

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

**НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ
ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**Механизациялаштириш ва
автоматлаштириш асослари фанидан
лаборатория ишлари**

Н.ТУРСУНБОЕВ

Тошкент – 2007

1- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

16K20T1 модели сонли дастур билан бошқариладиган

(СДБ) токарлик-винт - қирқиш станогини

Ишдан мақсад: талабаларни 16K20T1 модели СДБ токарлик-винт қирқиш станогининг схемаси, ишлаш принципи ва созланиши билан таништириш.

Топшириқ:

1. СДБ станоклари тўғрисида умумий маълумотлар билан танишиш.
2. 16K20T1 модели станокнинг ишлаш принципи, кинематик схемаси, тузилиши ва конструктив афзалликларини ўрганиш.
3. Станокни ишга сошлаш тартиби билан танишиш.
4. Лаборатория иши бўйича ҳисобот тайёрлаш.

СДБ станоклари тўғрисида

маълумотлар

СДБ станоклари ҳозирги вақтда энг истиқболли ҳисобланади. Улар кам серияли ва кўп номенклатурали ишлаб чиқариш корхоналарида кенг қўлланилмоқда. СДБ станогининг оддий оддий автоматлардан фарқи унда бошқариш дастури кулачоклар ва андозалар ўрнига дастурташигич перфолента, магнит лента, ихчам кассеталарга алфавитсонли кодлар ёзилган бўлади. Бу эса СДБ станоклари учун дастур тайёрлашни автоматлаштириш имконини беради. СДБ станокларида дастурташигичга ёзилган дастурни алмаштириш, станокни бошқа детални тайёрлашга тез ва осон қайта сошлаш мумкин.

СДБ станокларини маркалашда, уларда қўлланиладиган сонли дастур билан бошқарадиган қурилма (СДБК)нинг турига қараб, станокнинг моделига қўшимча ф ҳарфи билан рақам ёзилади, масалан:

Ф1 – сонли қайд қилиш (индексцияли) ва дастлабки координаталар тўплами мавжуд бўлган станоклар;

Ф2 – позицион СДБ қурилмали станоклар;

Ф3 – контурли СДБ қурилмали станоклар;

Ф4 – позицион-контурли СДБ қурилмали станоклар;

T1 – оператив СДБ қурилмали станоклар.

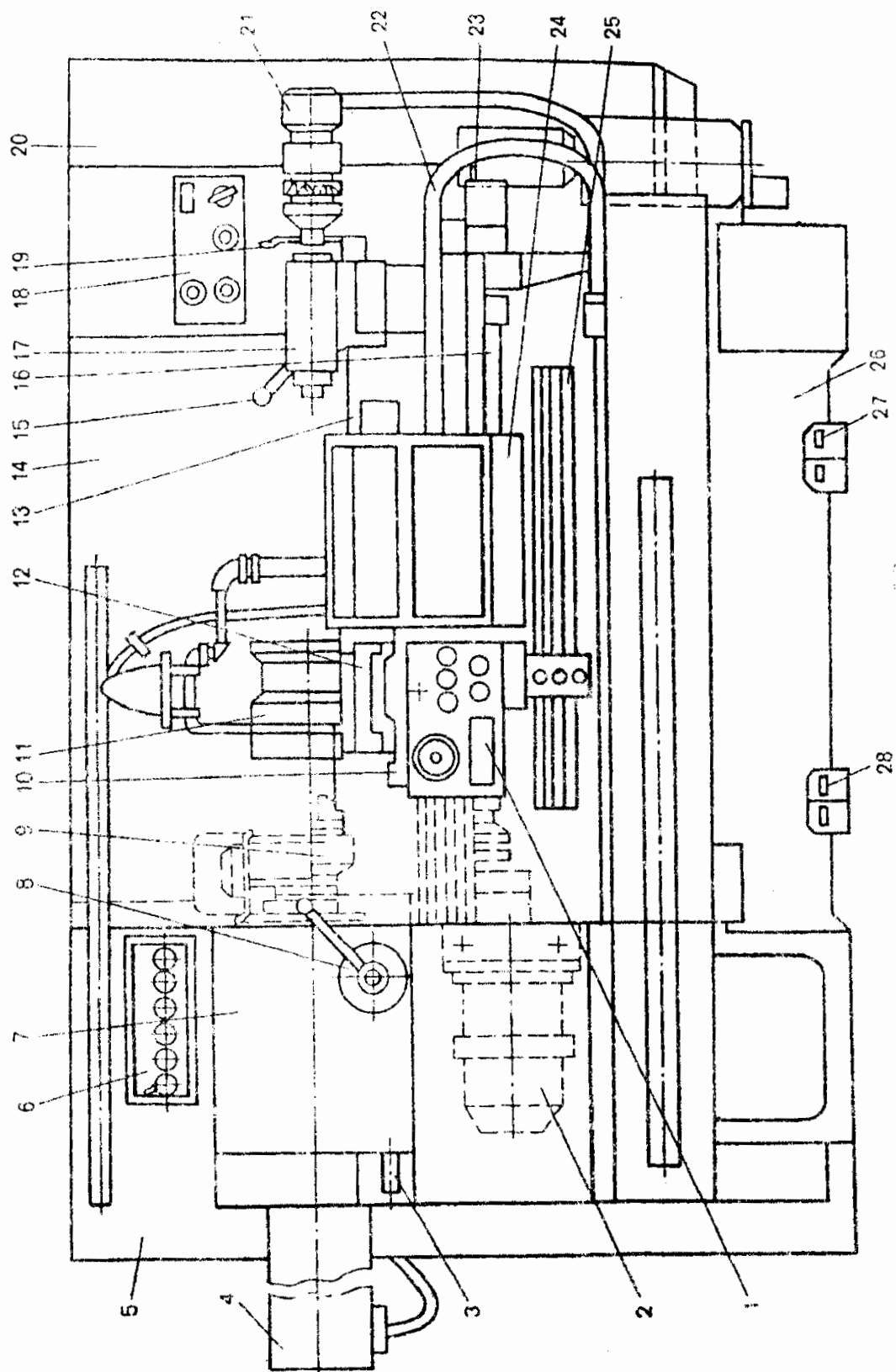
Масалан, 16K20Ф3 модели станок токарлик гуруҳидаги, токарлик – винт қирқиш типдаги, марказлари баландлиги 200 мм бўлган ва контурли сонли дастурли бошқариш қурилмаси билан жиҳозланган.

16K20T1 Станогининг асосий параметрлари

Бу станок икки координатали контурли «Электроника НЦ-31» модели оператив СДБК билан жиҳозланган бўлиб, поғонали ва турли мураккабликдаги эгри чизикли профилга эга бўлган ташқи ва ички сиртларга ишлов бериш учун, шуниндек резьба очиш учун мўлжалланган.

Станогнинг техник тавсифи

Ўрнатилган загатовканинг энг катта диаметри, мм	
станина устида.....	400
суппорт устида.....	215
Ишлов бериладиган энг узун загатовка, мм	900
Шпиндель тешигининг диаметри, мм	58
Бир вақтда бошқариладиган координаталар сони	2
Шпинделлнинг айланиш частотаси, мм ⁻¹	22,4-2240
Суппортнинг узатиш ҳаракати, мм/айл:	
кўндалангига	0,005-1,4
бўйламасига	0,010-2,8
Суппортнинг тезлаштирилган узатиш тезлиги, мм/мин:	
бўйламасига	6000
кўндалангига.....	5000
Суппортнинг узлукли ҳаракати қиймати, мм:	
бўйламасига	0,01
кўндалангига	0,005
Очиладиган резьбанинг қадами, мм	0,01-40,959
Револвер каллаги позицияларининг сони	6
Кскич кўндаланг кесимининг энг ката ўлчами	25x25
Бош ҳаракат электродвигателининг қуввати, кВт	



1.1 расм.

Станокнинг массаси, кг 4000

Станокнинг ўлчамлари (узунлиги х эни х

баландлиги), мм..... 3980х1700х1700

Станокнинг умумий кўриниши ва бошқариш органларини 1.1; 1.2;1.3;1.4 расмларда тасвирланган.

Станина 25 асос 26 га ўрнатилган. Олдинги бабка 7 да уч поғонали тезликлар қутиси жойлашган. У орқали шпиндель уч хил диапазонли частота билан айланма ҳаракат қилиш имкониятига эга. Шпинделга электромеханик юритмали 4 уч кулачокли патрон 9 ўрнатилган. Бош ҳаракат электродвигатели станинанинг орқа қисмига жойлашган. Шпиндель тишли узатма орқали резъба очувчи датчик 3 билан боғланган. Суппорт 10 ни бўйлаб узатиш ҳаракати юритма 2 ва шарикли винт-гайка узатма орқали юритиш винти 16 ёрдамида амалга оширилади (1.1-расм).

Суппорт кареткасининг кўндаланг ҳаракати юритмаси 12 суппортнинг орқа қисмига жойлашган. Кўндаланг кареткада олти позицияли револьвер каллак 11 жойлашган. У шпиндель ўқиға параллель жойлашган бўлиб горизантал ўқиға нисбатан бурилади. Кетинги бабка 17 нинг пинолида электромеханик юритма 21 бор. Оператор пульта ива «Электроника НЦ-31» СДБ қурилмаси 24 суппортнинг ичига жойлашган бўлиб, кабель симлари 22 орқали станокнинг электроавтоматикаси билан боғланган. Станокнинг электроавтоматикаси эса бошқариш блокнинг қутилари 5; 14; 20 га жойлашган. (1.1-расм).

Станокнинг бошқариш органлари

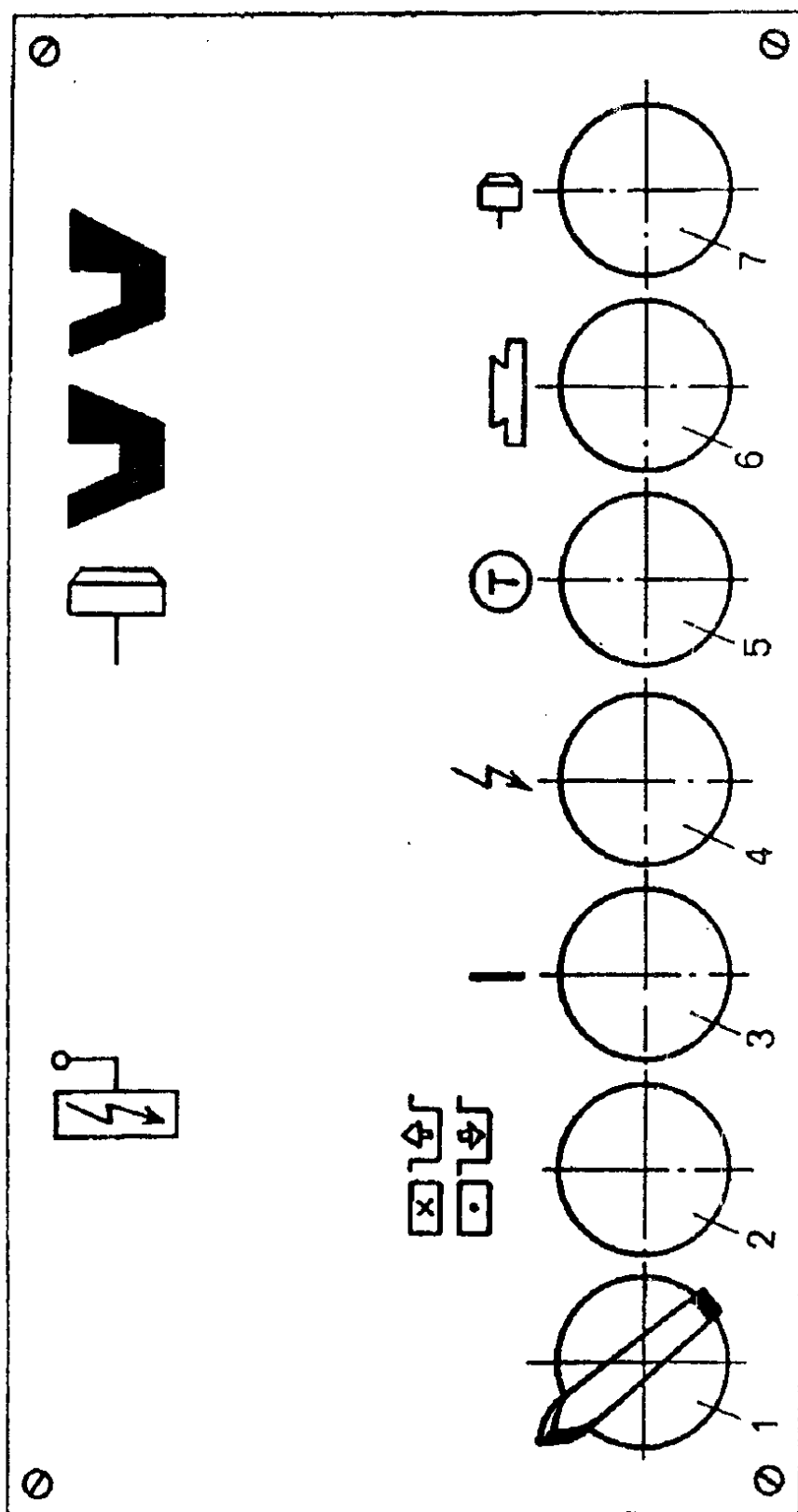
Станокнинг бошқариш органларига қуйидагилар киради: суппорт панели 1 да жойлашган СДБ қурилмаси операторининг пульти 24; станокни хавфдан сақлаш кнопки 13; кетинги бабка пинолини қўлда маҳкамлаш дастаси 15; кетинги бабкани маҳкамлаш учун даста 19; юритмаларни бошқариш панели 1; 18, станокни ишга созлашда суппортни суриш дастаси 23; кетинги бабка пиноилини суриш юритмасини бошқарувчи оёқ тепки (педаль) 27; уч

кулачокли патроннинг электромеханик юритмасини бошқарувчи тепки 28 (1.1-расм).

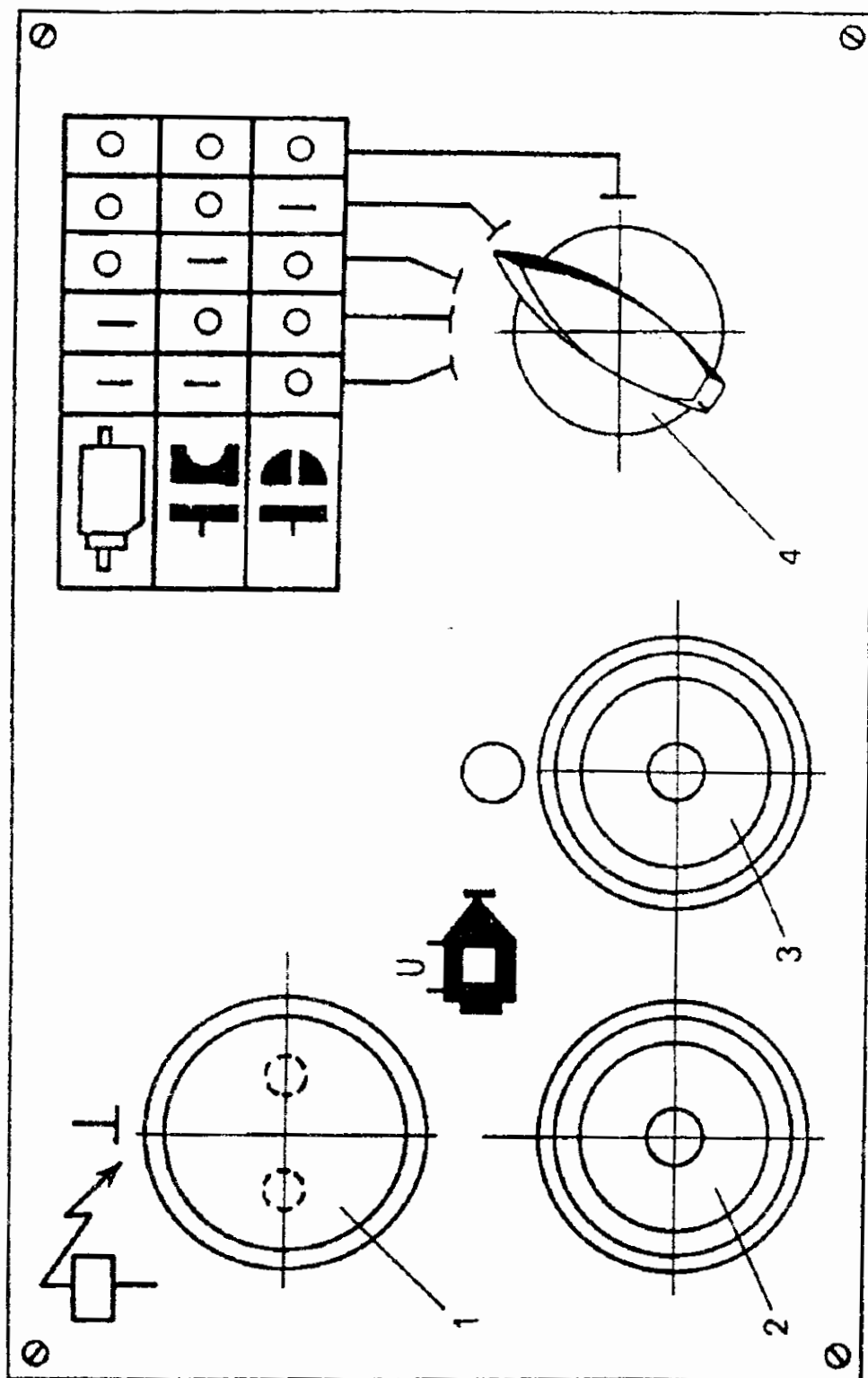
Станокнинг бошқариш қутиси панелига (1.2-расм) қуйидагилар жойлашган: электр жиҳозларни ёқиш дастаси 1; киритиш автоматини механик ажратиш (блокировкалаш) кнопкаси 2; электроавтоматикани узиш кнопкаси 3; шпиндель ҳаракатини туртки билан ёқиш кнопкаси 6; кучланиш миқдорини қайд қилувчи (индексциялаш) назорат лампаси 4; шпиндель бабкаси механизмларининг меъёрида жойлашувини қайд қилувчи назорат лампаси 7.

Электр жиҳозлари қутисида жойлашган юритмаларни бошқариш панелида (1.3-расм) қуйидагилар бор: юритмаларни ёқиш кнопкалари 2 ва 3; 110 В кучланишли манбага уланишли манбага уланишда ерга уланганлик тўғрисида сигнал берувчи қурилма 1; кетинги бабка пиноли билан олдинги бабка шпендилининг патронини бошқарувчи қайта улагич 4. Уни бешта ҳолатга қўйиш билан загатовкани тўрт хил вариантда механик маҳкамлаш ва бўшатишни амалга ошириш имконияти бор: 1) патронда кетинги бабка маркази билан сиқиш; 2) иккита марказларда загатовкани маҳкамлаш (патроннинг юритмаси ўчирилади); 3) патронда ташқи диаметри бўйича загатовкани маҳкамлаш; 4) патронда ички диаметр бўйича загатовкани маҳкамлаш; 5) ишлов берилган детални бўшатиш.

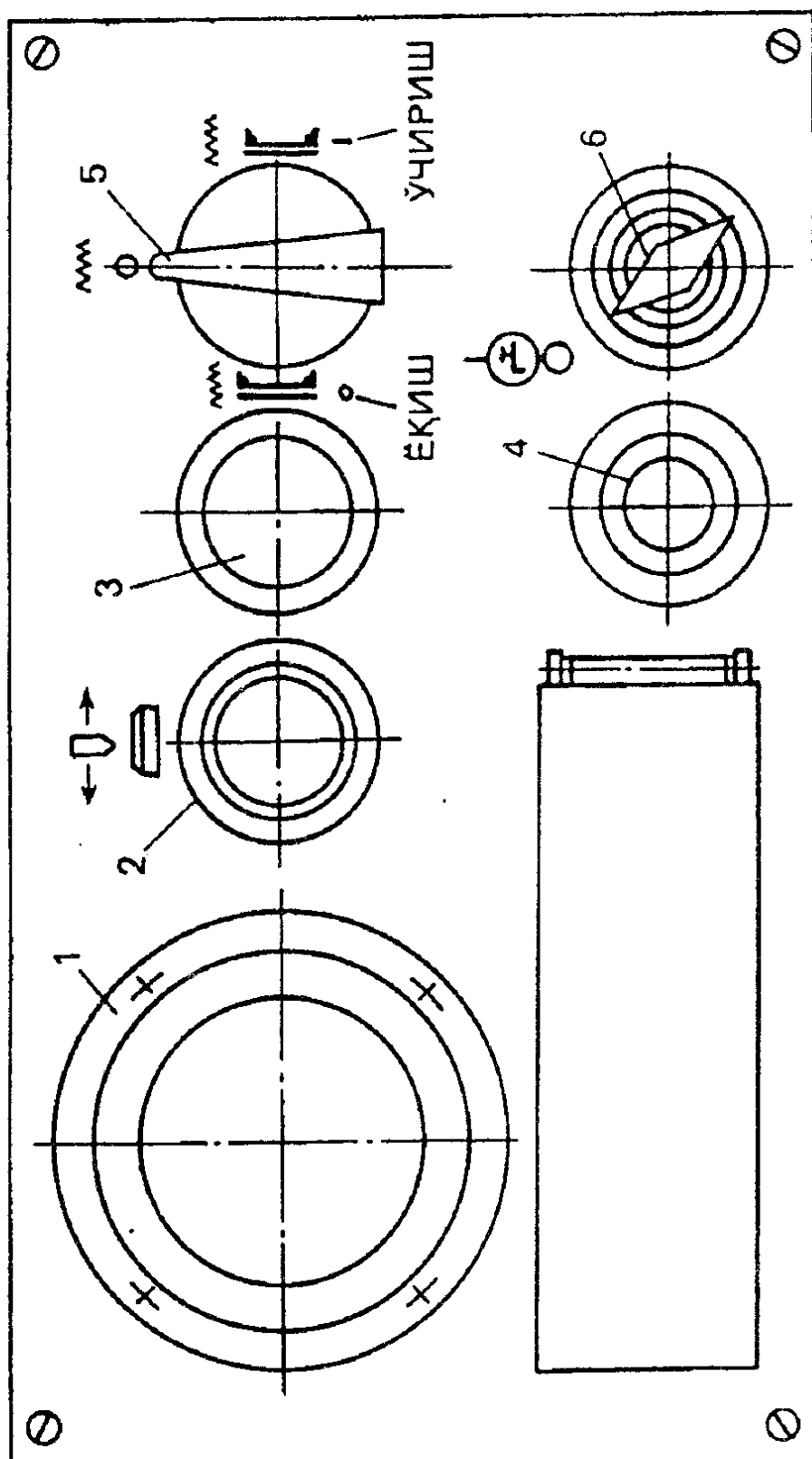
Суппортда жойлашган бошқариш панелида қуйидагилар бор (1.4-расм): станокни ишга созлаш вақтида станокдаги ҳаракатларни қўлда бошқариш дастаси 1; қайта улагич 4 нинг ёрдамида бошқариш пультадан станокнинг ишлаш пайтда аварияга йўл қўймаслик учун ахборотни киритиш занжири ўчирилади; бош ва узатиш ҳаракатлари юритмаларини бошқарувчи қайта улагич 5. МСС (мойлаш-совутиш суюқлиги)нинг қайта улагичи 6; суппортни авария ҳолатида кулачокдан туширувчи кнопка 2, шпиндель ҳаракатини қайд қилиш лампочкаси 3.



1.2 расм



1.3. расм



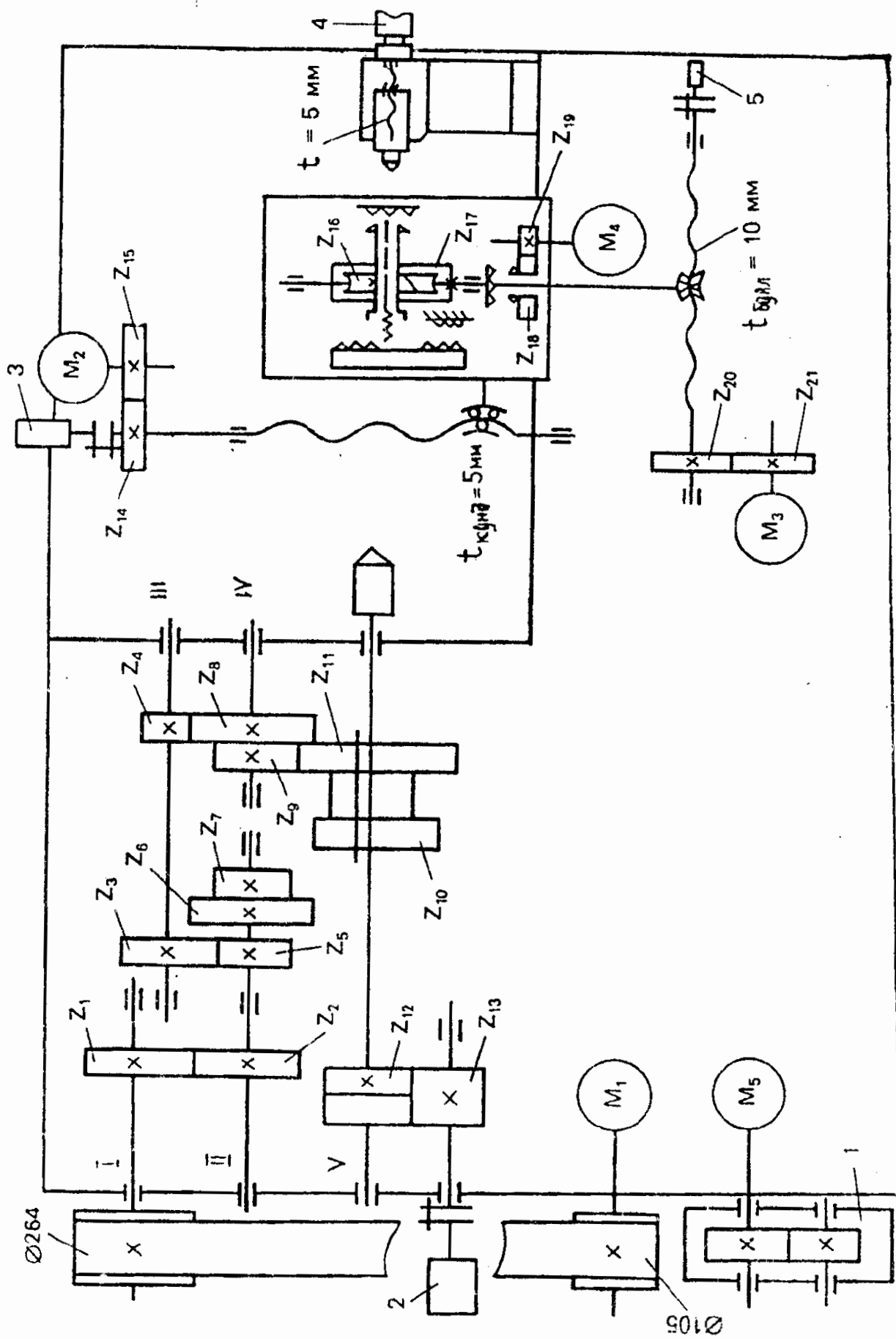
1.4. расм

Станокнинг кинематик схемаси

Станокнинг кинематик схемаси 1.5-расмда кўрсатилган. Айлана ҳаракат электродвигатель МI дан тасмали узатма $\phi 105/\phi 264$ орқали уч пағонали тезликлар қутисидаги кириш вали I га узатилади, сўнгра тишли узатма Z_1/Z_2 орқали вал II га узатилади. Станокдаги тезликлар қутисининг энг юқори пағанаси тишли ғилдираклар Z_6/Z_{10} ёрдамида ва II дан шпиндель V га айланма узатиш билан амалга оширилади. Ўрта поғонаси эса ҳаракатни ва II дан блокли тишли ғилдираклар узатмаси Z_1/Z_{11} орқали шпиндельга узатиш натижасида бажарилади.

Бош ҳаракат юритмаси қуввати 11 кВт бўлган частотаси ростланадиган асинхрон двигателдан иборат. Унинг айланиши частотаси ўзгартирилиши ҳисобга тезликлар қутисининг энг юқори пағонасида шпиндельнинг юқори диапазонидаги 160 дан 2240 мин⁻¹ гача айланиш частоталарига эришилади. Ўрта пағонада эса шпиндельнинг (65 дан 900 мин⁻¹ гача) диапазонига эришилади. Шпиндельнинг айланиш частотаси 22,4 дан 315 мин⁻¹ гача энг пастки диапазони тезликлар қутисида жойлашган перебор ёрдамида амалга оширилади. Бунинг учун айланма ҳаракат дастлаб вал III га Z_5/Z_3 , сўнгра Z_4/Z_8 ва Z_9/Z_{11} узатмалар орқали шпиндельга узатилади.

Суппортнинг бўйлама ҳаракати юритмаси электродвигатель М 3 дан тишли ғилдиракли узатма Z_{21}/Z_{20} ва шарикли (золдирли) винт-гайка жуфтидан иборат. М3 юқори моментли ўзгармас токли, айланиш частотаси кенг диапазонда ростланадиган двигател бўлиб, суппортнинг бўйлама ишчи узатишини 2000 мм/мин гача етказиш имконини беради. Суппортнинг бўйлама сурилишини назорат қилиш учун импульсли тескари алоқа датчиги 5 хизмат қилади. Шпиндель билан тишли ғилдираклар Z_{12}/Z_{13} орқали боғланган худи шундай датчик 2 резба очишда қўлланилади. Бунинг учун датчик 2 бўйлама узатиш ҳаракат юритмаси двигатель М3 билан «Электроника НЦ-31» СДБ қурилмаси ёрдамида электр алоқада бўлади.



Кўндаланг узатиш ҳаракати юритмасининг тузилиши ҳам худ шундайдир: М2 электродвигателдан Z_{15}/Z_{14} тишли ғилдиракли жуфтлик орқали суппортнинг кўндаланг узатиш винти ҳаракатланади. Бунда ҳам шарикли (золдирли) винт-гайка жуфтчилиги қўлланилади. Тескари алоқа датчиги 3 кўндаланг винт билан боғланган. Юқори моментли айланиш частотаси кенг диапазонда ростланадиган ва ўзгармас токда ишлайдиган электродвигатель М2 суппортдаги кўндаланг коретканинг ишчи узатиш тезлиги 1000 мм/мин гача ва тезлаштирилган ҳаракат тезлигини 5000 мм/мин гача етишини таъминлайди.

Револьвер каллагининг бурилиши асинхрон двигатель М4 дан тишли ғилдираклар Z_{19}/Z_{18} ва червякли узатма Z_{16}/Z_{17} орқали амалга оширилади.

Двигатель М5 станокнинг мойлаш системасида шестерняли насос I нинг тишли ғилдиракларини айлантиради.

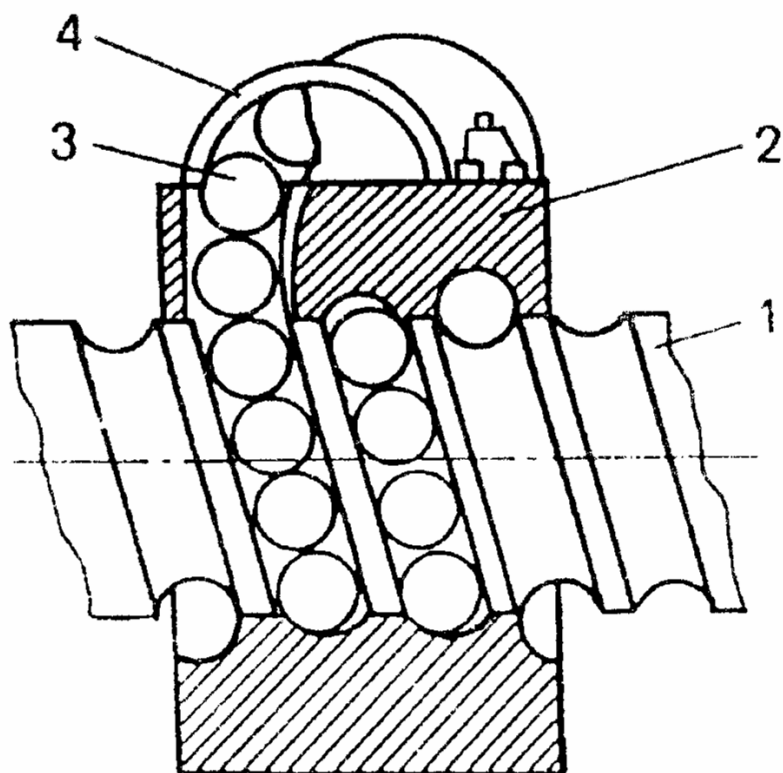
Заготовкани орқа марказ ёрдамида қисиш учун кетинги бабка пинолининг винтини айлантирувчи электромеханик юритма 4 хизмат қилади.

Станокнинг конструктив афзалликлари

Турли узатмаларнинг аниқлигига қўйиладиган талабларнинг ортиши ҳамда станокнинг ёрдамчи ҳаракатларини автоматлаштирилиши уларни оддий станок механизмларидан фарқланишини тақозо этади.

Станокда узатиш ҳаракатларининг бир текис бўлишини ва белгиланган аниқликда силжишини таъминлаш учун станокдаги узатиш ҳаракатларининг юритмаларига алоҳида талаблар қўйилади. Сирпаниш винт-гайка узатмасида қатор камчиликлар мавжуд. Буларга кичик тезликларда нотекис айланиши, ФИК нинг кичиклиги ва бошқалардан иборатдир. Золдирли винт-гайка узатмаси эса бу камчиликлардан холис.

Бундай узатманинг афзалликлари ишқаланиш коэффициентининг кичиклиги, ФИК нинг юқорилиги, тирқишлар бутунлай бўлмаслигидир. Узатиш юритмасида юргизиш винтидан олдин махсус редуктор жойлашган бўлиб, у тишли узатмаларнинг тирқишсизлигини таъминлайди.



1.6. расм

Суппортдаги бўйлама ўзатиш юритмаси диаметри 63 мм ва қадам 10 мм золдирли винт-гайка узатмадан, яъни винт 1, гайка 2, золдир 3 ва золдирларни қайтариш қурилмаси 4 дан иборатдир (1.6-расм).

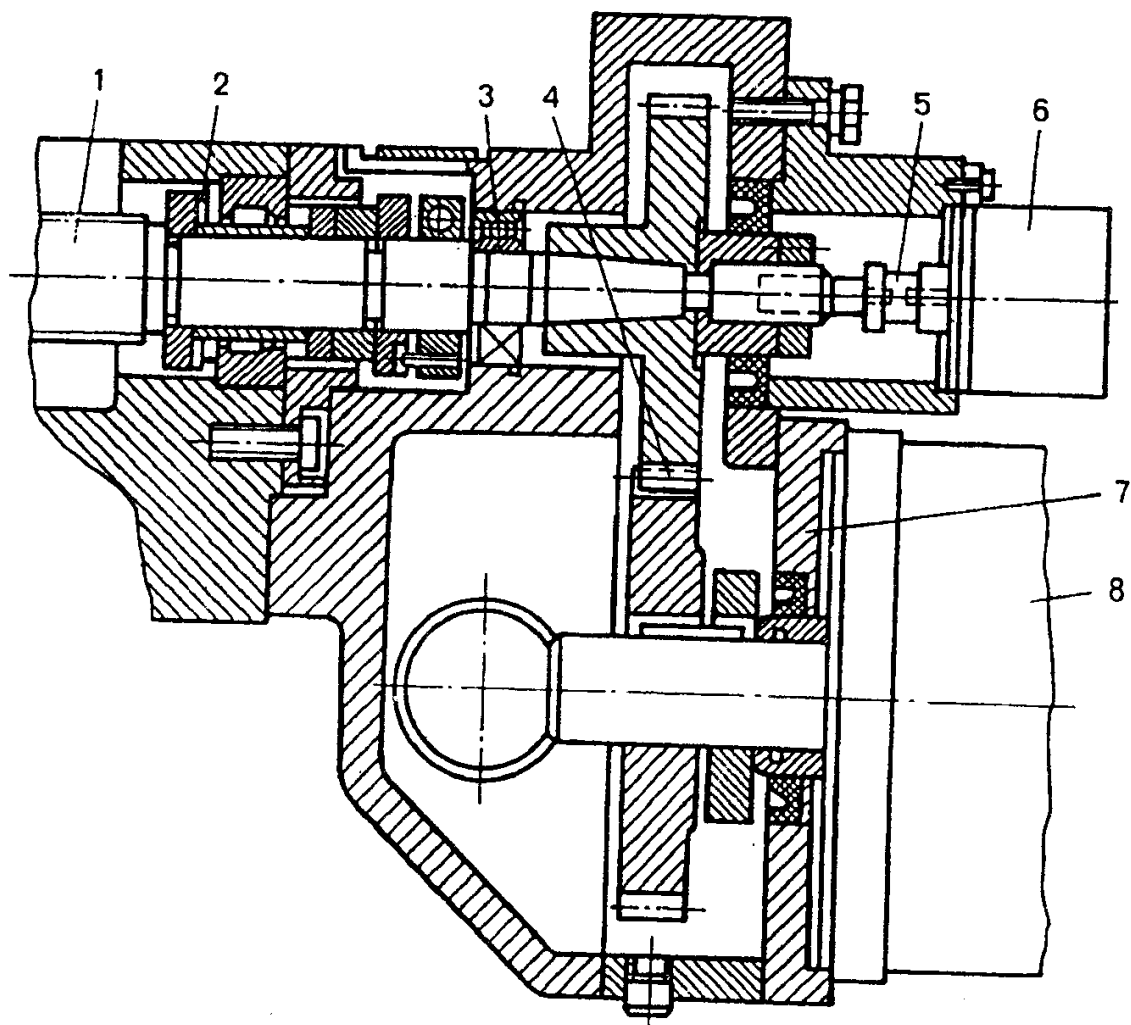
Суппортнинг кўндаланг узатиш юритмаси (1.7-расм) каретканинг золдирли гайкаси билан боғланган кўндаланг винт 1 га эга. У думалаш подшипникли таянч учларга ўрнатилган. Ўқ кучларини таянч подшипниклари қабул қилади. Тескари алоқа датчик 6 эластик муфта 5 орқали винт 1 билан бирлашган. Устига юритма 8 ўрнатилган плита 7 сурилганда тишли узатма 4 ўқлари орасидаги масофа камайгач тишлари орасидаги тирқишлари йўқолади.

Олти позицияли револьвер каллак (1.8-расм) суппортнинг кўндаланг кареткасига жойлашган. Унинг бурилиш ўқи шпиндель ўқиға параллель бўлиб, бу ҳол каллакнинг ўлчамини ва асбобларини алмаштириш вақтини қисқартиради. Каллакда олти кескич ва учта асбоблар блоки бўлиши мумкин.

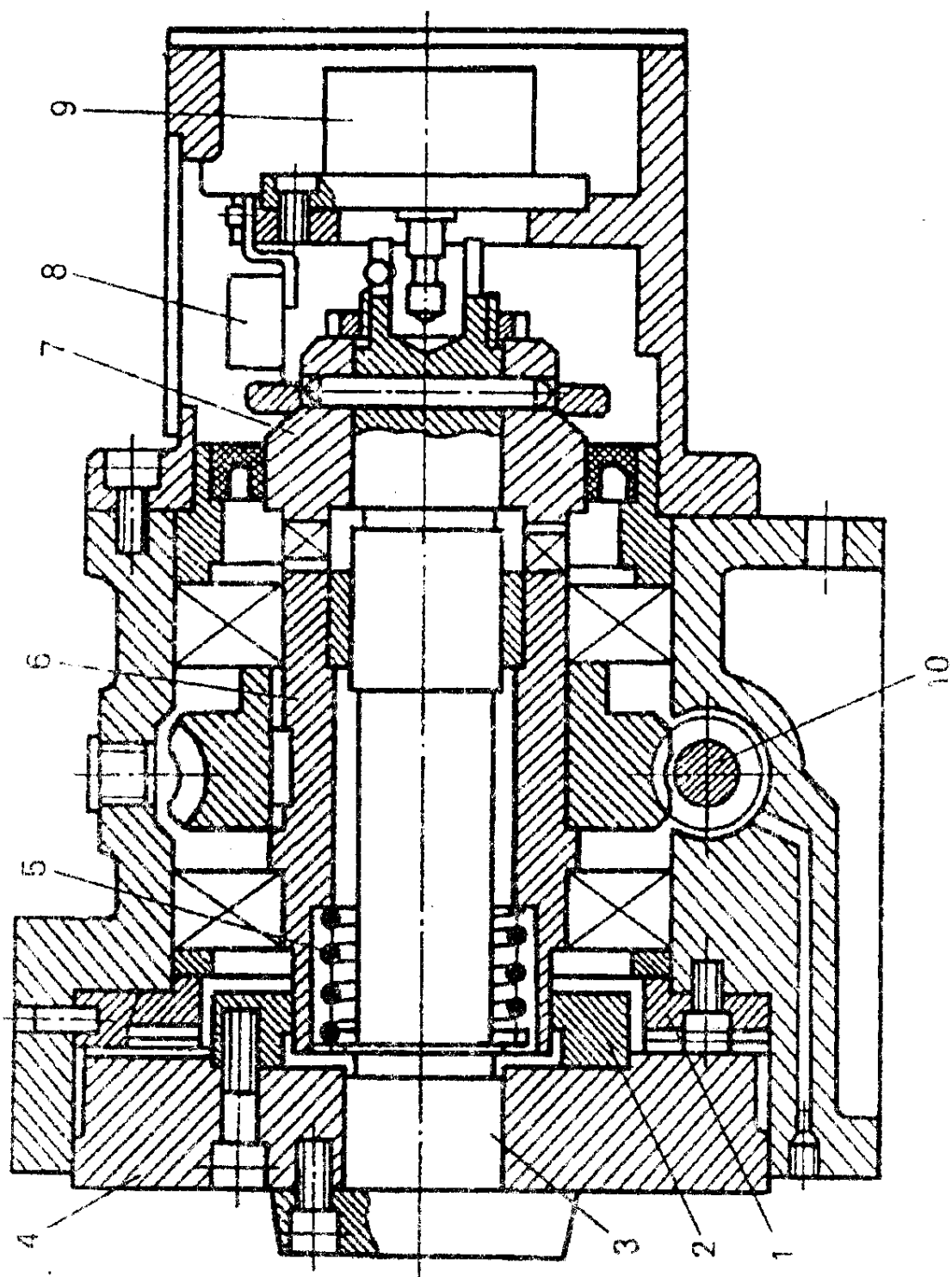
Асбоблар каллаг ирилувчан бўлиб, ҳалка 2 билан марказланувчи текис тишли муфтанинг буралувчи қисми 4 га қаратилган. Револьвер каллак электродвигателдан червякли узатма 10 орқали бурилиши вақтида ўнг торецида қия тишли бўлган кулачокли муфта 6 ҳам бурилади бошлайди.

Муфта 7 нинг ўнг ярим кулачокли чап яримининг ариқчаларига киради ва вал 3 пружина 5 таъсирида чап томонга сурилиб, ясси тишли муфтанинг 1 ва 4 ярим бўлакларини илашишдан чиқаради.

Двигателнинг кейинги айланишида муфта 6 билан бирга вал 3 ҳам асбобли каллак дастурлаштирилган ҳолатига етгунча бурилади. Шу пайтда қотиргич текис тишли муфтанинг бурилувчи қисмини керакли бурчак остида ушлаб туради, двигатель эса тескари йўналишда айлана бошлайди. Муфта



1.7. расм



1.8 расм

кулачоклари торецидан сирпаниб, уни ўнгга буради ва пружина 5 ни сиқади.

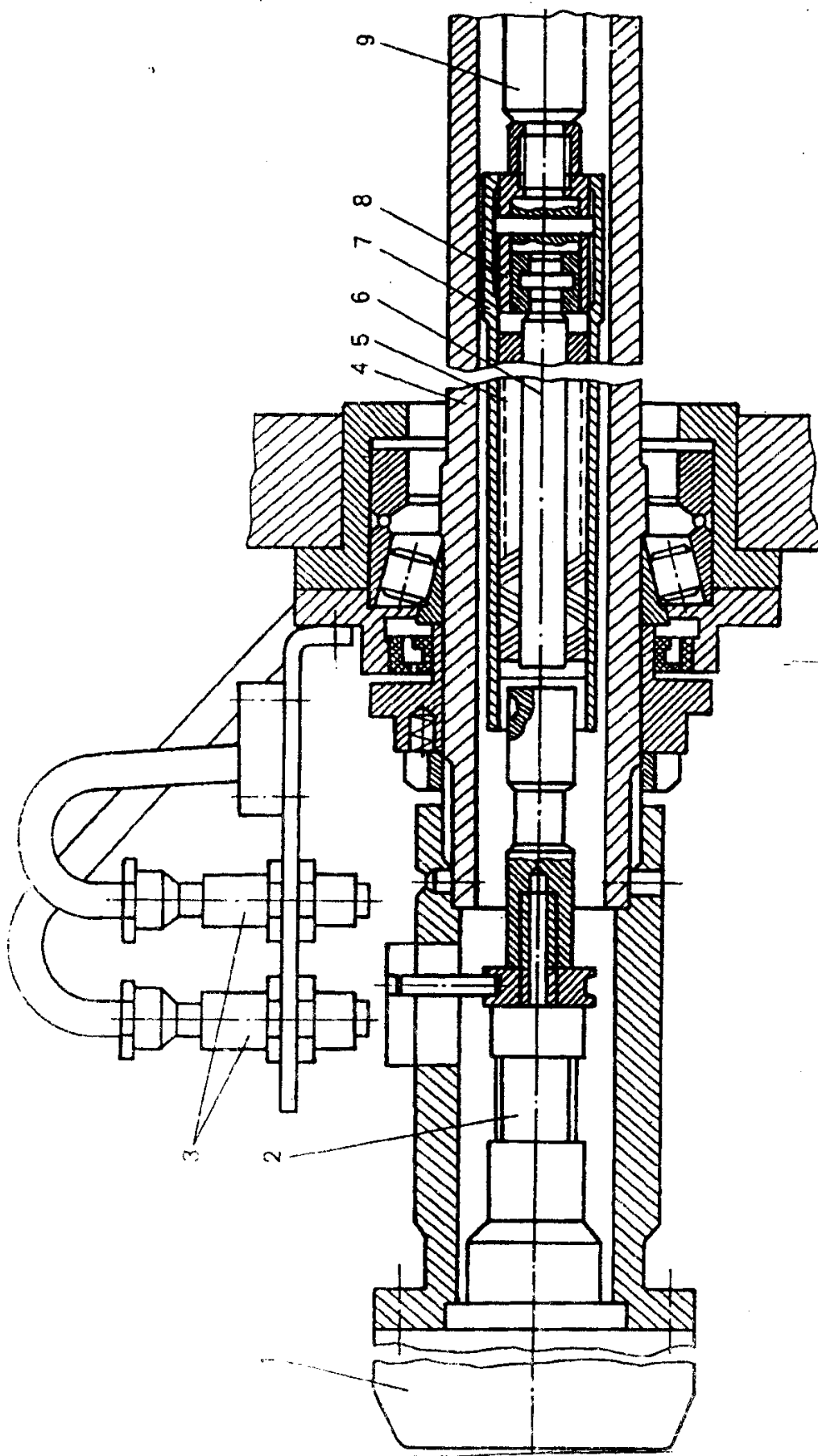
Текис тишли муфта 4 нинг бурилувчи қисми кулачоклари муфтанинг ҳаракатсиз ярми I нинг чуқурчасига киради ва ишончли равишда револьвер каллакни қотиради. Охирги узгич 8 двигателни револьвер каллак қисилган ҳолатда ўчиради. Датчик 9 каллакнинг позициялари номерларини санайди.

16K20T1 станогида механизациялашган юритмали уч кулачокли понасимон патрон қўлланилади. Унинг электр юритмаси (1.9-расм) шпендиль 4 нинг орқа учига маҳкамланади. Асинхрон двигател 1 нинг якorigа гайка ўрнатилган бўлиб, унинг айланиши билан винт шток 2 ни ва унинг учига штифт ва втулка 8 ёдамида маҳкамланган тотгич 6 бўйлама йўналишда сурилади. Тарелкасимон пружина пакетлари 5 орқали втулка ораси ковак тортгич 7 ни ва унинг ковагига жойлашган тарелкасимон пружиналарни ҳамда 6 билан боғланган тортгич 9 ни ҳам суради. Тортгич 9 электромеханик юритмадан патрон кулачокларига қисиш кучини узатиш учун хизмат қилади. Қисиш кучини контактсиз йўл датчиклари 3 ёрдамида созланади. Заготовка патронга маҳкамланган вақтида тарелкасимон пружиналар тўплами керакли даражада сиқлгач, двигатель ўчириб қўйилади.

16K20E1 Модели СДБ токарлик станогини ишга созлаш

Станокни ишга созлаш қуйидагича амалга оширилади:

1. Иш бошланишидан олдин станокнинг асосий функциялари текширилади.
2. 20-25 минут давомида станокнинг шпиндели салт ҳолатида ўртача частотада айлантирилади ва СДБ қурилмасини электр манбаига уланади (бунда станок қизийди).
3. кесиш асбоблари ва заготовкани ўрнатиб маҳкамлаш учун мослама таналади.
4. Револьвер каллагининг позицияларига мос асбоблар ўрнатилади.



1.9. расм

5. Суппортнинг сурилишини чекловчи кулачокларни созлаб дастлабки (ноль) ҳолатига келтирилади.
6. Деталга ишлов бериш учун бошқарувчи дастурни бланк қоғозидан СДБ қурилмасининг пульти орқали ёки ташқи хотира дастурташигичидан ёки ихчам кассетасидан бошқариш блокига киритилади.
7. Деталга ишлов бериш дастурини аввал кадрлар бўйича режимда, сўнг автоматик режимда текширилади.
8. Ишлов бериладиган детални станокка ўрнатиб маҳкамланади.
9. Кесувчи асбобнинг ўлчами соланади.
10. Биринчи деталга ишлов берилади.
11. Биринчи детални ишлашда кесиш жараёни кузатилади ва зарур бўлса, СДБ қурилмаси орқали кесиш режимларига тузатишлар киритилади.
12. Тайёр деталнинг ўлчамлари текширилади. Агар унинг ўлчамлари хатолар бўлса, зарур тузатишларни станокнинг пульти орқали бошқариш блокига киритилади.

Лаборатория ишининг хисоботи

1. Ишдан мақсад.
2. Станокнинг асосий қисмларини, ишлаш принципини, кинематик схемасини ўрганиш ҳамда унинг умумий кўриниши ва кинематик схемаси чизиш.
3. Станокдаги механизм ва узеллар конструктив жихат бўйича оддий станоклардан қандай фарқ қилинишини кўрсатиш.
4. Станокни берилган дастур бўйича деталга ишлов бериш учун сошлаш тартибини кўрсатиш.
5. Бажарилган лаборатория иш бўйича хулоса қилиш.

Сана _____

Талабанинг имзоси _____

Ўқитувчининг имзоси _____

2- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Сонли дастур билан бошқарадиган қурилма (СДБҚ)

Ишдан мақсад: талабаларни металл кесиш станокларида қўлланиладиган сонли дастур билан бошқарадиган системаларнинг турлари ва 16K20T1 сонли дастур билан бошқариладиган (СДБ) токарлик станокда тадбиқ этилган СДБҚнинг «Электроника НЦ-31» модели билан таништириш.

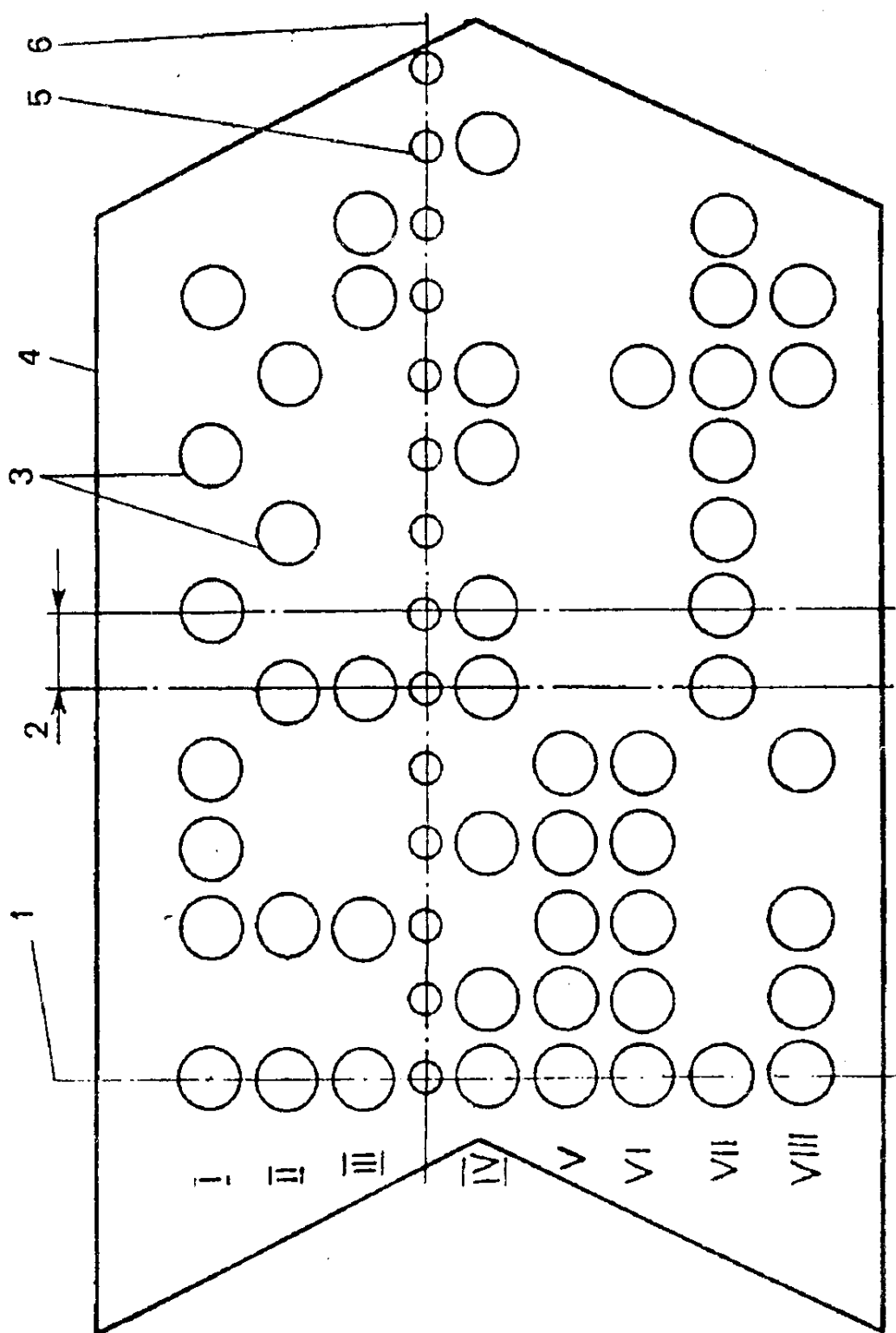
Топшириқ:

1. СДБ системалри ва уларнинг тузилиши билан танишиш.
2. Қадамли-импульсли кузатиб турувчи СДБ қурилмаларининг тузилиши ва улар қандай ишлашини ўрганиш. Уларнинг схемаларини чизиш.
3. «Электроника НЦ-31» модели бошқариш қурилмасининг тузилишини ва ишлашини ўрганиш ва унинг блок схемасини чизиш.
4. Лаборатория иши бўйича ҳисобот тайёрлаш.

Умумий маълумотлар

Кибенетика, электроника, ҳисоблаш техникаси ва асбобсозликда эришилган ютуқлар дастур билан бошқаришнинг принципиал янги системаси станокларда кенг қўлланилаётган сонли дастур билан бошқарадиган (СДБ) системалар ишлаб чиқаришга имкон яратди. Бу система сонли система дейилишига сабаб шундаки унда станок ижрочи органнинг ҳар бир сурилиш катталиги сонлар ёрдамида берилади. Ахборотнинг ҳар бирлигига ижрочи органининг маълум катталиқда узлукли силжиши мос келади. Бу катталиқ СДБ системасининг йўл қуядиган имконияти ёки импульс қиймати дийилади.

Станокни сонли дастур билан бошқариш деганда ижрочи органларининг ҳаракати, уларнинг сурилиш тезлиги, ишлов бериш цикл кетма-кетлиги ва кесиш режимини ҳамда турли ёрдамчи ишларини ҳарф рақамли кодда берилган дастур бўйича бошқариш тушунилади.



2.1 расм

СДБ системаси станокни сонли дастур билан бошқариш учун зарур бўлиб СДБ қурилмасидан ва ижрочи механизмлар юритмасидан ташкил топган.

СДБ қурилмаси станокнинг ижрочи органига дастурга мос ҳолда бошқариш таъсирини беради.

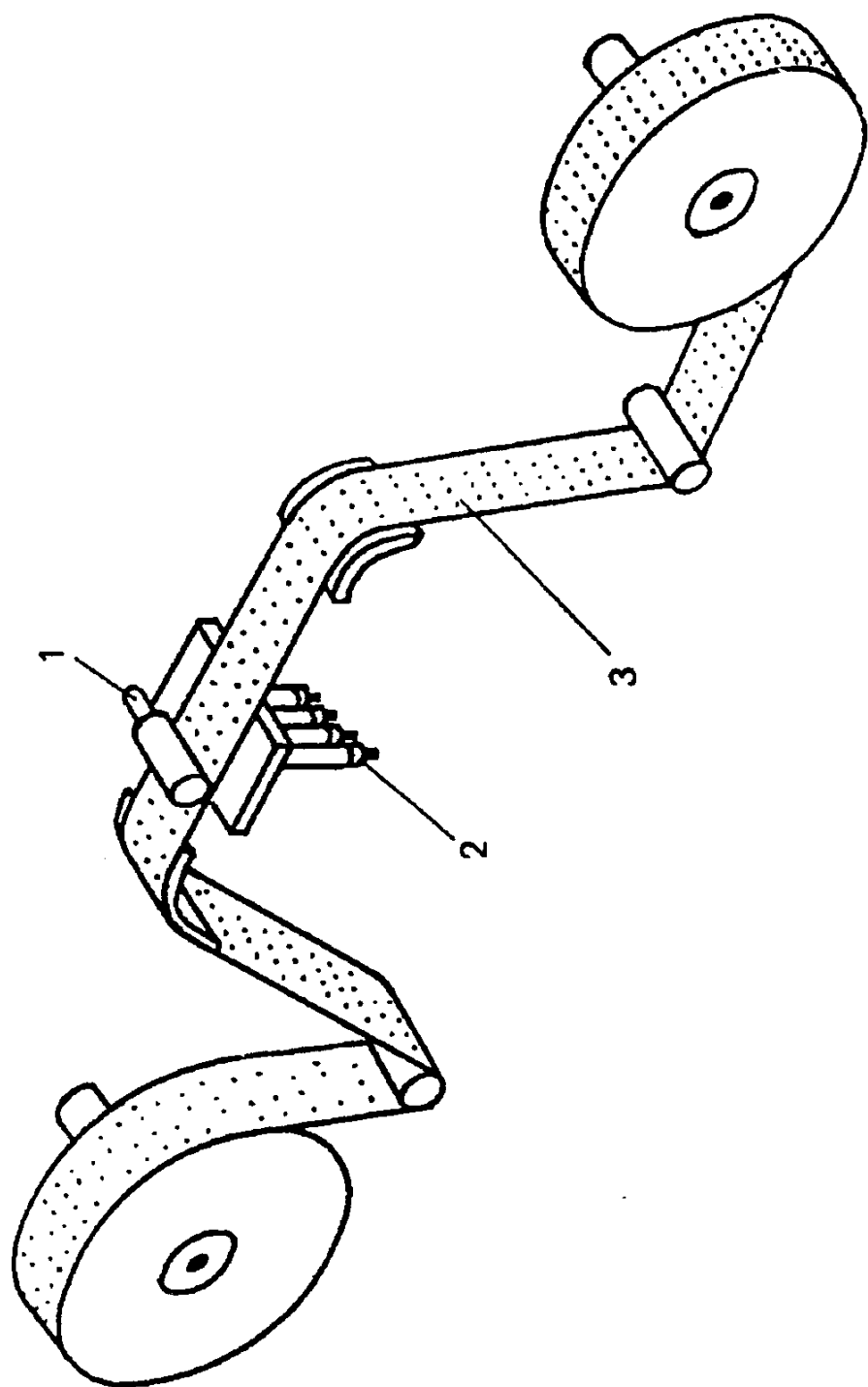
2.1. расмда саккиз йўллик перфолента (дастурташигич)нинг бир қисми берилган. Унга бошқариш дастури кодланган тешикларни перфорсиялаш (тешиклаш) усули билан ёзилади. Перфолента 1 сатр, 2 сатр қадами, 3 ахборотни элтувчи ишчи тешиклари, базавий қирра 4, ташиш тешиклари 5, йўналтирувчи йўлча 6 дан иборат. Базавий қирра 4 перфолентанинг чети бўлиб ундан бошлаб етти (I, II...VII) сатр йўлчалари ахборот ёзишга, саккизинчиси-якка хатоларни топиш, учун фойдаланилади. 6 йўлча перфолентани элтиш учун белгиланади.

СДБ қурилмасининг муҳим қисмларига ахборотни перфолентадан ўқиш қурилмаси киради. У ахборотни перфолентадан ўқиб СДБ қурилмасининг хотирасига киритади ва у ерда ахборот эслаб қолинади. Агар бошқариш дастурини СДБ қурилмасининг хотирасига станокнинг харфли – сонли ва индексли клавишлар орқали тўғридан – тўғри келтирилса перфолентага эҳтиёж бўлмайди. 2.2. расмда фотоэлектрик ўқиш қурилмасининг принципиал схемаси кўрсатилган. Нур ёруғлик манбаи 1 дан перфолента 3 нинг тешиклари орқали ўтиб фотодатчик 2 га тушади. Натижада унинг электр қаршилиги камайиб, занжирда электр токи пайдо бўлади. Фотоэлектрик қурилмалар ахборотни перфолентанинг тезлиги секундига 1000 сатр бўлгунича ўқий олади.

СДБ системалрининг турлари

СДБ қурилмалари узатиш ҳаракатининг бошқариш турларига қараб позицион, тўғри бурчакли ва контурли турларга бўлинади.

Позицион СДБ системада (2.3-расм, а) станокнинг ишчи органи (кесиш асбоби) муайян кетма-кетликда берилган X ва Y координата ўқлари бўйлаб ўтади. Бунда олдинига ижрочи орган (кесиш асбоби) берилган позицияга (координаталардаги нуқталарга) юқори аниқликда ўрнатилиши таъминланади, сўнгра загатовкага ишлов берилади.



2.2. расм

Ҳар бир координата ўқи бўйича фақат суриш ҳаракати катталиги дастурлаштирилади, кўчиш ҳаракати траекторияси (изи) ихтиёрий бўлиши мумкин. Позицион СДБ қурилмаси билан пармалаш ва координатали йўниб кенгайтириш станоклари жиҳозланади.

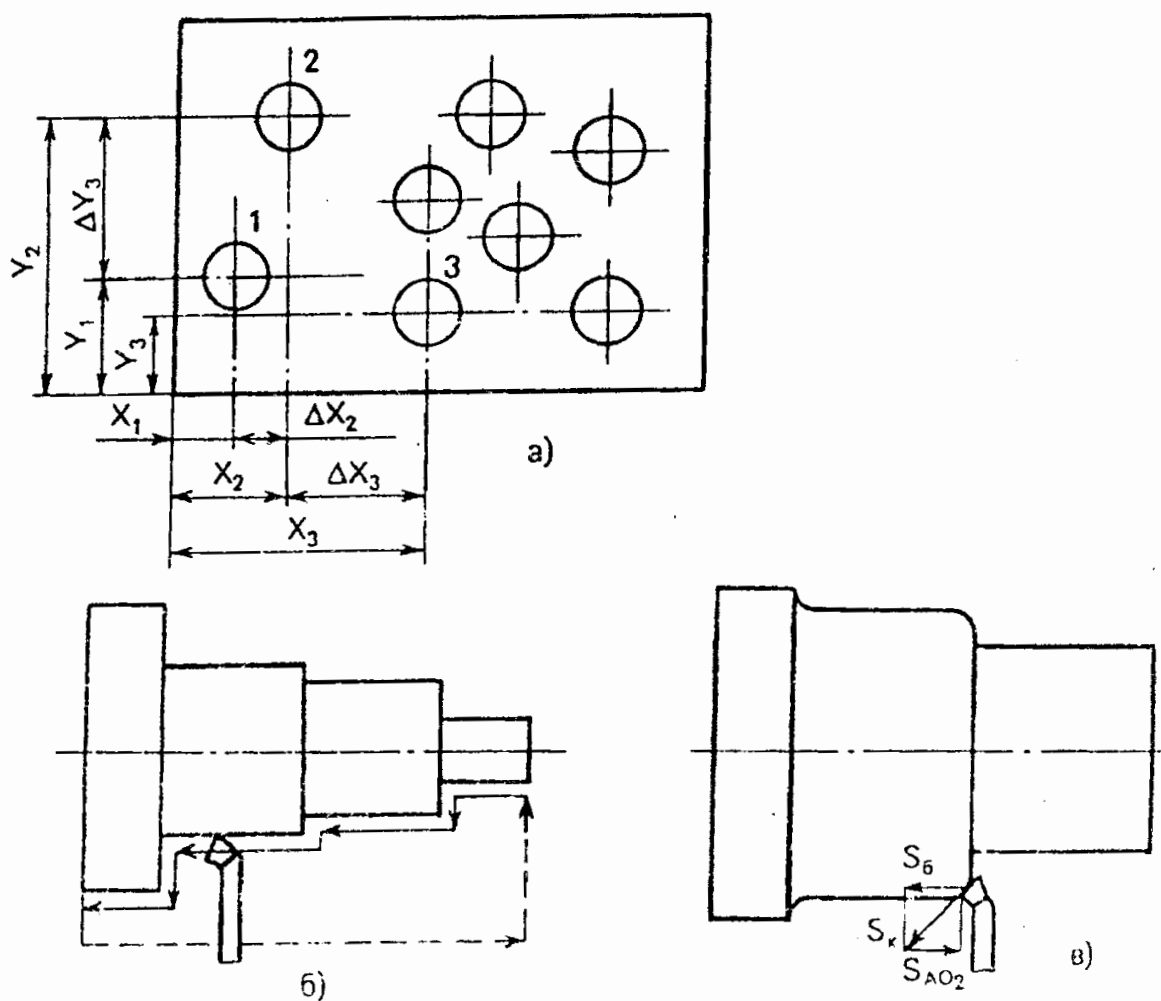
Тўғри бурчакли СДБ системаси (2.3-расм, б) бурчак шаклларга ишлов беришни таъминлайди. Бунинг учун станокни ўқлар бўйлаб навбат билан суриш керак. Уларнинг позицион системалардан фарқи станокнинг ижрочи органларининг сурилиши заготовкага ишлов бериш жараёнида бошқарилади. Тўғри бурчакли СДБ системалари билан токарлик, фрезалаш, йўниб кенгайтириш станоклари жиҳозланади.

Контурли СДБ системаси (2.3-расм, в) заготовкага контур бўйича ишлов беришни таъминлайди. Унда кесиш асбоби заготовкага нисбатан эгри чизиқли траекторияда, яъни станокнинг иккита (ёки учта) координата ўқлари бўйлаб узлуксиз ҳаракат қилади. Ушбу системада икки (ёки уч) координатали интерполятордан фойдаланилади. Интерполятор бошқарувчи импульсларни бирданига икки (ёки уч) та суриш юритмасига беради. Контурли СДБ системалари билан токарлик, фрезалаш, кўп мақсадли (пармалаш-фрезалаш-йўниб кенгайтириш) станоклари жиҳозланади.

Қадамли-импульсли бошқариш қурилма

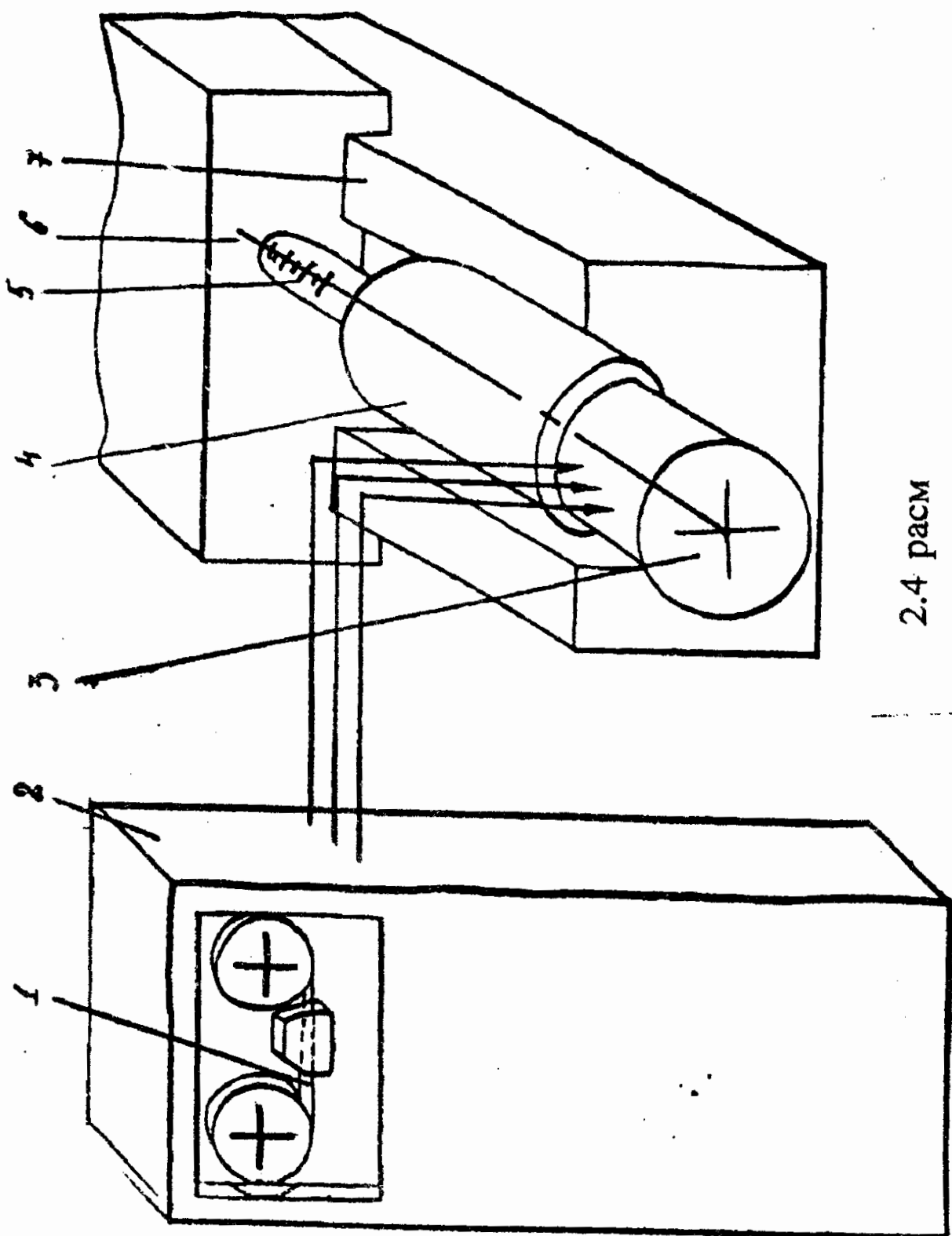
Қадамли-импульсли СДБ қурилмаси 2.4-расмда кўрсатилган. У дастурташигич 1, бошқариш пулти 2 ва станокни узатиш юритмасидан иборат. Узатиш юритмаси станок ишчи органларини бошқариш дастурига мувофиқ керакли нуқталарга сурилишини таъминлайди. Узатиш юритмаси қадамли электродвигатель 3 дан, момент гидрокучайтиргич 4 дан юриш винти 5 дан тузилган.

Гидрокучайтиргич 4 бир томондан қадамли электр юритма 3 билан иккинчи томондан станокнинг юриш винти 5 билан боғланган бўлиб, қадамли электродвигателнинг валидаги кичкина қувватли буралиш моментини кучайтириб юриш винти 5 га узатишга хизмат қилади.



2.3 расм

Ишчи орган 6 станина 7 бўйлаб сурилиши тўғрисидаги ахборот бошқариш блоки 2 да жойлашган перфолента 1 да сон ва харфларда берилган тешиklar ёрдамида берилган бўлади. Уларни бошқариш блоки 2 да жойлашган интерполятор ёрдамида узлукли кетма-кетликдаги электр импульсларга ўзгартирилади. Натижада ишчи органининг сурилиш қиймати импульслар сонини бир импульснинг қийматига кўпайтирилганига тенг. Масалан; агар перфолентада 13500 сон кодланган бўлса битта импульс қиймати 0,01 мм бўлганда ишчи орган 135 мм га сурилади.

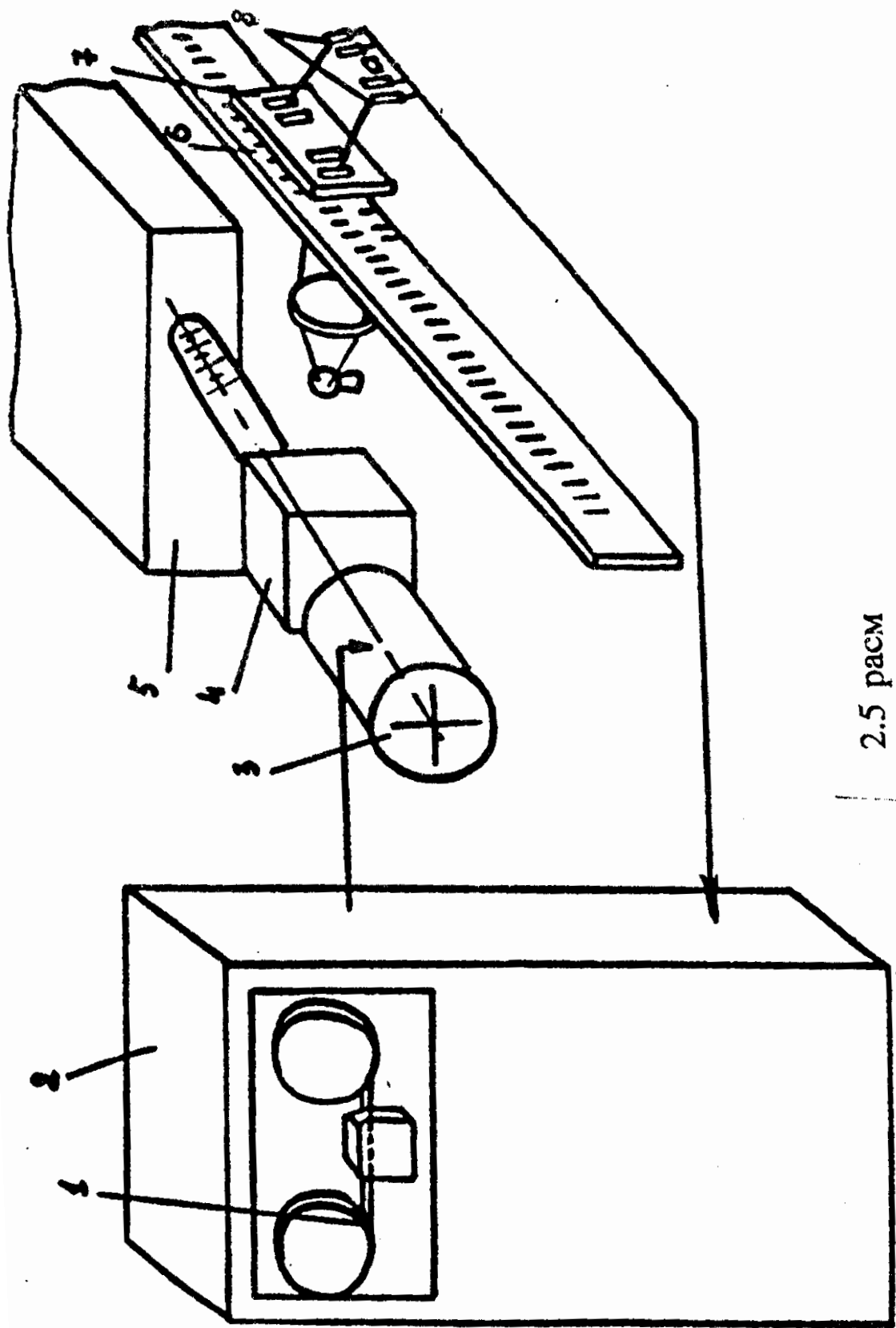


2.4 расм

Кузатиб-турувчи бошқариш қурилма

Расм 2.5 да юқори моментли ўзгармас ток электродвигателдан иборат бўлган кузатиб-турувчи СДБ қурилмасининг схемаси берилган. Дастурташувчи 1 га сонларда ёзилган дастур интерполятор ёрдамида узлукли кетма-кет импульсларга ўзатилади ва улар реверс санагичга узатилади. Реверс санагич импульсларни жамлайди ва улар қиймати аниқ сонга етгандан сўнг реверс унга лойиқ бўлган кучланишни пайдо қилади. Кучланиш импульслар сонига пропорционал равишда электродигатель 3 нинг айланиш частотасини бошқаради. Айланма ҳаракат юритма 3 дан редуктор 4 га ва винт-гайка узатма орқали станокнинг ишси органи 5 га узатилади.

Тескари алоқа датчик 8 фотоэлементлардан ташкил топган. Станок ишчи органининг ҳаракатланиши вақтида у билан тиниқ бўлмаган қисмлари билан боғланган ҳаракатланувчи чизғич 6 вақти-вақти билан улчов чизғич 7 шкаласининг ёриқ қисмларини қайтадан ёпади. Натижада ишчи органнинг ҳаракатланиш вақтида тескари алоқа датчик фотоэлементи бошқариш системасидаги реверс ҳисоблагичнинг иккинчи киришига импульслар юборади. Қайсики бу импульслар санагичдаги импульсларнинг йиғиндисидан айрилади. Бошқариш блокининг ишлаши натижасида бошқариш қурилмасидан янгида келиб тушаётган импульслар сони билан алоқа датчигидан олинаётган импульслар орасида мувозанат ўрнатилади. Бу эса ишчи органнинг ҳаракатини дастурлаштирилган тезликка мувофиқлигини кўрсатади.



«Электроника НЦ-31» модели сонли дастур билан бошқарадиган қурилма

Кўрилаётган қурилма контурли СДБ қурилмалар турига киради. Бу қурилма билан 16K20T1 токарлик станогни жиҳозланган бўлиб, у икки координатали контурли оператив бошқаришни ҳамда чизикли вadoиравий интерполяцияни таъминлайди.

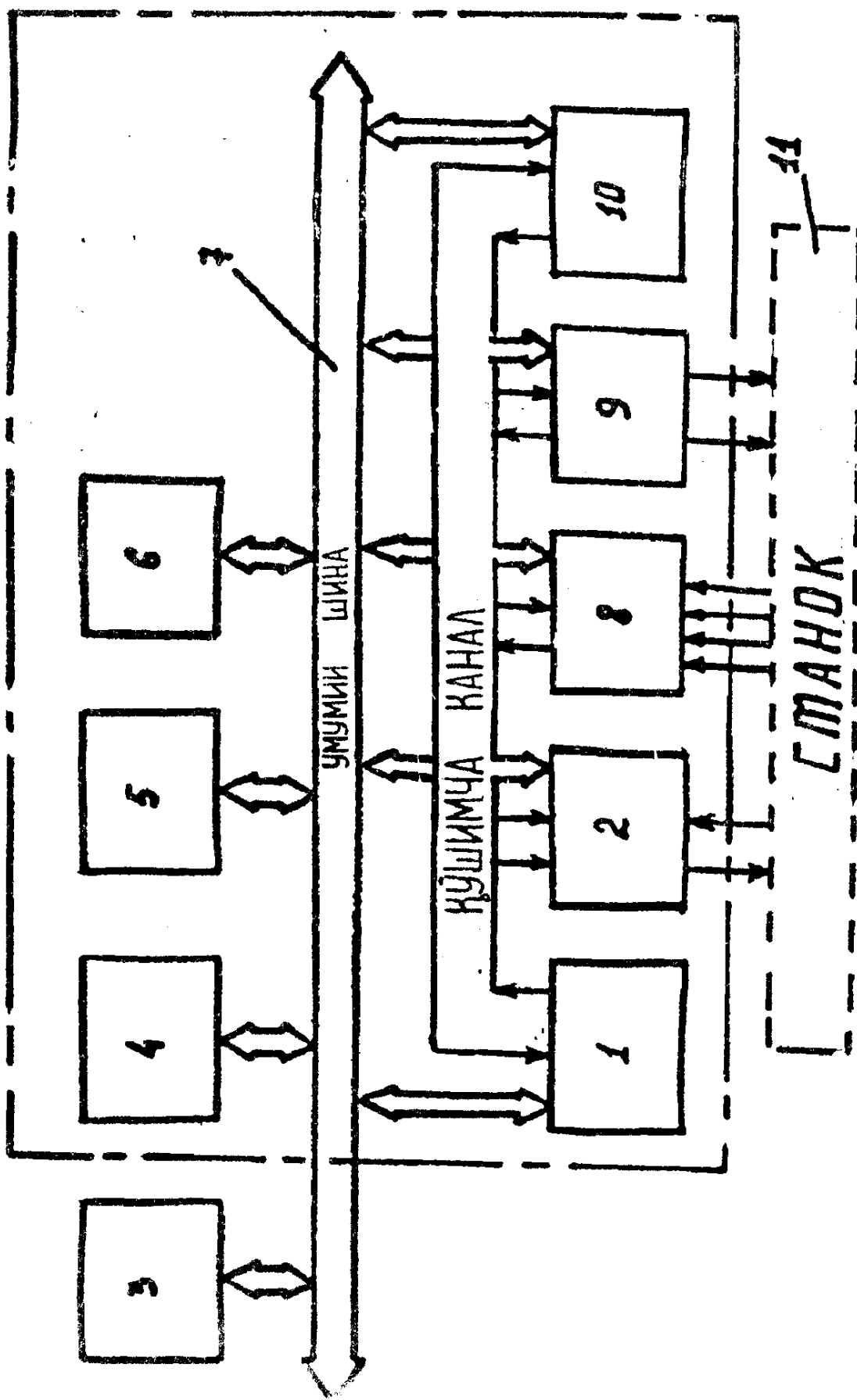
«Электроника НЦ-31» СДБ қурилмасида интеграл схема асосида тузилган улчамлари кичик бўлса ҳам хотираси катта хажмга эга бўлган «Электроника 60» модели ЭХМ жойлашган. СДБҚ га бошқарувчи дастур станогда жойлашган оператор пультининг клавишлари ёрдамида ёки ташқи ЭХМ хотирасининг касетталаридан шунингдек ЭХМ алоқа каналларидан киритилиши мумкин.

Станокнинг ижрочи органларининг сурилиши ҳам абсолют, ҳам нисбий координаталар системасида амалга ошади. СДБҚ станок суппорти узлуклилигини (дискретлигини) Z ўқи бўйлаб 0,01 мм импульсли, X ўқи бўйлаб 0,005 мм импульсни таъминлайди.

«Электроника НЦ-31» модели СДБҚ бошқариш дастурини киритиш ва оператор пультининг клавиатураси ёрдамида тахрир қилиш, оператив хотирада сақлаш, шунингдек ташқи хотира қурилмаларида узок муддат сақлаш имкониятини беради.

Бошқариш дастури ташқи хотирада станогдан алоҳида сақлашга мулжалланган. Оператор пультадан терилган исталган бошқариш дастури, зарур бўлса, ташқи хотира кассетасига ёзилиши мумкин ёки оператор хотирасига киритилиши мумкин.

«Электроника НЦ-31» модели СДБҚ блок – схемаси 2.6 расмда кўрсатилган. Унинг таркибига қуйидаги модуллар киради: каналлар ва таймерлар адаптери 1, автоматика назоратчиси 2, ташқи хотира блоки 3, бош процессор 4, ёрдамчи процессор 5, оператив хотира блоки 6, магистрал алоқа канали 7, импульсли ўзгартиргичлар назоратчиси 8, юритма назоратчиси 9, оператор пульти 10 ва станокни бошқариш системаси 11.



2.6 расм

Процессорлар 4 ва 5 ўз таркибида ҳажми 8 К байтли доимий хотирадан ташкил топган. Доимий хотирага дастур бу СДБҚ ясалганда киритилган бўлиб унга ташқи қурилмалардан кириш мумкин эмас.

Оператив хотира 6 заготовкаи ишлов беришида бошқариш дастурини сақлаш учун хизмат қилади. Унинг хотирасининг ҳажми 4 кбайт.

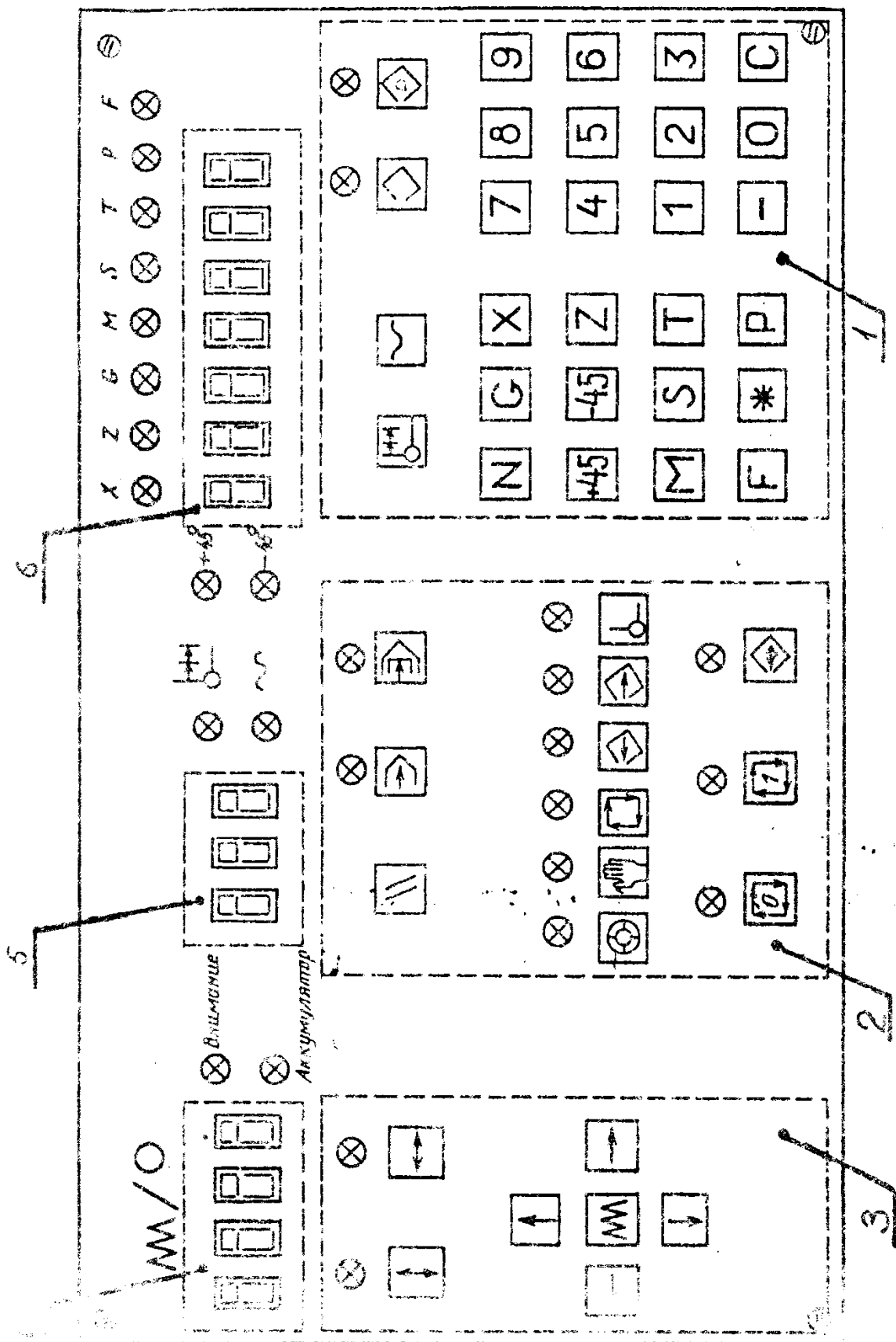
СДБҚ модуллари бир бирлари билан «Умумий шина» алоқа магистрალი 7 орқали ўзаро боғланган бўладилар. «Қушимча алоқа канали» СДБҚнинг функционал мослашувчанлигини кучайтиради. «Қушимча алоқа канали» 2, 8 ва 9 назоратчиларни оператор пулти 10 билан боғлайди. «Қушимча алоқа канали» адаптер ва таймер 1 ёрдамида бошқарилади.

Оператор пулти 10 бошқариш дастурини киритиш, уни таҳрир қилиш, дастур асосида ишга буйруқ бериш ва станогни бошқа режимларда бошқаришга хизмат қилади.

Бошқариш клавишлари панель пултида жойлашган бўлиб, СДБ қурилмаси иш режимлар камандаларини киритишга имкон беради, дастурни киритиш уни таҳлил қилиш, автоматик режимда ишлатилганда оператив бошқаришни амалга оширади. Бундан ташқари оператор пултида станок иш режими параметрларини қайд қилиш қурилмаси ҳам жойлашган.

Автоматика назоратчиси 2 СДБҚ билан станок электроавтоматика апаратлари ўртасида керакли ўзаро келишилган сигналларни таъминлайди.

Ўзатиш юритмаси назоратчиси 9 суппортни Z ва X ўқлари буйлаб ўзатиш юритмаларининг айланиш тезлигини бошқаради. Импульсли ўзгартиргичларнинг назоратчиси билан стнок ўртасида 4 та киришлар кузда тутилган. Киришларнинг биринчиси станокнинг бош ҳаракати юритмаси датчик билан боғлиқ бўлиб, резба очишда – шпедил билан суппортнинг буйлама ҳаракати орасида мустақам кинематик боғланишини таъминлайди. Кейинги 2 та киришлари суппортнинг буйлама ва кўндаланг ҳаракат датчикларидан импульс сигналларини қабул қилишга хизмат қилади. 4 кириши эса суппортнинг буйлама ва кўндаланг ҳаракатларини қўл билан



2.7 расм

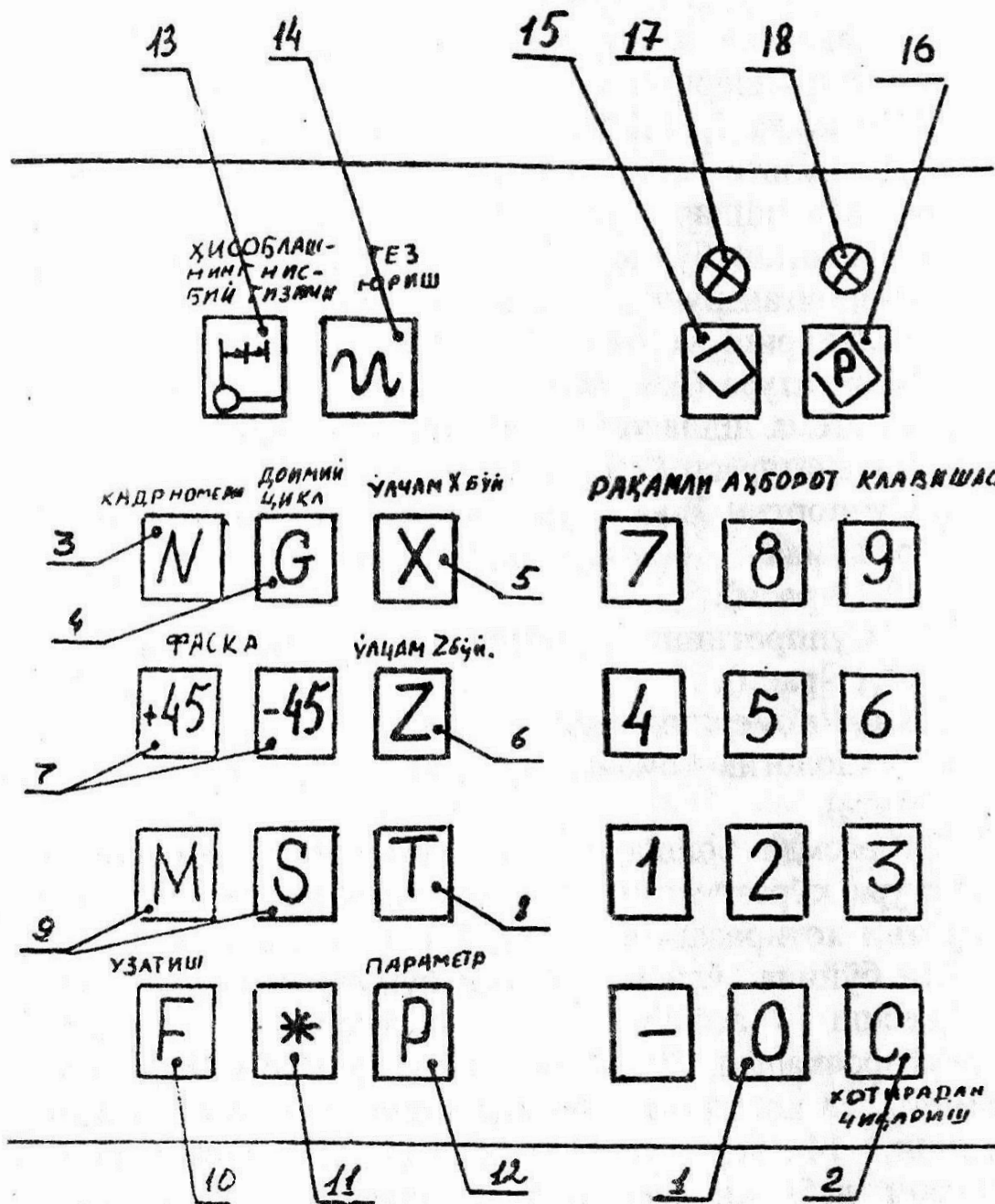
бошқариладиган электрон-дастур (маховик) ўзгартиргичидан импульс сигналларини қабул қилишга мулжалланган.

2.7 расмда 16K20T1 станок ҳар турида жойлашган оператор пульти кўрсатилган. Пультида керакли символлари бўлган клавишлар, индекаторлар ва сигнал лампалари жойлаштирилган бўлиб, улар куйидаги функционал гуруҳларга бирлаштирилган пунктлар рамкалари ичига олинган.

1. Бошқариш ва дастур киритиш ҳарф – рақамли клавиатура (2.8-расм)
2. Система ишлашини қўл билан бошқариш клавиатураси (2.9-расм)
3. Суппортни Z ва X ўқлари бўйича сурилишини қўл жежимда бошқаришни таъминловчи клавиатура (2.10-расм).
4. Суппортнинг узатишини қайд қилиш панели (2.11-расм).
5. Кадр номерини қайд қилиш панели (2.12-расм).
6. Технологик командаларни қайд қилиш панели (2.13-расм).

2.8-расмда бошқариш ва дастур киритиш ҳарф – рақамли клавиатура кўрсатилган. У 1 рақамли ахборот клавишлари, 2 ахборотни хотирадан чиқариш, 3 кадр номери, 4 доимий цикл, 5 X ўқи бўйича улчам, 6 Z ўқи бўйича улчам, 7 фаска очиш, 8 кесиш асбоби, 9 технологик командаларни коррективкалаш, 10 узатиш, 11 кадрнинг кириш белгиси, 12 параметр, 13 координаталар ҳисобини нисбий системада бериш клавиши, 14 тез суришни амалга ошириш клавиши, 15 хотирани деблокировка қилиш клавиши, 16 параметрларни киритишга ва қайд қилишга рухсат бериш клавишидан ҳамда қизил (17) ва қўқ (18) сигнал лампаларида ташкил топган.

2.9-расмда система ишлашини қўл билан бошқариш клавиатураси берилган бўлиб, унда 1 авария ҳолатларида учуриш, 2 дастурни ҳаракатсиз бажариш, 3 дастурни кадрлар бўйича ишлаб чиқиш, 4 даста ёрдамида ишлаш, 5 автоматик равишда ишлаш, 6 ахборотни қайд қилишга чиқариш, 7 ахборотни киритиш, 8 бошланғич нуқта координаталарини ўрнатиш, 9 тўхтатиш, 10 юритиш, (Пуск), 11 СДБҚ хотирасига дастурни киритиш ва қайд қилишга чиқариш рамзли (символли) клавишлари мавжуд.



2.8 расм

2.10-расм суппортни Z ва X ўқлари бўйлаб сурилишини қўл режимида бошқаришни таъминловчи клавиатура кўрсатилган. Унинг таркибига қўл крежимида ишчи узатишли ва тезлаштирилган ҳаракатни Z ва X ўқлар бўйлаб сурилишини таъминловчи 1 ва 2 рамзли (символли) клавишлар ҳамда шу ҳаракатларнинг йўналишини кўрсатувчи 6, 7 сигнал лампочкалар ва символли 3, 4 клавишлар киради. 5 позиция ҳаракатланиш белгисини ифодалайди.

2.11-расмда суппортнинг ўзатишини қайд қилиш панели берилган. Тўртта индекатор 1 дан, «диққат» қизил сигнал лампа 2 ва «батария зарядланган» кўк лампа 3 дан тузилган.

2.12-расмда дастур кадрининг номерини қайд қилиш панели берилган. Ушбу панелда учта индектор 1, кўк ранг қайд қилиш сигнал лампаси 2, қизил рангли тез юритиш сигнал лампаси 3 жойлашган.

2.13-расмда турли технологик командаларни қайд қилиш панели киритилган. Унда еттита индекаторлар 1, ҳарфли адресларни қайд қилиш белгилари (X, Z, G, M, S, T, P, F) 3, ва уларга тегишли кўк рангли сигнал лампалар 2, шунингдек 45 қияликда фаска олиш белгиси кўк ва оқ рангли сигнал лампалар 4 берилган.

СДБК қурилмасида бошқариш дастур кадрларни теришда командаларнинг қуйидаги адресларидан фойдаланилади:

N – кадр номери;

X – кескичнинг кўндаланг сурилиши;

Z – кескичнинг бўйлама сурилиши;

P – қўшимча геометрик параметри;

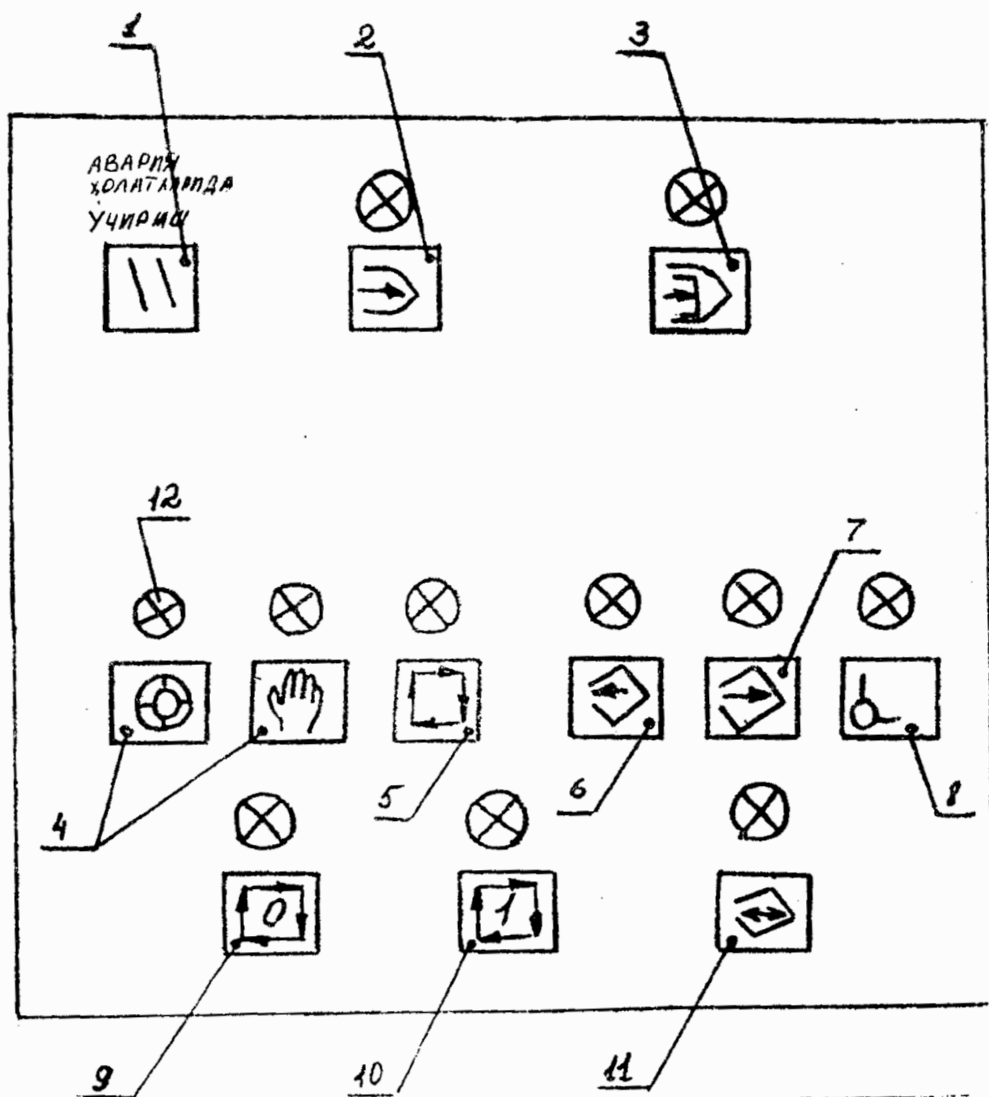
S – шпендилнинг айланиш частотаси;

T – бурилма кескич каллагининг позициясини танлашга команда.

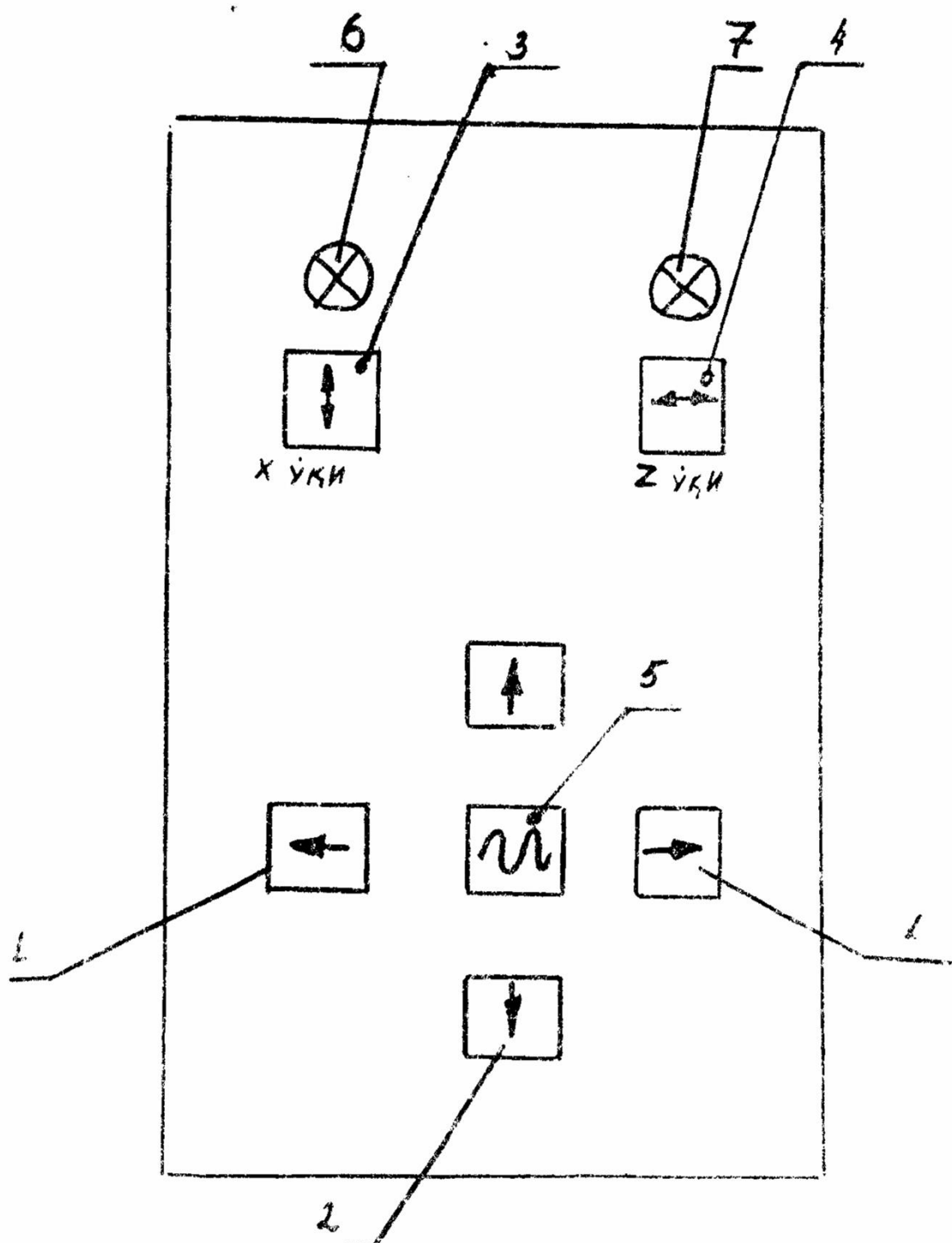
F – резбанинг қадами ёки сурилиши.

G – тайёрлов функцияси;

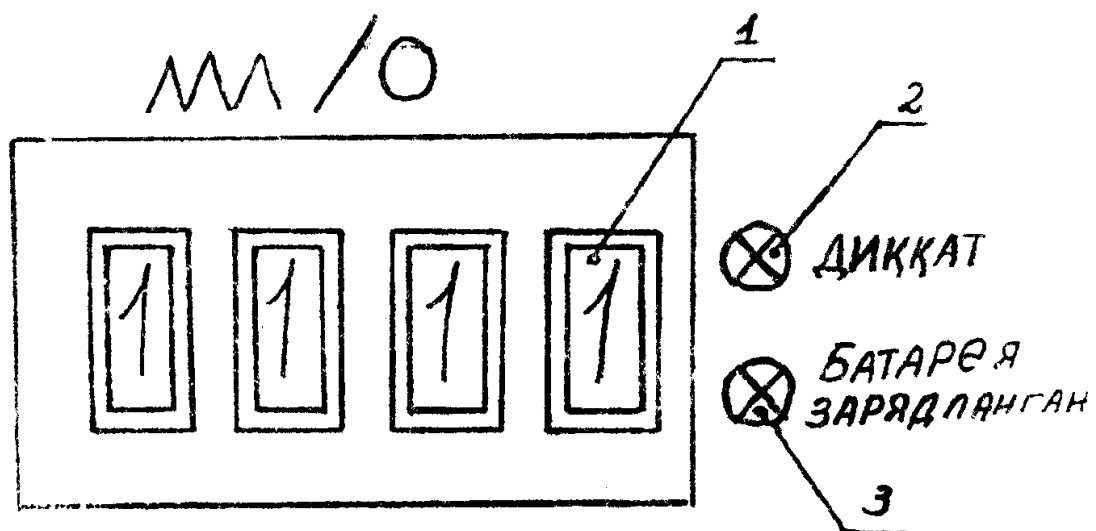
M – ёрдамчи функцияси.



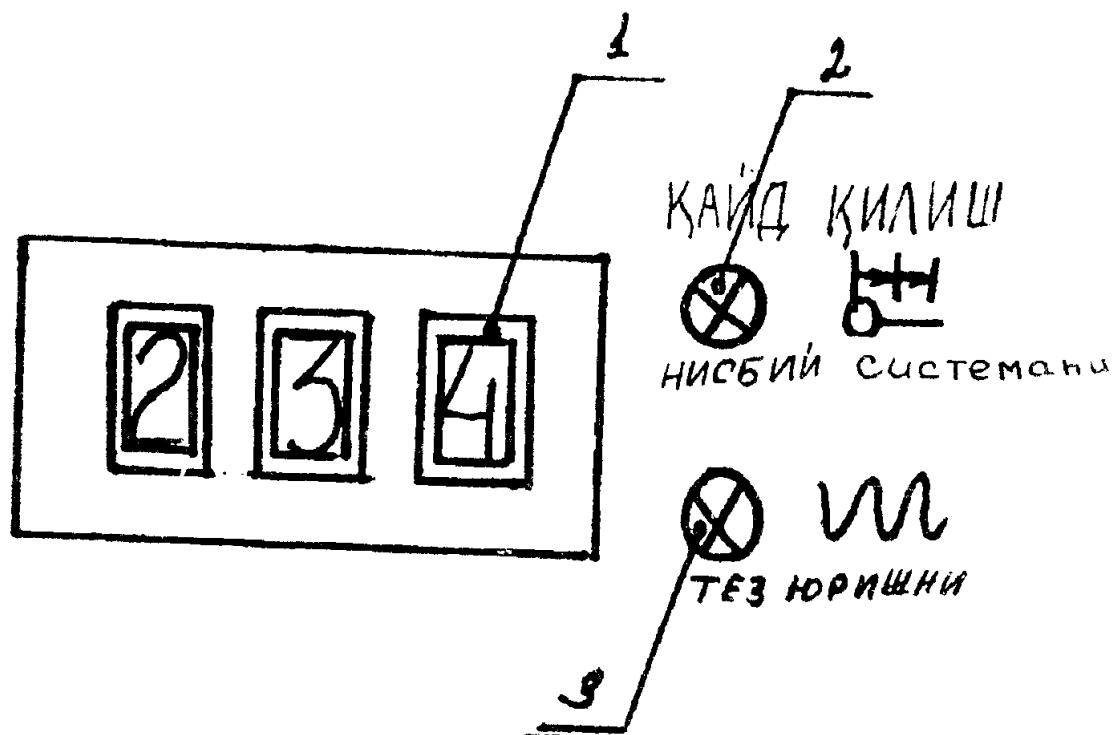
2.9 расм



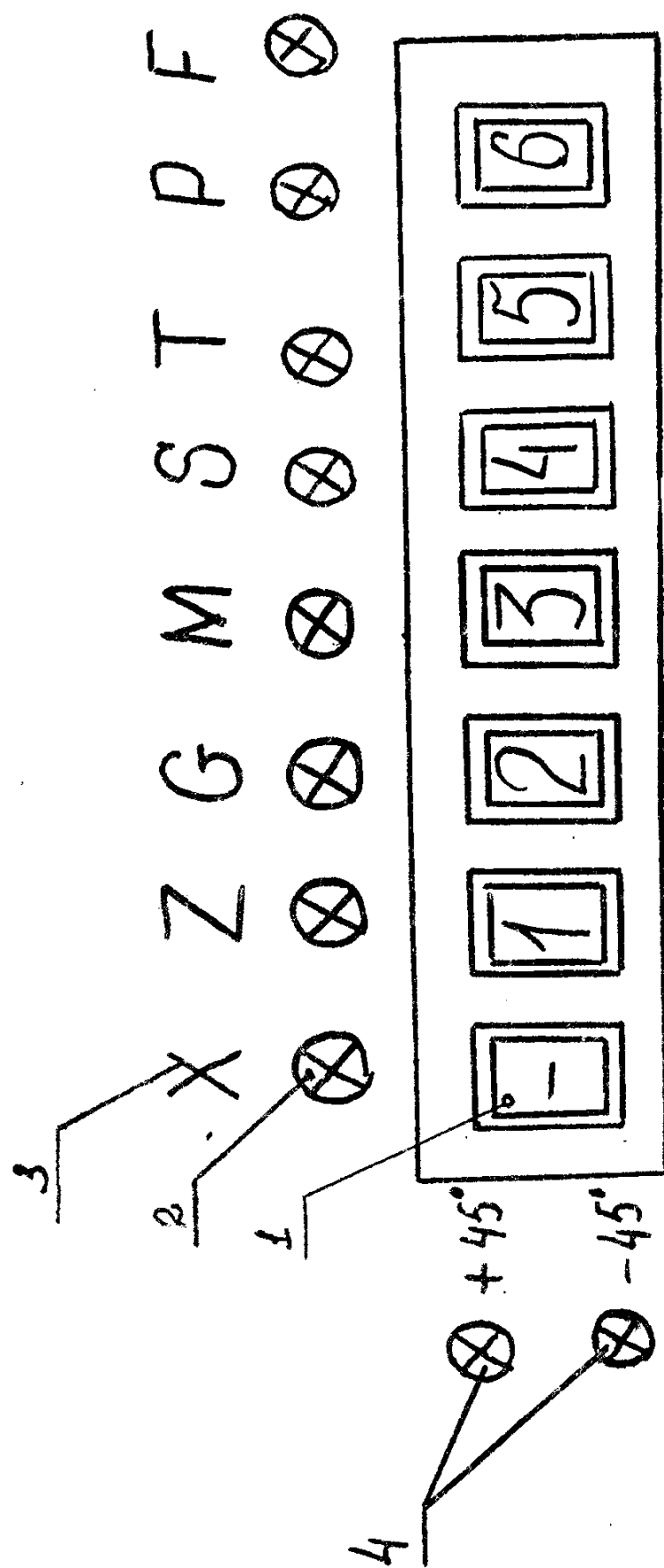
2.10 расм



2.11 расм



2.12 расм



2.13 pacm

Дастурни киритиш ва станокни ишга созлаш қуйидагича амалга оширилади. Аввало ҳар бир асбобни станок координаталар системасининг улчамига боғлаш керак. Бу амал станокни синов тариқасида ишчи юришларини бажаришда амалга оширилади. Бунда цилиндр сиртлари Z ўқиға ва торецлар X ўқиға нисбатан ишлов берилади ҳамда уларнинг ҳақиқий улчамлари ўлчанади. Бу ўлчамлар кесиш асбоби ҳаракатининг бошланғич нуқталари координталарини СДБҚ хотирасига киритишда ҳисобга олинади. Бошланғич нуқта координаталарини X ва Z адреслари бўйича қурилма хотирасига киритиш клавишлари 8, 11 дан фойдаланиб амалга оширилади (2.9-расм).

Шундан кейин технолог – дастурчи томонидан махсус бланкада тузилган дастур оператор пультада (2.7-расм) терилади.

Дастурни киритиш режими клавиш 7 ни босиш билан белгиланади (2.9-расм). Сўнгра хотирани деблокировкалаш клавиши 15 босилади, (2.8-расм) ва дастур кадрлари терилади. Ҳар бир кадр териб булингач клавиш 11 (2.9-расм) босилади ва кадрлар олдинма кетин СДБҚ хотирасига киритилади, энг охирида «дастур тугади» маънони билдирувчи МЗО камандали кадр киритилади.

Лаборатория ишининг ҳисоботи

1. Ишдан мақсад.
2. СДБ токарлик станогида қўлланиладиган контурли бошқариш системасини ўрганинг ва унинг хусусиятини кўрсатинг.
3. Қадамли импульсли бошқариш қурилмаси (СДБҚ) ни ишлашини ўрганинг ва унинг схемасини чизинг.
4. «Электроник НЦ-31» модели СДБҚ ни токарлик станогида ишлашни ўрганинг ва унинг блок схемасини чизинг.
5. Бажарилган иш бўйича хулоса қилинг.

Сана _____

Талабанинг имзоси _____

Ўқитувчининг имзоси _____

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Пьезоэлектрик датчиклар ва ИВ-10Р асбобининг ёрдамида вибрацияни текшириш

Ишдан мақсад: Талабаларни пьезоэлектрик датчиларни турлари билан ва ИВ-10Р асбобининг конструкцияси. Электр схемаси, ишлаш ва асбоб ёрдамида вибрацияни текшириш усули билан таништириш.

Топшириқ:

1. Металларда пьезоэлектрик эффект хоссасини ўрганиш.
2. Пьезоэлектрик датчик турлари ва уларнинг қулланиши билан танишиш.
3. Пьезоэлектрик датчик ва ИВ-10Р асбоби ёрдамида станок нисбий вибрацияларни ўлчаш услубиёти билан танишиш.
4. Ўтказилган тажрибалар натижаси бўйича вибрация сўниш графигини қуриш ва лаборатория ишининг ҳисоботини тузиш.

Асосий назарий кўрсатмалар

Пьезоэлектрик датчиклар пьезоэлектрик эффект хоссасига асосланиб ишлайди. Пьезоэлектрик эффект «тўғри» ва «қайта» бўлади. Айрим материалларга механик юкланишлар (кучлар) таъсир этганда уларнинг сирт чеккаларида электр зарядлар ҳосил бўлади. Бундай хусусиятга «тўғри» эффект хоссаси асосланган. Бошқа бир турдаги материалларга электр майдони таъсир этганда улар механик деформацияланадилар. «Қайта» эффект хоссаси эса шунга асосланган. Пьезоэлектрик эффектга эга бўлган материаллардан датчикларда кўпроқ кварц қўлланилади, чунки у юқори пьезоэлектрик ва изоляция хоссасига эга. Унинг қаршилиги катта ва температурага боғлиқлиги кам. Пьезоэлектрик датчиклар қўлланилганда уларда заряд ўлчанмай, балки пластинка қопламалари орасидаги сиғимга мос кучланиш ўлчанади. Бу кучланиш қуйидаги формула билан аниқланади:

$$U = \frac{Q}{C_D} = \frac{\alpha \cdot P_x}{C_D}$$

бунда: Q – пьезоэлектрик пластинкаларда пайдо бўлган заряд;

P_x – босилаётган куч (юкланиш);

α - заряд ва босилаётган куч орасидаги пропорционаллик коэффициенти;

C_d – пьезоэлектрик датчикларнинг сифими.

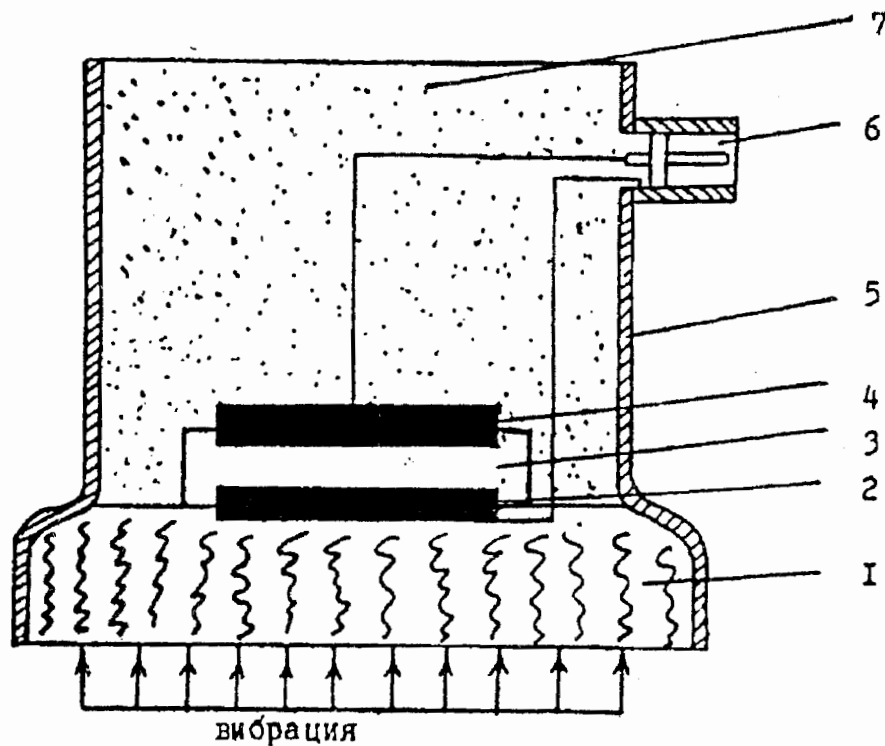
Пьезоэлектрик датчикларнинг асосий афзалликларидан бири уларнинг инерциясизлиги, камчилиги эса чиқишидаги қувватининг кичиклиги. Улар босимнинг кучи, вибрация ва куч таъсирида намоён бўладиган бошқа тез ўтадиган жараёнларни улчашда қўлланиладиган. 3.1 ва 3.2 расмларда вибрацияни улчашга мулжалланган пьезоэлектрик датчикларнинг перпендикуляр ва бурчакли конструкциялари тасвирланган. Датчиклар корпус 5 дан, кварц пьезоэлектрик пластинка 3 дан, пастки 2 ва юқорига 4 электродлардан иборат. Пьезоэлектрик кварц пластинкага электродлар ток ўтказувчан елим билан ёпиштирилган бўлиб, электродларга иккита чиқиш кленмалари кавшарланган. Корпус 5 қаттиқ тулдиргич эпоксид смоласи 7 тўлдирилган ва ост томонидан вибрацияга мос шаффаф прокладка 1 ўрнатилган.

Пьезоэлектрик датчикнинг чиқиш кучланиши ажратгич 6 дан олинади. СТАНОК ни ишлаш вақтини узел ва деталларнинг вибрацияси (тебраниш) пайдо бўлади. Вибрация манбаи станок юритмаси, тезликлар ва узатишлар қутичаси ва бошқалар булиши мумкин.

Лаборатория ишида станокнинг асосий вибрация манбаи билан унинг қолган узеллари орасидаги нисбий тебраниши улчанади. Бунинг учун махсус асбоб ИВ-10Р ва пьезодатчикларнинг икки тури перпендикуляр ва бурчакли вариантлари ясалган.

3.3-расмда пьезоэлектрик билан ИВ-10Р асбоблар асосида тузилган лаборатория стендининг ўлчаш схемаси кўрсатилган.

Пьезоэлектрик датчик 1 экранлаштирилган кабель 2 орқали ИВ-10Р асбоб билан уланган. Кабель 5 ёрдамида лаборатория қурилмаси ерга уланган. ИВ-10Р асбоб 220 В ўзгарувчан ток тармоғи 4 дан таъминланади.



3.1 расм

ИБ-10Р асбобининг тавсифи

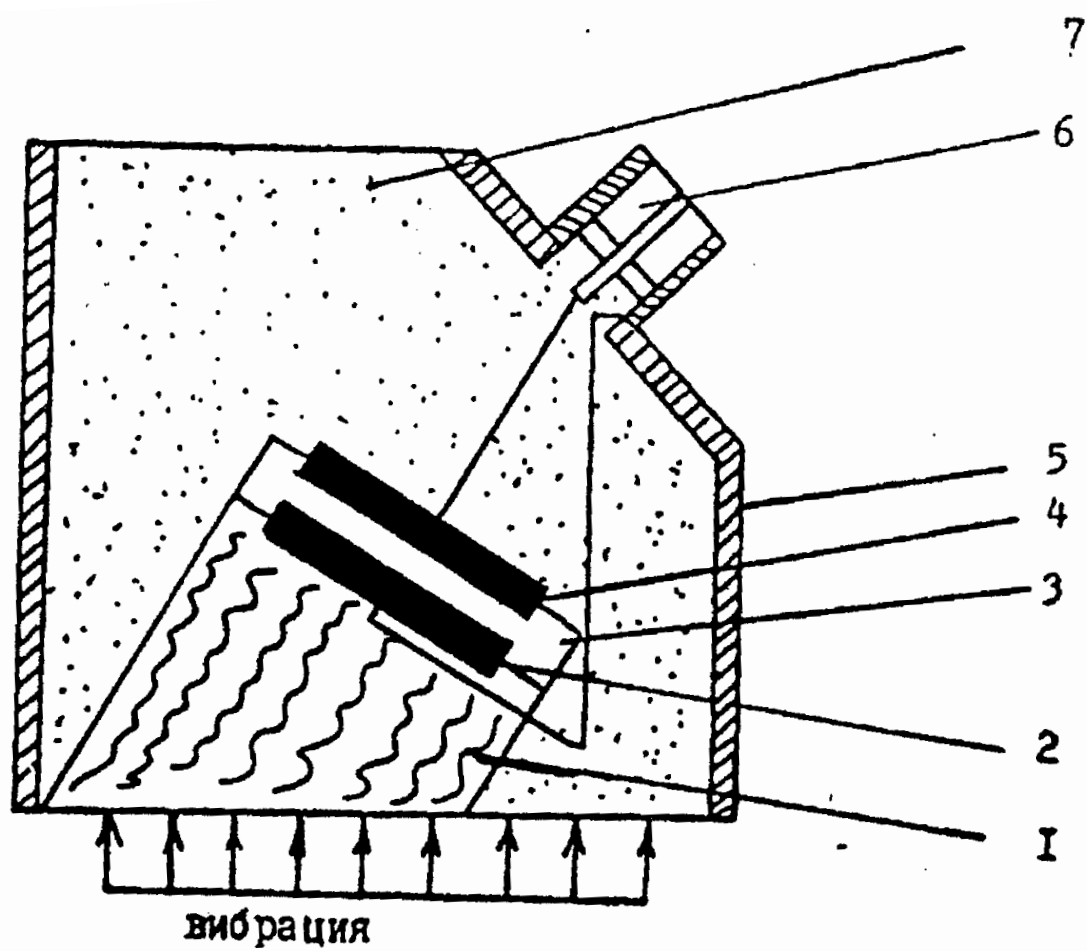
ИБ-10Р асбоб асосий вибрация манбаи (станок, машина, двигатель) билан унинг бошқа узеллари, деталлари орасидаги нисбий вибрацияни ишлаш жараёнида ўлчаш учун хизмат кўрсатилган. Асбобнинг электр схемаси 3.6-расмда берилган. Унинг блок схемаси 3.5-расмда кўрсатилган. Асбоб қуйидаги узеллардан ташкил топган:

Жадвал 3.1

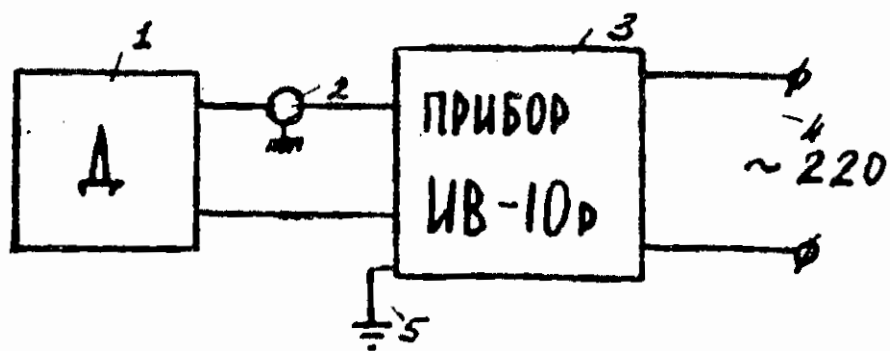
пп	Типлари	Сони дона	п.п.	Типи	Сони
	Қаршиликлар			Микросхемалар	
	МЛТ О, 125 470к	1	DA1, DA2	K140UD9	2
	МЛТ 25 1к	1			
	МЛТ 25 100к	1			
	МЛТ 25 1,1к	1		Транзисторлар	
	МЛТ25 6,8к	1			
	СПЗ-96 15к	1			
	МЛТО 25 11к	10	VT-1	КТ817А	1
	МЛТ 25 1к	1	VT-2	КТ817А	1
	МЛТ 25 47к	1	VT-3	КТ315В	1

	МЛТ 25 100к	1			
	МЛТО 25 1к	1		Диодлар	
	МЛТ 25 7,5к	1			
	МЛТО 25 10к	1	VD1;VD2	KD 105	2
	МЛТО 5 1.5к	1	VD3; VD4	D814D	2
	МЛТ 25 4.7к	1	VD5; VD6	D223A	2
	СП5-2 15к	1			
	МЛТО 5 1,2к	1			
	Конденсаторлар		ПР1	11П1НПМ	1
С	КМ6Б 1,5	1			
С-С	КМ5 150ППФ	2		Каллак	
С-С	К50 200x25В	2	РА1		
С-С	К50 50x16в	2			
С-С	КМ6Б 0,47 МКФ	2			
С-С	КМ6Б 0,47 МКФ	2			
С-С	К50-6 5x10В	2			
С-С	КМ6В 1,5 мкф	1			

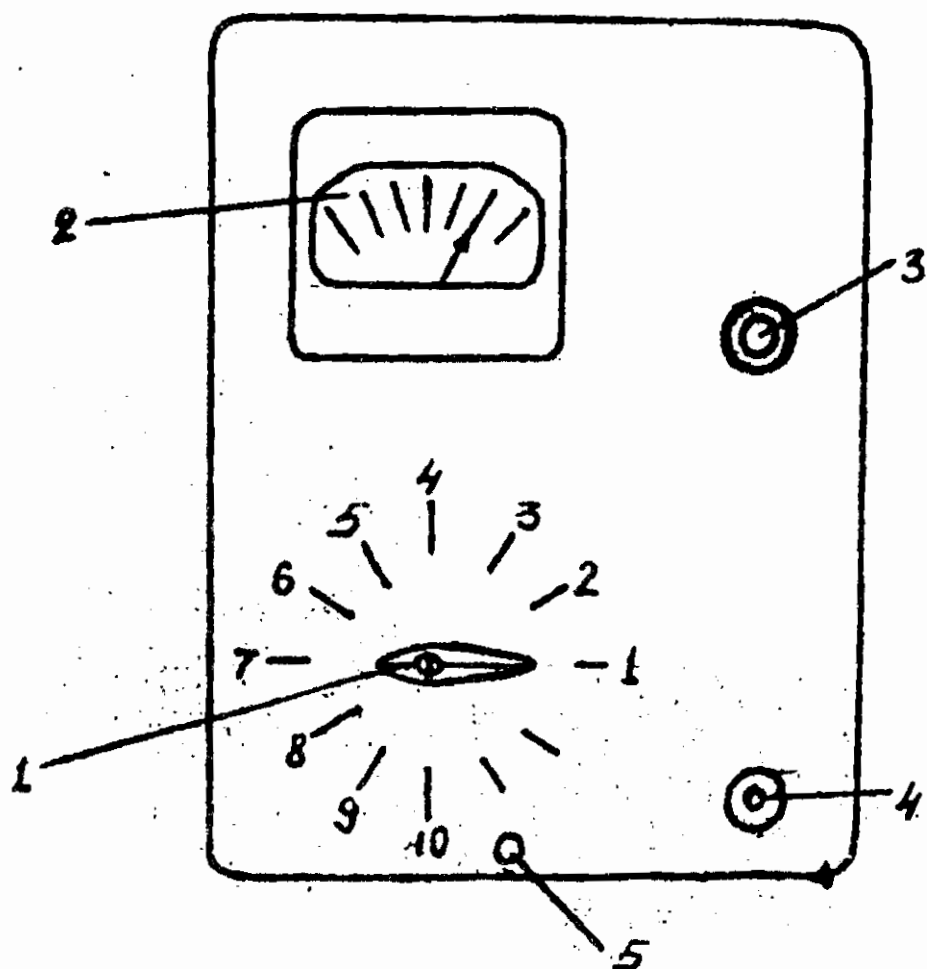
1. Тўғрилагич ва икки стабилизатордан. Улар қуйидаги деталлардан ташкил топганлар: Тр 1;R 26;R 27;R 27;VD 1;VD 2;C 4;C 5;C 6;C 7;VT 1;VT 2;VD 3VD 4; VD3; VD4; деталларнинг номлари жадвали 3.1 да берилган.
2. Ўзгарувчан кучайтириш коэффициентли кучайтиргич №1 қуйидагилардан ташкил топган: РА 1;C 1;C 2;C 3;Р 1;R 2;R 3;R 4; R5 R R7; R8; R9; R10; R11; R12; R13; R14; R16; Пр 1(Деталларнинг номлари 3.1 жадвалда берилган).
3. Кучайтиргич №2 қуйидагилар R6; C 12;C 3;R 17;R 18;R 19;R 20;R 21 дан ташкил топган.
4. Буфер каскади C 10;R 22;VT 3;R 23 дан тузилган. Кучланиш иккиланиш схемаси C 10;C 1;УР 5;УР 6 дан тузилган.
5. Асбобнинг ўлчовчи қисми қуйидагилардан ташкил топган: R24; R 25; РА1.



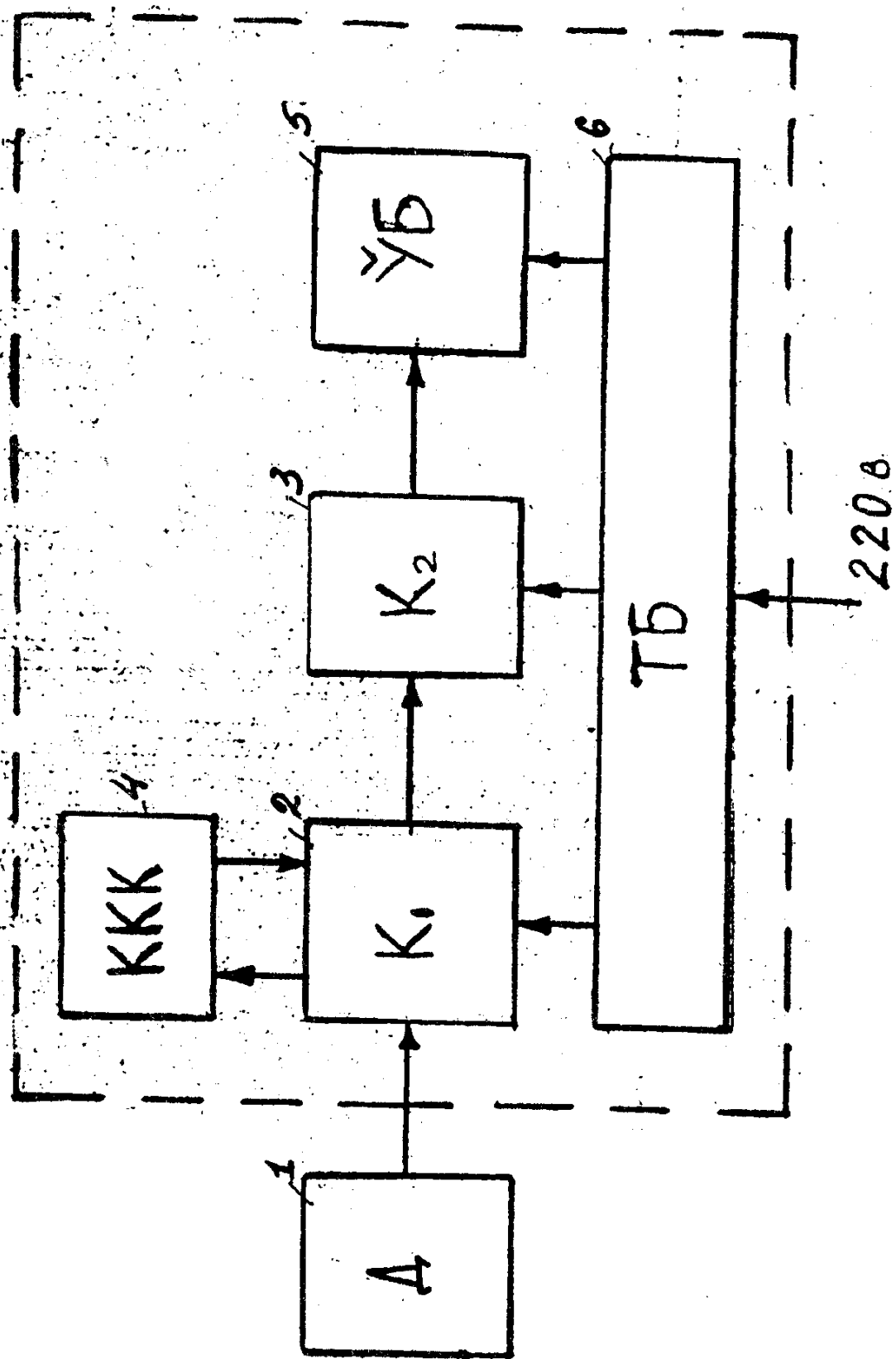
3.2 расм



3.3 расм



3.4 расм



3.5. расм

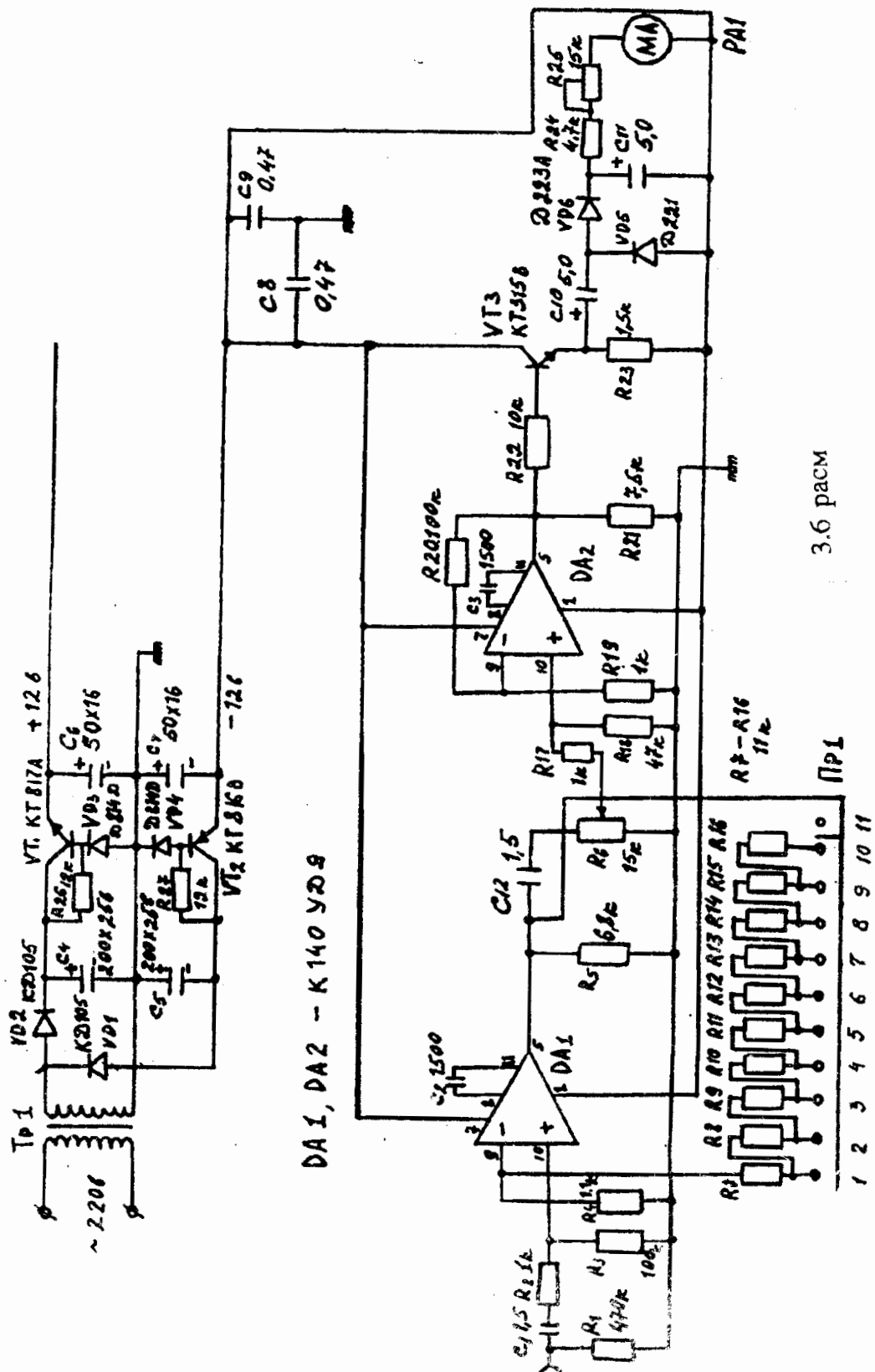
ИБ – 10Р Асбобининг электр схемаси

1. Тўғрилагич 220 В дан 12 В гача пасайтирувчи трансформатордан, кучланишни иккиловчи иккита кучайтиргичдан ва +12 В ва – 12 В ли иккита стабилизатордан ташкил топган.

2. Биринчи кучайтиргич 140VD9 микросхемада йиғилган. У калит 1 ёрдамида поғонали узиб-уланувчи кучайтириш коэффициентиغا эга (3.4-расм). Унинг кучайтириш коэффициенти 10 дан то 100 гача (3.4-расм). Иккинчи кучайтиргич худди худди биринчига ўзшаб йиғилган, лекин унинг кучайтириш коэффициенти 100 га тенг. Иккала кучайтиргичнинг умумий кучайтириш коэффициенти 10 дан 10000 гачадир. Биринчи ва иккинчи кучайтиргичлар орасига калибрловчи резистор ўрнатилган бўлиб, унинг дастаси 3 бошқариш панелига чиқарилади (3.4-расм позиция 3). Кучайтиргич энг катта қийматга эришганда калибрловчи резисторнинг 3 дастаси энг чекка ўнг ҳолатида туради (таянчгача бурилади).

3. Буферли каскад +12 В ва – 12 В таъминлаш манбаларида ишловчи эмиттер такрорлагич схемасига транзистор КТ315В да йиғилган. Буферли каскадга ўлчанаётган сигнални иккиланиш схемаси киради.

4. Иккиланиш схемасидан доимий кучланиш охангчеклагич резистор орқали шкаласи чизиқли бўлмаган (100 Ма гача) ўлчаш асбоби 2 га узатилган. Масалан; асбобнинг киришига частотаси 1000 Гц бўлган ўзгарувчан 1 мВ кучланиш берилса, кучайтириш коэффициенти 1000 бўлганда асбоб $5 \times 0,2 = 1$ қийматга оғади. Асбоб комплектига тўртта перпендикуляр (тик) вариантли, биттаси бурчакли, яъни 40° бурчак остида ва битта 55° бурчак остида жойлаштирилган олти та пьезоэлектрик датчиклар киради. ИБ-10Р асбобининг блок схемаси (3.5-расм): пьезоэлектрик датчик 1 дан, иккита K_1 ва K_2 кучайтиргич 2 ва 3, (ЎБ) ўлаш асбоби 5 дан, (ккк) кучайтириш коэффициентининг калити 4 дан ва (ТБ) таъминлаш блоки 6 дан ташкил топган.



DA1, DA2 - K140 YD9

3.6 pacm

ПР1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Лаборатория ишининг бажарилиш тартиби

1. Лаборатория стендини электр тармоқдан узилган ҳолатида қурилманинг тузилиши, элементлари ва унинг ишлаш принципи билан танишинг.
2. Станок станинаси ва унинг тезликлар қутиси орасидаги нисбий вибрацияни (титрашини) аниқлаш учун ўлчаш схемасини йиғинг.
3. ИВ-10Р асбобини ерга туташтиринг (заземление).
4. ИВ-10Р асбобини электр тармоққа уланг.
5. Даста 1 (сезгирлик ёки кучайтириш коэффициентининг калити)ни 10 ҳолатига ўрнатинг, 3 дастани (калибровкани) ўрта ҳолатига ўтказинг, пьезоэлектрик датчикни бармоқ билан енгил чертиш билан асбобнинг ишлашга мойиллигини аниқланг. Бунда асбоб стрелкаси «ўнг» томонга оғиши керак.
6. Даста 1 ни 1 ҳолатига ўрнатинг (энг дағал сезгирлик).
7. Датчикнинг токарлик станок бабкасининг узатмалари қутиси корпусига ўрнатинг ва станокни электр тармоққа уланг.
8. Даста 3 ёрдамида асбоб стрелкасини қиймат 5 га ўтказинг (шкаланинг чека вазияти).
9. Датчикни тезликларни қутисидан, станок станинасига ўрнатинг, масалан, ўрта қисмига.
10. Даста 1 ни 1 ҳолатидан юқори катта қийматигача қайта улаб асбоб стрелкасини дастлабки ҳолатига яъни 5 қийматига ўтишига эришинг. Масалан, даста 1 ни ҳолат 3 га ўтказган бўлса, ўлчанаётган станина сиртидаги вибрация (титираш) тезликлар қўтисида ўлчанаётган вибрациядан 3 марта камдир.
11. Шу тартибда бу операцияни станинанинг бошқа нуқталари ҳам амалга ошириб, натижаларини ҳисобот протоколидаги 3.2 жадвалга ёзинг ва вибрациянинг сўниш графигини қуринг.

Лаборатория ишининг хисоботи

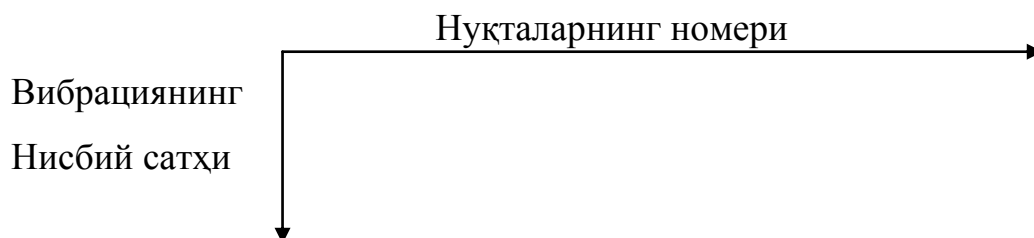
1. Ишдан мақсад.
2. Пьезоэлектрик датчикларнинг схемаларини чизинг.
3. ИВ-10Р асбобининг блок схемаси билан танишинг ва чизинг.
4. ИВ-10Р асбобини ва пьезодатчикнинг ўлчаш схемасини чизинг.
5. Ўлчаш натижаларини 3.2-жадвалга ёзинг ва вибрациянинг сўниш графигини қуринг.
6. Бажарилган иш бўйича хулоса қилинг.

Ўлчаш натижалари

Жадвал 3.2

Узел номери	Чиқиш узели	1-узел		2-узел		3-узел	
Нуқта номери	0	1	2	3	4	5	6
Вибрациялар фарқи	Колибровчи нуқта						

Вибрациянинг сўниш графиги



Сана _____

Талабанинг имзоси _____

Ўқитувчининг имзоси _____

4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Спираль лотокли вибрацион юклаш қурилма (ВЮҚ)

Ишдан мақсад: талабаларни вибрацион юклаш қурилманинг (ВЮҚ) ишлаши конструкцияси ва электромагнит вибрация ҳосил қилувчи манбаи ҳамда ВБҚ нинг маҳсулдорлигини текшириш усули билан таништириш.

Топшириқ:

1. ВЮҚ нинг турлари билан танишиш.
2. ВЮҚ да заготовкаларни икки хил режимда ҳаракат қилиш назариясининг ўрганиш. Лаборатория қурилмаси қўлланилган ВЮҚ нинг тузилиши, электр схемаси ва ишлаш принципи билан танишиш ва унинг маҳсулдорлигини қандай омилларга боғлиқлигини ўрганиш.
3. ВЮҚ ни маҳсулдорлигини электр токининг таъминлаш кучланишига, заготовканинг оғирлигига ва заготовка билан лоток орасидаги ишқаланиш коэффициентларини ўзгартирган ҳолда тажрибалар ўтказиш.инган натижалар асосида ВЮҚ маҳсулдорлигининг боғдиқлик графигини чизинг ва лаборатория ишининг ҳисоботини тузинг.

Асосий назарий кўрсатмалар

Ҳозирги вақтда машинасозликда донали деталларга (шайба, гайка, винт кабилар) ишлов беришда ёки йиғишда уларни станокларга автоматик равишда узатиш учун вибрацион юклаш қурилмалари (ВЮҚ) дан кенг фойдаланилмоқда. Улар уч турли бўладилар: Ясси вибрацион, думалоқ вибрацион ва спираль вибрацион юклаш қурилмалари. Ясси ВЮҚ тебранувчан ясси лотоклардан ташкил топган бўлиб, улардан заготовкалар (деталлар) бир неча қатор бўлиб ҳаракат қиладилар.

Думалоқ ВЮҚ труба шаклида бўлиб, уларда заготовкалар бир оқимда ҳаракат қиладилар.

Ясси ва думалоқ ВЮҚ заготовкаларни (деталларни) фақат пастга унча катта бўлмаган бурчакларда ташийдилар. ВЮҚ да вибрация (титраш) ҳосил

қилувчи манбаи вибрация юритмалари механик (эксцентрик), пневматик ва кўпинча электромагнитли бўладилар.

Спираль лотокли ВЮҚ загатовкаларни (деталларни) винт чизиғи бўйлаб юқорига ташиш учун хизмат қилади. Улардан, айниқса конструкция оддий бўлган электромагнитли спираль ВЮҚ кенг тарқалган. Унинг ишлаш принципи билан танишиб чиқамиз.

Бункерни тебраниши натижасида инерция ва ишқаланиш кучлари пайдо бўладилар. Шу кучларнинг таъсирида ВЮҚ даги деталлар лоток бўйлаб ҳаракатланадилар. Вибрацион сурилиш назарий асосларини аниқроқ тушуниш учун масалани назарий соддалаштирамиз. Бунинг учун ВЮҚ тўғри чизиқли лотокли ва унинг оғиш бурчаги горизантал юзасига нисбатан $\gamma = 0$ бўлганда схемасини кўриб чиқамиз (4.1-расм) ВЮҚ лоток 1, вертикал ўқига α бурчак остида жойлашган учта осма (ясси пуржина) 4 ҳамда якорь 2, электромагнит тебраниш манбаи 3, асоси 5 ва амортизатор 6 лардан ташкил топган. Электромагнит ўрамларига тўғриланган пульсацияланувчи ток узатилагнда лоток 1 кичик частотада тебраниш олади ва загатовка 7 маълум бир шароитда лотокка нисбатан сурилади. Загатовканинг сурилиш тезлиги лоток тебраниш амплитудасини катталигига ва тебраниш частотасига боғлиқ бўлади.

Энди загатовкани горизантал ВЮҚ даги ҳаракатини кўриб чиқамиз. Лоток гармоник тебраниш қонунига асосланиб тебранади. Уни қуйидаги формула билан ифодаланилади:

$$\text{лотокни сурилиши } S_n = (1 - \cos wt), \text{ мм}$$

$$\text{лотокни сурилиш тезлиги } M_n = Aw \sin wt, \text{ мм/с}$$

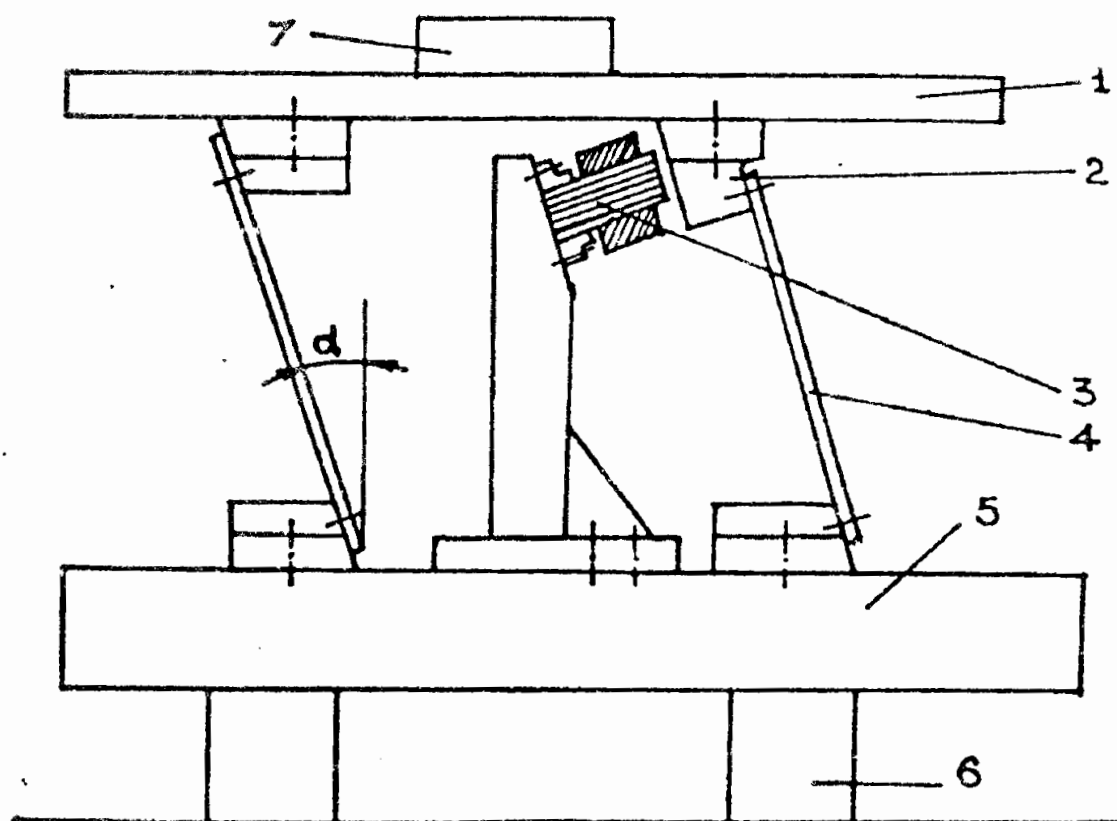
$$\text{лотокни сурилиш тезланиши } j_n = Aw^2 \cos wt, \frac{\text{мм}}{\text{с}^2}$$

бунда: A – лотокнинг тебраниш қулочи, мм;

w - лотокнинг айлана бўйлаб тебраниш частотаси, с^{-1} ; $w = 2\pi\nu$

ν - лотокнинг тебраниш частотаси, с^{-1} ; t -вақт, с.

4.2-расмда лотокни олдинга (ўнг томонга) ҳаракатида загатовкага таъсир этувчи кучлар схемаси кўрсатилган.



4.1 расм

Лотокни тебраниш йўналиши унинг ишчи текислигига мос келмайди, чунки лотокни кўтариб турган учта осмалар (ясси пуржиналар) вертикал ўқига нисбатан α бурчакда жойлашган.

Заготовкага қуйидаги кучлар таъсир қиладилар:

$F_{\text{ишк}}$ - заготовкани лоток билан бирга суришга интилувчи ишқаланиш кучи;

$mj_{\text{л}}$ – инерция кучи, заготовкани лоток бўйлаб ҳаракатланувчи куч;

mg – оғирлик кучи.

Ишқаланиш кучи қуйидаги формула Билан аниқланади.

$$F_{\text{ишк}} = R * f$$

бу ерда, R – лотокка таъсир этувчи нормал реакция кучи;

f – заготовка лотокда ҳаракатсиз ҳолатда бўлгандаги ишқаланиш кучи.

Лотокка таъсир этувчи реакция кучи қуйидагича аниқланади:

$$R = mg - m j_{\text{л}} \sin \alpha$$

бу ерда, g – эркин тушиш тезланиши;

m – заготовканинг массаси.

Натижада: $F_{\text{ишк}} = (mg - m j_{\text{л}} \sin \alpha) f$

Заготовка лотокда сирпаниши учун инерция кучи ишқаланиш кучидан катта бўлиши керак, яъни:

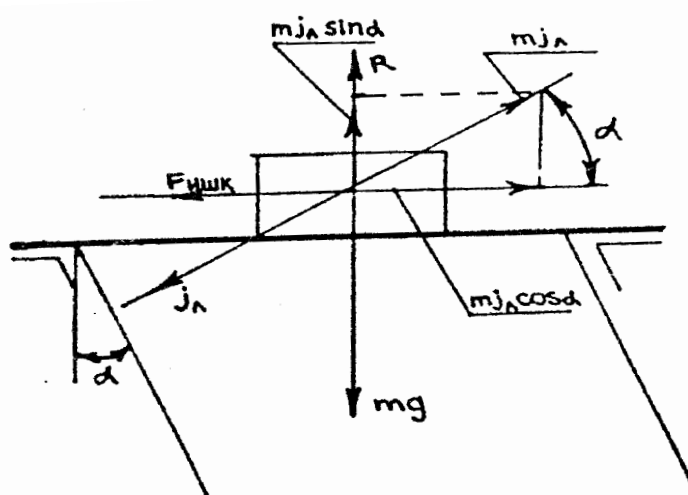
$$m j_{\text{л}} \cos \alpha > (mg - m j_{\text{л}} \sin \alpha) f$$

бу шарт лотокни тезланиши $j_{\text{л}}$ критик тезланиши $j_{\text{кр}}^e$ дан катта бўлгандагина бажарилади. Критик тезланишни қуйидагича аниқланади

$$j_{\text{кр}} = \frac{g f}{\cos \alpha + f \sin \alpha};$$

Заготовкани лотокда сирпаниш режимини баҳоловчи катталиклардан яна бири лоток тебранишининг критик амплитудасидир. Уни қуйидаги формуладан аниқланади:

$$A_{\text{кр}} = \frac{g \cdot f}{w^2 (1 + f \tan \alpha)};$$



4.2 расм

Заготовкани лоток бўйлаб сурилиши тебранишнинг кўтариб ташлаш режимида, яъни тебраниш жараёнида заготовка лотокдан узилиши содир бўлганда ҳам амалга оширилиши мумкин. Бу эса лотокни тезланиши j_0 ва унинг тебраниш амплитудаси A_0 $j > j_{кр}^0$ ва $A_0 > A_{кр}$ бўлганда бажарилади. Уларни қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади.

$$j_0 = \frac{g}{\sin \alpha} \quad A_0 = \frac{g}{w^2 \tan \alpha}$$

Шундай қилиб, заготовка лоток бўйлаб икки хил режимда сурилиши мумкин: 1 Заготовка лотокдан узилмаган олда сирпаниш режимида сурилиши мумкин.

2. Заготовка лотокда сирпаниши билан бирга лоток юзасидан узилиши ва бирор вақт ҳавода муаллақ ҳолатда (учишда) бўлади. Бундай режимни кўтариб ташлаш режими дейилади. Бу иккала режимни бир-бири билан таққослаганда кўтариб ташлаш режимида заготовклар 20 м/мин тезликкача, сирпаниш режимида эса 5 м/мин тезликкача лоток бўйлаб ҳаракат қилишлари мумкин. Лекин технологик нуқтаи назардан ВЮҚ сирпаниш режимида ишлаш тавсия этилади. Чунки ВЮҚ кўтариб ташлаш режимида ишлаганда заготовклар ҳаракат вақтида лотокка урилиб зарбаланадилар. Натижада мўрт деталлар синиши мумкин ва қаттиқ бўлмаган деталлар эса деформация бўлиши мумкин. Унда ташқари ВЮҚни ишлаш жараёни шовқинли бўлади.

ВЮҚ маҳсулдорлиги заготовклар лоток бўйлаб ҳаракат тезлигига тўғри пропорционал бўлиб, қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

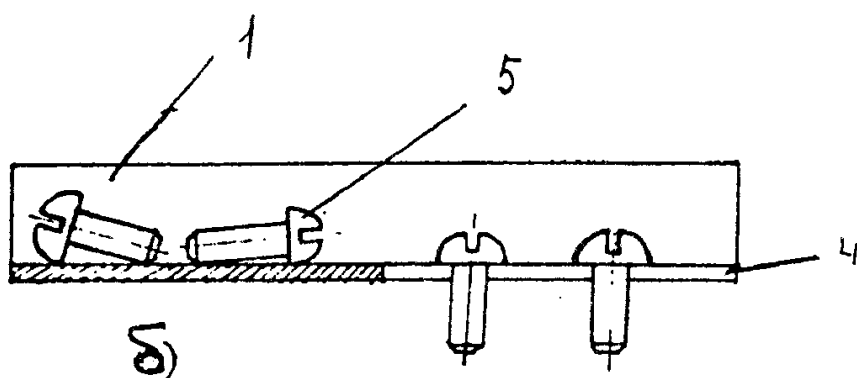
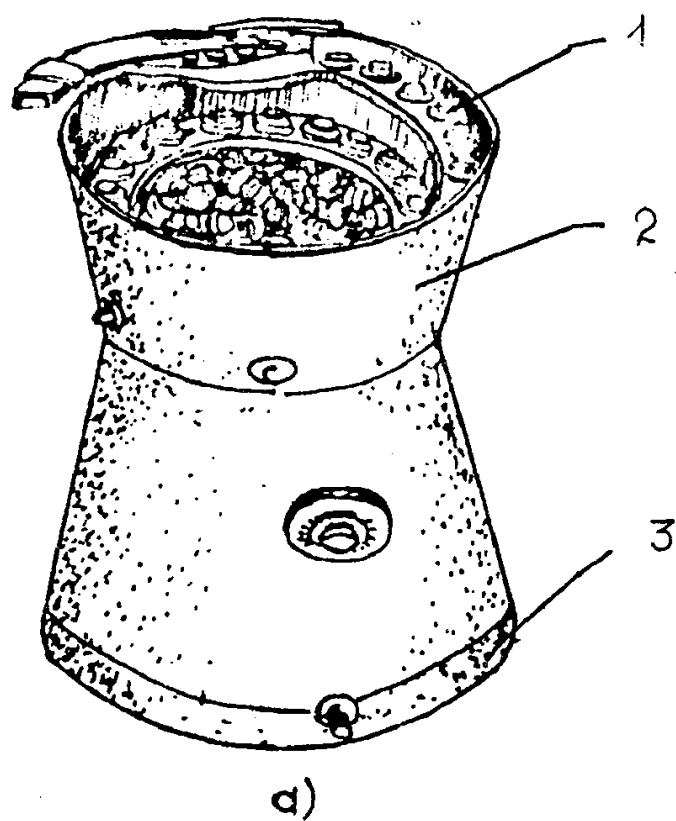
$$Q = \frac{60}{C} V \cdot K_3; \text{ дона/мин}$$

Бунда V – заготовка лоток бўйлаб ҳаракатнинг ўртача тезлиги мм/с;

L – заготовка, ҳаракат йўналиши бўйлаб, ўлчами, мм;

K_3 – лотокни заготовка билан тўлдириш коэффиценти. Заготовкани лоток бўйлаб ҳаракатланиши (сурилиши) тезлиги шу Билан бирга ВЮҚ маҳсулдорлиги қуйидаги омилларга боғлиқ бўлади:

- лотокнинг тебраниш амплитудасига;
- лотокнинг тебраниш частотасига;



4.3 расм

- загатовка билан лоток орасидаги ишқаланиш коэффициентига;
- осмаларнинг оғиш бурчагига;
- загатовканинг оғирлигига.

Лаборатория стендининг тавсифи

Лаборатория стенди донали заготовкаларни, жумладан болт, гайка, шайба ва шунга ўхшашларни станокга автоматик юклашга мўлжалланган. У вибрацион юкловчи курилмани (ВЮҚ) ва автотрансформаторни ўз ичига олади. 4.3-расм ва 4.4-расмларда учта электромагнитдан ташкил топган ВЮҚ нинг чизмаси ва ташқи кўриниши берилган.

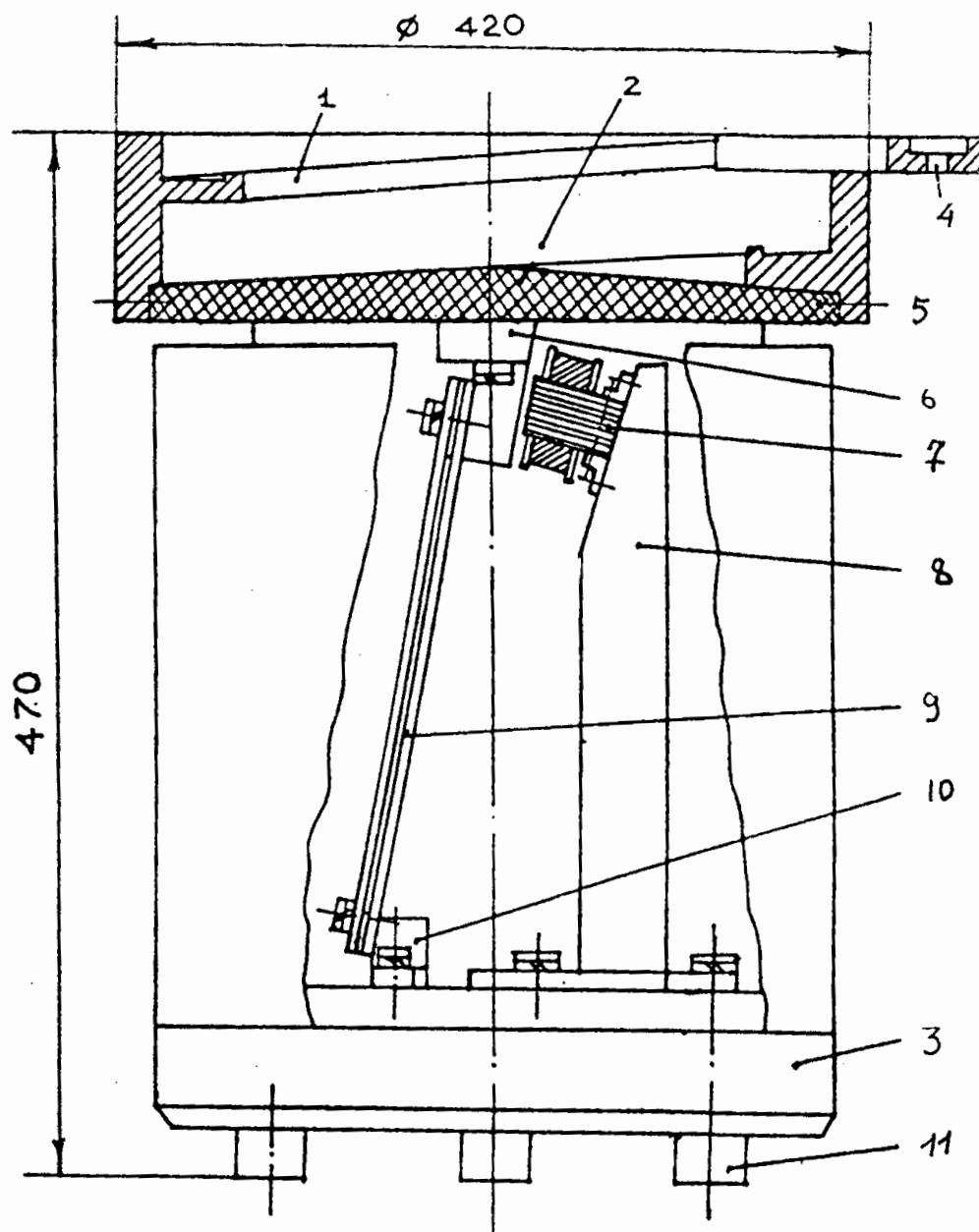
ВЮҚ спирал лоток 1, бункер 2, асоси 3 ва учта электромагнит тебраниш манбаидан (юритмалардан) иборат. Электромагнит ўрамлари билан ўзаги 7, кронштейн 8 га маҳкамланган.

Электромагнит юқори кронштейн 6 га маҳкамланган. Кронштейн 6 вибробункер асосига ясси пружинали осма 9 орқали ўрнатилган. Пружиналар юқори қисми билан кронштейн 6 га маҳкамланган бўлиб, пастки қисми билан эса пастки кронштейн 10 га маҳкамланган, 8 ва 10 кронштейнлар катта массали асос 3 та маҳкамланган бўлиб кронштейн 6 бункер 2 нинг косачасига маҳкамланган.

ВЮҚ спирал лотогини оғиш бурчаги $3,5^0$ тенг. Лоток 1 да винт 5 каби деталларни ориентациялаш учун унинг юқори қисмида буйлама уйиқ 4 қилинади, (4.3-расм, б). Бункердаги заготовкalar лотоклар жойлашган чеккаларига сирпаниб тушишлари учун, унинг таги дунг қилиб ишланади.

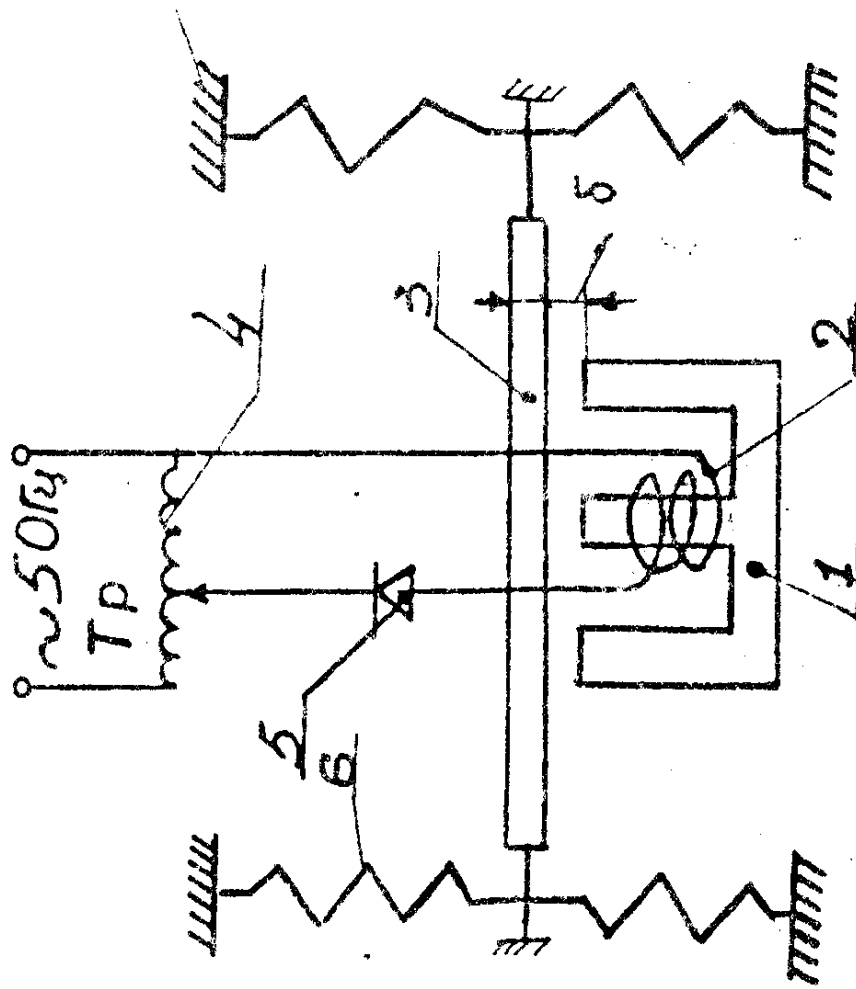
ВЮҚ электр схемаси 4.5-расм, а да кўрсатилган. Электр токи электромагнитнинг урамлари 2 орқали ўтиши билан статорнинг ўзаги 1 магнитланади ва якор 3 ни ўзига тортади. Якор 3 эса ВЮҚ косачаларига қаттиқ маҳкамланган бўлади.

Ток тухталиши билан магнит майдони йўқ бўлади ва якор 3 ясси пружиналар системаси ёрдамида дастлабки ҳолатига қайтади. Урам 2 частотаси 50 Гц бўлган ўзгарувчан электр токининг тармоғига автотрансформатор 4 орқали уланган. Автотрансформатор таъминловчи кўчланишни бошқаришга хизмат қилади. Тўғрилагич 5 статорни ўрами занжирига ўланган бўлиб, у тармоқдан келаётган ўзгарувчан токни тўғрилаб беради (4.5-расм, а)

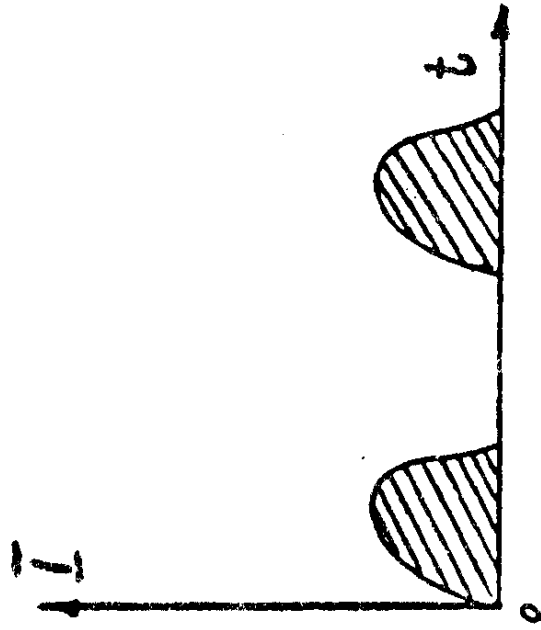


4.4 расм

Ўзгарувчан ток бир тебраниш даврида якор 3 узак 2 га бир марта тортилади, чунки ўзгарувчан ток бир даврда битта чуккига эга (4.5-расм, б). Натижада, электромагнит якори ВЮҚ косачаси билан биргаликда тебранма ҳаракат бажаради. Ҳаракатнинг тебраниш частотаси электр манбаидан олинаётган токнинг частотасига тенг бўлиб, унинг тебраниш амплитудаси магнит оқимини катталигини ва якор 3 билан статор узаги 1 орасидаги ҳаво оралиғининг катталигига боғлиқ.



а)



б)

Спирал лотокли ВЮҚ нинг махсулдорлиги қуйидагиларга боғлиқ:

1. Лотокни тебраниш амплитудасига боғлиқ. Унинг қийматини автотрансформатор ёрдамида таъминловчи кучланишни ўзгартириш билан ҳамда электромагнит якори билан статорининг ўзаги орасидаги ҳаво оралиғининг катталиги ёрдамида ўзгартириш мумкин.
2. Заготовка билан лоток орасидаги ишқаланиш коэффициентини ўзгартириш билан. Бунинг учун ҳар хил материаллардан тайёрланган заготовкalar олинади ёки бир хил материалдан тайёрланган заготовкalarнинг сиртини ҳар хил ғадир-буридликда олинади.
3. Заготовкани оғирлигига боғлиқ.

Лаборатория стентидаги вибрацион бункерда османинг α , лотокнинг γ бурчакларини, тебраниш частотасини ва ҳаво оралиғининг катталигини ўзгартириб бўлмайди. Шунинг учун қурилаётган, вибрацион бункернинг махсулдорлигини таъминловчи кучланиш катталигини ва заготовкalar оралиғини ҳамда ишқаланиш коэффициентини ўзгартириш билан текшириш мумкин.

Лаборатория ишини бажариш тартиби

1. Лаборатория қурилмасини электр тармоққа уланмаган ҳолда унинг конструкцияси, ишлаши ва электр схемаси билан танишинг.
2. лаборатория қурилмасини электр тармоққа ўланг.
3. ВЮҚ ни махсулдорлигини кучланишга боғлиқлигини ўрганиш.
 - 3.1. ВЮҚ га бир турдаги 50 та заготовкани солинг.
 - 3.2. Автотрансформаторда 110 В, 130 В, 160 В ва 200 В кучланишларни белгиланг.
 - 3.3. Автотрансформаторни 110 В кучланишга қуйиб, юклаш қурилмасини ишга тушинг.
 - 3.4. Вақт бирлигида нечта дона заготовка лотоклардан станокка ўзатилишини сананг. Бу тажрибани кучланишнинг 130 В, 160 В ва 200 В қийматлари учун ҳам қайтаринг.

Тажрибанинг натижаларини жадвал 4.1 га ёзинг.

4. ВЮҚ нинг маҳсулдорлигини заготовка оғирлигига боғлиқлигини ўрганиш.
- 4.1. Пўлатдан ясалган 20 г, 30 г, 50 г оғирликдаги ҳар бири 50 та донадан иборат заготовкани ажратинг.
- 4.2. Автотрансформаторни 160 В кучланишга қуйинг.
- 4.3. ВЮҚ га 50 г оғирликдан 50 та заготовкани солиб, лаборатория курилмасини ишга тушинг ва уни маҳсулдорлигини аниқланг.
- Тажрибани таъминловчи кўчланишни ўзгартирмаган ҳолда ўтказинг.
5. ВЮҚ нинг маҳсулдорлигини заготовка билан лоток орасидаги ишқаланиш коэффициентига боғлиқлигини ўрганиш.
- 5.1. Пўлат, дюралюмин ва бронзадан тайёрланган заготовкани 50 та донадан ажратинг.
- 5.2. Трансформаторни 160 В кучланишга қуйинг.
- 5.3. ВЮҚ га 50 та дона пўлатдан тайёрланган заготовкани солиб, лаборатория курилмасини ишга тушинг.
- 5.4. ВЮҚ ни маҳсулдорлигини аниқланг. Тажрибани таъминловчи кучланишни ўзгартирмасдан ўтказинг.
- 5.5. Тажрибани дюралюмин ва бронзадан тайёрланган заготовкани учун ҳам қайтаринг. Олинган натижаларни жадвал 4.1 га ёзинг.
6. Жадвал 4.1 дан фойдаланиб ВЮҚ ни маҳсулдорлиги Q ни таъминловчи кучланиш $U_{\text{там}}$ дан, заготовкани оғирлиги G дан ва заготовка билан лоток орасидаги ишқаланиш коэффициенти f дан боғлиқлик графигини чизинг, яъни

$$Q=f(U_{\text{там}}); \quad Q=f(G); \quad Q=f(f)$$

Ўлчаш натижалари

Жадвал 4.1

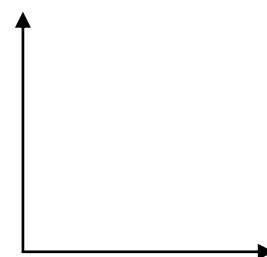
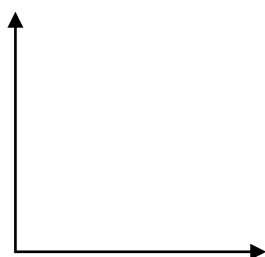
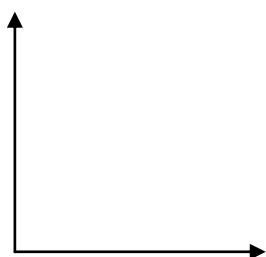
Тажриба №	Кучланиш В	Заготовка №	БЮҚ маҳсулдорилиги, дона мин.			Ўртача маҳсулдорлиги дона мин.	Изоҳ
			Синов номери				
			1	2	3		
1							
2							
3							

Боғлиқлик графиги

а) $Q=f(U_{\text{там}});$

б) $Q=f(G);$

в) $Q=f(f)$



Лаборатория ишининг ҳисоботи

1. Ишдан мақсад.
2. ВЮҚ нинг тузилиши ва ишлаши билан танишинг.
3. Лаборатория қурилмасининг электр схемасини чизинг.
4. ВЮҚ маҳсулдорлигининг таъминлаш кучланишига, загатовка оғирлигига, ишқланиш коэффициентига боғлиқлигини текширинг.
5. Бажарилган тажрибалар натижасини жадвал 4.1 ёзинг.
6. Берилганларнинг графигини тузинг
7. Бажарилган иш бўйича хулоса қилинг.

Сана «_____» _____ 2007 й.

Талаба имзоси _____

Ўқитувчи имзоси _____