича сурилиб ростланади. Бунинг учун игна 1ни найча тутгич пази 16 ни тагидан игна кўзини ярми кўриниб турадиган қилиб, энг пастки ҳолатига тушириб қўйилади.

Игна 1 ҳаракатни қуйидаги кетма-кетликда олади:

Электродвигатель Д → шкив → ремень → шкив → бош вал → кривошип r → шатун L → ползун П → ип юритгич → игна → материал → моки.



1.1-расм. 1022-М русумли тикув машинасида игна ва ип тортиш механизмлари орқали технологик жараёнларни иш бажарилиш босқичлари.



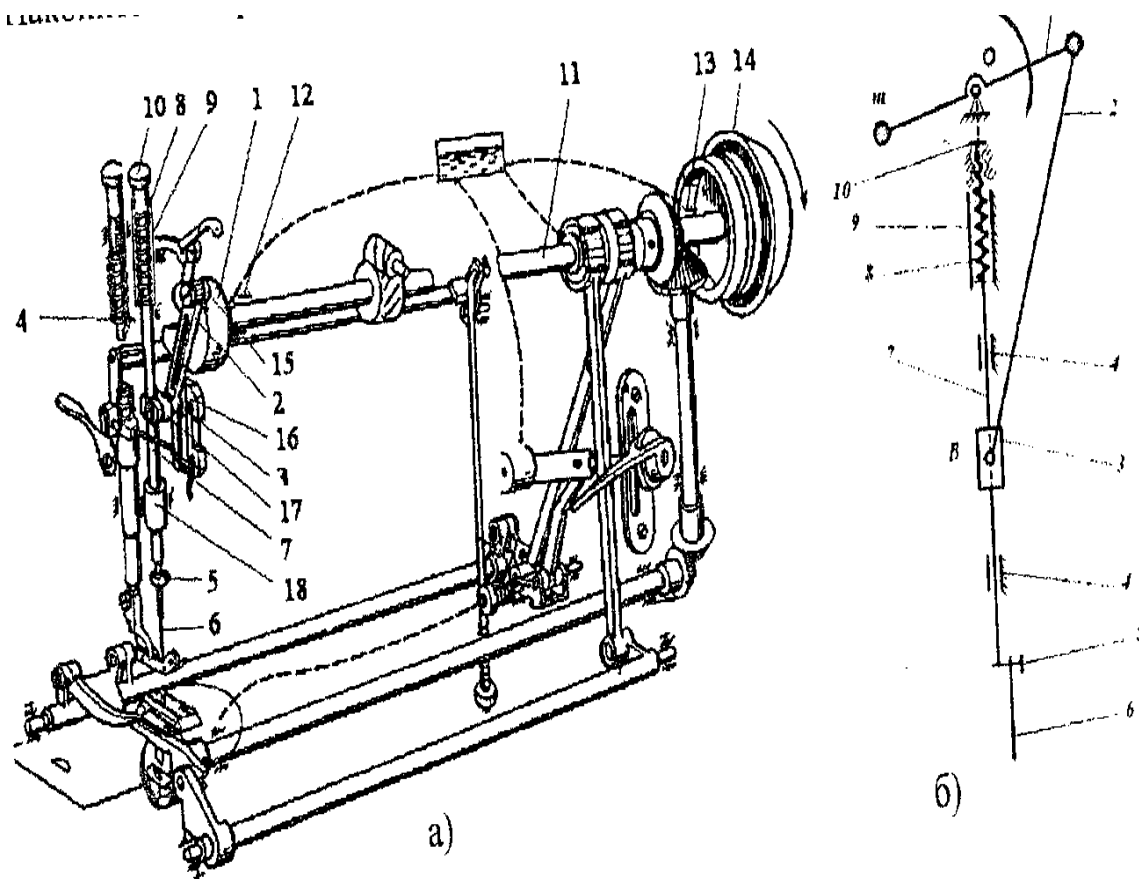
1.1a-расм. 1022-М тикув машинасини ишлаш жараёни.

Технологик жараён босқичи: ғалтакдаги ип, ушлагич 1 ўрнатилади, ип тотгич орқали игна тешигидан ўтади, материаллар ҳаракатланиши билан игна ва моки циклограмма бўйича ҳаракатни бошлайди. Ип ўтказилган игна тикилаётган материаллар қатламидан ўтиб, моки ичидаги ип билан чалғишиб уни юзага олиб чиқади, бирта баҳя ҳосил қилади. Бу цикллар тўхтовсиз давом этади ва материалларда баҳя қаторлари ҳосил бўлиб, икки ёки ундан ортиқ қатламли материалларни ип ёрдамида бириктиради, уларни ўзаро зич бўлиши баҳя қаторни қадамига, материал турига, зичлигига, бирикадиган материаллар сонига боғлиқ бўлади ва машина унумдорлигини аниқлайди.

Кинематик жуфтларда, механизмлардаги титрашлар, шовқинларни камайтириш мақсадида такомиллашган 1022-M1 тикув машинаси конструкцияси яратилди. Такومиллашган тикув машинаси тўшак усти қопламаларни, кўйлақлар, катталар устки кийимларини тикишга мўлжалланган (1.2- расм).

Бош вал 11 иккита сирпаниш таянч втулкаси 12 ва 13 га эга, вални ўнг томони охирида маховик 14 маҳкамланган, электродвигатель понасимон тасмали релени шкивлар орқали бош вални ҳаракатга келтиради. Чап томони учиди кривошип 1 ўрнатилган ва мувозанатлагич қарама-қаршилиқда қўйилган. Вални маховик бириккан қисмида, шатунни юқори каллаги бармоқга киритилган. Игна юритгич 7 илгариланма-қайтарилма ҳаракат қилади.

Игна йўналтиргич ҳаракатланиши давомида ортикча инерция кучларини юмшоқ эластик элемент пружина ютади ва тўплаб боради. Унда ҳар хил зарбалар, тезлик ва тезланишлардаги характерли $V_{\max} = a_0; a_{1\max} \tau = V_{10}$ ҳолатларни камайтириш имкониятлари бўлиши мумкин.



1.2-расм. а) 1022-М 1 тикув машинасини конструктив схемаси.

б) Эластик элементли игна механизми.

1- кривошип; 2- шатун; 3-ползун; 4-втулка; 5- винт; 6-игна; 7-игна юритгич;
8-пружина; 9-гильза; 10-винт; 11-бош вал; 12-таянч втулка; 13-втулка; 14-
маховик; 15- коленали бармоқ; 16-йўналтиргич; 17- бармоқ; 18-втулка.

1.2 Игна механизми турлари, структуравий ва кинематик тузилишлари.

Тикилаётган деталларни тешиш йўли билан ва ип орқали бириктирувчи игна механизмини турлари ҳар хил бўлиб, улар фақат охирги звено игна юритгични ҳаракат турига ва структураси билан фарқ қилади. Кўпчилик машиналарда игна юритгичлар илгариланма-қайтарилма ҳаракат содир этса, айримларда тебранма ҳаракат қилади. Структуравий тузилишларига қараб, текисликдаги ва фазовий механизмларга бўлинади.[3], [4], [5]

Кривошип-позунли механизмларни структурасини танлашда дезаксиални, шатунни игна ҳаракати йўналишида ишлашини ва таянчлар рационал сонини ўрнатиш талаб қилинади.

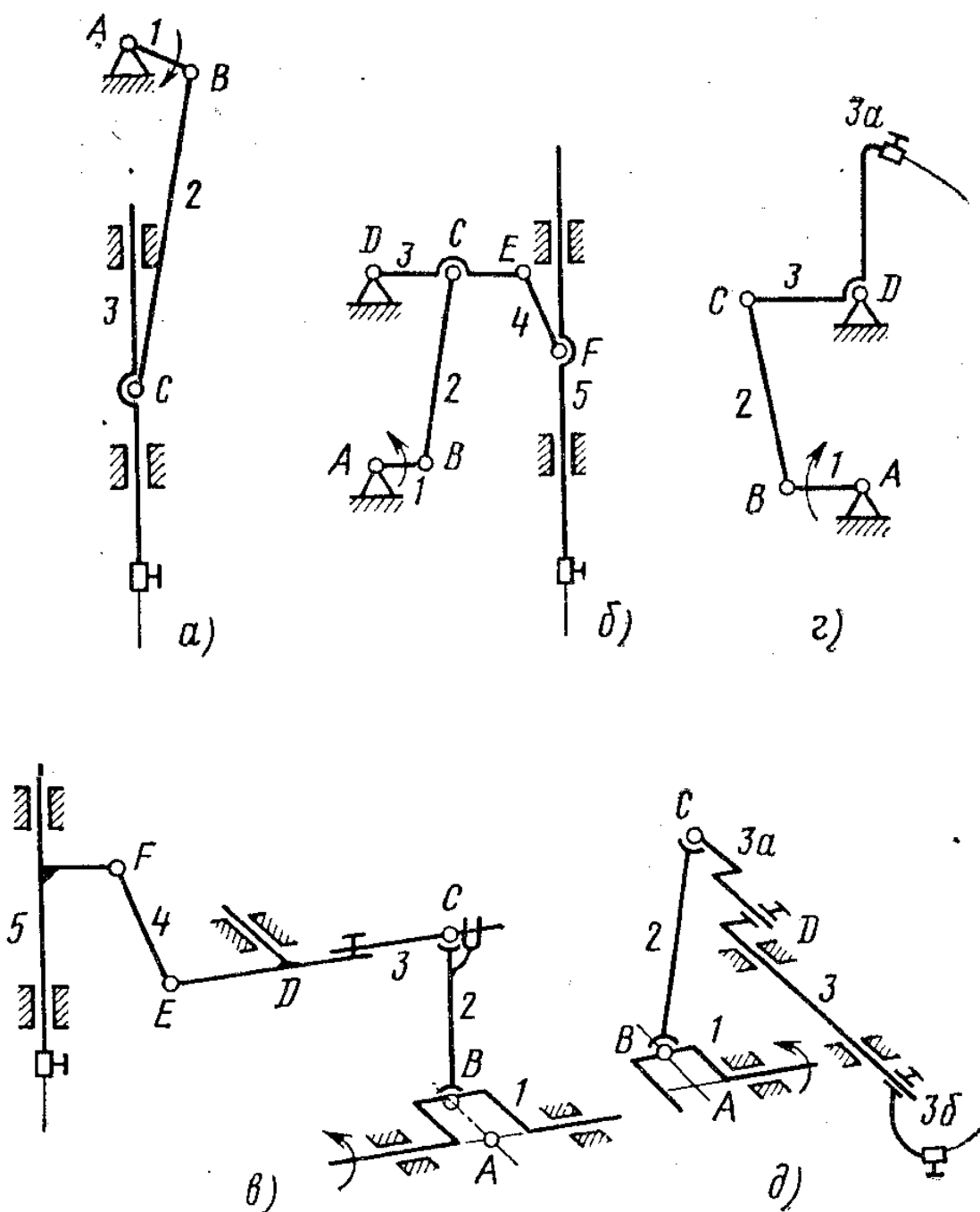
Дезаксиал механизмда кривошипни φ бурчак бўйича игна юритгични силжиши, юқори вертикал ҳолати (1.3-расм) қуйидаги формуладан топамиз:

$$z_c = r \left[\frac{1}{\lambda} \left(1 - \frac{\varepsilon^2}{2} - \frac{\lambda}{4} - \cos \varphi - \varepsilon \sin \varphi + \frac{\lambda}{4} \cos 2\varphi \right) \right] \quad (1.1)$$

Бу ерда: $\lambda = \frac{r}{\ell}$; $\varepsilon =$;

r , ℓ , E – кривошип радиуси, шатун узунлиги ва дезаксиал.

Бу боғланиш кривошипни айланиш йўналиши ўзгарганда ва дезаксиал белгиси сақланади. Бошқа ҳолатларда фақат $\varepsilon \sin \varphi$ олдидаги белги ўзгаради.



1.3-рasm. Игна механизмини турлари ва структуралари.

1-кривошип; 2- шатун; 3-ползун; 4- поводок; 5- игна юритгич; 7-таянч втулкалар.

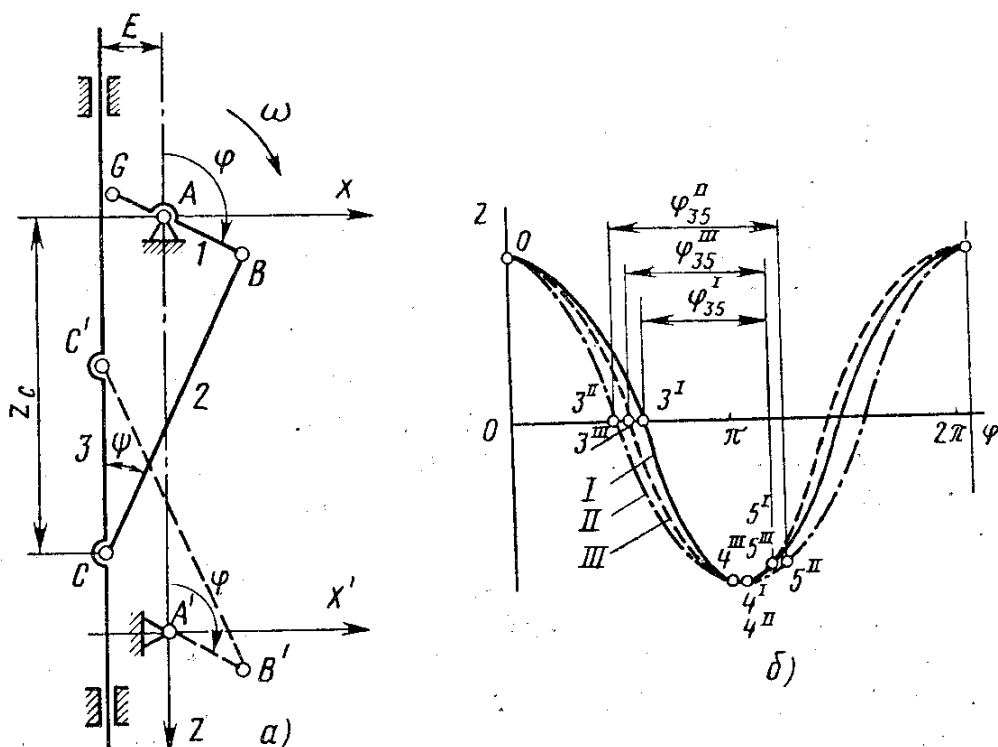
а - текисликдаги кривошип-ползунли игна механизми;

б, в – кривошипли, олти звеноли текисликдаги ва фазовий игна механизмлар;

г, д – кривошип-коромислоли текисликдаги ва фазовий игна механизмлари;

Агар ползунни бармоғи етакловчи валдан юқори жойлашган бўлса, (тепага), келтирилган формулада $\lambda < 0$ деб ҳисоблаймиз.

Кривошип ва шатунни шу шарт бўйича ҳолати штрихли чизиқлар билан ифодаланган (1.4-расм).



1.4-расм. Ползун бармоғи ўқини пастда ва юқорида бўлган ҳолатларидаги

механизмлар схемаси ва
шатун; 3- игна юритгич.

(φ) функция графиклари. 1-кривошип; 2-

I- Ползун ўқи паст ҳолатда бўлган аксиал механизмлар;

II- Ползун ўқи юқори ҳолатда бўлган аксиал механизмлар;

III- Ползун ўқи пастки ҳолатда бўлган дезаксиал механизмлар;

(φ) функцияси графиги механизм структурасини игнани ишчи йўлини давомийлигига бевосита таъсир кўрсатишини кўрсатади.

(1.4-расм, б) да аксиал I ва дезаксиал III механизмларни қурилган графиклари ползунни ўқи паст бўлганда, II аксиал механизмни ползун ўқи юқорида бўлган ҳолатлари тасвирланган. Нуқта 3 (φ_3, φ_3), 4 (φ_4, φ_4), 5 (φ_5, φ_5) ишчи йўлига таъсир этади.

(φ) графигини таҳлил этиб, ползун бармоғи ўқи пастки ҳолатда бўлганда кривошип кам буралганда – ишчи йўли давомиди игна юритгични узунлиги ва массаси камаяди. Натижада инерция кучлари пасайиб кетади. Агар механизм ползунни бармоқ ўқи юқори ҳолатда бўлса, моки билан игнани ўзаро таъсири ёмонлашади, игна ҳаракатини пасайишига олиб келади.

1.3 Игна материалларни тешиб ўтишдаги йўл элементлари ва берилган бурчак бўйича йўлини аниқлаш

Игна деталларни бир қанча қатламларини тешиб ўтиб, бир қанча йўл элементларини ташкил этади (1.5-расм). Бу элемент йўлларни игнани III-ҳолатига боғлаб текширамыз.

I- ҳолат, игнани энг юқорида бўлиши;

II- ҳолат, игнани энг пастки бўлиши;

III- ҳолат, энг пастки ҳолатидан ΔY масофада баландликка кўтарилиши;

Игнани ипи билан моки бурунчаси олдида бўлиши яъни ип-сиртмоқчани ҳосил қилиш қуйидаги формула орқали игнани йўли топилади:

$$H = h + \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + a + c + \ell + \Delta Y \quad (1.2)$$

Игна механизмини биринчи босқичдаги синтези юқорида келтирилган параметрлар асосида ва технологик шартларни ҳисобга олиб, уни ишчи йўлини топиш ҳисобланади.

h - игна учидан то лапка юзасигача бўлган йўл; бу маҳсулотни қўйиш ва чиқазиб олиш шартларини ҳисобга олади. Лойиҳалаш ҳисоблари учун 5-10 мм қабул қиламиз.

δ_1 - лапкани қалинлиги; лапка узели конструкциясига боғлиқ ҳисоблар учун 2-3 мм қабул қилинди.

δ_2 - материални қалинлиги, машинани қўлланилишига ва технологик талаблар асосида қабул қилинади.

δ_3 - игна пластинкасини қалинлиги, тешиш кучига талаб этилган қаттиқликдан бириктириш усулига боғлиқ, 1,5-3,0 мм олинади.

a - игна пластинкасидан моки бурунчасигача бўлган масофа; бу мокини ҳолати ва турига, материал суриш механизмни конструкциясига боғлиқ, оралик 7-10 мм ни ташкил этади.

c - моки тумшуғи билан игна тешигигача бўлган оралик, бу ипни йўғонлиги ва хоссаларига боғлиқ, ҳисоблар учун 1,5-2,0 мм қабул қилинади.

ℓ - игна учи узунлиги, игна учи нуқтасидан игна тешигини юқори қисмигача бўлган масофа; бу игнани тури ва диаметрига боғлиқ.

ΔY - сиртмоқ ҳосил бўлишига, материални хоссасига, ипни эластиклигига боғлиқ. Одатда 2-3,5 мм қабул қилинади.

Игнани материалдан пастда бўлгандаги йўлини қуйидаги формула орқали топамиз:

$$v = H - (h + \delta_1) \quad (1.3)$$

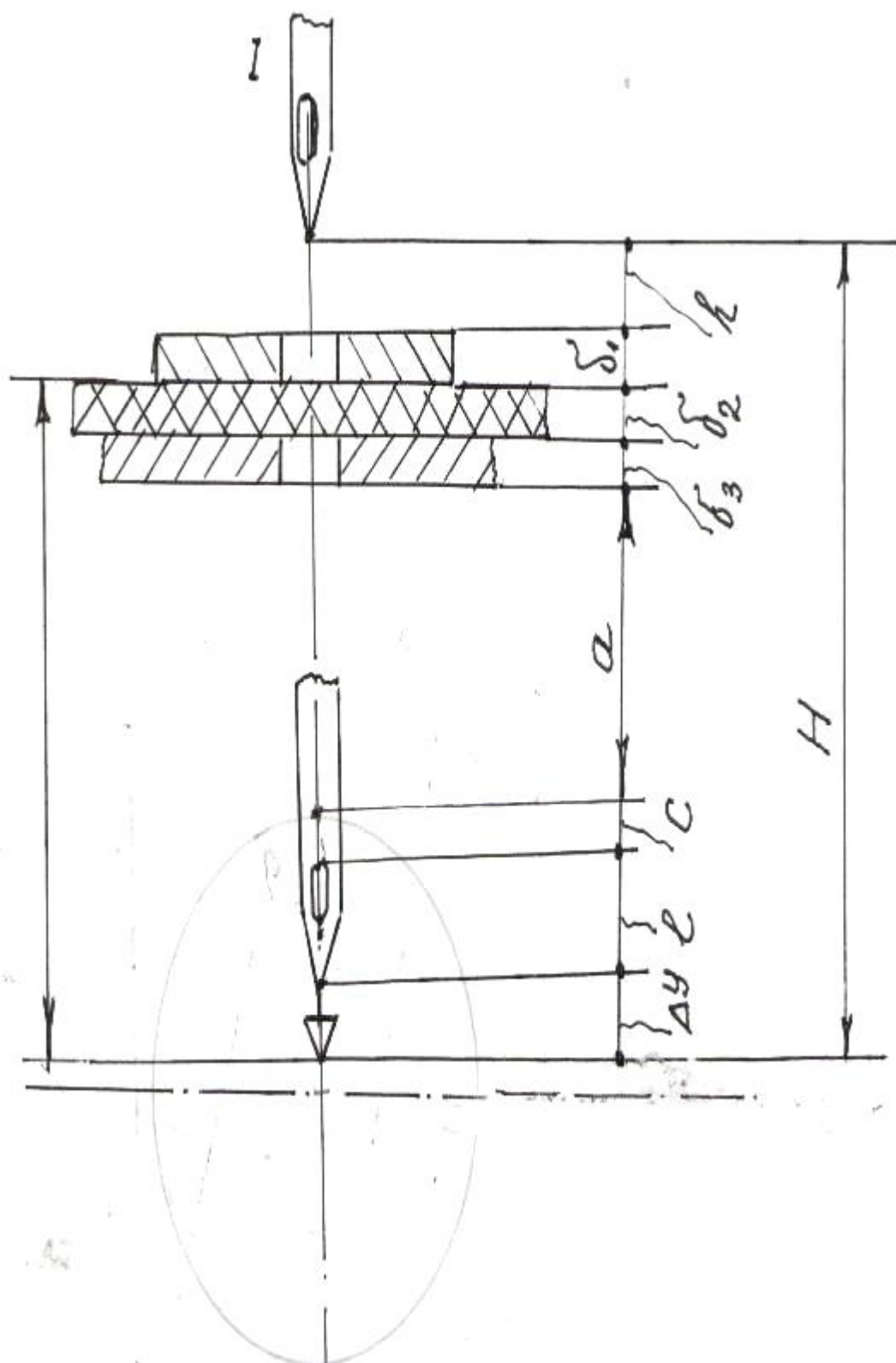
Игна йўли механизмни энг муҳим характеристикаси ҳисобланади. Бироқ механизмни структурасини танлашда ва уни ўлчамларини аниқлашдан олдин игна йўлидан ташқари уни талаб этувчи силжиш характерини ҳисобга олиш зарурдир. Механизмни тури ва структураси машина бош валини

ҳолатига, қайсики механизмни етакловчи звеноси бўлиб, уни тўла ҳаракатини таъминлайди.

Тикув машинасини ҳар қандай конструкцияда бўлишидан қатъий назар, игна механизмига қуйидаги талаблар қўйилади:

1. H – игна йўли формула (1.2) бўйича энг катта миқдори ҳисобланади, ҳақиқий йўл доимо кичик бўлиши керак. Унда игна механизмини кривошип радиуси $r =$ тенг бўлади. Дезаксиал $a = 4-6$ мм ,

фарқи
 ΔH –
 аксиал
 ва
 дезакс
 иал
 бўлган
 да
 жуда
 кичик
 бўлади



1.5-расм. Игна йўлини элементлари.

1.6-расмда йўл фарқи $\Delta H = f(a)$, $r = 15$ мм ва $\lambda = \frac{r}{\ell}$ ни ҳар хил қийматларидаги график тасвири берилган. Бунда $\lambda = \text{const}$, $a = \text{const}$

$$\frac{r}{a}$$

бўлганда кўпайиши билан йўл фарқи ΔH камаяди.

Игнани берилган ишчи йўли бурчагига боғлиқ ҳолда игна йўли аниқланиши керак. Буни ечиш учун игна силжишини машина бош валини буралиш бурчаги орқали ифодаalayмиз. $y_c = f(\varphi)$ ва H игна йўлини ϵ ва φ_n , берилган қийматлари бўйича аниқланади. Игна механизми $\ell=0$ аксиал

ҳолатидаги ечимини топамиз. Кривошипни бошланғич ҳолати юқори чекка

ҳолати А ва А ҳолати игнани материалга кириш ҳолати деб қабул

қиламиз. С нуқтани ҳолатлардаги белгиланиши ва бўлсин (1.7-
расм).

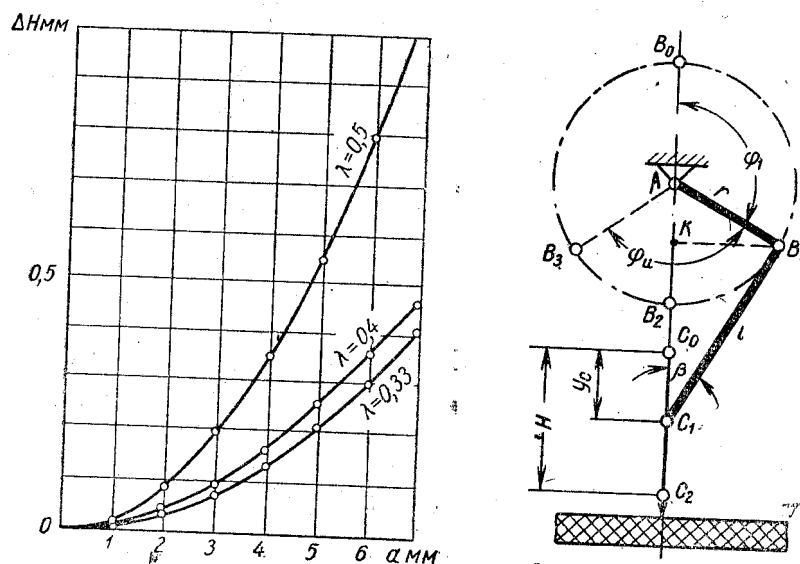
Унда:
$$y_c = r(1 - \cos \varphi_1 - \frac{\lambda}{2} \sin^2 \varphi_1) \quad (1.4)$$

$y_c = H - b$, а $H = 2r$ бўлганда H ни топамиз:

$$H = \frac{2b}{1 - \cos \varphi_1 - \frac{\lambda}{2} \sin^2 \varphi_1} \quad (1.5)$$

5)

(1.2) ва (1.3) формулаларидан H ни қиймати игна механизмни
ҳисоблашда максимал қийматлари қабул қилинади.



1.6-расм. Кривошип радиуси $r = 15$ мм бўлганда, ΔH миқдорини
дезаксиал a га боғлиқ графиги. 1.7-расм. Кривошипни берилган бурчаги
бўйича игнани йўлини аниқлаш.

2. Асосан механизмни керакли структураси таъминланади. Механизмдаги бир текисда айланма ҳаракат қилувчи экцентрик яъни кривошип игнани умумий ҳаракат характери гармоник тебранишларга яқинлигини кўрсатади.

(1.4) тенглама игнани энг юқори чекка ҳолатидан силжишини аниқлайди, шунинг учун игнани тушириш:

$$y_c = r \left(1 - \cos \alpha - \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) \quad (1.6)$$

га тенг бўлади.

Игнани кўтарилишини эса қуйидагича топамиз:

$$\begin{aligned} \Delta y &= 2r \cdot y_c = 2r - r \left[1 - \cos (180^\circ - \alpha) - \frac{\lambda}{2} \sin^2 (180^\circ - \alpha) \right] = \\ &= r \left(1 + \cos \alpha - \frac{\lambda}{2} \sin^2 \alpha \right) \end{aligned} \quad (1.7)$$

3. Бу талаб механизмни размерлари ва структураси звеноларнинг тезланишлари ва маассасини камайтириш йўли билан танланади. Кривошип шатунли игна механизмини игна юритгични тезланиши билан бош вални буралиш бурчаги ўртасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$a_c$$

$$= \omega^2 \cdot r (\cos \varphi - \lambda \cos \varphi) \quad (1.8)$$

)

Демак, $\varphi = 135^\circ$ дан 225° гача бўлганда қавс ичидаги функциялар бир хил белгига эга бўлади. Шундай қилиб, игна юритгичнинг тезланишини камайтириш учун игна йўлини максимал қисқартиришга ва λ миқдорини пасайтиришга интилиш керак. λ – рационал қиймати 0,25-0,55 ташкил этади. Игна механизмини деталларини ҳисоби, инеция кучларини ҳисобга олган ҳолда бажарилади. Шарнирлар иссиқликка чидамлиги

$$\sum_{i=1}^m P_i V_i \leq k, \quad \frac{\text{кгм}}{\text{см}^2} \cdot \text{сек} \quad (1.9)$$

формула орқали ҳисобланади. Бу ерда: P_i - шарнирлардаги солиштирма куч, механизмни берилган ҳолати учун;

$$P_i = \frac{R_i}{\ell \cdot d} ; \quad \text{кг/см}^2$$

V_i – ишқаланиш юзасида ётувчи, иккинчи звенога нисбатан олинган бирта звенони нисбий тезлиги;

$$\omega_{\text{нисб}}$$

$$V_i = 100 \cdot r \cdot \omega_{\text{нисб}} ; \quad \text{м/сек}$$

R_i – шарнирга бериладиган босим, берилган ҳолат учун;

r , d ва ℓ - шарнирни радиуси, диаметри ва узунлиги, см;

ω – нисбий бурчак тезлиги;

m – механизмни ҳолатлари сони;

$$\frac{\text{кгм}}{\text{см}^2} \cdot \text{сек}$$

k – қизиш коэффициенти; ҳисоблашлар учун $k = 25-35$

қабул қилинади.

1.4. Игна механизмини – игна конструкцияси, материалдан ўтишдаги кучлар ва қатлам сонлари

Игна механизми кривошип, шатун, игна юритгич ва таянчалардан тузилган.

Игна –материаллар қатламини тешиш ва улардан юқори ипни ўтказиш учун хизмат қилади. Игна - бу ингичка пўлат стержен бўлиб, ўткир тиғга эга. Уни ўткир учи тиғи ўртасида ип ўтказиш тешиги бўлиб, юқори қисми колба игнани игна юритгичга бириктириш учун қўйилган. Игнани асосий элементлари – учи 1, тешиги 2, стержени 3 ва йўғон қисми колба 4 ҳисобланади. Стерженда узун иккита йўлакча 5 ип ўтказиш томонидан 6 ва моки томондан ўтган.

Игна учи – игнани қўлланишига қараб ҳар хил ўлчамлар ва шаклларга эга.

Тиғ узунлиги – игна стержени узунлигига ва тиғ бурчагига боғлиқ, игна тиғини ўткирлик бурчаги $10^{\circ}-25^{\circ}$ ташкил этади. Тиғ баландлиги 7 – 30- 55° конус шаклига эга бўлиб, у тиғни мустаҳкамлигини таъминлайди. Тешиги овал шаклига эга, кенглиги (0,35-0,4) $D_{ст}$ ташкил этади. $D_{ст}$ - игнани стержен диаметри, мм;

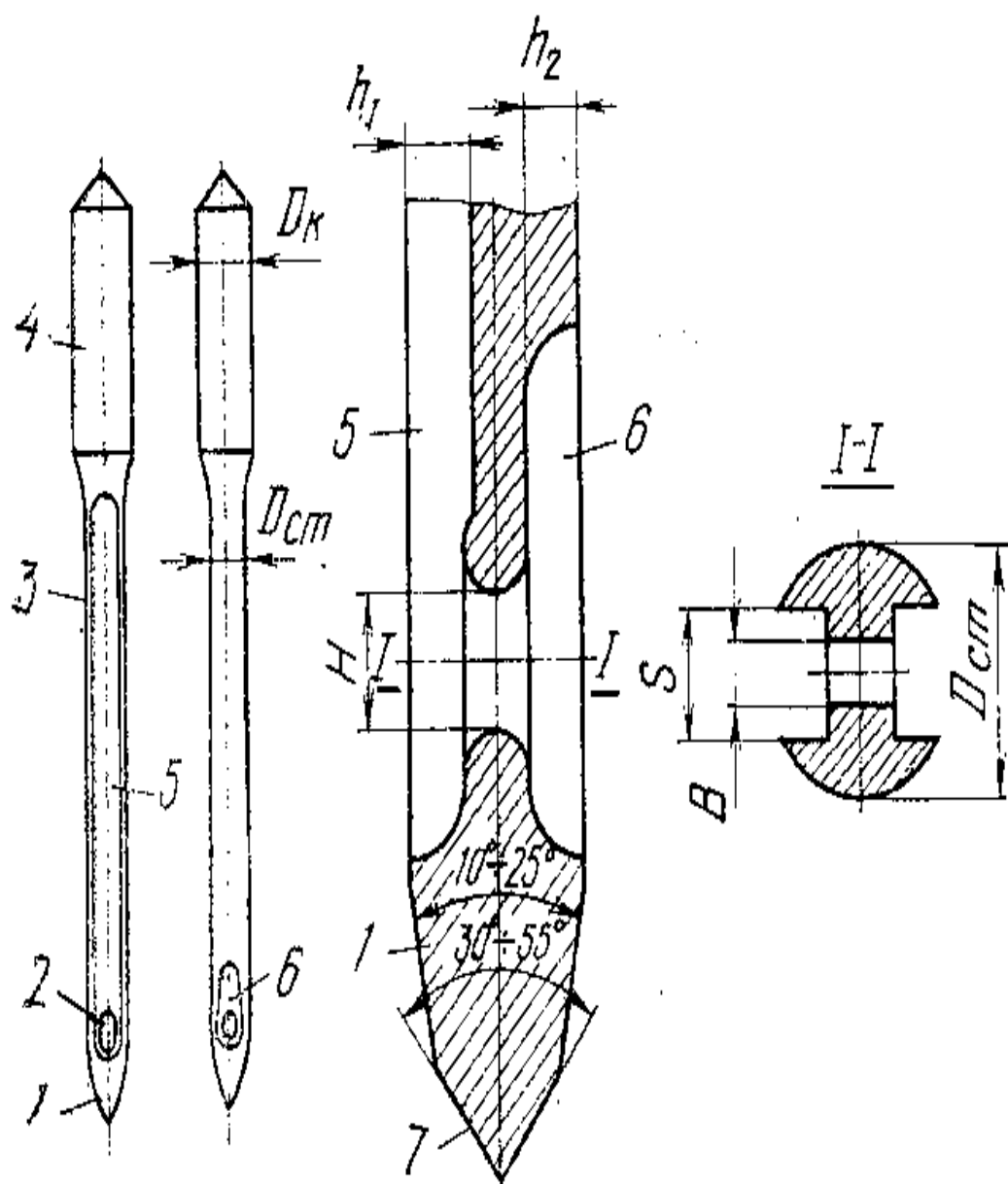
тешик баландлиги $H=(2,5-3) B$. Бундай ўлчамлар ипни эгилмасдан ўтиб кетишини таъминлайди.

Игнани стержен ўлчамлари - тикилаётган материалларни қалинлиги ва хоссаларига, машина турига боғлиқ. Стержен диаметри эса ипни йўғонлигига ва игнага қўйилган мустаҳкамлик, чидамлилиқ талабларига, стержен узунлиги – йўл узунлигига боғлиқ. Стержен диаметри игна номерини 100 дан катталашганини ифодалайди. Масалан, $N100$ стержен диаметри 1,0 мм $N90$ бўлса, $D_{ст}=0,9$ мм ифодалайди (1.8-расм). Стержендаги чуқур йўлакчалар (желобкалар) ипни ёпиниб қолиши ва материал тешиги юзасида ишқаланиш кучини камайтириш учун хизмат қилади. Йўлакчалар кенглиги:

$$S = (0,44-0,5) D_{ст}; \quad \text{Узун йўлакча чуқурлиги: } h_1 = (0,42-0,45) \frac{D_{ст}}{2} ;$$

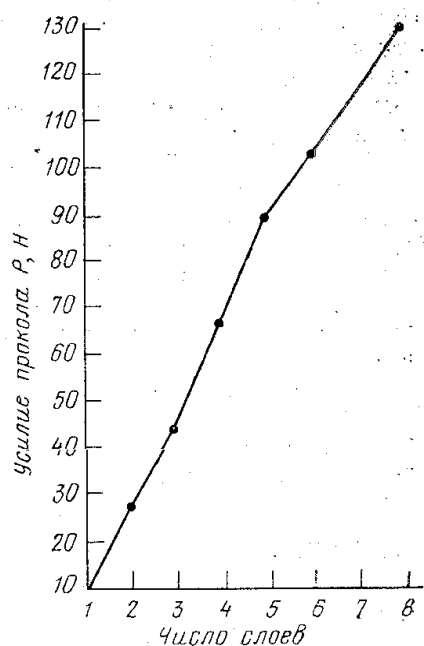
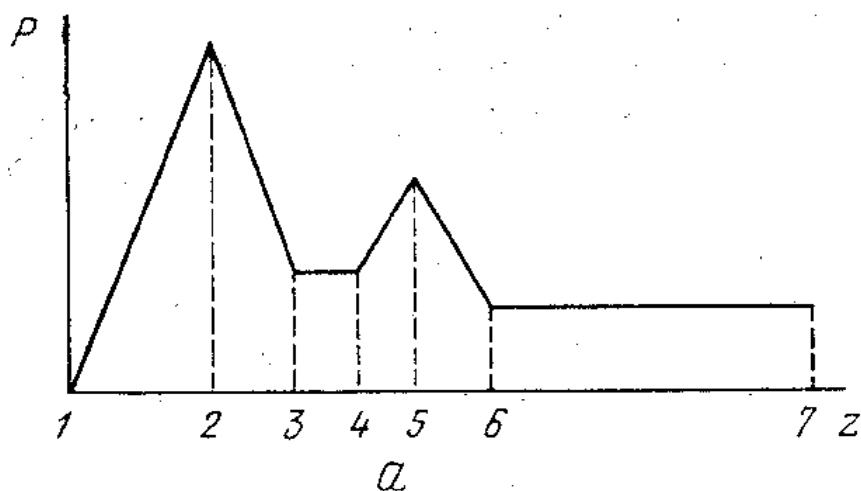
қиска йўлакча чуқурлиги $h_1 = 0,3$ дан ошмайди.

Игнани йўғон қисми (колба) игна узунлигига, игна юритгичга бириктириш шартларига боғлиқ. Игналар пўлат симлардан, таркиби $C=0,9-1\%$ ташкил этади. Уни HRC-54-60 қаттиқликкача тобланади. Тоблашдан кейин тўғриланади, тиғи силлиқланади, сўнг полировка қилинади.



1.8-рasm. Тўғри, тешикли игна конструкциялари.

1-игна учи; 2- тешик; 3- стержен; 4- колба; 5- узун йўлакча; 6-калта йўлакча; 7- тиғ баландлиги.



1.9-расм. Игнанинг ҳолатини – тешиши кучини ва материал қатламига боғлиқлик графиги.

- 1- тиф баландлигини материалга кириши;
- 2- тифни конус қисмини материалга кириши;
- 3- игна тифини материални остки қисмидан чиқиш;
- 4- материалга ип ва йўлакчалардан ўтиши;
- 5- материалга йўлакчани тўла ботиши; 6- йўлакчани материалдан тўла чиқиши; 7- игнани энг пастки чекка ҳолати.

Игнани биринчи босқичда ип боғламини ҳосил қилишдаги иши- бу материални тешиш ҳисобланади. В.П.Козлов ўз ишида $P=f(z_c)$

функциясини материални тешиш кучига боғлиқлигини аниқлади. Игнани тешиш кучи материални физика механикавий хоссаларига, қалинлигига, стержен диаметри ва ҳаракат тезлигига боғлиқлигини кўрсатиб берган (1.9-расм). Шунини таъкидлаш лозимки, №210 номерли игна билан кўп қатламли сунъий чармни 1,2 мм қалинлигидаги терини тешиш кучини ўзгаришида материаллар сони муҳим ўринни эгаллаган. Игна тиғини ўтмаслиги кўпайганда тешиш кучи 2-2,5 марта, игна синган пайтда эса 5-6 марта ортади.

1.5 Игна механизми звеноларининг параметрларини синтез қилиш.

Айтайлик, аксиал игна механизмни игна юритгични энг чекка ҳолатлари

D_0 ва D_0' , ползун бармоғи ўқидаги нуқталар - ва , кривошип

ўқидаги нуқталар - ва .

Бундан ташқари $= \cdot r$ ва $=$.

r , бу ерда ва - сонли коэффициенти маълум деб ҳисобланади. У вақтда:

$$= 2r + \ell = D_0' c_0' + \dots \quad (1.10)$$

$$D_0' D_0' = 2r \quad \text{қийматларини қўйиб, шакллантириш йўли}$$

1

билан топамиз:

$$\lambda =$$

(1.11)

Агар D_0' нуқтаси А нуқтадан $AD_0' =$ $\cdot r$ масофада пастда жойлашса,
у вақтда:

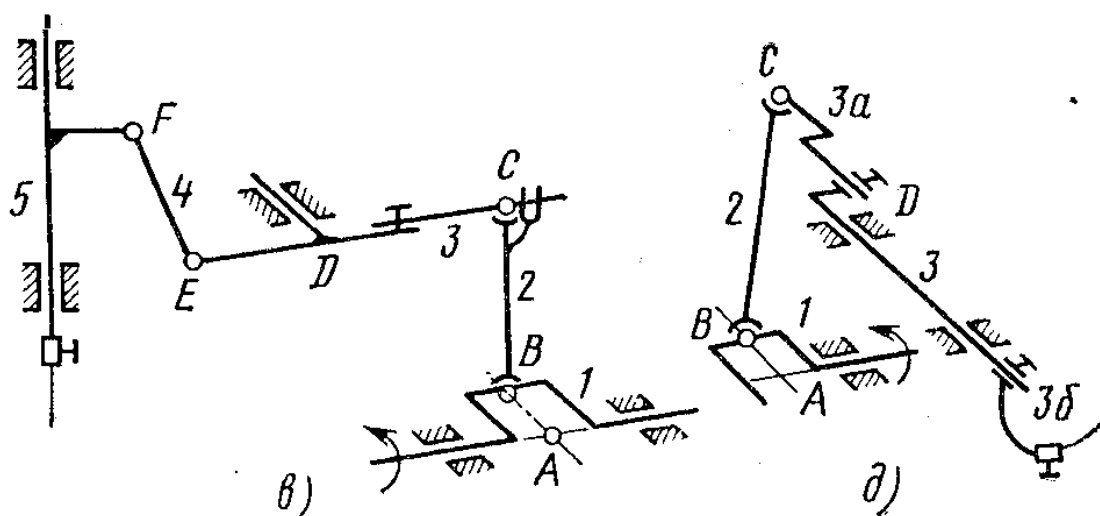
$$A = r + \ell = AD_0' + D_0' D_0' + D_0' c_0' +$$

бундан

$$\lambda =$$

(1.12)

Синтезлашни асосий шартлари, игна йўли, етакловчи вал буралиш бурчаги, игнани ишчи йўли вақти, игна юритгични тезланишини минимал қийматда бўлиши кинематик ва динамик шартлари ҳисобланади.



1.10-расм. 97-А тикув машинасида ҳаракатни аниқлаш схемаси.

Маълумки, кўп ҳолатда график усулда ўтказилган ҳисоблар етарли даражада аниқликни бермайди, шу сабабли аналитик текшириш методларини қўллаш зарур. Игна механизмини синтези қуйидаги параметрлари орқали топилади: r – кривошип узунлиги, мм; φ – кривошипни АМ чизиғига нисбатан буралиш бурчаги; соат стрелкаси йўналишига қарама-қарши қабул қиламиз. φ_1 ва φ_2 – ползунни энг чекка ҳолатларида ҳосил қилинган ўткир бурчаклар; ℓ – шатун узунлиги; e – дезаксиал.

$$\lambda = \frac{\ell}{r} \quad (1.13)$$

бўлган микдор ёки нотекис ҳаракат коэффиценти деб юритилади.

H – ползунни йўли;

k – йўл тезлигини ўзгариш коэффициенти.

$$\theta = 180^\circ \frac{K+1}{K-1} \quad (1.14)$$

$$A = \ell - r$$

$$A = \ell + r \quad (1.15)$$

V_c – ползунни φ бурчак ҳолатидаги тезлиги;

V_{cmax} - ползунни максимал тезлиги;

Механизмни кинематик схемасини φ бурчак ҳолатида куриш учун:

r , ℓ , e ни берилиши етарли ва қуйидагича кетма-кетликда курилади.

1. КМ чизиғини йўналиши ихтиёрий қабул қиламиз (1.11-расм).
2. КМ чизиғига параллел қилиб ℓ масофа узоқликда LN чизиғини ўтказамиз.
3. КМ ихтиёрий қабул қилинган чизиқда A нуқта АВ = r радиус бўйича В нуқтани траекторияси чизилади.
4. Кривошип буралиш бурчаги $\varphi = \varphi(t)$ қиймати бўйича В нуқта траекторияси тенг бўлақларга бўламиз. Одатда, $\omega_{кр} = \text{const}$; чизмада фақат В ва нуқталарни кўрсатамиз.

5. Бўлинган нуқталарни: , , , , дан $AB=$

r , $BC = \ell$, яъни $r + \ell$ узунлик бўйича LN чизиқни кесиб нуқтани

топамиз, сўнгра , , , ,

Биз текширишда игна механизмни I, II ҳолатини кўрдик, қолган ҳолатлари ҳам шундай такрорланиб синтез қилинади.

Энди игна механизмни параметрларини ҳар хил берилишдаги вариантларини кўриб чиқамиз.

I- Вариант. Игна йўли H , дезаксиал e ва λ берилган ҳолатда r ва ℓ ни аниқлаймиз.

$$\frac{\ell}{r} = \lambda \quad \text{дан,} \quad = \frac{\lambda + 1}{\lambda - 1}$$

Синтез схемасида (1.11-расм) Δ дан маълумлар:

$= H$, баландлиги e , Δ - томонлари нисбатини олсак,

$$= \frac{\lambda + 1}{\lambda - 1} ;$$

Δ дан $\ell + r =$, $\ell - r =$
аниқланади.

II-Вариант. Н, e , k берилган бўлсин. Шатун узунлиги ℓ ва кривошип радиуси r аниқлаймиз.(1.14) формуладан Θ ни топамиз.

1.11-расмдан кўрамизки:

$$\ell - r = \quad \text{ва} \quad \ell + r$$

=

Берилган қийматларини ўз ўрнига қўйиб,

$$\ell - r =$$

$$\ell = \quad + r \quad \text{шатун узунлигини топамиз.}$$

$$r = -\ell \quad \text{кривошип радиуси топилади.}$$

IV- Вариант. φ_{II} ва φ_I , e берилганда ℓ ва e ни аниқлаймиз (1.11-

расмдан):
$$\frac{\ell + r}{\sin \varphi_{II}} = \frac{\ell - r}{\sin \varphi_I} \quad \text{эга бўламиз.}$$

Бундан ℓ ни топамиз, сўнгра $e = (\ell + r)$ тенгламасидан дезаксиални аниқлаймиз.

V- Вариант. r , H , φ_I берилганда ℓ ва e ни топамиз. 1.11-расмда берилган схемага асосланиб, қуйидаги тенгламага эга бўламиз:

$$\frac{\ell + r}{\sin \varphi_{II}} = \frac{\ell - r}{\sin \varphi_I} = ,$$

Бу ердан $\varphi_{II} =$

оламиз.

Бироз элементар ўзгаришлардан кейин $\sin(\varphi_{II} + \psi) = \frac{H \cdot \sin \psi}{2r}$
(1.16)

формулага эга бўламиз.

Бу ердан $\operatorname{tg} \psi = \frac{2r \sin \varphi_I}{H - 2r \cdot \cos \varphi_I}$ (1.17)

топамиз.

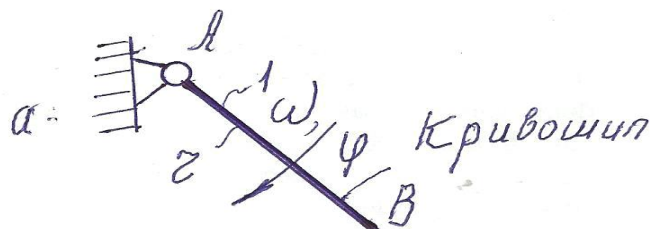
(1.16) формуладан φ_{II} ни топиб, кейинги параметрларни аниқлаб (1.17) формулага φ_I қиймати қўйилиб, тўла ечими аниқланади.

Игна механизми звеноларини ҳаракати чегараланмаслиги учун уларни эркин ҳаракатини аниқлаймиз. 1.11-расмда келтирилган схемада биз 3 та эркин ҳаракатланувчи звенолар кривошип, шатун, ползун қўзғалувчанлик даражаларини, яъни уларни ҳаракатлари сони ва турини аниқлаймиз.

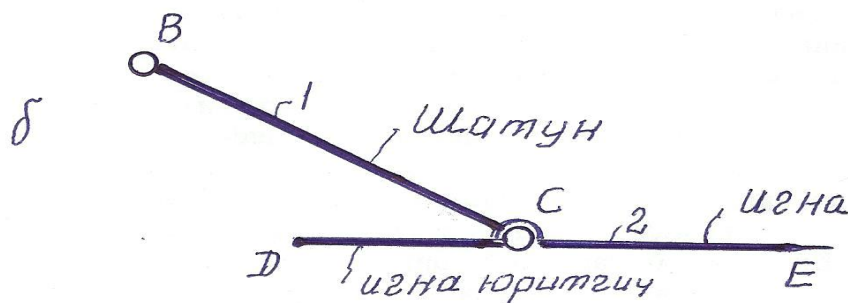
Игна механизмини узатиш функцияси яъни уни мавжуд бўлишлик шarti:

$r + e < \ell$ ёки $1 + \mathcal{X} < \dots$ ҳисобланади.

- 1) – гуруҳига кирувчи етакловчи механизмга киради. (1.12-расм, а)



$$n=1, P=1$$



1.12-расм. Игна механизми структуравий таҳлили. а) кривошип;

б) шатун, игна юритгич.

Бу ерда: А-механизм гуруҳи; 1-синфи, 1-тартиби, а-ҳаракат тури.

$W=3n-2P_5-1P_4$. Чебишев формуласи орқали игна механизмини етакловчисини қўзғалувчанлик даражасини аниқлаймиз.

п-кривошип, P_5 - кинематик боғланишлар сони 1га тенг (таянч ва кривошип).

$W=3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 3 - 2 = 1$ демак, кривошип бирта ҳаракатга, у ҳам бўлса айланма бўлиб, игна механизмини етакловчиси деб юритилади.

2) $W = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 3 = 0$ Демак, бу гуруҳ ҳаракати 0 га тенг.

3) $W = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$ (1.12-расм,б) бўлиб, механизмни ягона звено кривошип айланма ҳаракати орқали ҳаракатланади.

2-БОБ. 1022 - РУСУМЛИ ТИКУВ МАШИНАСИНИ ИГНА МЕХАНИЗМНИ ГРАФО-АНАЛИТИК МЕТОД ЁРДАМИДА ТЕКШИРИШ.

Текширишни қуйидаги параметрлар қийматида ўтказамиз:

$n_{б.б} = 5000$ об/мин - бош вални айланишлар сони;

$l_{AB} = 14,5 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 14,5 \text{ мм}$ - кривошип узунлиги;

$l_{BC} = 38 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 38 \text{ мм}$ - шатун узунлиги;

$= 8 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 8 \text{ мм}, \quad = 30 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 30 \text{ мм}; [10]$

2.1. Тезликлар планини қуриш.

Тезликлар планини қуришдан аввало звенолар ҳаракатларини таҳлил этиш зарур. Масалан, кривошип айланма, шатун мураккаб, ползун (игна) эса илгариланма-қайтарилма ҳаракатларни содир қилади. Тезликлар планини қуришдан олдин механизмни «12» ҳолати қурилиб улардан бирини ҳисоблар учун танлаб оламиз. Механизмни масштаби K_l ни ихтиёрий

равишда қабул қиламиз: $K_l = \frac{14,5}{29} = 0,5$;

Механизм звеноларини чизмадаги узунликларини аниқлаймиз:

$BC = \frac{38}{0,5} = 76 \text{ мм};$

Механизмни ҳисоблаш учун 1-ҳолатни танлаймиз. В нуқтани тезлиги ω_1 бўйича АВ га айланиши бўйича перпендикуляр йўналади ва тезликлар планида плусча нуммер берилади.

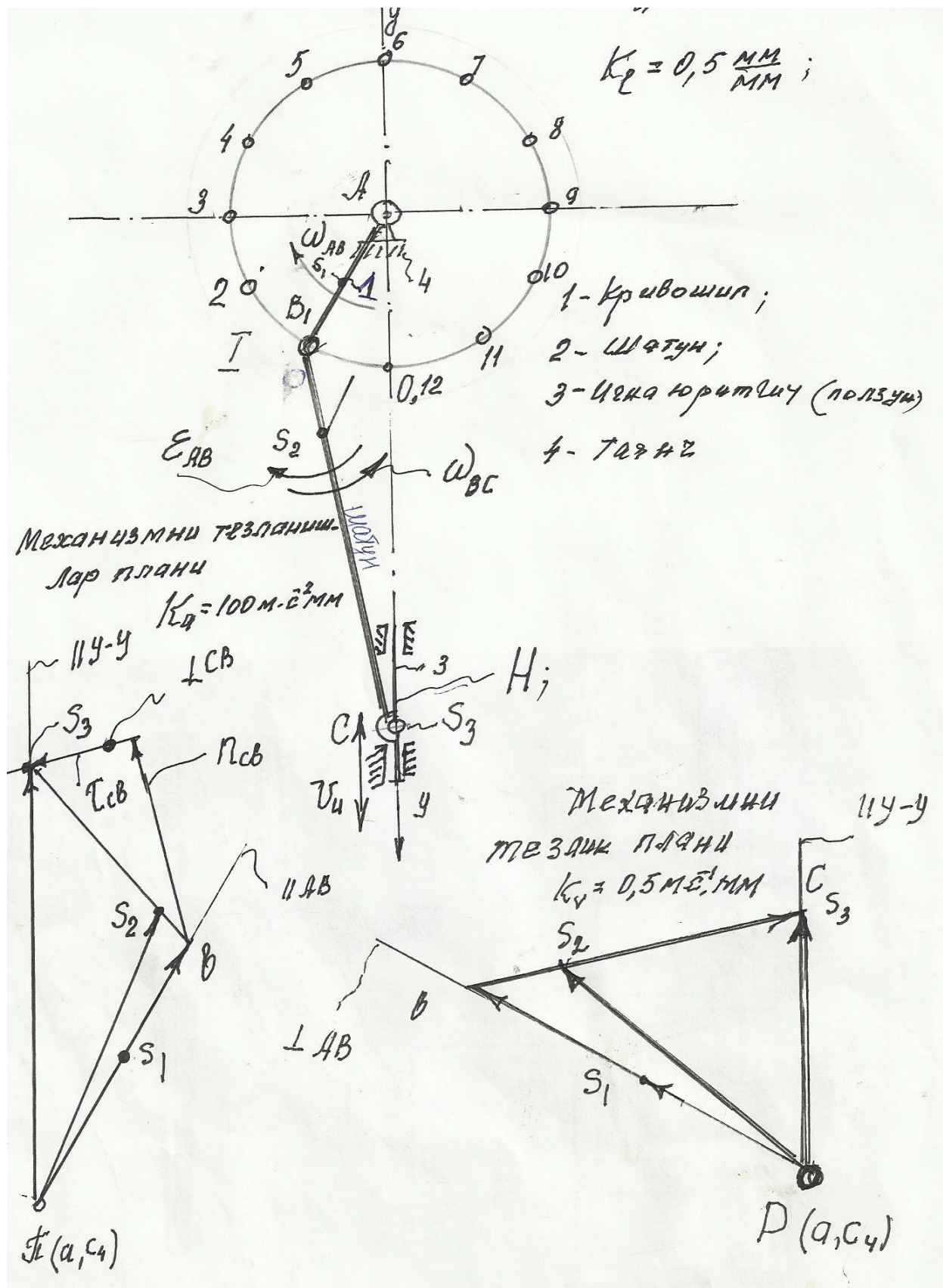
Масалан, P_{1B_1} бу 1- ҳолатдаги В нуқтанинг тезлик векторини ифодалайди. Кривошип айланиши доимий бўлганлиги учун тезлик қиймати ҳам доимий ўзгармас бўлади. $V_B =$, м/с;

Тезликлар плани масштаб коэффициенти: $K_v =$, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{мм}^{-1}$

С нуқтани тезлигини тенглама орқали аниқланади:

$$\vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB}$$

(2.1)



2.1-рasm. Игна механизмини кинематикаси.

Бу В нуктага нисбатан бўлса, С нуктани ўзига қарасак игна йўналтиргич бўйлаб Y-Y ўқиға параллел ҳаракат қилади.

С нуктанинг тезлиги ползун йўналтиргичи $V_C \parallel Y-Y$ бўлади.

С нукта тезлигининг тўла вектор тенгламаси:

$$(2.2)$$

кўринишга эга бўлади.

Тенгламани (2.1) қисмида С нукта шатунда ётади, (2.2) қисми бўйича ползунда ётади.

Тезликларнинг сон қийматини топамиз:

$$V_{CB} = K_v \cdot V_C ; \quad \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$$

$$V_C = K_v \cdot P_C ; \quad \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$$

В нуктани тезлик қийматини топамиз:

$$V_B = \omega_{AB} \cdot AB$$

$$V_B = \frac{3,14 \cdot 0,0145 \cdot 5000}{30} = 7,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

Тезлик плани масштаб коэффициентини қабул қиламиз:

$$K_v = \frac{7,5}{75} = 0,1 \quad \text{м} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{мм} ; \quad K_v = \frac{V_B}{P_B} ; \quad \text{м} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{мм}$$

$P_B = 75 \text{ мм}$ қабул қиламиз.

Тезлик плани вектор тенгламани кетма-кет ечилиши орқали олиб борамиз. Уни шартлари: $\vec{V}_B \perp AB$; $\vec{V}_{CB} \perp BC$; $\vec{V}_C \parallel Y-Y$ бўлади.

Ихтиёрий нукта Р (кутбни) танлаб оламиз ва ундан $AB \perp$ қилиб, ω_{AB} йўналиши бўйича P_B ни қўямиз. Сўнгра В нуктадан ВС га перпендикуляр ўтказилади. Стойкадаги C_4 нуктани тезлиги 0 га тенг, чунки таянч қўзғалмасдир ва кутб Р да ётади. Демак, кутб Р дан Y-Y га параллел ўтказамиз. Натижада перпендикуляр ВС ва параллел Y-Y кесишиб C_3 нуктани яъни игна тезлигини беради. S_1 , S_2 , S_3 оғирлик марказлари берилган шарт асосида аниқланади. [10]

$$= = \frac{14,5}{2} = 7,2 \text{ мм}$$

= 8 мм , = 30 мм ушбу қийматларни тезлик планида навбат билан қўйилиб аниқланади.

Бундан $l_{s_2} = = \frac{8 \cdot 60}{30} = 16 \text{ мм} ;$

Тезликларни сон қийматларини аниқлаймиз:

$$= K_v \cdot Bc = 0,5 \cdot 60 = 30 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

$$V_c = K_v \cdot P_c = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

$$V_{s_1} = K_v \cdot \quad = 0,5 \cdot 37,5 = 18,75 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

$$V_{s_2} = K_v \cdot \quad = 0,5 \cdot 56 = 28 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

$$V_{s_3} = K_v \quad = 0,5 \cdot 44 = 22 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$$

Кривошипнинг бурчак тезлиги:

$$\omega_{AB} = = \frac{3,14 \cdot 5000}{30} = 524 \text{ р/с} ;$$

Шатун бурчак тезлиги:

$$\omega_{\text{шат}} = \omega_{BC} = \frac{V_{BC}}{l_{BC}} = \frac{30}{0,038} = 770 \text{ р/с}$$

2.2 Механизмнинг тезланишлар планини қуриш:

В нуқтанинг тезланишини аниқлаймиз:

$$\vec{a}_B = \vec{a}_B^n + \vec{a}_B^t$$

бу ерда $a_B^n = a_B$, чунки $\omega_{AB} = \text{const}$,

у вақтда $a_B^t = 0$;

$$a_B = \frac{7,5^2}{0,0145} = 5600 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

Тезланиш масштаби коэффициентини қабул қиламиз:

$$\frac{5600}{56}$$

$$K_a = \frac{a_B}{\pi B} = 100 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

С нуқта тезланишини топиш учун вектор тенглама тузамиз:

-

$$\text{Бу тенгламадан : } = \frac{30^2}{0,038} = 22 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

миқдори номаълум бўлсада, йўналиши доимо шатунга перпендикуляр бўлади.

π нуқта танлаб олинади, сўнг ундан $\pi B = 56$ мм ўлчаб қўйилади. АВ га параллел йўналиши В нуқтадан А га кетади.

Нормал тезланишни ни вектор узунлигини топамиз:

$$n_{с.в} = \frac{22 \cdot 10^3}{100} = 22 \text{ мм}$$

Механизм звеноларини абсолют ва нисбий тезланишларининг сон қийматлари аниқланади:

$$a_c = K_a \cdot \pi_c = 100 \cdot 86 = 860 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2} ;$$

$$= K_a \cdot \tau_{cb} = 100 \cdot 20 = 2000 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2} ;$$

$$a_{cb} = K_a \cdot B_c = 100 \cdot 46 = 460 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2} ;$$

ни миқдори ва вектор узунлигини топамиз:

$$= \frac{30^2}{0,038} = 22 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

$$n_{c.b} = \frac{22 \cdot 10^3}{100} = 41 \text{ мм}$$

Тезланиш планида S_1 , S_2 , S_3 нуқталарини аниқлаймиз, булар оғирлик марказларига оғирлик кучларини қўйиш учун ишлатилади. Энди механизм звеноларининг оғирлик маркази тезланишларини сон қийматларини аниқлаймиз:

$$a_{s_1} = K_a \cdot \pi_{s_1} = 100 \cdot 28 = 280 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

$$a_{s_2} = K_a \cdot \pi_{s_2} = 100 \cdot 60 = 600 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

$$a_{s_3} = K_a \cdot \pi_{s_3} = 100 \cdot 86 = 860 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

Шатунни бурчак тезланишининг сон қийматини аниқлаймиз:

$$= 5120 \text{ р} \cdot \text{с}^{-2}$$

III-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИНИ ДИНАМИКАСИ, ЗВЕНЛАРДАГИ ЗЎРИҚИШ КУЧЛАРИНИ ТЕКШИРИШ

3.1. Механизм звеноларига таъсир этувчи кучларнинг миқдорини аниқлаш

Механизмни динамик кучлар остида уни боқий ва барқарор ишлаши фақат V , a ларга боғлиқ бўлмасдан, унга қўйилган ва таъсир кўрсатувчи кучлар: P_u , $P_{ф.к.к}$, M , $F_{ишқ}$, F_3 ва параметрларни қабул қиламиз: [10]

Шатун массаси: $m_{шат} = 17 \cdot 10^{-3}$ кг;

Игна юритгични массаси: $m_{и.ю} = 60 \cdot 10^{-3}$ кг;

Шатунни инерция моменти: $J_{s_2} = 13 \cdot 10^{-3}$ кг $\cdot$ м²,

Игна материални тешишга кўрсатадиган кучи: $F_3 = 3$ Н ;

Бармоқларни диаметр ва ишчи узунликлари, ҳамма таянчлар учун $d_6 = l_6 = 6 \cdot 10^{-3}$ м, ползунни диаметри ва ишчи узунлиги $d_n = 6 \cdot 10^{-3}$ м, $l_n = 12 \cdot 10^{-3}$ м, цилиндрли игна юритгични диаметри ва ишчи узунлиги $d_n = 9 \cdot 10^{-3}$ м, $l_n = 12 \cdot 10^{-3}$ м. Ҳамма кинематик жуфтларда ишқаланиш коэффициентлари f бир хил.

Биринчидан, механизм звеноларига таъсир этувчи инерция кучларини аниқлаймиз:

$$P_{u_2} = P_{шат} = m_{шат} \cdot a_{s_2} \quad (H)$$

Бу ерда $m_{шат}$ — шатун массаси, кг

$$m_{шат} = 17 \cdot 10^{-3} \text{ кг}, \quad a_{s_2} = 600 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2} \quad \text{бўлганда}$$

$$P_{шат}^u = P_{u_2}^u = 17 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2} = 10,2 \text{ Н}$$

Иккинчидан, инерция моментини аниқлаймиз:

=

$$= J_{S_2} \cdot \epsilon_{S_2}$$

Бу ерда J_2 — шатунни инерция моменти, S_2 марказга нисбатан.

ϵ_{S_2} — шатунни бурчак тезланиши яъни оғирлик S_2 ники ва қуйидагича аниқланади:

$$\epsilon_{S_2} = \quad ; \quad \text{с}^{-2}$$

Қуйидаги қийматлар бўйича инерция моментини аниқлаймиз:

$$= J_2 = 13 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot$$

$$\epsilon_{S_2} = 6 \cdot 10^4 \text{ с}^{-2}$$

$$= \quad = 13 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \quad \cdot \text{с}^{-2} = 7,8 \cdot 10^{-3}$$

Н · м

Игна юритгичга таъсир этувчи инерция кучи:

$$P_{u_3} = - m_3 \cdot a_{S_3}$$

$$m_3 = 60 \cdot 10^{-3} \text{ кг} , \quad d_{S_3} = 8,6 \cdot 10^2 \text{ с}^{-2}$$

$$P_{u_3} = 60 \cdot 10^{-3} \cdot 8,6 \cdot 10^2 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-2} = 51,6 \text{ Н}$$

Оғирлик кучларини аниқлаймиз:

$$G_1 = m_1 \cdot g \quad , \quad \text{кг}$$

$$\text{бу ерда } g = 9,8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$$

$$G_1 = 0,31 \cdot 10^{-2} \cdot 9,8 = 2,9$$

$$G_2 = m_2 \cdot g = 17 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 16,6 \text{ Н}$$

$$G_3 = m_3 \cdot g = 60 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 5,8 \text{ Н}$$

3.2. Игна механизмининиг мувозанат ҳолатининг шартлари.

Игна механизмини мувозанат ҳолати тенгламасини 2-3 звенолар учун тузамиз, яъни В нуқтадаги зўриқиш кучини аниқлаймиз.

$$\bar{R}_{1-2}^r + \bar{R}_{1-2}^n + \bar{G}_2 + \bar{P}_{u_2} + \bar{R}_{4-3} = 0$$

R_{1-2}^r ни топиш учун С нуқтага нисбатан ҳамма кучлардан момент оламиз:

$$\sum_{i=1}^n M_{P_i} = 0$$

$$R_{1-2}^r \cdot l_{BC} - G_2 \cdot h_{G_2} \cdot K_l - P_{u_2} \cdot h_{P_{u_2}} \cdot K_l - M_{u_2} = 0$$

$$R_{1-2}^r = \frac{G_2 \cdot h_{G_2} \cdot K_l + P_{u_2} \cdot h_{P_{u_2}} \cdot K_l + M_{u_2}}{l_{BC}} =$$

$$= \frac{16,6 \cdot 16 \cdot 0,5 + 10,2 \cdot 40 \cdot 0,5 + 7,8}{19} = 18 \text{ Н}$$

Куч планини қурамиз. Аввало куч планини масштаб коэффициентини танлаймиз:

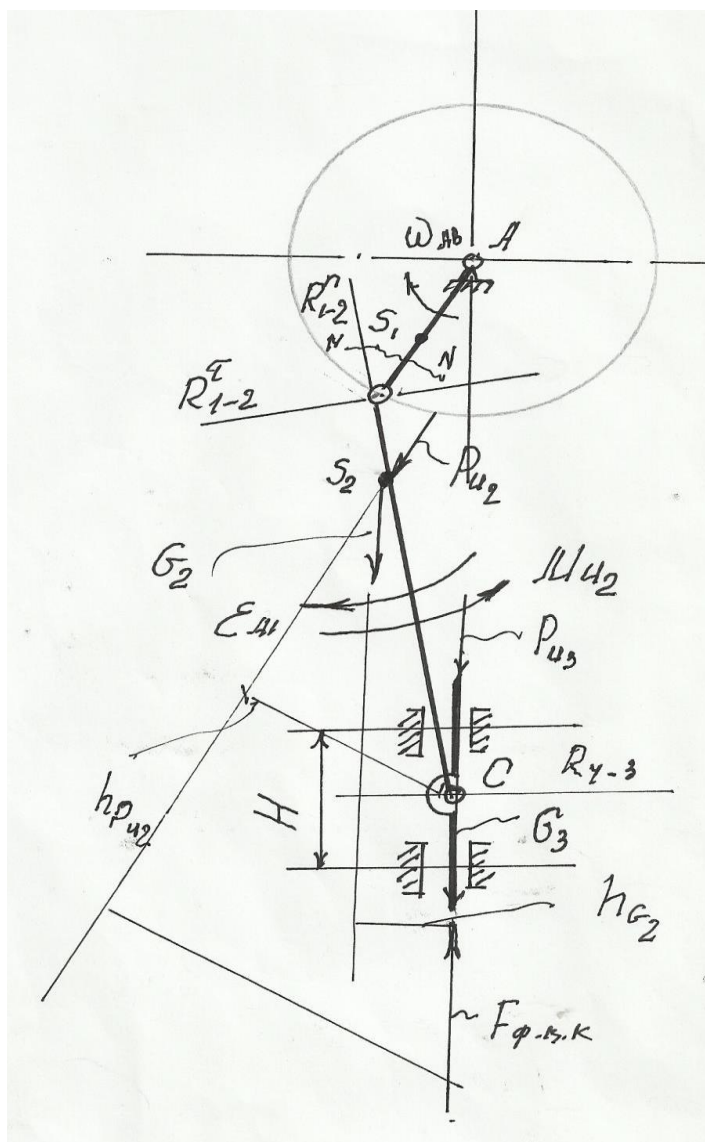
$$K_p = \frac{R_{1-2}^r}{a_b} = \frac{18}{36} = 0,5 \text{ Н} \cdot \text{мм}^{-1}$$

Кучларни вектор узунлигини аниқлаймиз:

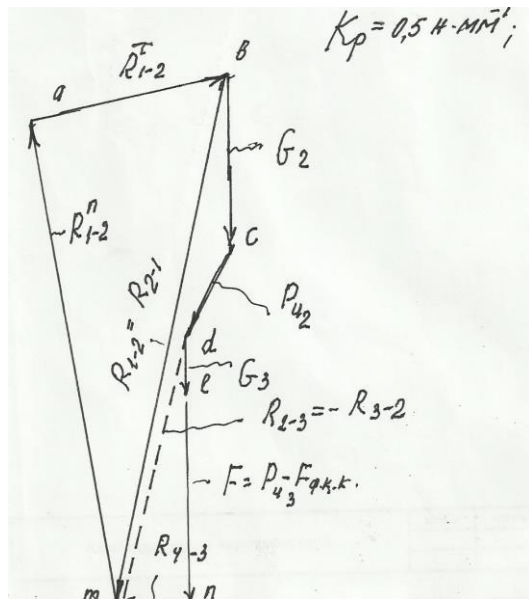
$$bc = \frac{G_2}{K_p} = \frac{16,6}{0,5} = 33,2 \text{ Н}$$

$$cd = \frac{P_{u_2}}{K_p} = \frac{10,2}{0,5} = 20,4 \text{ Н}$$

$$de = \quad = \quad = 6 \text{ mm}$$



3.1-расм. Игна механизмини динамик мувозанатини текшириш.



3.2-расм. Механизмни куч плани.

Кучларни сон қийматларини аниқлаймиз:

$$R_{1-2}^n = m \cdot a \cdot K_a = 110 \cdot 0,5 = 55 \text{ Н}$$

$$R_{1-2} = R_{2-1} = m \cdot e \cdot K_a = 118 \cdot 0,5 = 59 \text{ Н}$$

$$R_{2-3} = R_{3-2} = m_d \cdot K_a = 60 \cdot 0,5 = 30 \text{ Н}$$

$$R_{4-3} = m_n \cdot K_a = 16 \cdot 0,5 = 8 \text{ Н}$$

Механизмни боқийлигини аниқлаймиз. критик қийматларини $4000 \div 5000$ об/мин ораликда қабул қиламиз.

-1

= 4000 об/мин бўдганда $\cdot V_v = 4,8 \text{ МПа} \cdot \text{м}^3$ га тенг бўлади.

У вақтда бош вални айланишини ошириш мумкин:

$$[n_{AB}] = 4000 \left(\left[\frac{4}{4,8} \right] \right)^{(1/3)} = 4370 \text{ об/мин} ;$$

Агар $P \cdot V = 1,67 \text{ МПа} \cdot \text{м}^3$, у вақтда $(P \cdot V)^{-1} = 1,67^{-1} = 0,60 \text{ енг}$ бўлади.

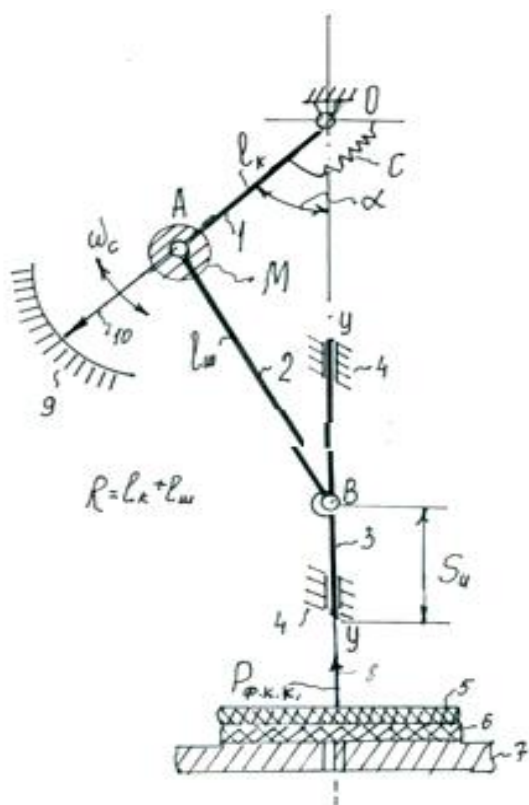
Механизмни боқийлиги $P(t) = 0,94$ га тенг бўлади. Демак, механизм инкорсиз ишлаши таъминланади.

IV-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИ ШАРНИРЛАРИДАГИ ДИНАМИК ЗЎРИҚИШЛАРДАН КЕЛИБ ЧИҚАДИГАН ХАТОЛИКЛАРНИ АНИҚЛАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.

Кривошип-шатунли механизмлар, кўплаб машина ва агрегатларда кенг қўлланилади. Маълумки игна механизмини игнасига тикалаётган материаллар томонидан фойдали қаршилик кучи таъсир кўрсатиб уларни шарнирларида динамик зўриқишларни ҳосил қилади ва уларда динамик хатоларни аниқлашни талаб этади. Ползунни 3, илгариланма – қайтариланма ҳаракати, кривошип 1 айланма ҳаракатига боғлиқ бўлиб,

уни ҳаракатига материални фойдали қаршилик кучига боғлиқ бўлади. Ползунни ҳар бир ҳаракати, унга қаршилик кучини мос қийматлари, мослиги билан характерланади, яъни материални зичлигига, қалинлигига, қатламлар сонига бевосита боғлиқ бўлиб, уларни ўзгариши билан шарнирлардаги динамик зўриқишлар ўзгариб титрашларни ҳосил қилади. У вақтда стрелка (кривошип) 1, ўрта ҳолатига нисбатан кичик тебранишлар ҳосил қила бошлайди, натижада шу ҳолатига мос келувчи статик мувозанатини бузилишига олиб келади. Кривошипни буралиш бурчаги α_0 қийматини стрелкани бошланғич ҳолати учун α_0 деб, яъни титраш (зўриқиш) ҳосил бўлишидан олдинги ҳолати учун қабул қиламиз. Шарнирларда титрашлар содир бўла бошлангандан кейин кривошипдаги динамик зўриқиш бурчагини α_d деб қабул қилсак, у вақтда

$\alpha_d - \alpha_0$ курилмалардаги кўрсаткични динамик хатосини кўрсатади. Тикув машинасидаги хато игнани статик муозанатни ҳолатига материал томонидан содир бўладиган фойдали қаршилик F кучини даврий ўзгариб боришидан келиб чиқади. Игна механизми звеноларнинг статик муозанатини сақлашни ҳолати уларни минимум потенциал энергиясига тўғри келади.



4.1-расм. Игна механизми звенолари шарнирларидаги силжишларни аниқлаш курилмаси.

1-кривошип ; 2-шатун; 3-игна йўналтиргич; 4-игна; 5,6-материал; 7-пластина; 9-шкала; 10-стрелка.

Механизмни потенциал энергиясини аниқлашда А нуқтага келтирилган М массасини стрелка ва таянч ўртасида қўйилган пружинани қайишқоқлигини ҳисобга оламиз:

$$\Pi = \Pi_0 + M g R \cos \alpha + \frac{1}{2} c a^2 \quad (4.1)$$

Бу ерда: a - механизмни умумийлашган координатаси;

Π_0 - потенциал энергияни бошланғич ҳолатидаги доимий қиймати;

c - пружинани мустаҳкамлик коэффиценти;

R - звеноларнинг узунлиги.

Умумий координата бўйича потенциал энергияни икки марта дифференциаллаб қуйидаги ифодани оламиз:

$$\frac{d\Pi}{d\alpha} = -M \cdot g \cdot R \cdot \sin \alpha + c \cdot a \quad (4.2)$$

$$\frac{d^2 \Pi}{d\alpha^2} = -M \cdot g \cdot \cos \alpha + c \quad (4.3)$$

$C > M g R \cos \alpha$ бўлганда, мувозанат ҳолатини сақланиши қуйидаги тенглама бўйича характерланади:

$$-M \cdot g \cdot R \cdot \sin \alpha + c a_0 = 0 \quad (4.4)$$

Механизмни кинетик энергиясини аниқлашда фақат келтирилган масса M ҳисобга олинади.

$$T_{\text{мех}} = \frac{1}{2} M \cdot R^2 \alpha^2 \quad (4.5)$$

Аввало механизмни статик муозанати ҳолатида уни эркин тебранишларини текшираемиз, умумийлашган координатада қабул қилган ҳолда:

$$q_c = \alpha_0 - \alpha \quad (4.6)$$

У вақтда потенциал энергия (4.1) қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$П = П_0 + M g R \cos(\alpha_0 - q_c) + \frac{1}{2} c (\alpha_0 - q_c)^2$$

Маклерон қатори ейилишидан қийматларни атрофида $q_c=0$ бўлганда потенциал энергияни яқинлашган ифодасини оламиз.

$$П = П(0) + П'(0) q_c + \frac{1}{2} П''(0) q_c^2$$

Бу ерда штрихлар q_c бўйича дифференциаллашни билдиради. Потенциал энергияни ҳисоб бошлагандаги қиймати $П(0) = 0$ ва $П'(0)$ (4.4) шартига биноан миқдори нолга тенглигини эътиборга олсак, у вақтда $П = \frac{1}{2} (-M g R \cos \alpha_0 + c) q_c^2$ тенг бўлади, яъни мустаҳкамлик коэффициенти

C_n қуйидаги кўринишни қабул қилади: $C_n = -M g R \cos \alpha_0 + c$

Эркин тебранишлар вақтида механизмни ҳаракат тенгламаси

$\frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_c} = - \frac{\partial П}{\partial q_c}$ ёки $M \cdot R^2 \cdot \ddot{q}_c = - C_n \cdot q_c$ кўринишдаги ифодаларга эга бўлади.

Демак, механизмни хусусий частотаси уни $K = \sqrt{\frac{-M g R \cos \alpha_0 + c}{M \cdot R^2}}$ статик мувозанати ҳолатига боғлиқ бўлади. Мажбурий тебранишларни

текширишда умумлашган координатани йиғинди кўринишида ёзамиз: $q = q_c + q_d$

Бу ерда: q_d - қўшимча силжиши, яъни игнани материал томонидан кўрсатилган даврий ўзгарувчи кучи томонидан келтириб чиқарадиган силжиш.

q_c қийматини (4.6) формулага қўйиб, $q = \alpha - \alpha_0 + q_d$ ифодани оламиз.

Кичик тебранишларда $\alpha + q_d$ ни ўзгарувчан қийматини ўртача қиймати билан алмаштириш мумкин. $\alpha_d = \int_0^T \omega (\alpha_0 + q_d) dt$

Бу ерда: T – тебраниш даври.

У вақтда $q_d = \alpha$ ва мажбурий тебранишларни, α_d бурчаги бўйича аниқланувчи, динамик мувозанат ҳолати тебранишлар сифатида қараш мумкин. Бу ҳолатда механизмни ҳаракат тенгламаси

$$\frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{q}} = - \frac{\partial \Pi}{\partial q} + M_n \quad (4.7)$$

кўринишдаги ифодани беради.

Бу ерда: M_n – 1-звенога кучи моментида келтирилган момент;

Кривошип 1 ва шатун 2 узунликлари тенг бўлганда игнани силжиши буралиш бурчаги α билан боғлиқ:

$$S = 2R - 2R \cdot \cos \alpha$$

бу ердан узатиш нисбати $\frac{dS}{d\alpha} = 2R \cdot \sin \alpha$ бўлади.

$$M_n$$

Келтирилган момент

қуйидаги шарт асосида топамиз:

$$\overline{M_n} = \frac{dS}{d\alpha} \quad \text{ёки} \quad \overline{M_n} = 2R \cdot \sin(\alpha_d - q)$$

даражали қатор ёйилмаси атрофида $q=0$ бўлганда, келтирилган моментни яқин қийматини беради.

$$\overline{M_n} = \tilde{F} \cdot 2R (-\sin\alpha_n + q \cdot \cos\alpha_n)$$

Потенциал энергияни яқин қиймати $q=0$ бўлганда ёки $\alpha = \alpha_d$ тенг бўлиши:

$$\Pi = (-M \cdot g \cdot R \cdot \sin\alpha_n + c \cdot \alpha_d) + \frac{1}{2} (-M \cdot g \cdot R \cdot \cos\alpha_n + c) \cdot q^2$$

Бу ердан: $\frac{\partial \Pi}{\partial q} = -M \cdot g \cdot R \cdot \sin\alpha_n + c \cdot \alpha_d + (-M \cdot g \cdot R \cos\alpha_n + c) \cdot q$

Т, $\frac{\partial \Pi}{\partial q}$ ифодадарни қийматларини (4.7) тенгламага қўйиб, кучи таъсиридан келиб чиқадиган механизмни кичик тебранишлар тенгламасини оламиз:

$$\begin{aligned} M \cdot R^2 \cdot \ddot{q} + (c - M \cdot R \cos\alpha_n - 2R \cdot \tilde{F} \cdot \cos\alpha_n) \cdot q = \\ = M \cdot g \cdot R \sin\alpha_n - c \cdot \alpha_d - 2R \cdot \tilde{F} \sin\alpha_n \end{aligned} \quad (4.8)$$

Олинган чизикли, даврий коэффициентли тенглама, бир таркибли Хилл тенгламаси кўринишига эга бўлади.

Агаргармоник қонун асосида ўзгарса, $\tilde{F} = F_0 \cdot \cos pt$ тенг бўлади.

У вақтда (4.8) тенглама Матъе бир таркибли бўлмаган тенгламаси кўринишига келади.

$$\ddot{q} + (a - 2d \cdot \cos pt) \cdot q = f(t) \quad (4.9)$$

Бу ерда:
$$a = \frac{c}{M \cdot R^2} - \frac{g \cdot \cos\alpha_d}{R}; \quad d = \frac{F_0 \cdot \cos\alpha_n}{M \cdot R};$$

$$f(t)$$

=

$$\frac{M g R \sin \alpha_d - c \cdot \alpha_d - 2 R F_0 \cdot \sin \alpha_d \cdot \cos p t}{M \cdot R^2}$$

(4.10)

(4.10) тенглама бўйича, Матъе тенгламаси коэффицентлари хоссаларидан фойдаланиб, механизм ҳаракатини доимийлигини сақланишини текшириш мумкин. Бу текширишларда динамик мувозанат ҳолати етарли даражада бўлиб, яъни α_n силжиш бурчаги қиймати ишчи диапазон оралиғида бўлади. Механизмни динамик хатосини характерловчи α_n ни қийматини аниқлаш учун α_0 ва α_n қийматларини яқинлигига асосланган методни қўллаш мумкин. Бундан ташқари (4.10) тенглама бўйича игнани илгариланма–қайтарилма ҳаракатида титрашини гармоник қонун асосида аниқлаш имкониятини беради.

V-БОБ. ИГНА МЕХАНИЗМИ ЗВЕНОЛАРИДАГИ ЗЎРИҚИШЛАРНИ КАМАЙТИРИШ МАҚСАДИДА ҚАЙИШҚО Қ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ ЙЎЛЛАРИНИ ИЗЛАШ.

Технологик жараён даврида игна механизмига ҳаракат келтирувчи ва қаршилиқ кучлари таъсир кўрсатади. Текшириш жараёнида ҳамма таъсир этувчи кучлар ҳисобланганда, механизм звеноларини ҳаракат қонунларини тўла ва аниқ ечимларини аниқлаш имкониятини очиб

беради. Шунинг таъкидлаб ўтиш керакки, системалар ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси жуда мураккаб бўлиб уларни ечимини топишда бир қанча қийинчиликларни келтириб чиқариши мумкин. Шу сабабли, игнани юқори аниқликдаги ҳаракат қонун олиш учун ва техникавий муаммони соддалаштириш мақсадида биз игна механизми машина агрегатига таъсир этувчи асосий кучларни ҳисобга олдик.

5.1 Қайишқоқ элементли игна юритгични динамик ҳисоблаш схемасини таҳлили.

Маълумки [12], тикув машинасида тикилаётган материаллардаги баҳяқатори игна, моки, ип тортгич ва материалларни узатувчи механизмлари орқали ҳосил қилинади. [12] техник адабиётда, мокили тикув машинасини асосий иш бажарувчи механизмларини ишлаш принциплари кенг ёритилган. Машинани иш бажарувчи механизмлари ҳаракатни, электр двигателдан тасмали узатма орқали ҳаракатланувчи бош валдан олади. Бизнинг текширишда, механик энергия манбаи бўлиб, уч фазали асинхрон электродвигатель Х71А2ШУ4 тури, қуввати 0,4 кВт, $U=220/380$ кучланишга эга бўлган ток манбаи, роторларни айланишлар сони 2900 мин^{-1} , ток частотаси 50 Гц параметрлар ҳисобланади. Электродивегателни механик характеристикаси график ёки аналитик тенгламалар кўринишида берилади, уни динамик механик характеристикаси [13], қуйидаги тенгламалар системаси кўринишга эга:

$$\nu (Mg - T_g \frac{dM_g}{dt}) = S \quad (5.1)$$

$$J_g \ddot{\phi}_g = M_g - M_c$$

Бу ерда: M_g , M_c –двигатель валидаги ҳаракатлантирувчи момент ва қаршилиқ моменти; ν - двигателни статик характеристикасини буралиш коэффициентини;

T_g – электромагнит доимийлигини вақти;

φ_g -двигатель роторини бурчак силжиши.

Статик характеристикани буралиш коэффициенти куйидаги формуладан топилади:

$$\nu = \frac{S_n (\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1})}{2 M_k}; \quad \lambda = \frac{M_k}{M_n} \quad (5.2.)$$

Бу ерда: S_k – критик сирпаниш;

M_k, M_n – двигатель валидаги номинал ва критик моментлар.

Электромагнит доимийлигини вақти:

$$T_\gamma = \frac{1}{2\pi f_c S_n} \quad (5.3.)$$

Бу ерда: f_c – электр тармоқдаги ток частотаси, 50 Гц;

[14] ишда, материални игнага кўрсатадиган қаршилиқ кучини ўзгариши, игна геометрияси ва тешигидан ўтаётган ипни йўғон ва ингичкалигига боғлиқлиги ёритилган.

ω_c – тармоқдаги ток частотасини бурчак тезлиги : $\omega_c = \omega_0 p$

p – қутблар сони ; ω_0 – бўш йўлдаги, бурчак тезлиги ; S_n – критик сирпаниш.

Олинган ифодаларни (5.1) формулага қўйиб :

$$\frac{\dot{M}_g}{2 M_k \omega_c} = \frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_g}{\omega_0} - \frac{M_g S_k}{2 M_k}$$

$$J_g \ddot{\varphi}_g = M_g - M_c \quad (5.4.)$$

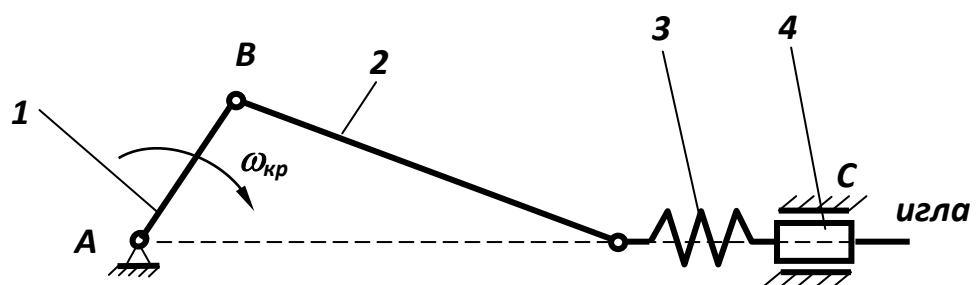
кўринишдаги тенгламаларга эга бўламиз.

Электродивегатель ротори ҳаракатини ҳисоблаш схемасини тузишда уни ҳаракати тикув машинасини бош валига келтирилади .

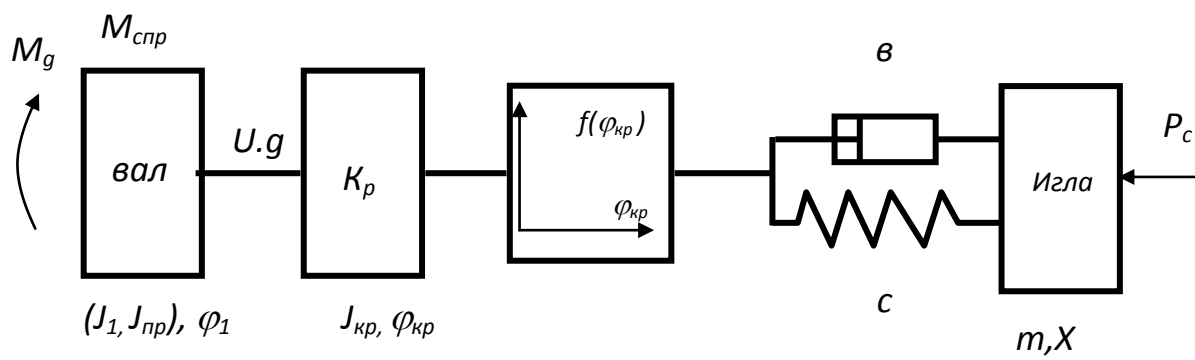
Игна механизмдаги динамик зўриқишларни камайтириш учун , қайишқоқ элементли игна механизми конструкцияларини вариантларини кўрамиз:

5.1-расмдаги шатун ва игна тортгич ўртасида ўрнатилган (игна) қайишқоқ элементи игна механизми кўрсатилган.

[14] ишда, материални игнага кўрсатадиган қаршилиқ кучини ўзгариши, игна геометрияси ва тешигидан ўтаётган ипни йўғон ва ингичкалигига боғлиқлиги ёритилган.



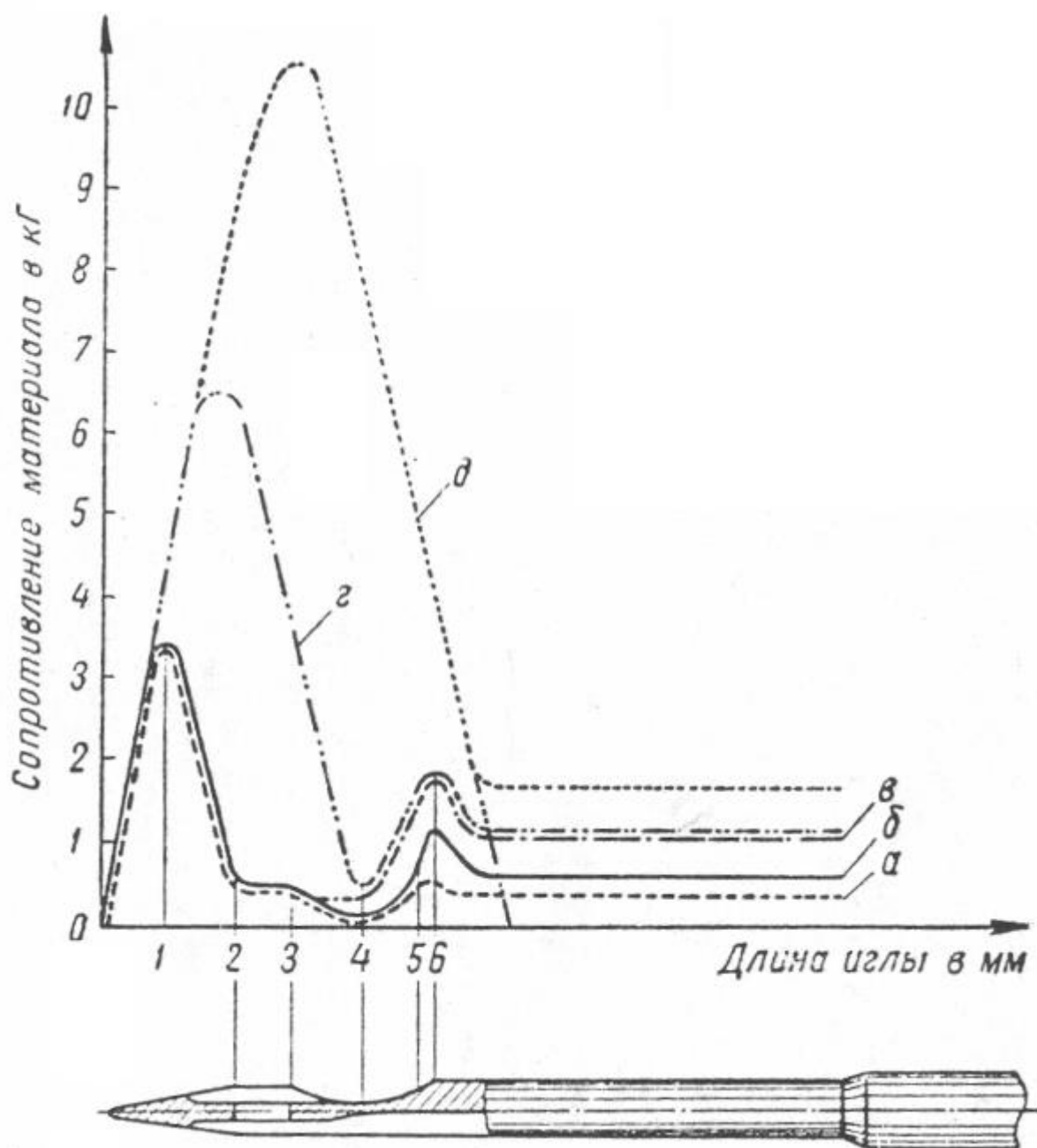
a)



б)

5.1-расм. Қайишқоқ элементи игна механизми.

1-кривоши, 2- шатун,3- қайишқоқ элемент-пружина,4- игна юритгич ,5-игна



5.2-расм. Игнани тешигида ип борлигида материални тешишга қаршилиги ва игна геометриясига ўзаро боғланиш графиги.

5.2-расмда материални I-тур С-170 маркали игнага берадиган қаршилик кучини, игна геометриясига боғлиқлик диаграммалари келтирилган. О

нуқта игна тиғини материалга кириш ҳолатини, 1- нуқта эса игнани конуссимон тиғини, цилиндр қисмига ўтиш чегарасини билдиради.

Бу игнани материалга ўтиш узунлиги уни тешиб ўтишдаги қаршилик кучини максимал қийматига етиб боришини характерлайди. Игнани моки ипи билан узатилаётган ипни ўзаро боғлаб баҳя ҳосил қилгандан кейин материалдан чиқишида қаршилик кучи камайиб боради, минимал қиймати эса игна тиғини материалдан чиқиш моментида содир бўлади. Игнани цилиндр қисмидаги ишқаланиш кучи доимий бўлиб, материални қаршилик кучини ўзгармаслигига олиб келади. О – 3 интервалдаги нуқталар ўртасида материални қаршилик кучини ўзгариш характери бир ботиқли, икки ботиқли жойларида бир хил, чунки уларни геометриялари бир-бирига ўхшашдир. Игнани ипсиз материалга ўтиш қисмида, қаршилик кучи камаяди.

Игна қобиғини қисмини материалга кириб боришида қаршилик кучи 5- нуқтада 3- нуқтадагига тенг бўлади, чунки игнани кесим параметрлари кўрилаётган шу текисликларда бир хил бўлади. Икки узун ботиқли игнада (А-23) игнани материалга ботиши жараёнида, ордината ўзгармайди. (а) графигида А-23 маркали игнани қаршилик кучини ўзгаришини ифодалайди. Материални материали С- 170 бўлган игна билан тешилаётганда қаршилик кучи ошиб боради.(б – эгри чизиғи) 6- нуқтада қаршилик кучи максимум қийматига етади, яъни миқдори 17- 20⁹ га ошади. Тешилаётган материални қалинлиги кўпайиб борганда, 1- нуқтадаги ординаталар ортиб боради, ўнг томонга абцисса ўқи бўйлаб силжиши бошлайди. Натижада 2- нуқта ҳам силжийди. Диаграммадан кўринадики, материални игна стержени юзасидаги ишқаланиш кучи, уни ҳаракатланишида қаршилик кўрсатади, бу эса игнани қизишини келтириб чиқаради. Натижада игна тиғи радиуси ейилиб, ўзгариб боради, $R_{\min} > R_{\max}$. Игна тиғини аста-секин унга материал томонидан

бўладиган жадаллашиб ошиб боришга имконият беради, игна синади, баҳя ипларини узилиши ортади, машина унумдорлиги пасайиб кетади. Буни олдинини олишда, игнани рационал материали, игнани пухталаш, лазер нури остида чидамлигини ошириш усуллари қўлланиши зарур. Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, тикилаётган

материалларни максимал қаршилик кучи $= 30 \div 35 \text{ Н}$, айрим ҳолатларда 100 Н гача етади. Бунда игнани қаршилик кучини бажарган иши 20-25 Н ни ташкил этади.[15]

Қайишқоқ элементли игна механизмини II- варианты 5.3-расмда (а), ҳисоблаш схемаси (б) да келтирилган. Бу вариантда игна икки массали система кўринишида бўлиб, қайишқоқ элемент билан боғланган.

Бу ҳолда игнани силжиш қонуни ва зарур бўлган тебраниши-пружинани мустаҳкамлиги ва биринчи массасини танлаш йўли билан бошқариш мумкин. Бироқ бу системани тайёрлаш анча мураккаб бўлишдан ташқари, уни эксплуатация қилиш ҳам қийин кечади.

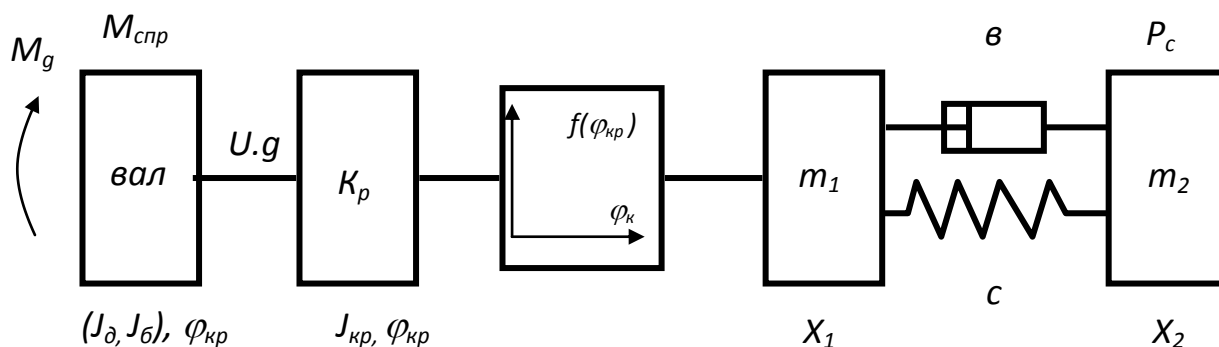
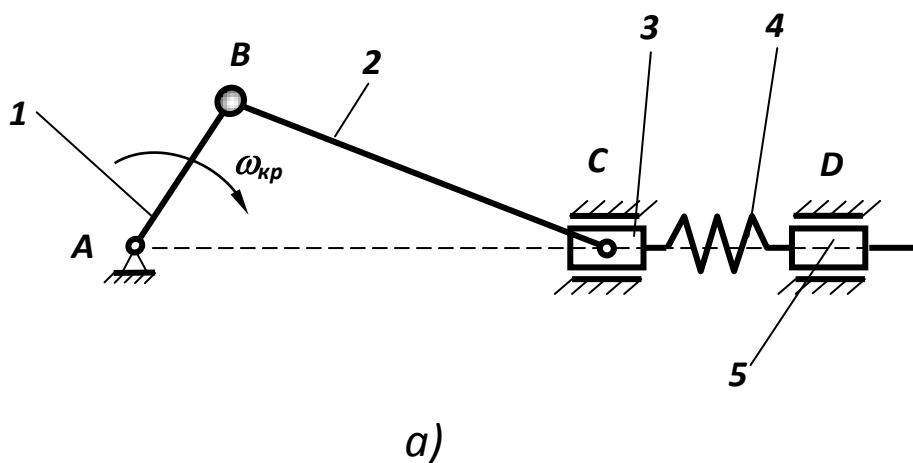
III-вариант 5.4-расмда келтирилган бўлиб, унда механизм нукталарини бир-бирига нисбатан ҳолатлари ўзгармасдир, чунки механизмни эркинлик даражаси $W=1$ тенг. Қайишқоқ элемент механизмни қўзғалувчанлик даражасини ўзгартирмайди, фақат игнани ҳаракат қонунини характерини таъсир кўрсатади. Шу сабабли бу механизмни кинематикаси, тўрт звеноли кривошип-ползунли механизмни кинематикасига ўхшаш бўлади.[16]

Шунга кўра, игнани юқори ҳолатидаги силжиш қонуни:

$$x = \sqrt{e^2 - r^2 \sin^2 \varphi_{кр}} - r \cos \varphi_{кр} - l + r \quad (5.5)$$

Бу ерда: r, l – кривошип ва шатун узунликлари. $\varphi_{кр}$ – кривошипни силжиш бурчаги. $\lambda = \frac{l}{r}$ – ўлчамсиз метрик параметрини қабул қилиб, тикув машинасини игнасини силжиш қонунини оламитиз:

$$x = r(\sqrt{\lambda^2 - \sin^2 \varphi_{кр}} - \cos \varphi_{кр} - \lambda + 1) \quad (5.6)$$



5.3-расм. а) Икки массали системали, қайишқоқ элементли игна механизми. б) Қайишқоқ элементли игна механизмини машина агрегати. 1- кривошип, 2- шатун, 3- ползун, 4- пружина, 5- ползунни иккинчи массаси (игна).

Игнани силжишини вақт бўйича ҳосиласини олганимизда, уни чизиқли тезлигини топамиз:

$$v = \frac{dx}{dt} = r \omega_{kp} (\sin \varphi_{kp} - \frac{r \sin 2\varphi_{kp}}{\sqrt{e^2 - r^2 \sin^2 \varphi_{kp}}}) \quad (5.7)$$

Игнани силжиш қонунини ўлчамсиз миқдорига ўтиб, $v_x = \frac{x}{e}$ уни узатиш функциясини оламиз:

$$U_{13} = \frac{\dot{\varphi}_{kp}}{v_x} = \frac{\dot{\varphi}_{kp} \cdot l}{\dot{x}} \quad (5.8)$$

$$\text{У вақтда } U_{13} = \frac{\lambda}{\sin \varphi_{kp} - \frac{r \sin 2\varphi_{kp}}{\sqrt{e^2 - r^2 \sin^2 \varphi_{kp}}}} \quad (5.9)$$

Ҳаракатлантирувчи кучни кривошипга келтириш учун келтирилган куч ва моментлар методидан қувватлар тенглигини асоси бўйича [27] бўйича ёзамиз:

$$M_{13} \dot{\varphi}_{kp} = P_{uz} \cdot \dot{X} \quad (5.10)$$

Бир неча алмаштиришлардан кейин

$$M_{13} = U_{13} l P_{uz} \quad (5.11)$$

Бу ерда: $P_{иг}$ – тикув машинасини ҳаракатлантирувчи куч.

5.2 Тикув машинаси игна механизми машина агрегатини математик моделини тузиш ва ҳисоблаш.

Математик моделларни тузишда 5.1, 5.3, 5.4 ҳисоблаш схемаларига мувофиқ амалга оширамиз. Математик моделни тузишда қуйидаги шартларни: механизм звенолари абсолют қаттиқ, уларни боғланишларида зазорлар йўқлиги, таянчларда ишқаланишлар кам, шатун массасини жуда камлиги учун эътиборга олинмаслиги умумий қаршилиқ кучи ўзгармас (ўртача қиймати) деб қабул қиламиз. Лагранжни иккинчи кўринишдаги тенгламасини қўллаш йўли билан системани ҳаракат дифференциал тенгламаси чиқарилади:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} + \frac{\partial \Phi}{\partial q_i} = Q(q_i) \quad (5.12.)$$

Бу ерда: q_i , $\dot{q}_i$ - умумийлашган координата ва i -сонли звеноларни ҳосиласи;

T – системани кинетик энергияси;

Π – системани потенциал энергияси;

Φ – Рэленни диссипатив функцияси;

$Q(q_i)$ - механизм i -звеноларининг умумийлашган кучи.

Бизни система учун 3 та умумийлашган координата мавжуд: φ_1 - келтирилган звенони силжиш бурчаги - бош вал; $\varphi_{кр1}$ - игна механизми кривошипини силжиш бурчаги; X - тикув машинаси игна механизми ползунини чизиқли силжиши.

Системани кинетик энергияси системадаги звеноларнинг кинетик энергиясидан ташкил топади:

$$T = T_1 + T_2 + T_3$$

$$T_1 = \frac{1}{2} (I_1 + I_{пр}) \dot{\varphi}_1^2; \quad T_2 = \frac{1}{2} I_{кр} \dot{\varphi}_{кр}^2; \quad T_3 = \frac{1}{2} m \dot{X}^2$$

Бу ерда: T_1 , T_2 , T_3 – игна механизмини бош вали, кривошип ва ползунларни кинетик энергияси; I_1 – бош вални кинетик энергияси; $I_{пр}$ – бош валга келтирилган тикув машинаси механизмлари звеноларини

инерция моментларини йиғиндиси; $I_{кр}$ – кривошипни инерция моменти; m – ползунни (игна юритгични) игна билан биргаликдаги массаси.

Системани потенциал энергияси:

$$\Pi = \frac{c[x - f(\varphi_{кр})]^2}{2} \quad \text{га тенг бўлади.}$$

Бу ерда: C – игна механизми қайишқоқ элементини (пружина) мустаҳкамлиги (қаттиқлиги); $f(\varphi_{кр})$ - игна юритгични функционал ҳолати; $\varphi_{кр}$ - игна механизми кривошипини силжиш бурчаги;

Рэленни диссипатив функцияси

$$\theta = \frac{\epsilon[\dot{x} - \dot{\varphi}_{кр} f'(\varphi_{кр})]^2}{2}$$

Бу ерда: ϵ – игна механизми қайишқоқ элементини диссипация коэффиценти.

$$T_3 = m \dot{X}$$

Вақт бўйича дифференциаллаб:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_1}{\partial \dot{\varphi}_1} \right) &= (I_1 + I_{np}) \ddot{\varphi}_1; \\ \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_2}{\partial \dot{\varphi}_{кр}} \right) &= I_{кр} \ddot{\varphi}_{кр}; \\ \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T_3}{\partial \dot{X}} \right) &= m \ddot{X} \end{aligned}$$

ифодаларни оламир. Рэлейни диссипатив функциясини ҳосиласи:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial \dot{\varphi}_{кр}} &= -\epsilon[\dot{X} - \dot{\varphi}_{кр} f'(\varphi_{кр})] f'(\varphi_{кр}); \\ \frac{\partial \theta}{\partial \dot{X}} &= \epsilon[\dot{X} - \dot{\varphi}_{кр} f'(\varphi_{кр})] \end{aligned}$$

кўринишга эга бўлади. (5.12) ифодага асинхрон электродвигателни динамик механик характеристикасини Лагранж тенгламасида олинган ҳадлари қийматларини ва массалар ўртасидаги ўзаро таъсир этувчи моментларни ҳисобга олганимизда, қуйидаги игна механизмли машина агрегатини дифференциал тенгламалар системасини оламир:

$$\begin{aligned}
\frac{\dot{M}_g}{2 M_k \omega_c} &= \frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_1 \cdot U_{g1}}{\omega_0} - \frac{M_g S_k}{2 M_k}; \\
(I_1 + I_{np}) \ddot{\varphi}_1 &= U_{g1} M_g - M_{1kp} - M_{cnp}; \\
I_{kp} \ddot{\varphi}_{kp} &= U_{kp} M_{1kp} - \dot{\varphi}_{kp} b [\dot{X} - \dot{\varphi}_{kp} f'(\varphi_{kp})] \cdot f'(\varphi_{kp}) - c [X - f(\varphi_{kp})] \cdot f'(\varphi_{kp}); \\
m \ddot{X} &= b [\dot{X} - \dot{\varphi}_{kp} f'(\varphi_{kp})] + c [X - f(\varphi_{kp})] - P_c
\end{aligned} \tag{5.14}$$

Бу ерда: U_{g1} – тикув машинаси двигатели валидан бош валгача бўлган узатишлар нисбати; M_{1kp} – бош валдан кривошип валига ўзаро таъсир этувчи момент; M_{cnp} – бош валга ҳамма кучлардан келтирилган қаршилик моменти; U_{kp} – бош валдан кривошипга ҳаракатни узатиш нисбати; P_c – материални игна ўтишидаги қаршилик кучи.

Игна тутгич ва ползун ўртасида ўрнатилган қайишқоқ элементини машина агрегатини ҳаракат динамикасини дифференциал тенгламалар системасини тузамиз:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2 M_k \omega_c} \frac{dM_g}{dt} &= 1 - \frac{U_{g1}}{\omega_0} \frac{d\varphi_1}{dt} - M_g \frac{S_k}{2 M_k}; \\
(I_1 + I_{kp}) \ddot{\varphi}_1 &= U_{g1} M_g - M_{1kp} - M_{cnp}; \\
I_{kp} \ddot{\varphi}_{kp} &= U_{1rp} M_{1kp} - P_{nkp} f(\varphi_{kp}); \\
m_1 \ddot{X}_1 &= P_{nkp} - b(\dot{X}_1 - \dot{X}_2) - C(X_1 - X_2); \\
m_2 \ddot{X}_2 &= b(\dot{X}_1 - \dot{X}_2) + C(X_1 - X_2) - P_c
\end{aligned} \tag{5.15}$$

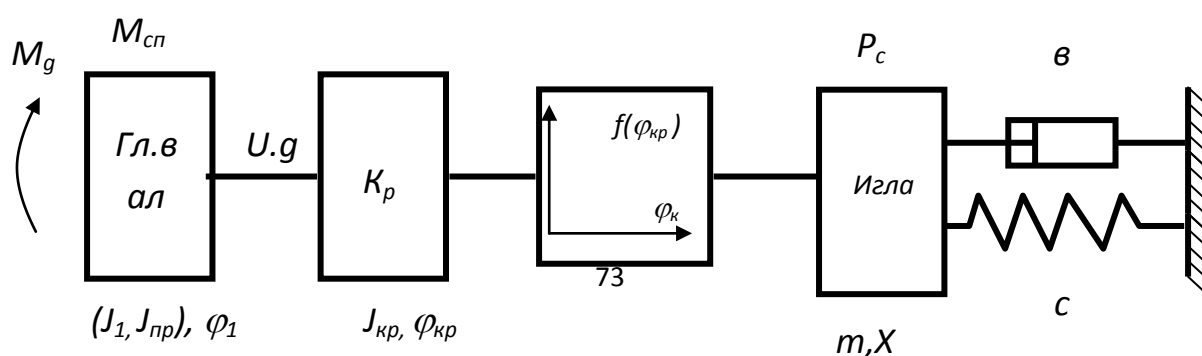
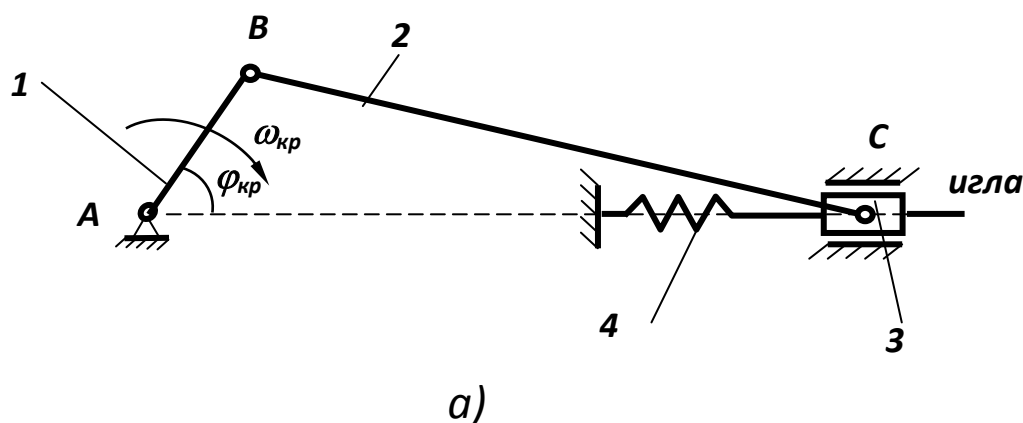
Бу ерда: X_1, X_2 – тикув машинаси игна юритгичини массаларига мос келувчи чизиқли силжишлари;

P_{nkp} – кривошип ва ползунни ўзаро таъсир кучи.

Тикув машинасини игна механизмни энг оригинал конструкцияси 5.4-расмда келтирилган тури ҳисобланади. Бунда игна механизми, машина агрегатини динамикасини математик модели қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\begin{aligned}
\frac{\dot{M}_g}{2 M_v \omega_c} &= \frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_1 \cdot U_{g1}}{\omega_0} - \frac{M_g S_k}{2 M_k}; \\
(I_1 + I_{np}) \ddot{\varphi}_1 &= U_{g1} M_g - M_{1kp} - M_{cnp}; \\
I_{kp} \ddot{\varphi}_{kp} &= U_{1kp} M_{1kp} - P_{nkp} f(\varphi_{kp}); \\
m \ddot{X} &= P_{nkp} - b \dot{X} - cX - P_c
\end{aligned} \tag{5.16}$$

Юқорида кўриб чиқилган қайишқоқ элементли игна механизмлари схемалари ичида энг қулай ва бажариладиган варианты, яъни тикиш технологияси нуқтаи назардан (5.4-расм) даги конструкция мувофикдир ва унга (5.16) дифференциал тенгламалар системаси мос келади. Бу системани ечиб, зарур бўлган параметрларни аниқланади, айниқса қайишқоқ элементни боғланишни параметрлари «b», «c», қайсики улар тикилаётган материалларга игнани тешиб ўтишида энергияни тўпланишини таъминлайди. Кейинги конструкцияда (5.16) системасини ечимларини ва унга мувофик келадиган таҳлилларга асосланамиз.



5.4-расм. а) Қайишқоқ элементли игна механизмини кинематик схемаси.б) Қайишқоқ элементли, игна механизмини машина агрегати.

5.3 Қайишқоқ элементли игна механизмини динамикаси ечимларини таҳлиллари.

Қўйилган техник вазифани ечишда Х71А2Ш94 турдаги асинхрон электродвигателини параметрларини қийматларини қабул қиламиз. Шу таъкидлаш лозимки, бу турдаги двигателларни айланишлар сони $n=5000 \text{ мин}^{-1}$ ташкил этади.

Системани инерция моментларини [17] иш методикаси бўйича ҳисобланди. Текширишларни параметрларни қуйидаги қийматларида ўтказилди. Графикда: 1- $C=0$; 2- $C=4,8 \text{ Н/мм}$; 3- $C=8,5 \text{ Н/мм}$, қийматлари $P_c=0$.

$$\omega_c = 314 \text{ рад / с};$$

$$m = 0,31 \cdot 10^{-2} \text{ кг};$$

$$\omega_0 = 102,6 \text{ рад / с};$$

$$U_{g1} = 1,0;$$

$$N = 0,5 \text{ кВт};$$

$$l_{кр} = 15,5 \text{ мм};$$

$$n = 5000 \text{ об / мин};$$

$$U_{1кр} = 1,0$$

$$I_1 = 0,341 \cdot 10^{-2} \text{ кгм}^2;$$

$$b = 76 \text{ Нс / м};$$

$$I_{кр} = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2;$$

$$c = 4,8 \text{ Н / мм}.$$

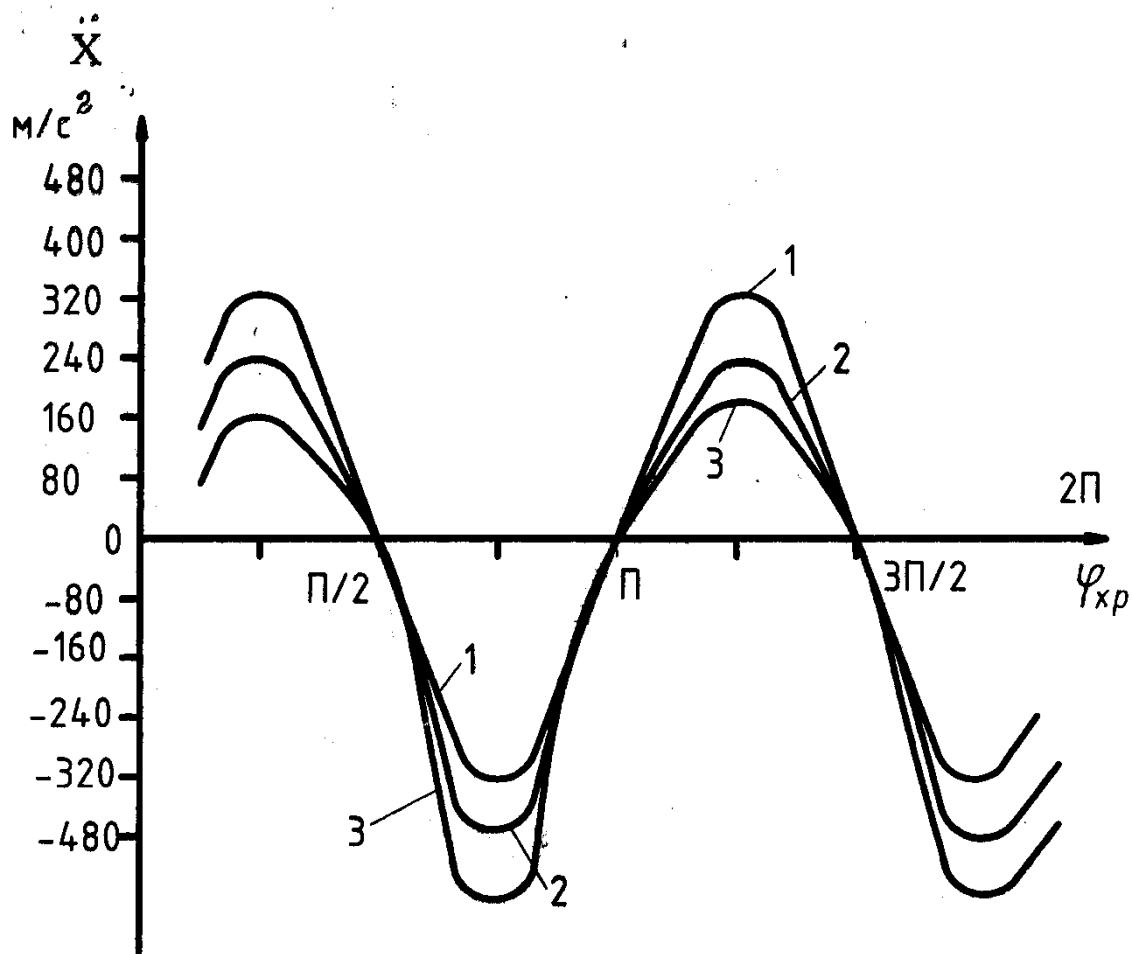
Кривошипни тўла бир марта айланишида игна $2 l_{кр}$ йўлни босиб ўтади. Тикилаётган материалларни қалинлигига қараб, материални игна тешиб ўтишига кўрсатиладиган қаршилик кучи P_c , $\varphi_{кр} = \frac{\pi}{4} \div \frac{4\pi}{9}$ ораликда таъсир эта бошлайди.

Шу таъкидлашимиз лозимки, қайишқоқ элемент сиқилганда игна юритгични юқорига силжишига қаршилик кўрсатади, чўзилишда эса игна юритгич ҳаракатини тезланишини оширишга олиб боради. Бунда, игна қўшимча тезланиш билан тикилаётган материалларни тешади. [18] ишда материалларни қаршилик кучи тикилаётган материалларни

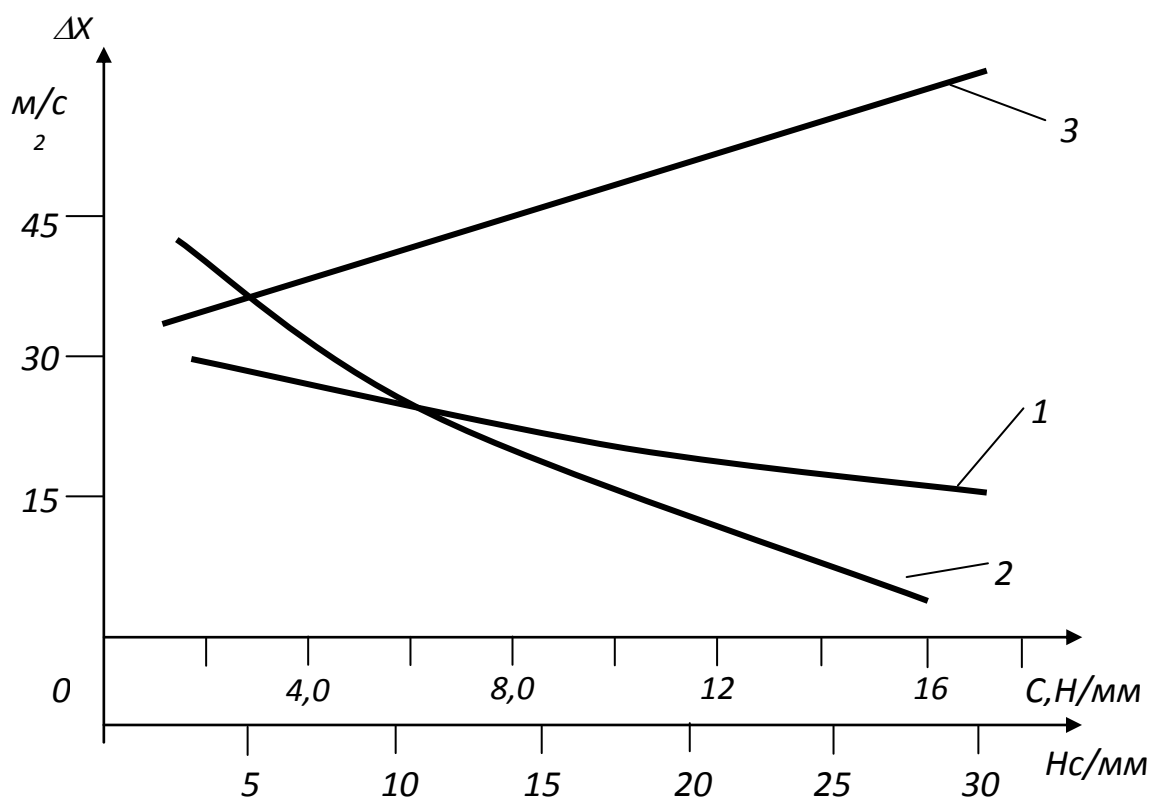
қалинлигига боғлиқ бўлади ва 21-35 Н ораликда айрим ҳолатларда 105 Н (игна конструкциясига боғлиқ) гача етади.

Текширишлар шуни кўрсатдики, қайишқоқ элементли мустаҳкамлигини ошири билан (игна юритгични тушишини бошланғич ҳолатида) тезланиш максимал қийматга, материалларни тешиб ўтишида тезланиш камаяди. Олинган натижалар 5.5-расмда келтирилган.

Графикдан кўринадики, $C=0$ бўлганда игнани тезланиш амплитудаси игна юритгични тушиши ва кўтарилишида бир хил қийматга 205 м/с^2 га тенг бўлади. Қайишқоқ элементни мустаҳкамлиги $8,5 \text{ Н/мм}$ гача ошиб борганда, игна йўли тезланишини амплитудаси пастга тушиш жараёнида $500\text{-}520 \text{ м/с}^2$ га етади, сиқилганда $170\text{-}200 \text{ м/с}^2$ камайиб боради. Бунда игна йўли тезланишлари амплитудалари жуда катта фарқ билан ифодаланади.



5.5-расм. Қайишқоқ элементни мустаҳкамлигини оралиқ қийматларида игна тезланиши ўзгаришини кривошипни силжиш бурчаги функциясига боғлиқлиги. Бу ерда: 1- $C=0$; 2- $C=4,8$ Н/мм; 3- $C=8,5$ Н/мм $P_c=0$ қийматларидаги графикларни кўринишлари.



5.6-расм. Қайишқоқ элементни сиқилиш ва чўзилиш параметрлари функцияларини, игна тезланишини амплитудаларига боғлиқлик графиги.

1- $\Delta \ddot{x} = f(c)$ – сиқилганда;

2- $\Delta \ddot{x} = f(b)$ – чўзилишда;

3- $\Delta \ddot{x} = f(c) - P_c = 32 \text{ Н}$ бўлган ҳолдаги чўзилишда.

5.6- расмда кўрсатилган амплитудаларни ўзаро боғлиқлик графиги, тикиш жараёнида материалларни қаршилик кучи $P_c = 32 \text{ Н}$ қийматда бўлгандаги кўриниши ёритилган. Текширишлар таҳлили асосида қайишқоқ элементни диссипация коэффиценти 300 Н/м га кўпайганида, игнани тезланиш амплитудасини игна юритгични пастга тушиш жараёнида 400 м/с^2 дан 87 м/с^2 гача камайиб боришига олиб келади.

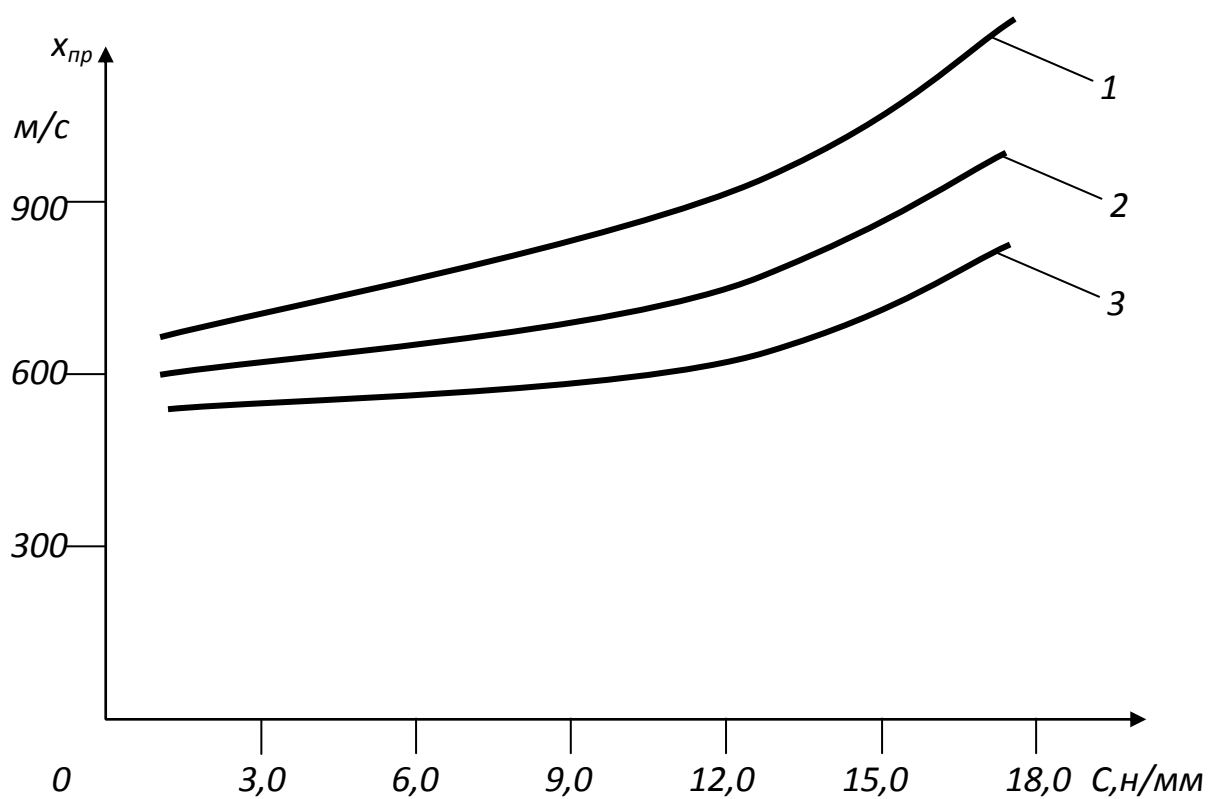
Қайишқоқ элементни мустаҳкамлик коэффиценти $15,5 \text{ Н/мм}$ гача кўпайиши игна тезланишини тебраниш амплитудасини $580\text{--}610 \text{ м/с}^2$ гача, игнани пастга тушишида (ишчи йўл) $P_c = 32 \text{ Н}$, кўшимча сиқиш кучи ҳисобига ортади. Бундан ташқари қайишқоқ звенони сиққанда (игна кўтарилганда) тезланиш қиймати $25\text{--}30 \text{ }^g$ ораликда камаяди. (5.6-расм)

Шунинг учун игнани тикилаётган материалларни тешиги учун мустаҳкамлик коэффиценти қиймати $9,0\text{--}12,5 \text{ Н/мм}$ ва диссипация коэффиценти $170\text{--}240 \text{ Нс/м}$ қиймати мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Қайишқоқ элементни мустаҳкамлик коэффиценти ошиб боришида игнани тешиш тезлиги қийматини ўзгариб бориши муҳим омиллардан бири ҳисобланади. 5.7- расмда игнани материални тешиш тезлигини ўзгаришини қайишқоқ элемент мустаҳкамлигига боғлиқлик графиги кўрсатилган.

Графикдан кўринадики, юқори чидамликка эга бўлган қайишқоқ элементлар тикув машинаси игнасини материални тешиш тезлигини ошишига олиб келади, бу қонун чизиқли бўлмаган характерга эга. Олинган эгри чизиқлар таҳлили шуни кўрсатдики, (5.7-расм) $P_c = 25 \text{ Н}$

бўлганда, игнани материални тешиб ўтиш тезлиги $P_c=32,5$ Н бўлгандагига нисбатан кўп бўлади.

Бу шуни кўрсатадики, тикилаётган материалларни қалинлиги ортиб борганда, игна материалга тез етиб боради, яъни юпқа материалларга нисбатан олдин материалга кириб боради.



5.7-расм. Қайишқоқ элемент мустаҳкамлик коэффициенти функциясига, игнани материални тешиш тезлигини ўзгаришига боғлиқлик графиги.

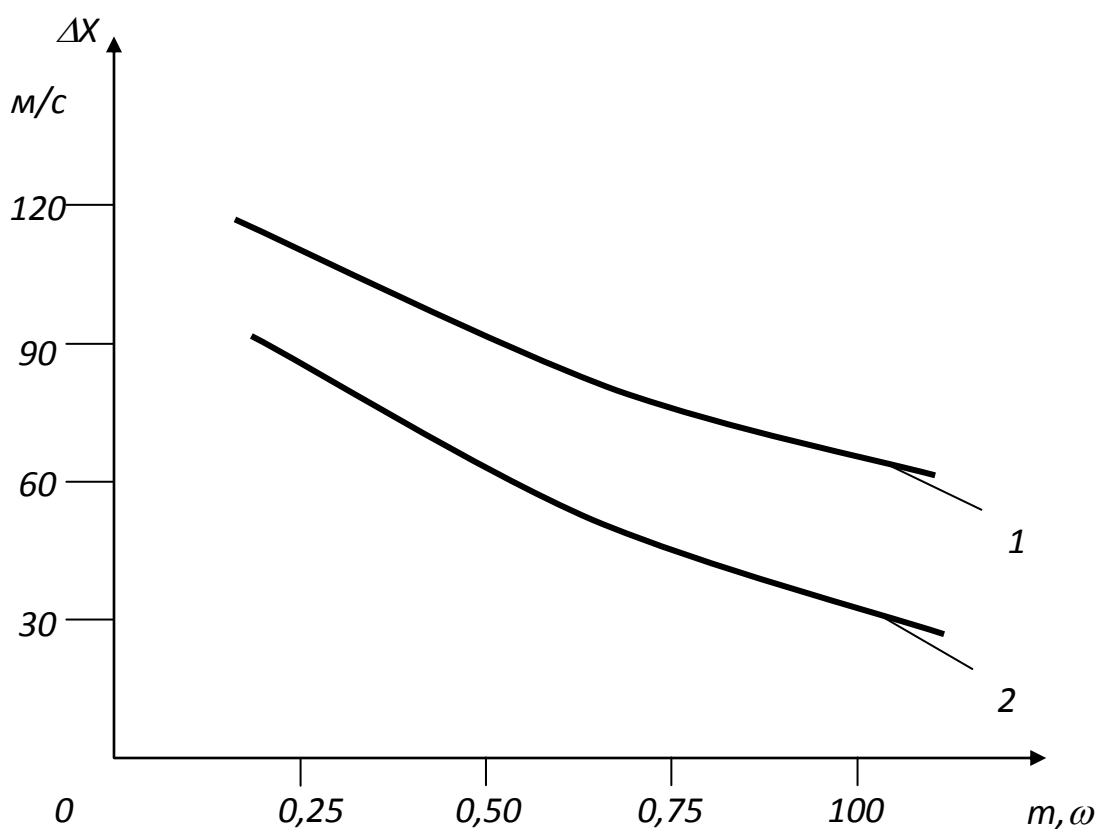
Бу ерда: 1- $h=3,5$ мм ($P_c=21$ Н); 2- $h=5,5$ мм ($P_c=27$ Н); 3- $h=8,2$ мм ($P_c=32,5$ Н) бўлган қийматлардаги график кўринишлар.

Тикилаётган материалларга игнани тешиб ўтиши, уларни қалинлигига қараб кривошипни функция ҳолати $\frac{\pi}{4}$ дан $\frac{4\pi}{9}$ гача ўзгаради. Демак, игна ҳолати ва уни материалларни тешиш моментдаги тезликлари ҳам ўзгариб боради. Материаллар қалинлиги қанча кўп бўлса, игнани тешиш тезлиги ҳам кам бўлиб, кривошипни ҳолатига боғлиқ бўлади. Агар тикилаётган материалларни қалинликлари бир хил ўлчамда бўлганда, игнани материални тешиш тезлиги кўп бўлади. Бундай ҳолатда материални қаршилик кучи қиймати кам бўлади ва материални зичлигига боғлиқ бўлиб қолади.

Текширишлардаги игна массасини ҳар хил қийматларда вариация қилиниши ҳам муҳим аҳамиятга эга. Қайишқоқ элементни сиқилиш ва чўзилишда игна тезлиги амплитудасини ўзгариши, игна массасини вариациялаш оралиғига боғлиқ бўлади. Игнани келтирилган массасини ошиши, уни ишчи ва бўш ҳаракат йўллари тезликлари амплитудаси қийматларини камайишига олиб келади. Игна массаси $0,21 \cdot 10^{-2}$ кг дан $1,0 \cdot 10^{-2}$ кг бўлганда, $\Delta \dot{x}$ фарқи 120 м/с дан 77 м/с гача камаяди, $C=8,5$ Н/мм га тенг бўлади. $C=4,8$ Н/мм бўлганда тезлик 90 м/с дан 30 м/с гача пасайиб кетади.

Демак, қайишқоқ элементи мустаҳкамлиги игнани ишчи йўлида катта бўлганда, тезлиги ҳам юқори бўлади. Шунинг билан бир қаторда пружина сиқилганда игна тезлиги деярли даражада камаяди. Тикилаётган

материалларни тикиш жараёнини игнани ритмик тезлиги уни массаси $m=(0,2 \div 0,4) \cdot 10^{-2}$ кг, қайишқоқ элемент мустаҳкамлиги $C=8,5 \div 12$ Н/мм қийматларида бўлиши тавсия этилади. Қайишқоқ элементни параметрларига боғлиқ ҳолда игнани ишчи ва бўш йўллари ҳар хил вақтда амалга ошади.

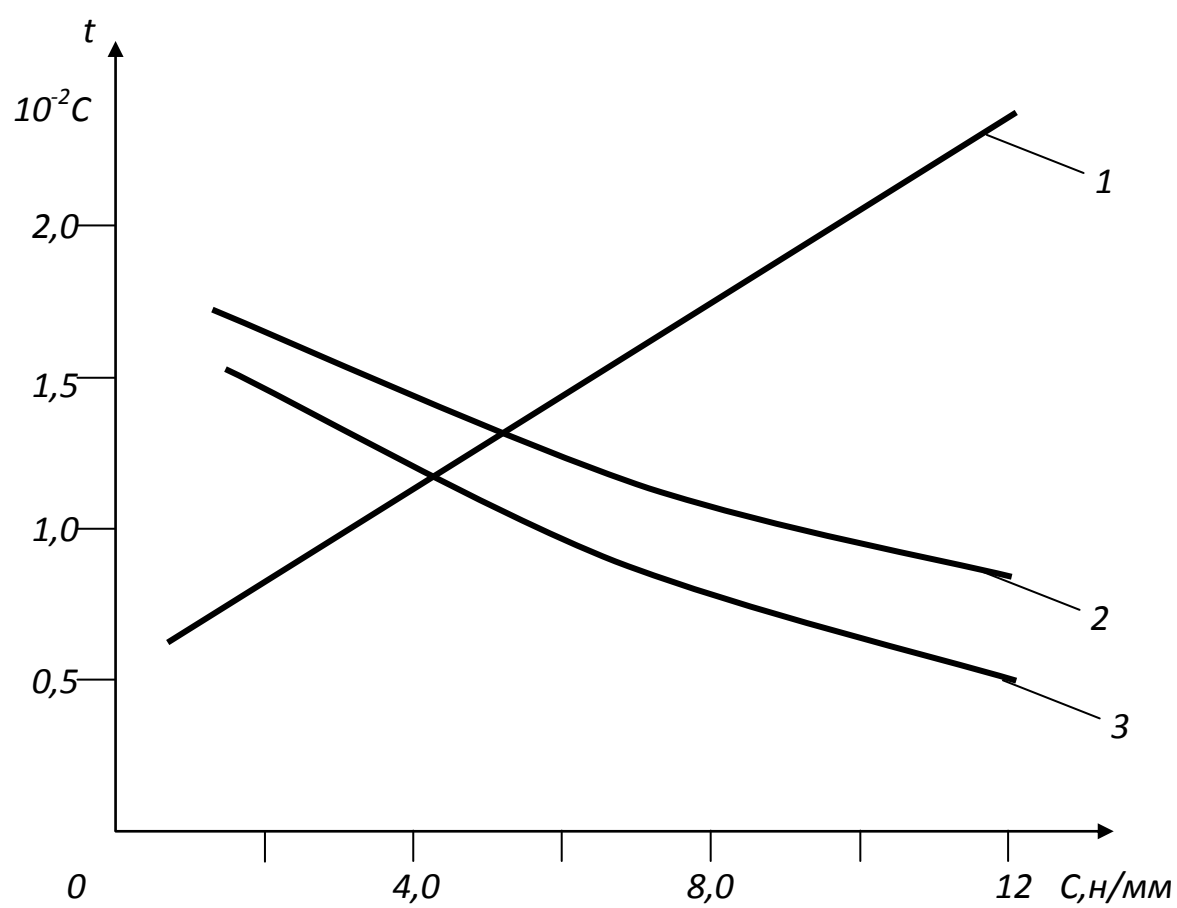


5.8-расм. Игнани келтирилган массаси функциясини механизмдаги қайишқоқ элементни сиқилиш ва чўзилишда тезлик амплитудалари фарқиға боғлиқлик графиги.

Бу ерда: 1- $\Delta \dot{x} = f(m)$ $C=4,8$ Н/мм; 2- $\Delta \dot{x} = f(m)$ $C=8,5$ Н/мм ва $P_c=32$ Н қийматларини график кўринишлари.

5.9-расмда қайишқоқ элементни сиқилиш ва чўзилиш вақтини (игна йўли) мустаҳкамлик коэффиценти функциясига боғлиқ ҳолда ўзгариши кўрсатилган. Олинган график боғланишлардан кўринадикки, мустаҳкамлик коэффицентини ошиши, игнани сиқилишдаги йўл вақтини кўпайишиға ва ишчи йўлини камайишиға олиб келади. (5.9-расм)

Мустаҳкамлик коэффиценти $2,4$ Н/мм дан $12,2$ Н/мм гача бўлганда, элементни сиқилиш вақти $0,65 \cdot 10^{-2}$ С дан $1,85 \cdot 10^{-2}$ С гача к ўпаяди, игнани ишчи йўлини вақти эса $1,6 \cdot 10^{-2}$ С дан $0,85 \cdot 10^{-2}$ С гача камаяди, материалларни қаршилиқ кучи қийматлари $32,5$ Н дан $1,4$ Н гача пасайиб боради. Бу шуни исботлайдики, пружинани мустаҳкамлигини ошиб бориши натижасида игнани ишчи йўлдаги ҳаракати кўпайиб боради ва пружинани сиқилиш ҳолатига киритиб боради.



5.9-расм. Қайишқоқ элемент мустаҳкамлик коэффиценти функциясини сиқилиш ва чўзилиш вақтларини ўзгаришига таъсири.

Бу ерда: 1- $t=f(c)$ – сиқилишда;

2- $t=f(c)$ – чўзилишда ($P_c=32,5$ Н);

3- $t=f(c)$ – чўзилишда ($P_c=21$ Н)

6-БОБ. ТИКУВ МАШИНАСИ ИГНА МЕХАНИЗМИНИ ДИНАМИК ЗЎРИҚИШЛАРДАН ТЕЗ ЕЙИЛАДИГАН ДЕТАЛЛАРИНИ ЛАЗЕР НУРИ ОСТИДА ПУХТАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

6.1. Лазер нури остида термик пухталаш ҳақида маълумотлар.

Енгил саноатида кенг қўлланиладиган тикув машиналарини игна механизми ишчи деталлари ҳар хил кучлар остида емирилади ва деформацияланиши натижасида тез ишдан чиқади. Шу сабабли уларни боқий ва барқарор ишлаши юқори даражадаги пухталанишига боғлиқ бўлади. Металларни пухталаш, қимматбаҳо металлларни тежаш, геометрик ўлчамларини сақлаш, энергия харажатларни камайтириш, машинани тўхтаб қолиш вақтларини камайтиришга олиб келади. Ейилган деталларни, айниқса юқори тезликда ҳаракатланувчи звеноларни иш қобилиятини тиклаш учун янги деталларни тайёрлашга нисбатан 4-5 марта кам операциялар талаб қилинади. Айниқса, кўп турли, ҳар хил конструкцияларга эга бўлган деталларни пухталаш йўли билан боқий ва барқарор ишлашини оширишда катта самарадорликка эришиш имкониятини беради. Деталларни узок вақтгача чидамлигини

ошириш учун сиртларини пухталашни: механикавий ультратовуш, термик, кимёвий, электрокимёвий, электроконтактли, лазер нури усуллари кенг қўлланилади. Лазер нури ёрдамида тикувчилик машиналари деталларини ейилган юзалари юпка киздирилиб, ҳосил бўладиган температура қатлами структуравий ҳолатиникидан ҳам юқори бўлади, натижада юқори иссиқлик детални асосий массаси томонига ўтади. Пухталаш жараёни, таркибида углерод кўп бўлган ва легирланган пўлат котишмаларда яхши самара беради ва талаб этилган параметрларга эришилади. Ишчи детални ишчи юзасида юқори дисперсияли юпка қатлам, кам ейиладиган сирт ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган янги структура юқори даражадаги чидамли, мустаҳкам ва зич қатламга эга бўлиб, детални узок муддатга ишлашини таъминлайди. Детал ишчи юзасини пухталанган қатлам қалинлиги нурланиш режимларига қараб, $h=0,05-3$ мм гача бўлади. Ўтказилган текширишлар шуни кўрсатадики, [19] пўлатларни пухталаниши лазер нурини зичлигига боғлиқ (6.1-расм). Детални ишчи юзасидаги қаттиқлигини ўзгариши нурланиш энергия параметри W_E ва нурланиш даври вақти t_* , юза чуқурлиги h , ҳамда детални кимёвий таркибига боғлиқ бўлади. Энергияни энг юқори қиймати сифатида , детал ишчи сиртини эриш ҳолати қабул қилинади, бўшатиш жараёни эса h га тенг бўлади. Масалан, инструментал пўлат У8 ишчи юзаси бўшатишганда:

$1,6 \div 2,3 \frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2}$ ва $3,8 \div 4,4 \frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2}$ қийматлари тобланганда:

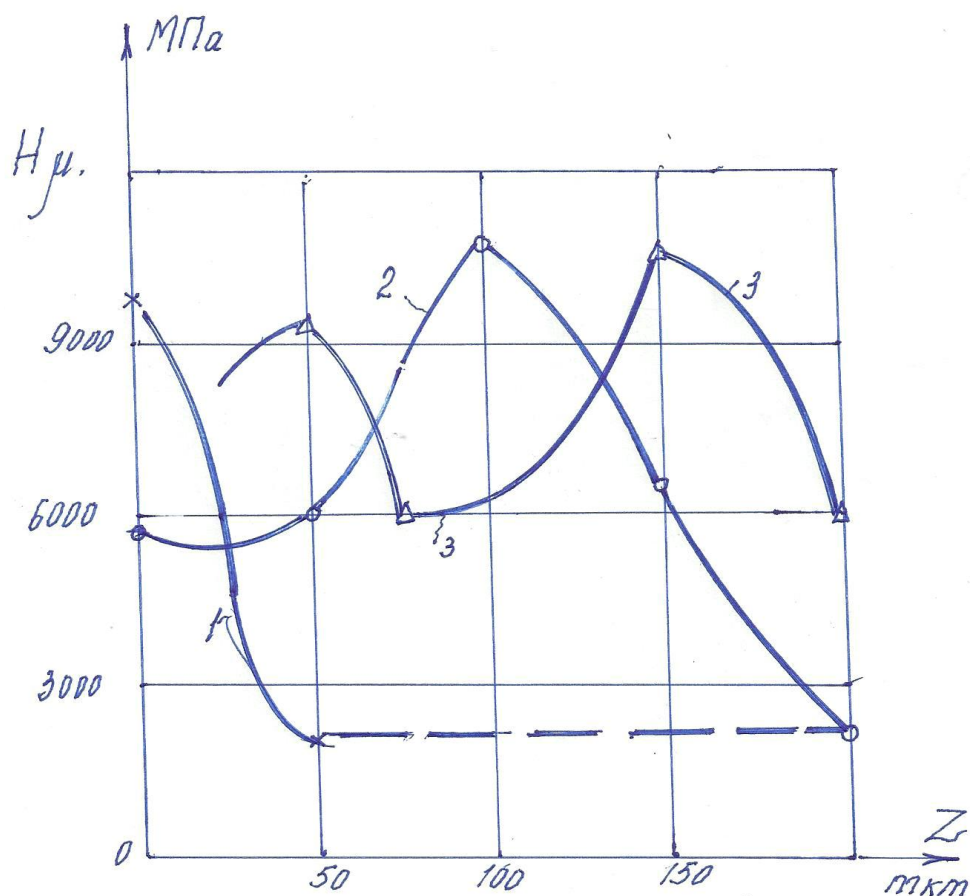
$= 1,3 \div 1,6 \frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2}$ ва $3,5 \div 4,0 \frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2}$ қийматлари энергия қийматларига

эга бўлади. Ст45 пўлатини термик таъсирини нурланиш зонаси бўйича қатлам қаттиқлигини тақсимланиши (6.1-расм)да келтирилган. Бу

графикдаги 1, 2, 3 эгри чизиклар $W_E = 2,5 ; 3,5 ; 4,0 \frac{\text{Дж}}{\text{мм}^2}$ энергия зичлигига мувофиқдир. Графикдан кўринадики, Z ни ошиб боришига

қарамасдан қаттиқликни тақсимланиши циклик равишда сақланиб боради.

Қуйидаги пўлатлар лазер нури билан пухталашга жуда мойил бўлиб, сиртларига ишлов берилганда уларни ишлаш муддатлари 2-3 марта ошади. Углеродли, кам углеродли, легирланган пўлатлар: У8, У8А, У10, У10А, И3, И5, Ст45; ХВГ, 9ХФ; юқори легирланган пўлатлар: Х12, Х12М, Х12Ф, ХВГ, ШХ-15, 5ХВ2С лар киради. Кам легирланган цементацияланган пўлатларга: 20,12ХН3А емирилишга чидамли хромли пўлатлар 4Х13, тез кесар пўлатлар - Р9, Р18, Р5, Р6М5 ва бошқалар киради.



6.1-расм. Ст45 пўлати термик таъсирини нурланиш зонаси бўйича қатлам қаттиқлигини тақсимланиши.

1-3 W_E энергия зичлиги: 2,5; 3,5; 4,0; $\frac{Дж}{мм^2}$ қийматларга эга.

Силлиқланган, тигланган ҳамда термик ишловдан ўтган инструмент ишчи юзаси лазер нури ости ишловидан ўтказилади. Лазер нури остида ишлов бериш ҳаво атмосферасида кўпинча инерт газлар аргон муҳитида ўтказилади. Аргон газы остида олиб борилган термик пухталаш ўртача унумдорлиги 500 $мм^2/мин$, ҳаво атрофида эса 800 $мм^2/мин$ ни ташкил этади.

Лазер нури ёрдамида деталларни пухталаш уларни чидамлигини 2-2,5 марта оширади, юқори режим параметрларида пухталанаётган юзани ғадир-будирлигини бузилишига олиб келмайди, пухталанган юза қалинлиги эса максимал қийматда бўлади. Лазер нури остида эркин генерация режими ҳолатида пухталаниш қалинлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Z = \sqrt{\alpha \cdot \tau_u} \quad (6.1)$$

Бу ерда: α – и ссиклик ўтказувчанлик; τ_u – лазер нури импульси вақти; сек.

Турли пўлатларни пухталаш қалинлиги ва диаметрлари ўлчамлари ҳар хил бўлганда пишитиш «юзачалари» пухталашгача ва ундан кейинги микроқаттиқликлари 6.1-жадвалда берилган [20].

Инструментал пўлатларни лазер нури остида пишитиш режимлари.

6.1 – жадвал.

Пўлатлар	Е, Дж	Z, мкм	HV100	
	«Тоблаш доғлари» диаметрлари, мм		Дастлаб	Пухта-

	2	3	3,6	4	4,5	2	3	3,6	4	4,5	ки хола тда	ланга ндан кейин
У8	9	23	31	41	54	108	117	126	132	136	708	1070
ХВГ	8	22	30	39	51	103	114	121	127	131	734	976
9ХС	8	21	29	37	49	98	112	117	124	129	708	1023
Х12М	7,5	20	28	35	46	91	103	112	115	119	764	934
Р6М5	7	18	26	32	43	82	91	103	107	113	794	871

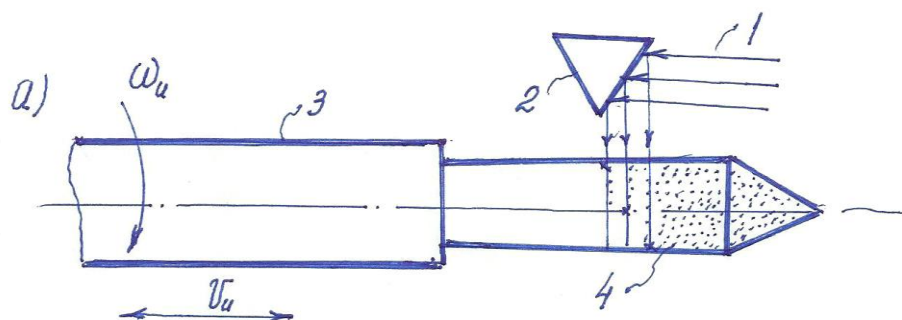
Лазер нури остида ишлов беришдан олдин бир хил қалинликдаги пухталаниш қатламини ҳосил қилиш учун ишчи деталларни ишчи юзаларини қуйидаги миқдорда кимёвий қоришма билан ишлов берилади: темир хлорид 10 г, сульфат кислота 15 см^3 ва 15 см^3 сув миқдоридан ташкил топган қоришмадан иборат бўлади. Деталлар бу ишчи қоришма билан ишлангандан кейин текис жигаррангли кўринишга эга бўлади. Ишлов берилаётган детал текислик бўйича иккала томонга ҳаракат қилувчи лазер қурилмасига ўрнатилади. Лазер қурилмаси «Квант-16» техник режимлари 6.2-жадвалда берилган [20]. Лазер нури остида пухталаш режимлари оптимал қийматлари, энергия зичлиги E , пухталаш қалинлиги Z , микроқаттиқлик HV1000 қуйидаги жадвалда келтирилган.

Пўлатлар	E , Дж	Z , мкм	HV100	Пўлатлар	E , Дж	Z , мкм	HV100
----------	----------	-----------	-------	----------	----------	-----------	-------

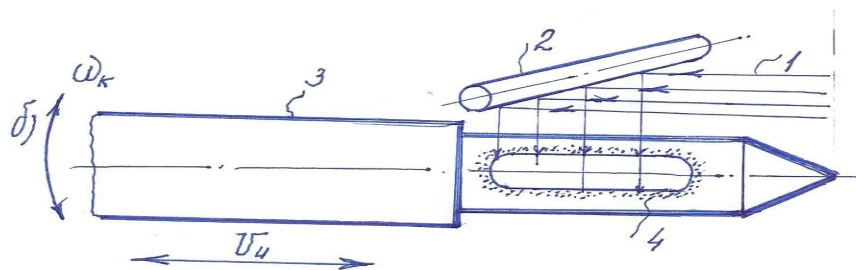
У8	$\frac{310}{200}$	$\frac{125}{135}$	1030	ШХ-15	$\frac{300}{190}$	$\frac{120}{130}$	980
У10	$\frac{300}{190}$	$\frac{120}{130}$	1000	X12	$\frac{280}{180}$	$\frac{105}{115}$	960
9ХС	$\frac{300}{190}$	$\frac{120}{130}$	980	X12М	$\frac{280}{180}$	$\frac{105}{115}$	960
ХВГ	$\frac{300}{190}$	$\frac{120}{130}$	1000				

6.2-жадвал

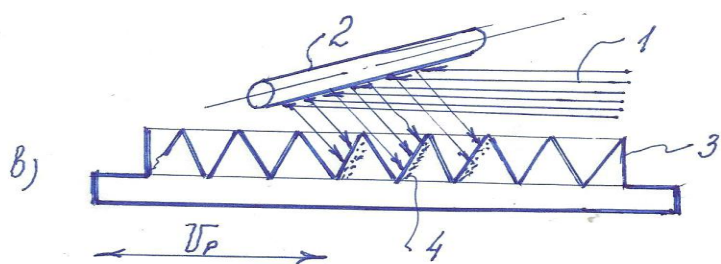
Суратдаги E энергия зичлиги, Z пухталаш қалинлиги қийматлари аргон гази муҳитида лазер нури остида ишлов беришни билдиради. Ишчи деталларни ишчи юзаларини пухталашда лазер нурини йўналтириш ва фазода бошқариш схемалари 6.2-расмда кўрсатилган.



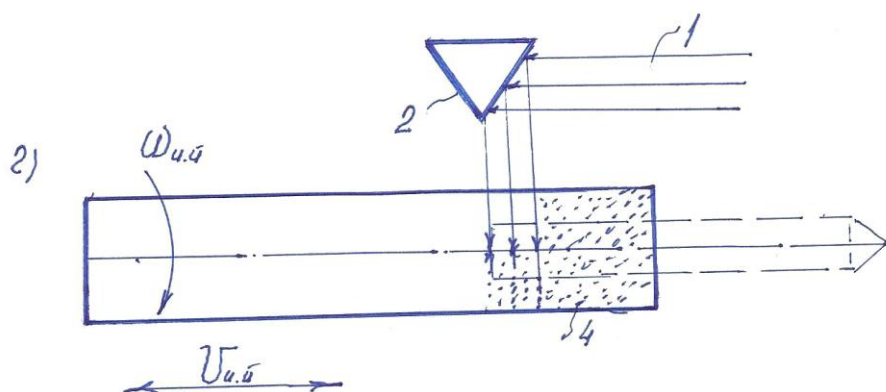
6.2-а. 1022-М, 97-А тикув машинасининг игнаси.



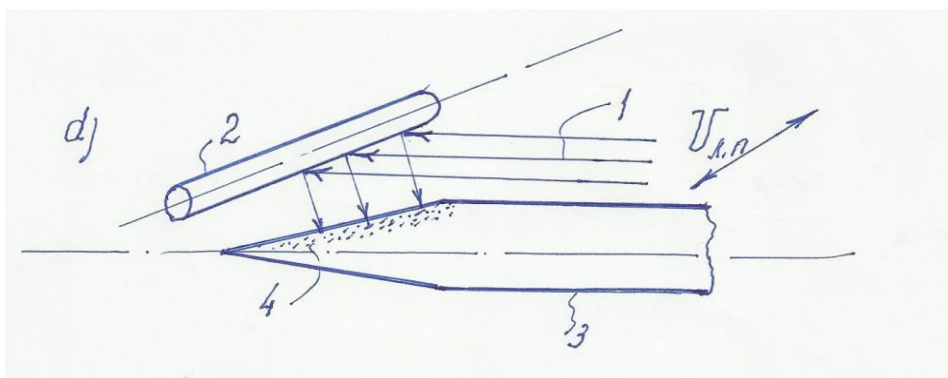
6.2-б. Игна механизмининг игна тешиги.



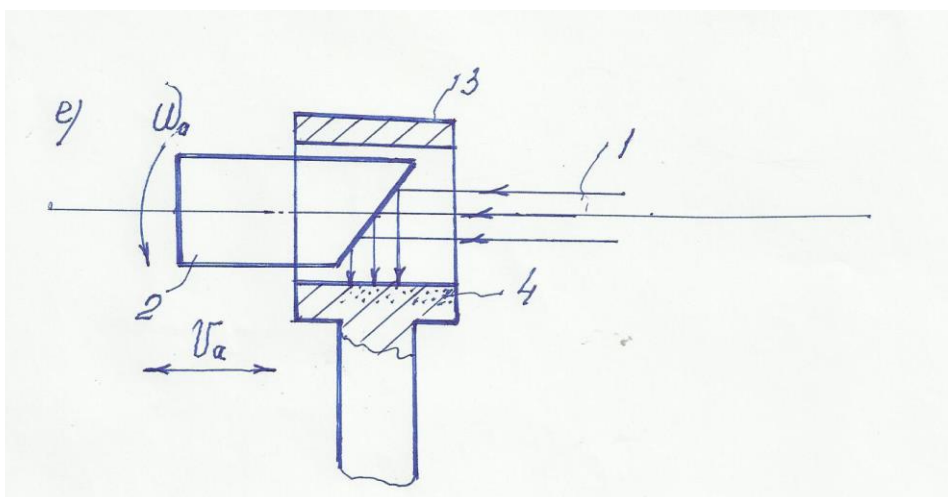
6.2-в. Тикув машинасининг материални суриш механизми рейкаси.



6.2-г. Игна механизми игна йўналтиргичи.



6.2-д. Бичиш машинасини лентали пичоғи.



6.2-е. Шатуннинг бош айланасининг ички ишчи қисми.

6.2-расм. Лазер нуруни ишлов бериш жараёнида бошқариш схемалари.

а) цилиндр- конус қисмларда; б) ёпиқ эгри чизикда; в) кичик қия текисликда; г) цилиндр шаклида; д) конуссимон текисликларда; е) ички айланаларда;

1- ёруғлик оқими; 2- ойна; 3- деталь; 4- пухталаш ишчи юзалари.

«Квант-16» қурилмасида инструментал пўлатларни рационал режимлари 3-жадвалда берилган [5]. «Квант-16» қурилмасида тикув машинасини игна механизми звенолари шарнирларидаги втулкаларни Ст45 , тишли рейкалари ХВГ, Х12М, игналар У8А, И3, И5, У10А пухталаш режимлари 6.3-жадвалда тавсия этилган [21].

«Квант-16» қурилмасида тикув машинасини ишчи деталларини пухталаш режимлари.

Пўлатлар	Атмосферада ишлов беришда E, Дж				Атмосферада ишлов берилганда Z, мкм		Микроқаттиқлик HV100	
	Ҳаво		Аргон				Бошланғич ҳолатдаги қаттиқлик	Пухталанган-дан кейинги қаттиқлик
	Тобланган «ишчи юза» ўлчами, мм				Ҳаво	Аргон		
	Д=8	3x11	Д=6	2x8				
45	106	71	104	72	160	140	500	890
У8	105	70	103	71	160	140	708	1023
ХВГ	100	67	98	67	150	130	730	976
Х12М	99	66	96	66	140	120	754	976
ШХ-15	103	69	101	69	150	130	708	934

6.3-жадвал.

Бу режимларда энг кичик юзачали боғланишлар билан ишлайдиган деталлар: ҳамма турдаги игналар, тишли рейкалар, шатунлар, игна йўналтиргичлар, лента-пичоқлар, мокки деталлари пухталанади.

Маълумки, ҳозирги замонавий тикувчилик ишлаб чиқаришларда, юқори тезликда ишлайдиган тикув машиналарни кўплаб турлари ва

жйхозлари кенг қўлланилмокда, натижада кўп микдордаги ишчи деталлар сарфланади. Замонавий тикувчилик кўшма корхоналари тез ишдан чикувчи эхтиёт қисмларни валютага сотиб олиши анча молиявий ҳолатини оғирлашишига олиб келади. Бу турдаги ишчи деталларни ҳаммаси пўлатлардан тайёрланади, уларни лазер нури остида ишлов бериш юқори самарадорликни беради, ишлаш муддати 2-3 мартага узаяди, натижада кўп микдордаги валюталар тежаб қолинади. Тежаб қолинган «валюталар», лазер нури остида ишлов бериш ишлаб чиқаришларини ташкил этишга кенг имкониятлар очиб беради. Пухталанган деталларни ишчи юзаларида кетма-кет доғлар 0,7Д микдорда бўлиб, (нур) доғли чизиқ кенглиги эса 0,5 мм га тенг ва боғланиш чизиғи бўйлаб жойлашади.

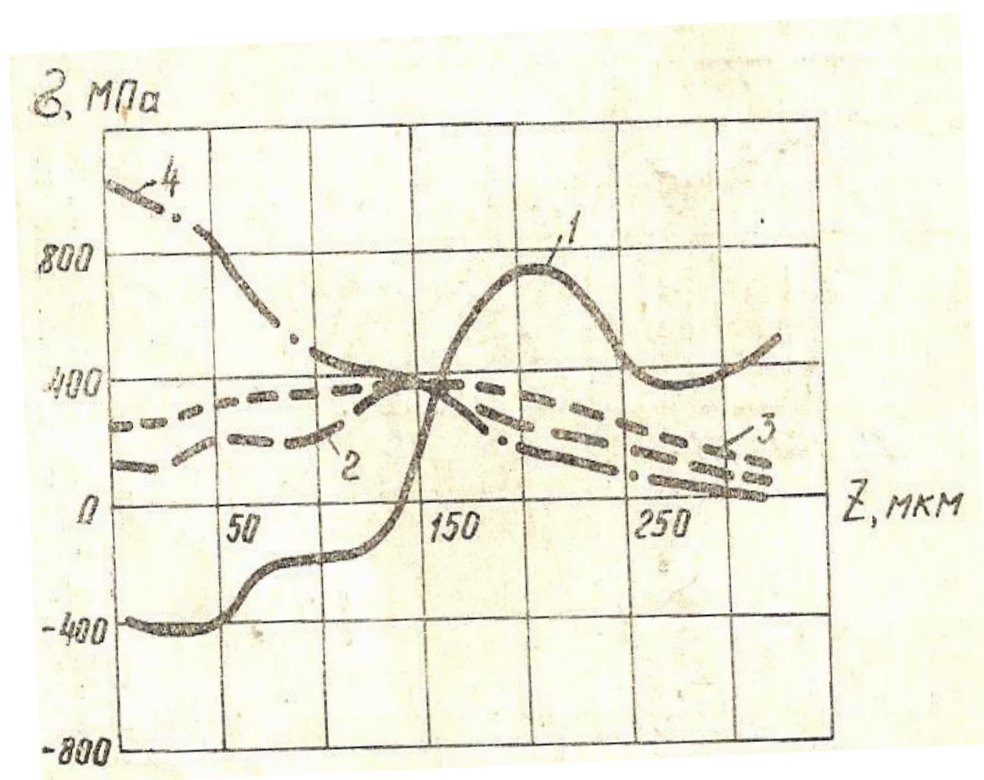
Енгил саноати ишлаб чиқариш корхоналари технологик машина ва агрегатларини ишчи органлари жуфтларида ишловчи деталларни ишчи юзаларини (катта деталлар учун) рационал пухталаш режимлари ЛС-10-1

қурилмасида: $U = 380$ в, унга мос келувчи энергия импулси $E = 8$ Дж, импулс даврийлиги $T_{\text{и}} = 4$ сек, импулслар сони $n = 2-8$; фокус оралиғи $F = 37$ мм ишлов бериладиган юзани фокал силжиши $\Delta F = 0,05 - 0,1$ мм ни ташкил этади.[22]

Лазер нури остида ишлов берилган детални юза қатлами тузилиши машина агрегатларини эксплуатация қилиш характеристикаларини аниқлайди: қаттиқлигини ошишини, дисперсия даражасини кўпайишини, ейилишга чидамлиги, ишқаланиш хоссалари, механик характеристикалари, қолдиқли кучланишни ўзгарувчан белги ва микдорини ўзгартиради.

Илмий изланишлар натижалари [21] шуни кўрсатадики, жуфт ишқаланишда ишловчи машина деталлари ишқаланишда кам ейилади. Лазер нури ёрдамида углеродли, легирланган ва тезкесар пўлатларни пухталаш уларни иссиқликка чидамлигини оширади.

Кам легирланган углеродли пўлатларни: У8А, У10А, И3, И5, ХВГ, 9ХС иссиқликка бардошлиги кам ўзгаради, ишқаланиш жуфтларида ишқаланиш коэффицентларини камайиши кузатилади. Иссиқлик таъсири остида деталларни юзалари сиртки қатламида содир бўладиган термик жараёнлар, ундаги қолдиқ кучланишларни миқдори ва тақсимланиш параметрларини аниқлайди (6.3- расм).



6.3-расм. Ст45 пўлатини куйидаги нурланиш зичликларида қолдиқли кучланишларни тақсимланиши.

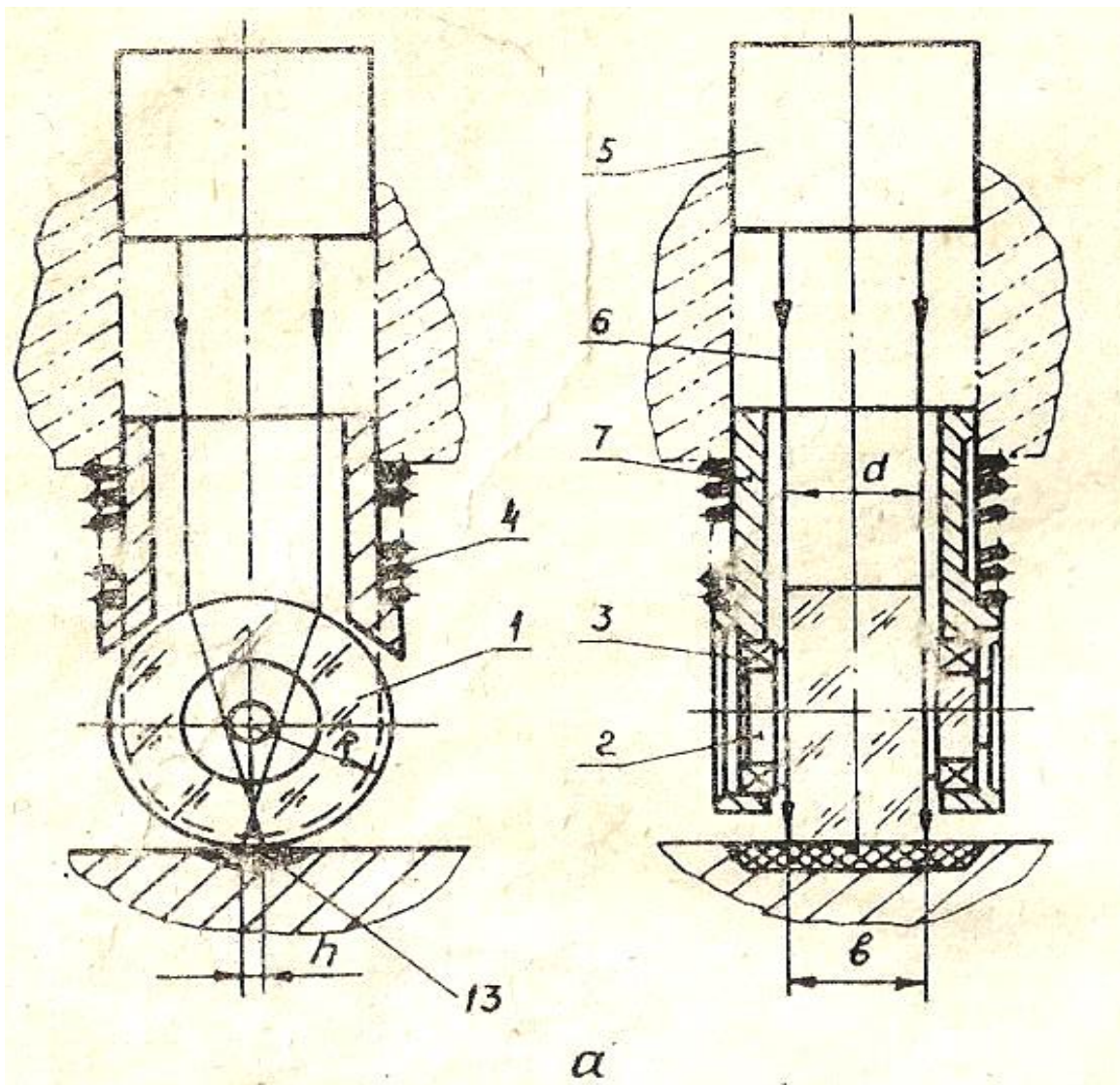
1- $W_D = 49 \text{ кВт/см}^2$; 2- $W_D = 37 \text{ кВт/см}^2$; 3- $W_D = 29 \text{ кВт/см}^2$;

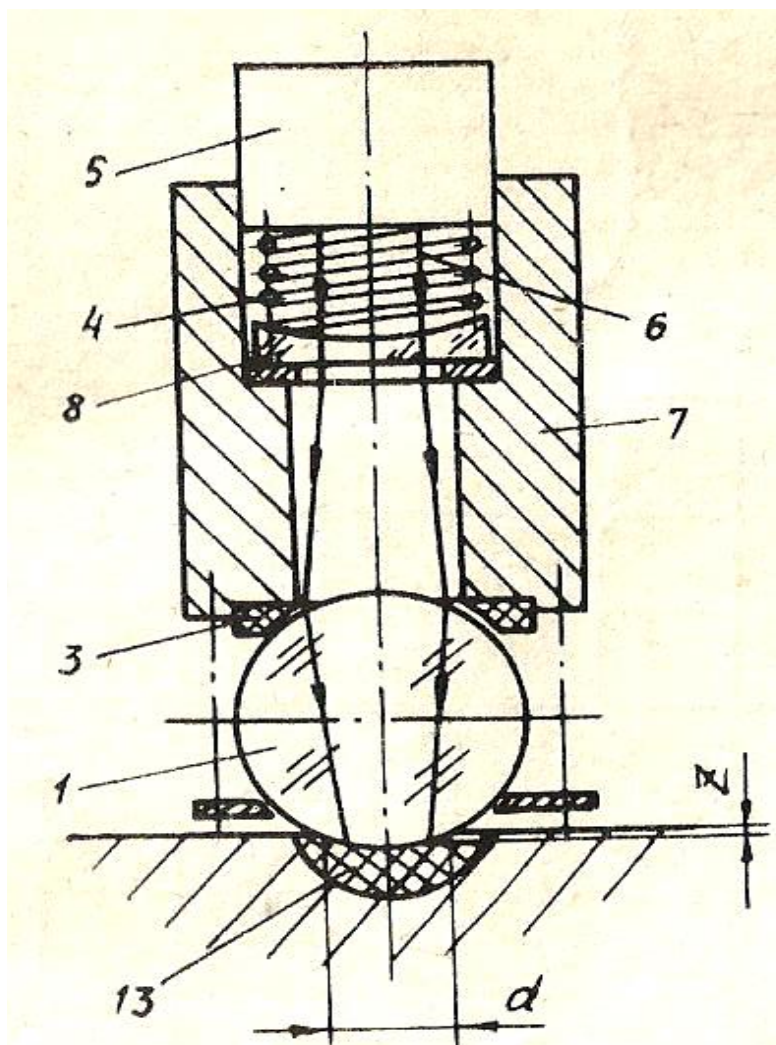
4- $W_D = 23 \text{ кВт/см}^2$

Термик таъсир этиш зонасидаги энг характерли чўзиш кучланиши бўлиб, (600-800 МПа) гача қийматда бўлади. Энергия зичлигини кўпайиши билан , пухталаш юзасини эришига ва чўзилиш кучланишини камайишига олиб келади (2, 3 эгри чизиқлар). ни анча юқори қийматларида, ишлов берилган юзаларида сиқувчи кучланишлар (200-350 МПа) ни ташкил этади. Қатлам чуқурлигида эса чўзувчи кучланишлар пайдо бўлиши мумкин (1-эгри чизиқ). Буларни, айниқса ўзгарувчан

бўлган кучлар ва кучланишлар юзага ишлов бериш жараёнида ҳисобга олиниши зарур. Деталларни юзаларини пухталашни шакллантиришда, комбинацияланган термик механик лазер нури остида қиздириш йўли билан олинади.

6.4-расмда игна механизми деталларини ишчи юзасига ишлов бериш, микрорельефли, пухталанган ишчи юзаларни олиш, пухталанган қатламларни шакллантириш қурилмаларини схемалари кўрсатилган. (а) ва (б) қурилмалари ишлаши асосида: бир вақтни ўзида ишлов берилаётган юзага қиздириш ва деформация жараёнлари таъсири остида боришидир.





б

6.4-рasm. Лазер нури остида қиздириш ва деформациялаш мосламаси.

а) қиздириш жараёни; б) деформациялаш жараёни.

1- деформацияловчи элемент; 2- ролик таянчи; 3- подшипник; 4-пружина;
5- лазер; 6- лазер нури; 7- корпус; 8- манфий линза.

Бунда лазер нури 6, деформацияловчи тиниқ жисм элементи 1, фокусига йиғилади. (Ролик ёки шарик) Ролик юқори мустаҳкам механикавий зўриқишларга, манфий ва мусбат ўзгарувчан кучлар ҳамда эзувчи, сиқувчи кучланишларга бардош бера оладиган нурларни тўла ўтказувчи тиниқ шишасимон махсус материалдан тайёрланади.

Пружина 4, ҳосил қилувчи Р деформация кучи остида, детални ишчи юзаси 0,05 - 0,1 мм қатлам чуқурлигида нурланиш таъсирида ишлов берилганда, пухталанган юза юқори қаттиқликка ва сиқувчи кучланиш қолдиғига эга бўлади. Шундан кўринадики, ишлов бериш турларини амалга ошириш учун кўп турли ва ҳар хил конструкцияларга эга бўлган лазер технологик қурилмалари яратилган ва серияли ишлаб чиқарилмоқда. Бу қурилмалар импульсли ва тўхтовсиз режимларда, улардаги нурланиш энергиялари яқин бўлгани учун улар пухталаш ва пайвандлаш, қопламалаш жараёнларида қўллаш имкониятини беради. Бу қурилмалар «Квант» серияларига киради, уларни техник параметрлари қуйида келтирилган [23].

τ_n

1. «Квант-10» ($E=15$ Дж; $\tau_n = 4$ мс; $f = 1$ Гц)
2. «Квант-12» ($E=3$ Дж; $\tau_n = 1, 2, 4$ мс; $f = 20$ Гц)
3. «Квант-15» ($E=8$ Дж; $\tau_n = 4$ мс; $f = 20$ Гц)
4. «Квант-16» ($E=30$ Дж; $\tau_n = 4$ мс; $f = 1$ Гц)
5. «Квант-18» ($E=100$ Дж; $\tau_n = 2 - 8$ мс; $f = 1$ Гц)

Бу қурилмалар импульсли ва даврий-импульс режимларида ишлайди. Узун юзаларни пухталаш учун тўхтовсиз нурланувчи жиҳозлар базасида қуйидаги лазер технологик қурилмалари қаттиқ жисмлар учун ($\lambda = 1,06$ мкм); ЛТН-102 А ($P=125$ Вт), ЛТН-102 Б ($P=31,5$ Вт), ЛТН - 103 ($P=250$ Вт); CO_2 да ($\lambda = 10,6$ мкм) – ЛГН-702

(«Кардамон») ($P=0,8$ кВт); ИЛГН – («Карат») ($P=1,8$ кВт); «Комета» ($P=2,0$ кВт) [23]

6.2. Игна механизми деталларига ўлчамли ишлов бериш жараёнлари ва технологик қурилмаларини танлаш.

Лазер нури оқими остида ўлчамли ишлов бериш технологик жараёнлари детал ва инструментларни (лазер нури) ўзаро бир-бирига нисбатан ўзаро ҳаракат қилиш характери ва ишлов бериш зонасига энергия узатиши билан фарқ қилади. Кўп энергияга эга бўлмаган якка импульслар, ўткир фокуслашган ва детал юзасига юбориладиган лазер нурини игнада тешик очиш ва уни юзаси қатламига кўп импульсли ишлов бериш (тешикли - йўлакча) ўлчамли d асосида пухталаш қатлами (б) - игна сиртини ва конуссимон тиғи юзасига ишлов бериш учун қабул қиламиз. Игна тешиги 2,5-6 мм 2-4 мм тешик йўлакчани лазер нури остида тешиш учун кўп импульсли ишлов бериш усулини қабул қиламиз, бунда ишлов бериш чуқурлигини, игна диаметрига нисбатан $\delta/d = 20 - 60$ ни ташкил этади. Диаметри $d = 0,01 \div 12$ мм бўлган ҳар хил пўлатлардан тайёрланган игналарни йўлакчали- тешикларни очиш, (Ст 45, У8, У10А, И3, И5,) учун жуда юқори самара беради. Бу технологик жараёни бажаришда қуйидаги лазер технологик

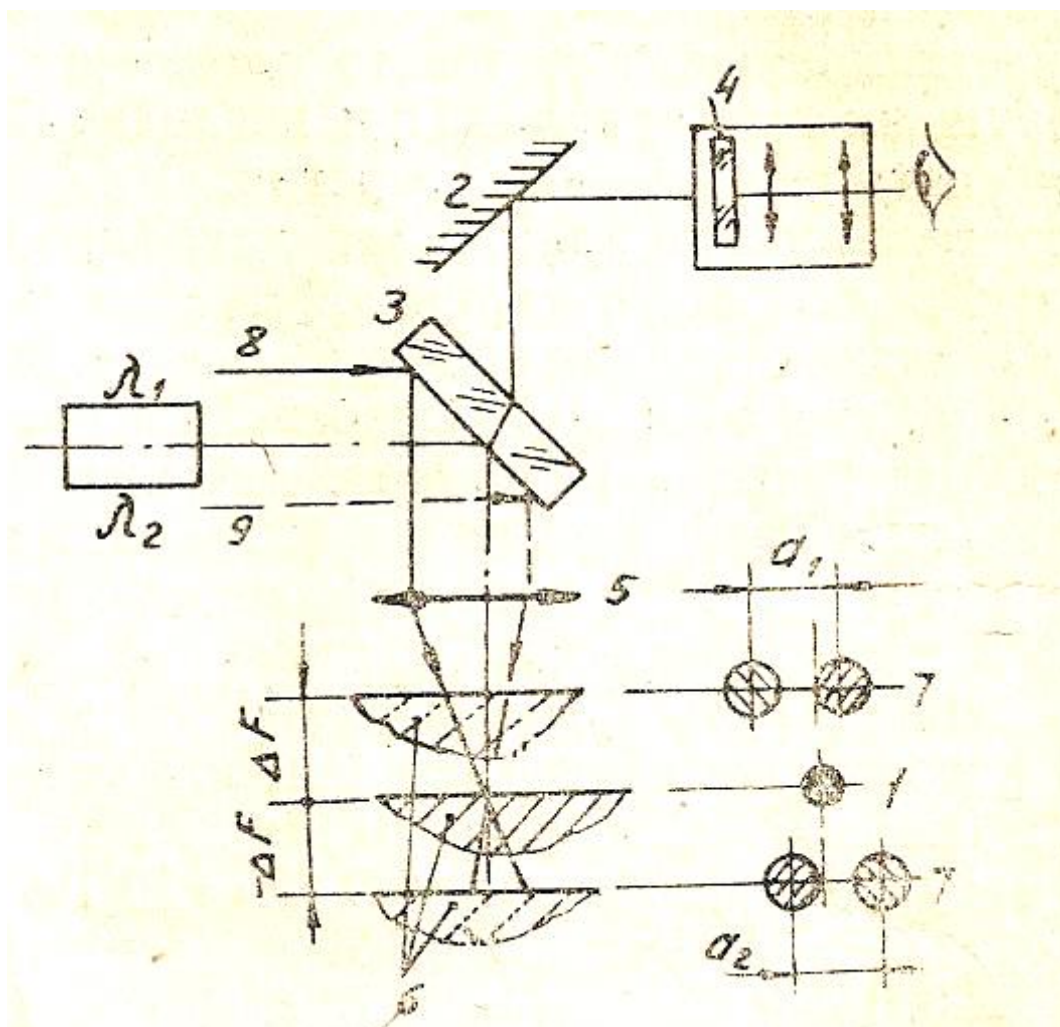
$\tau_{и}$

қурилмалари кенг қўлланилади: «Корунд» ($E=0,5$ Дж; $\tau_{и} = 150$

мкс, $f = 10$ Гц); «Квант-9» ($E=8$ Дж; $\tau_{и} = 0,35 \div 0,5$ мс,

$f = 1 \text{ Гц}$); «Кристал-6» ($E=10 \text{ Дж}$; $= 0,3 \div 0,4 \text{ м} \cdot \text{с}$, $f = 20 \text{ Гц}$).

Бу турдаги курилмаларда ишлайдиган оператор тез чарчайди, яъни нур оқими бевосита уни кўриш қобилиятига таъсир этиб, ишлаш вақтини чегаралайди. Энг юқори самарадорлик натижалари оптик системани визуал фокуслаштириш йўли билан амалга оширилади. Бунда фокус нури игнани тешик жойи 6 га, 8,9 зичланган нур орқали юборилади (6.5-расм), 2, 3 ойналар ва окуляр 4 орқали игна юзасига юбориладиган зичланган нур 1, 7 фокуслаштирилгандан кейин силжиш йўналишини яъни тешик-йўлакчада аввало уни кенглигига тенг бўлган диаметрда бўлиб, аста-секин теша бошлайди ва йўлакча узунлиги бўйлаб ҳаракатланади. Кесиш жараёнида нур тешик атрофи қатлами зичлигини оширади, яъни автоматик равишда тешик юзаси сирти пухталанади. Натижада игнага берилаётган нурни $30 \div 50\%$ тежалади, нурларни бир хил структурага келиши ҳам фокуслаштириши кенг имконият очиб беради. Ҳозирги пайтда бу курилмалар уларни модификациялари «Кристалл-6», «Кристалл-8» ва бошқа конструкциялари «Оптика» машинасозлик заводларида ишлаб чиқарилмоқда.



6.5-расм. Лазер қурилмасида нури деталга юборишнинг оптик схемаси.

1- линза; 2, 3- қия ойналар; 4-окуляр; 5- нури йиғувчи линза; 6-ишлов бериладиган детал.

7-БОБ. ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ИГНА МЕХАНИЗМИ ИШЧИ ОРГАНИ - ИГНАНИ БОҚИЙ ВА БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТЕКШИРИШ.

Юқорида ишлаб чиқилган лазер нури остида ишчи деталларни юзаларига ишлов бериш методларига асосланиб, игнага технологик ва техник талаблар қўйилган, динамик зўриқиш кучларини характер ва миқдорий параметр кўрсаткичларини таҳлили, игна материалини танлаш, пухталаш йўли орқали ишлаш муддатини ошириш имкониятини беради.

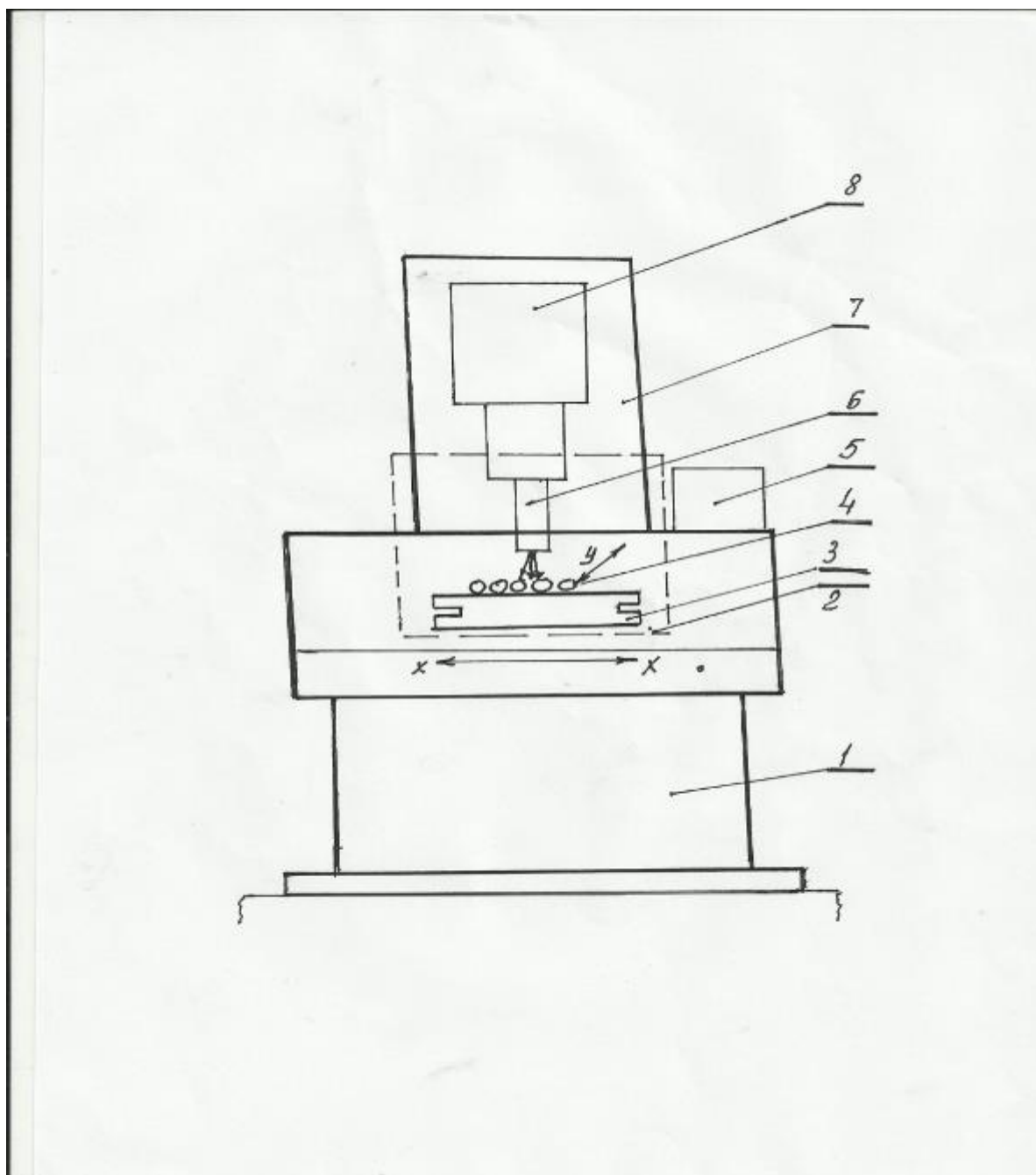
Игнани ейилишга чидамлигини ошириш, барқарор ишлашини, тикув машинасини унумдорлигини кўпайишига, кўп миқдордаги қимматбаҳо детал игнани тежашга ҳамда маҳсулот таннариhini камайтириш олиб келади. Игнани барқарорлигини таъминлашни асосий йўллариdan бири уни конструкциясини мукаммаллаштиришдир.

Маълумки, игна тиғини ейилишга чидамлигини ошириш, уни материални асосий хоссаларига, қаттиқлигига, мустаҳкамлигига, материалдан ўтишдаги фойдали қаршилиқ кучига, материал қатламлар сони, зичлиги, физико-механикавий хоссаларига боғлиқ.

Игна чидамлигини ошириш - уни ишчи юзаси қатламини қўшимча ишлов бериш йўли билан амалга оширилиши мумкин. Шундай йўналишлардан бири - бу лазер нури остида пухталаш ҳисобланади.

Игна тиғи ва ишчи юзасини талаб этувчи микроқаттиқлигини 0,1 дан 0,4 мм чуқурликгача олиш мумкин. Бунда лазер нури ёрдамида пухталашни мақсадга мувофиқлиги, самарадорлиги пўлат таркибига ва игнани ейилиш характерига боғлиқ. Шунини таъкидлаш лозимки, игна материали, геометрияси лазер нури оқими остида ишлов беришга жуда мос келади. (0,1÷ 0,6) .

Игна лазер йўли билан пухталанганда, ейилишга чидамлигидан ташқари уни материални тешиб ўтишдаги ишқаланиш коэффициентини 0,25 дан 0,16 гача камайтириш имкониятини беради.



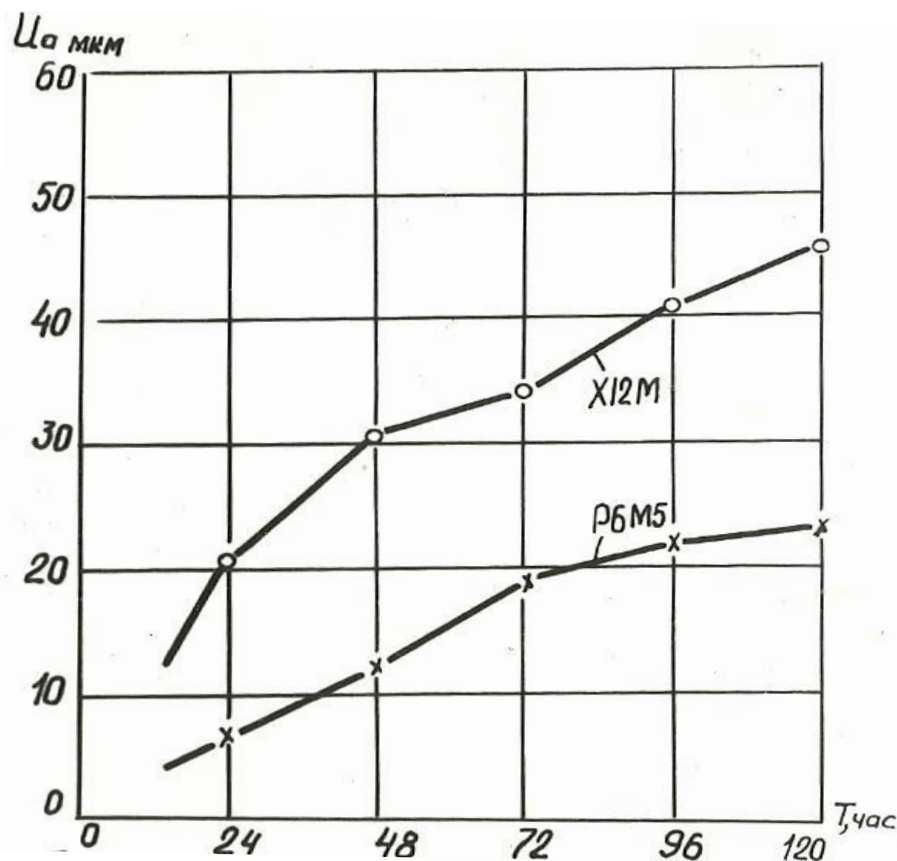
7.1-расм. «КВАНТ -16» ЛАЗЕР КУРИЛМАСИНИ СХЕМАСИ.

- 1- Корпус
- 2- Ишчи зона
- 3- Магнит плита
- 4- Ишлов берилаётган игналар
- 5- Бошқариш пульти
- 6- Нур йўналтиргич
- 7- Юқори қисм
- 8- Лазер нури йиғиш каллаг.

Лазер нури остида пўлатни юза қатламига ишлов берилганда ўта қаттиқ ҳолатига ўтади, юза ғадир-будирлиги юқори температурада эрийди ва силлиқ эгри чизиклар кўринишига эга бўлади. Игна учун танланган материаллар Р6М5, Х12М лазер остида пухталашни ўзига жуда яхши қабул қилади, шу сабабли уларни ейилишга чидамлиги 2-3 марта ошади. Тикув машиналарини ҳар хил турдаги игналари танлаб олинди ва қуйидаги режимларда «Квант -16» қурилмасида лазер ишлови берилди: Максимал нурланиш энергияси 30 Дж, импульсларни кетма-кетлик частотаси 0,1 Гц, олинган натижалар ишланиб, график кўринишида берилди (7.1-расм). [24]

Графикдан кўринадики, энг чидамли пўлатдан тайёрланган пўлат Р6М5 бўлиб, қаттиқлиги HRC 60-62 ни ташкил этди. Х12М пўлатини ейилиши бироз кўп ва HRC 58-64 га тенг бўлди.

Бу шуни кўрсатадики, лазер кучи остидаги термик ишлов бериш жараёнида уни таркибидаги карбидлар юқори температурада камаяди ($t=1100-1300^{\circ}\text{C}$). Демак, карбидни бир таркиблиги камаяди. (7.2-расм).



7.2-расм.

Бирок, пўлатни синувчанлиги, уни микроқаттиқлигини ошиши билан мўртлиги кўпаяди, аммо игнани қалинлиги 0,2-1,6 мм гача бўлиши деярли таъсир кўрсатмайди. Бу ҳолат экспериментлар ўтказилганда тасдиқланди, яъни игналарни синиши содир бўлмади. Шундай қилиб, лазер ёрдамида игна ва деталларни пухталаш, ишчи юза қатламларини микроқаттиқлигини оширади, чегараланган тезликни оширишга имкон беради, $> n_{\max}$ ишлаш муддатини деярли 2-3 мартага оширади. Ўтказилган экспериментал текширишлар шунини кўрсатдики, тикув машиналарини ишчи органи игна ва тез ейиладиган деталларини лазер нури остида пухталаш – уларни ишлаш муддатини 2-3 марта оширади, тикув машинасини унумдорлиги кўпаяди, тикиш баҳяқаторини сифати яхшиланади, айниқса юқори зичликдаги кўп қатламли материалларни тикишда юқори самара беради. Маълумки, охириги даврларда тикувчилик ишлаб чиқариш кенг жадаллашиб ривожланмоқда, шу сабабли замонавий

тикувчилик машина, агрегатлари ва жиҳозларини ишчи органлари - игна ва моки деталларини геометрик параметрларини рационал ўлчамларини сақлаб қолиш, ишлаб чиқаришни эҳтиёт қисмларини паст таннархда тайёрлаш мақсадида «Ихчам-лазерли системалар» яратилмоқда. Асосий мақсад енгил саноатини технологик мосламалар, деталлар: игна, моки, шатун ва ҳоказолар каби ишчи деталларни ишлаб чиқиш ва лазер нури остида юза қатламларига термик ишлов беришдан иборат бўлган замонавий ихчамлашган лазер технологияси ишлаб чиқариш корхоналарини яратиш ҳисобланади ва шу илмий ишда олинган натижалар иновация лойиҳаси сифатида татбиқ этиш тавсия этилади.



7.3 -расм. Тикувчилик машинаси игналарини лазер нури остида пухталанган намуналари. а) саноат машиналари игна намуналари, 1022М , 97А. б) патдўзлик машиналари игна намуналари МВ-50.



7.4-расм. Лазер нури остида пухталанган игнани йўналтиргичга бирикиши ва машинага ўрнатиш.

8-БОБ. ЛАЗЕР НУРИ ОСТИДА ПУХТАЛАНГАН ТИКУВ МАШИНАЛАРИ ИГНАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ СИНОВИ НАТИЖАЛАРИ, ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИК ҲИСОБИ.

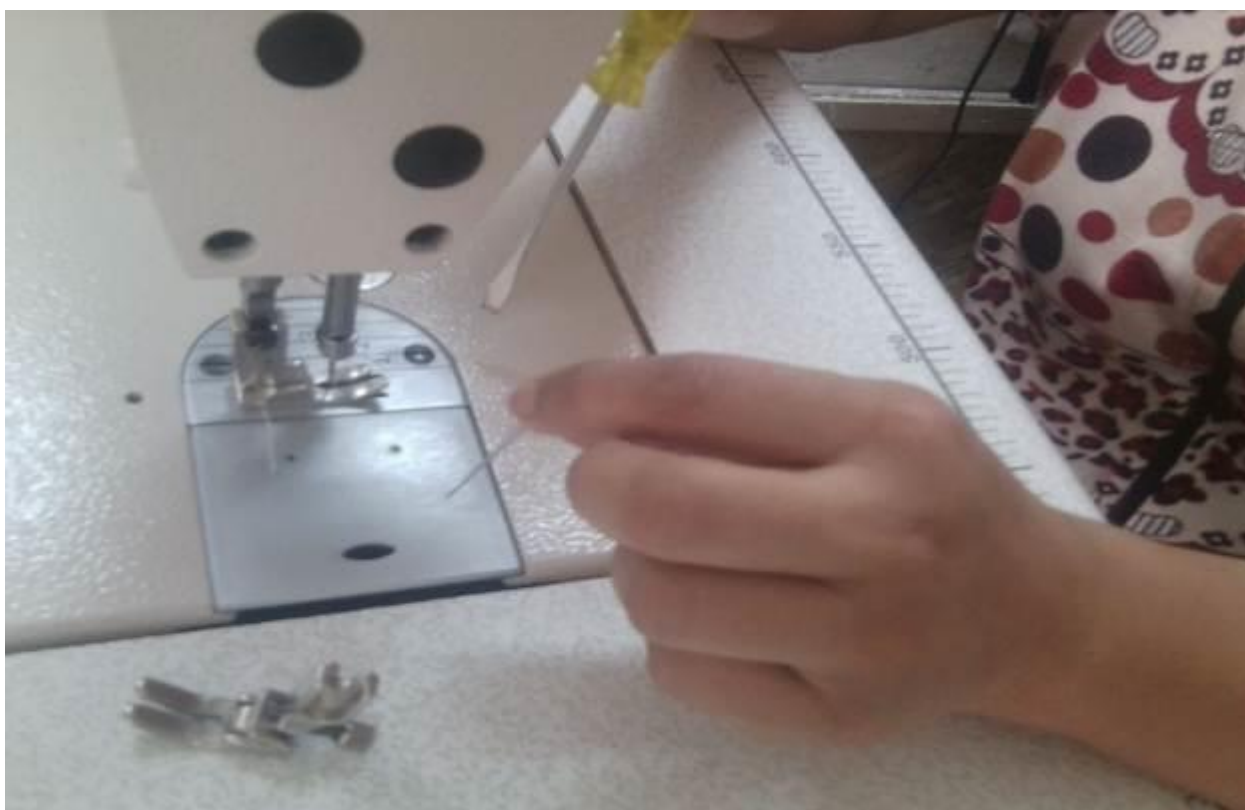
Назарий ва экспериментал текширишлар асосида 3 хил материалдан: ИЗ, Х12М, Р6М5 иборат пўлатлар лазер нури остида «Узбектекстильмаш» заводини тажриба экспериментал участкасида тайёрланди ва «Квант -16» лазер қурилмасида пухталанди.

Тайёрланган синов намуналари тикувчилик ишлаб чиқариш цехи тикув машиналарига татбиқ этилди. Игналарни ейилиш миқдори ҳар 48 соатда, электрон тарозида ўлчаниб (мг) натижалари жадвалга келтирилди.

	Игналари параметрлари, материали.	Ўлчов миқдори	Қиймати
1.	Игна йўғонлиги	мм	24
2.	Игна тиғи бурчаги	град	36
3.	Игна тиғи радиуси	мм	0,2
4.	Игналарни ейилиш миқдори:	мг	
	ИЗ	мг	0,24
	Х12М	мг	0,18
	Р6М5	мг	0,14

8.1- жадвал.

Тикувчилик ишлаб чиқаришда ўтказилган синовлар натижасида лазер нурида пухталанган игналарни ишлаш ресурсини 2460 соатга ташкил этиши аниқланди. Пухталанган деталлар шатун ва йўналтиргичларни татбиқ этилганда игна механизмини ўртача ишлаш муддатини 3 сменали ишчи режимда 9000 соатдан 10200 соатгача кўпайишига яъни 12 % га, машина унумдорлиги эса $n = 1220$ баҳя/мин га қўшимча харажатларисиз етказди.



8.1-расм. Лазер нури остида пухталанган игналарни ишлаб чикаришга татбик этиш.

Иқтисодий самарадорлик Ўзбекистон Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги «Фан ва техника» бўлими томонидан тасдиқланган методик қўлланма асосида ҳисобланди. 14.02.1997 йил N48151356. [25]

Йиллик иқтисодий самарадорлик базали ва янги техникаларни солиштириш йўли билан асосланди.

$$\text{Базали игна} = \frac{1720}{4780} = 0,359$$

$$\text{Янги игна} = \frac{2460}{4780} = 0,514$$

Ишлаш муддатига тескари бўлган реновация коэффицентларини соддалаштирилган ҳолда аниқлаймиз.

$$= \quad = 278,6 \quad = = 1,94$$

Эксплуатация қилишдаги харажатларни яъни базали ва янги игналарни шартли равишда бир хил деб қабул қилсак, ишлаш муддатини ошишидан кутиладиган самарадорлик қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$= (\quad - \quad) \cdot$$

(8.1)

$$\frac{278,6}{1,94} + \frac{0,15}{0,15}$$

$$= (490 - 490) \cdot 14,4 =$$

875 164 сўм

Бундан ташқари пухталанган игна тикув машинасини унумдорлигини ошишини таъминлайди. Базали вариантда 1 та тикув машинаси тўғри келадиган жорий харажат:

$$= И \cdot \frac{Q_n}{Q_b} = 20460 \cdot \frac{15110,5}{13509,5} = 22\,884 \text{ сўм}$$

Машина унумдорлигидан келадиган самарадорлик миқдори қуйидаги формула бўйича аниқлаймиз:

=

• В (8.2)

$$= \left[2 \cdot 10^6 \cdot \frac{15110,5}{13500,5} \cdot \frac{27,86 + 0,15}{1,94 + 0,15} + \frac{22884 - 20460}{1,94 + 0,15} - 2 \cdot 10^6 \right]$$

• 40 =

$$= 1\,255\,753 \text{ сўм}$$

Пухталанган игна механизмини игнасини татбиқ этилганда кутиладиган йиллик иқтисодий самарадорлик

$= \quad + \quad = 871\,164 + 1\,253\,753 = 2\,124\,917$ сўмни ташкил этади.

Демак, лазер нури остида пухталанган тикув машинасини игнаси маҳсулот миқдорини кўпайишига, игнани ишлаш муддатини ошишига олиб келади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР ВА ТАВСИЯЛАР

Маълумки, ҳозирги пайтда жаҳон миқёсида тикув машиналарини ишлаб чиқарувчи 130 дан ортиқ фирма ва машинасозлик корхоналари, ҳар хил махсулаштирилган машина ва агрегат тизимлари, мосламаларни тайёрлаб чиқариш билан бир қаторда, уларни такомиллаштирилаётган конструкцияларини ишчи органларини ва деталларини пухталаш йўллари излаб келмоқдалар. Айниқса, юқори тезликда, динамик зўриқишда ишлайдиган игна механизми ишчи органи - игнани материални тешиб ўтишдаги фойдали қаршилик кучига, тикилаётган материални физико-механикавий хоссаларига, қатламлар сонига боғлиқлиги уни ишлаш муддатига бевосита таъсир кўрсатади.

1. Ўтказилган аналитик синтез асосида игна механизмини беш хил вариантдаги ўзаро боғланиши асосида параметрларини π , r , ℓ , H , φ механизмни мавжуд бўлишлик шарти аниқланди:

$$r + \ell < \ell \quad \text{ёки} \quad 1 + x <$$

2. Игна механизми $= 5000$ айл/мин ва звеноларини рационал параметрларини графо-аналитикаси: тезликлари, тезланишлари, бурчак тезланишлари аниқланди.

3. Ўтказилган динамик таҳлиллар асосида уни звеноларидаги зўриқиш кучларини йўналиши ва миқдорлари, инерция кучи ва моментларини, миқдори, мувозанат шарти, механизм звеноларнинг боқийлиги $P(t) = 0,94$ тенг бўлиши аниқланди.

4. Игна механизми звеноларидаги динамик зўриқишлардан келиб чиқарилган хатоликларни аниқлаш учун махсус қурилма конструкцияси ишлаб чиқилди. Бунда механизмни статик мувозанати тенгламаси потенциал энергиясини материални қаршилик кучи таъсири билан боғлиқ ҳолда бир тартибли Хилл ва ҳар хил таркибли

Матъе тенгламалари олинди. Уларни ечимлари игна механизмини тўла гармоник ҳаракатини аниқлаш учун хизмат қилади.

5. Игна механизми звеноларидаги динамик зўриқишларни камайитириш мақсадида қайишқоқ элементларни қўллаш йўллари изланди ва юмшоқ элементини қаттиқлигини 8,5 Н/мм амплитудага етганда

игнани пастга ҳаракат тезланиши 500 - 520 м/с, сиқилишда эса 170

– 200 м/с етиши аниқланди. Дисипация коэффицентини 300 Н/м қийматига эришганда игнани пастга тушишида материалдан ўтишдаги

тезланиши 440 м/с дан 87 м/с камаяди. Юмшоқ элементни тавсия этилаётган параметри қийматлари $C = 0,9-12,5$ Н/мм, $\epsilon = 175 - 240$ Н/м ни ташкил этади. Игнани келтирилган массаси $m = (0,2 \div 0,4) \cdot 10^{-3}$ кг миқдорда бўлши тавсия этилди.

6. Игна механизм звеноларини динамик зўриқишлардан тез ейиладиган ишчи органи - игна, кривошип, шатун ва игна йўналтиргичларни лазер нури остида пухталашни генерация режимлари ва ишлов бериш схемалари ишлаб чиқилди. Аргон газини остида пухталашни ўртача унумдорлиги 500 мм²/мин, ҳаво атрофида эса 800 мм²/мин ташкил этади. Деталларни пухталаш режимлари (6.1, 6.2, 6.3) жадвалда берилди. Пухталаш жараёни режимлари ва бажариш қурилмаларини турлари тавсия этилди. Пухталаш натижасида деталларни ғадир-будирлиги 30 - 40 % га камайиб, текис зичланган сиртний микроқаттиқлиги HV 1100 ÷ 1300 қийматга етади.

7. Игна чидамлигини ошириш – уни ишчи юза қатламини лазер нури остида пухталаш ҳисобланиб, микроқаттиқлиги чуқурлигини 0,1 дан

0,4 гача этади, материални тешиб ўтишдаги ишқаланиш коэффициенти 0,25 дан 0,16 гача камайтириш имконини беради.

Игна учун танланган материаллар: И3, И5, Х12М, Р6М5 пўлатлари лазер нури остида юқори пухталаниш хоссаларига эга, ейилишга чидамлиги 2-3 марта ошади. «Квант-16» курилмасида игнани пухталаш режими қуйидаги параметрларда олиб борилди. Максимал нурланиш энергияси 30 Дж, импульслар частотаси - 0,1 Гц . Энг чидамли пўлатлар: Р6М5 қаттиқлиги HRC 60-62, Х12М қаттиқлиги HRC 58-64 қаттиқликда бўлишлари аниқланди.

8. Тикув машинасини тез ейилувчан ишчи деталларини, лазер нури остида пухталашдан олинадиган иқтисодий самарадорлик - игна механизминини ишлаш муддатини 12 ⁹ га кўпайиши, унумдорлигини 1220 ^{Баҳя} ^{Мин} га етиши ҳисобидан кутиладиган йиллик фойда тикув цехи бўйича 2 124 917 сўмни ташкил этади.

Демак, лазер нури остида тикув машинасини игнасини пухталаш - маҳсулот миқдорини кўпайишига, игнани муддатини ошишига олиб келади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. И. А. Каримов. Узбекистан – свой путь обновления и прогресса. Ташкент: Узбекистан, 1992. с. 38 – 58.
2. Олимов Қ.Т. –Тикувчилик корхоналари жиҳозлари. Т.2001, ДИТАФ, 1906
3. Рахмонов И.М. – Разработка и обоснование параметров механизма иглы с упругим элементом универсальных швейных машин. Дисс. Канд.техн.наук Т, 2008. 162 б.
4. А.И.Комиссаров и др. Проектирование и расчет машин обувных и швейных производств М, машиностроение, 1978, 431 с.
5. С.Н.Кожевников и др. Механизмы. М, «Машиностроение», 1976, 784 с
6. Архипов Н.Н и др. Основы конструирования и расчёта. Типовых машин и аппаратов легкой промышленности. М. Машиностроение, 1963.
7. Машины, машины-автоматы и автоматические линии легкой промышленности. Авторы: Анастасиев А. А и другие. М, «Лёгкая и пищевая промышленность» 1983, 352 с
8. В. П. Козлов. Механизмы игл швейных машин М, МТИЛП, 1965, 32 с
9. А.С.Кореянюк и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Машиностроение Москва 1964. Ленинград 324 с.
10. Машины, автоматы и автоматические линии легкой промышленности МУ, Часть 1, М. 1988 ВЗИТИЛП.
- 11.Н. И. Левитский. Теория механизмов и машин. М, «Наука» 1979, 574 с
- 12.Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. - Л.: Машиностроение, 1980. - 472 с.
- 13.Вульфсон И.И. Динамические расчеты цикловых механизмов. - Л.: Машиностроение, 1976. - 328 с.
- 14.Полудов А.Н. Программные разгрузатели цикловых механизмов. Львов: -Вища школа, 1989. -168 с.

- 15.Макаров А.И., Крылов В.В. и др. Расчет и конструирование машин прядельного производства. -М.: Машиностроение, 1981. - 464 с.
- 16.В.А. Юдин, Л.В. Петроков. Теория механизмов и машин. Издательство Высшая школа. - М.: 1969. -528 с.
- 17.Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1975. – 640 с.
18. Немец И. Практическое применение тензорезисторов. - М.: Энергия, 1970. -144 с.
19. Справочник по технологии лазерной обработки. В.С. Коваленко, В.П.Котляров, В.П. Дятел и др. Киев. Техника, 1985, 167 с
- 20.А. с. N1121130. Устройство для упрочнения поверхностей деталей. В. П. Котляров, П.А. Киричек.
21. А. с. N1092035. Устройство для создания регулярного микрорельефа. В. П. Котляров, В.С.Коваленко, П.А. Киричек и др.
- 22.В. П. Котляров, В.Л. Акимов. Использование лазерной технологии в современном производстве.
23. А. с. N824107. Способ визуального фокусирования оптических систем на объект. В.П. Котляров, В.С.Коваленко.
24. Гаппаров Х.Г. Изыскания параметров дженирующего ножа валичного джина с целью повышения эффективности дженирования и качества волокна и семян. Дисс. канд.техн.наук.- Т. 1985. 140 с.
25. Инструкция по эксплуатаця и наладке лазерной установки «Квант -16» - Киев .1973. 192с
- 26.Вальщиков Н.М. Расчет и проектирование машин швейного производства. М.: 1980.
- 27.Брыскин Б.Н. Определение экономической эффективности внедрения новой техники в хлопковой промышленности (м. у) – Ташкент. 1970

