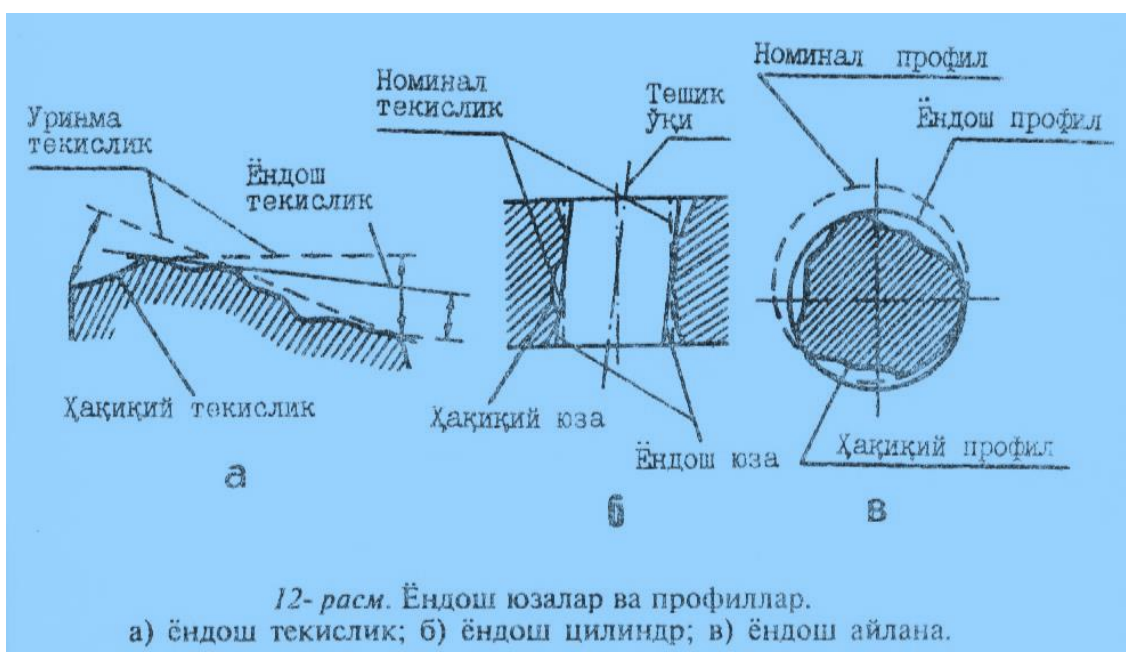


ДЕТАЛЛАРНИНГ ШАКЛИНИ, ТЕКИСЛИКЛАРИНИ ЎЗARO ЖОЙЛАШИШДАН ЧЕТГА ЧИҚИШЛАРИНИ МЕЪЁРЛАШ

Машина деталларининг сифати уларнинг геометрик, физик, механик ва бошқа параметрларининг мажмуи билан аниқланади. Ҳар қандай деталнинг ясси, цилиндрик, конуссимон, сферик, эвольвентли ёки бошқа сиртлар билан чегараланган геометрик жисм ёки уларнинг элементлари тўпламидан ташкил топган деб қараш мумкин. Масалан, погонали вални умумий ўққа эга бўлган турли диаметрли цилиндрлар тўплами деб тасаввур қилиш мумкин. Тайёрлаш жараёнида идеал геометрик шаклдаги деталь сиртини олиш мумкин эмас. Бунга сабаб олдинги бандда келтирилган турли хатоликлар шакл тузилиши ва сиртларнинг жойлашишида хатоликлар келтириб чиқаради. Иш вақтида ёки йиғишда бу четга чиқишлар ейилишга, равон юришнинг бузилишига, шовқин хосил бўлиши таранглик ёки тирқишнинг нотекис бўлишига ва бошқаларга олиб келади.

Сиртларнинг белгиланган шаклидан ва жойлашишдан четга чиқиши йиғишни қийинлаштиради, ўлчамларининг ўлчаш аниқлиги камайтиради, базалаш аниқлигига таъсир қилади.

Шундай қилиб, эксплуатацион ва технологик кўрсаткичлар ошириш учун чизикли ва бурчак ўлчамлардан четга чиқиш чегарасини чегаралабгина қолмай, сиртларнинг номинал шаклдан ва жойлашиш ўрнидан четга чиқишларни ҳам чеклаш лозим. Тайёрлаш текширишда деталлар геометрияси аниқлигини ошириш, машина ва приборлар сифатини оширишга имкон беради.



Шакл аниқлиги ГОСТ 24642-81 (СТСЭВ 301-76) га мувофиқ реал юзанинг (ёки профилнинг) номинал юза шаклидан чет чиқиши билан ифодаланади.

Реал юза — шундай юзаки, у детални атроф-мухитдан чеклаб туради.

Номинал юза — шундай идеал юзаки, унинг шакли чизма ёки техник шартлар билан белгиланган бўлади.

Шакл бўйича четга чиқишларни сон жиҳатдан баҳолаш учун ёндош юза, ёки профилдан фойдаланилади (12-расм).

Ёндош текислик деб, реал юзага тегиб турадиган ва меъёрланган участка чегарасида реал юзанинг энг кичик нуктасидан минимум миқдорда (12-расм, а) четга чиқувчи, деталь материалидан ташқарида жойлашган текисликка айтилади. Ёндош чизик деб, реал профилга тегиб турадиган ва меъёрланган участка чегарасида реал профилнинг энг чиқик нуктасидан минимал миқдорда четга чиқувчи, деталь, материалидан ташқарида ётувчи тўғри чизикка айтилади. Ёндош цилиндр реал ташқи юза (вал учун) атрофига чизилган минимал диаметрли реал ички юза ичига чизилган максимал таметрли цилиндрдир (12-расм, б).

Ёндош айлана— айлана юзанинг (вал учун) ташқи реал профили атрофида чизилдиган минимал диаметрли ёки ички айлана юза реал профили ичига (текисликлар учун) чизилган максимал (диаметрли айлана (12-расм, в)).

Цилиндрик юзаларнинг шакл бўйича четга чиқишлари кўндаланг ва бўйлама кесимда кузатилади. Цилиндрсимон жисмларнинг кўндаланг кесими айланадан иборатдир. Кўндаланг кесим контури-энг четга чиқилишининг комплекс кўрсаткичи доиравиймасликдир, у ҳақиқий айланадан ёндош булган масофаларнинг энг -каттаси (B) билан аниқланади (13-расм).

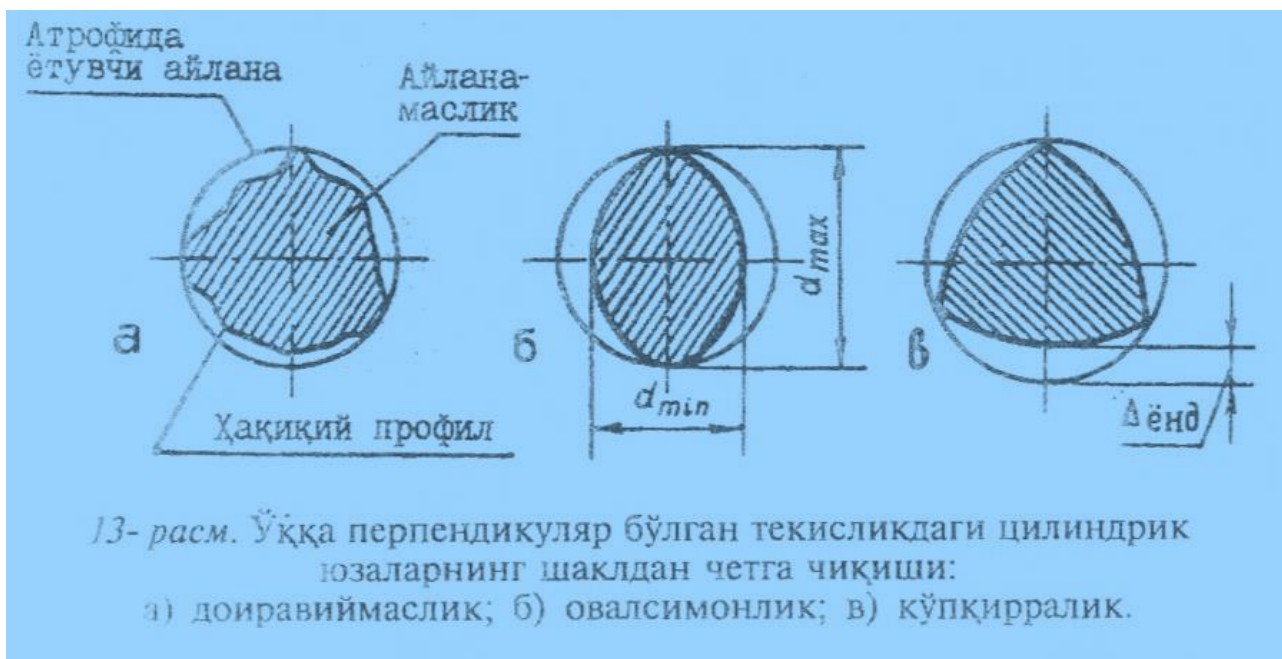
$$\Delta=0,50(d_{\max}-d_{\min}) \quad (2.22)$$

Овалсимонлик бу доиравийликдан четга чиқиш бўлиб, бунда кўндаланг кесимнинг ҳақиқий профили овалсимон шарни кўрсатади. Овалсимонлик қиймати сифатида энг катта ва энг кичик диаметрлар фарқининг ярмиси тушунилади (13-расм, б).

Токарлик ва силлиқлаш дастгоҳи шпинделларининг уриши хомашё кўндаланг кесими шаклининг нотўғрилиги натижасида Овалсимонлик ҳосил бўлади.

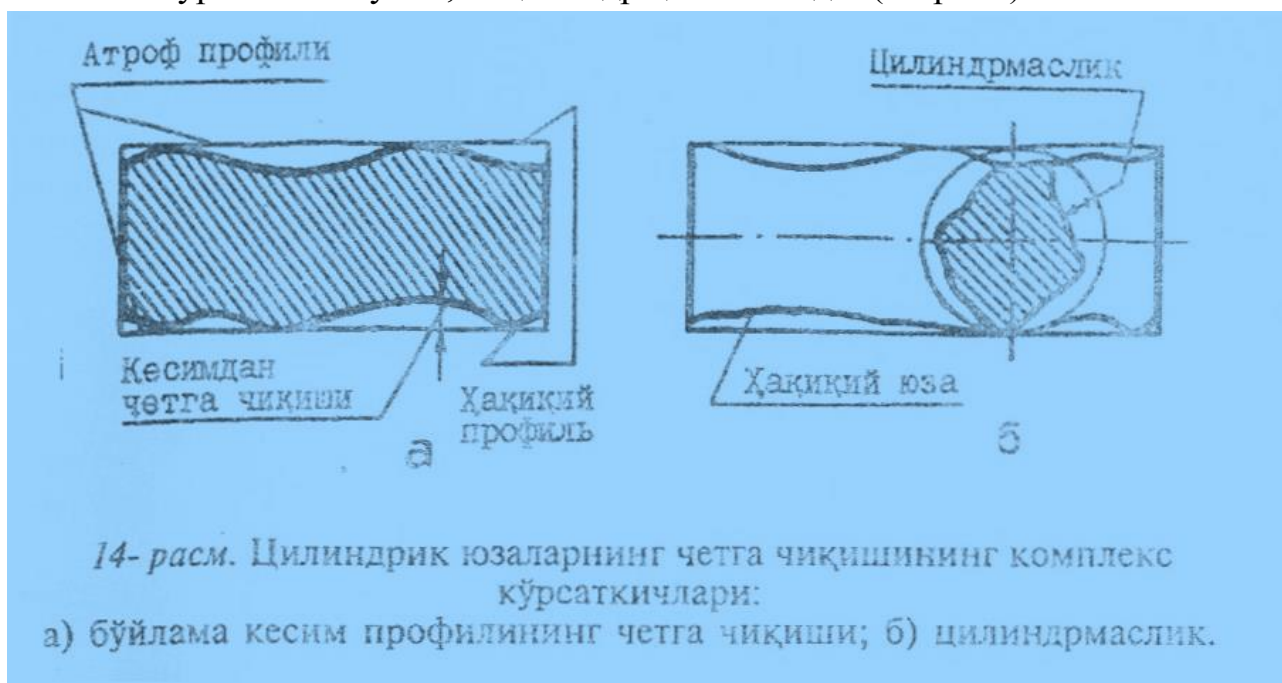
Қирралик бу доиравийликдан четга чиқиш бўлиб, бунда кўндаланг кесимнинг реал профили кўп қирралик (уч, тўрт, беш шаклини ифодалайди. Қирралик доиравийликдан четга чиқиш катта реал профилни ёндош айланадан

Энг катта четга чиқиши (Л) билан аниқланади (13-расм, в).



Қирраликнинг пайдо бўлишига асосий сабаб детални айланиш марказини ишлов бериш жараёнида ўзгаришидан ҳосил бўлади, бу асосан марказсиз силлиқлашда ва дастгоҳ узеллариня етарли бикирликка эга бўлмаганида содир бўлади.

Цилиндрсимон деталларнинг бўйлама кесим бўйича чет чиқишларининг комплекс кўрсаткичи бўлиб, ноцилиндр ҳисобланади. (14-расм).



Цилиндрсимон деталларнинг бўйлама кесим бўйича четга чиқишлари конуссимонлик, бочкасимонлик, эгарсимонлик эгилганлик ҳисобланади.

Конуссимонлик — бу профилнинг бўйлама кесим бўйича четга чиқиши бўлиб, бунда уни ташкил этувчилар тўғри чизикда иборат бўлади, лекин

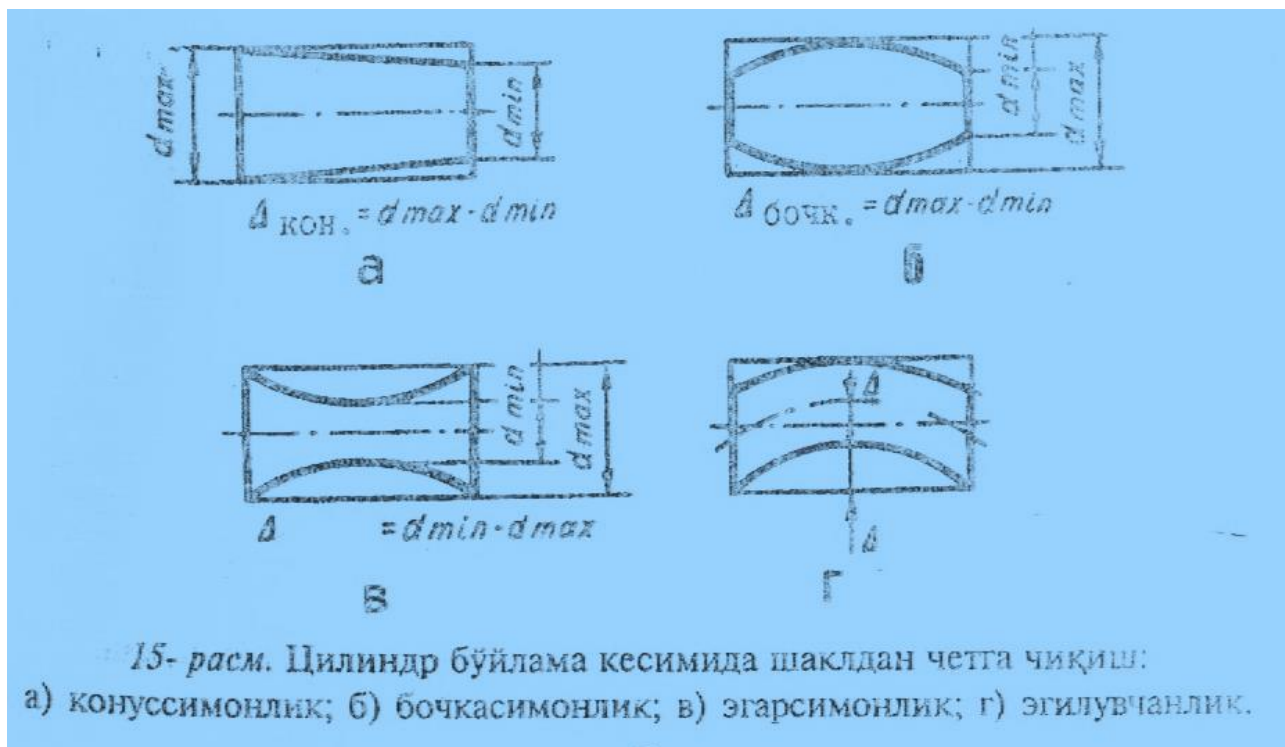
параллел эмас (15-расм. а).

Конуссимонлик шпиндель ва кейинги марказ ўқларининг бир ўқда ётмаслигидан, шпиндель ўқининг йўналтирувчи станинага параллел эмаслигидан келиб чиқади.

Бочкасимонлик— бу профилни бўйлама кесим бўйича четга чиқиши бўлиб, бунда уни ташкил этувчилари эфи чизик ва диаметри чеккаларидан ўртаси томон ошиб боради (15-расм). Бочкасимонликнинг пайдо бўлишининг асосий сабабларидан бири деталь бикирлигини (узунлигини диаметрига нисбати 5 дан катта) кичик бўлиши натижасида марказлар орасига ўрнатиб ишлов бериш вақтидаги эгилишидир.

Эгарсимонлик—бу профилни бўйлама кесим бўйича четга чиқиши бўлиб, бунда уни ташкил этувчилари эгри чизик ва диаметри чеккаларидан ўртаси томон камайиб боради (15-расм, в). Эгарсимонликнинг пайдо бўлишининг сабаби: токарлик дастгоҳи марка ўқларининг вертикал текисликда бир ўқда ётмаслиги ёки қисман катта диаметрдаги валларни ҳам марказларга қўйиб ишлов бериш натижасидир.

Эгилганлик — бу профилни кўндаланг кесим бўйича четда чиқиши бўлиб, бу фазода бўйлама ўқнинг тўғри чизикликда четга чиқишидан ҳосил бўлади (15-расм, г).



Конуссимонлик, бочкасимонлик ва эгарсимонлик сон жиҳатдан максимал ва минимал диаметрлар айирмасининг ярмига тенг.

$$\Delta = 0,5(d_{\max} - d_{\min}), \Delta_{\text{б}} = 0,5(d_{\max} - d_{\min})0,5$$

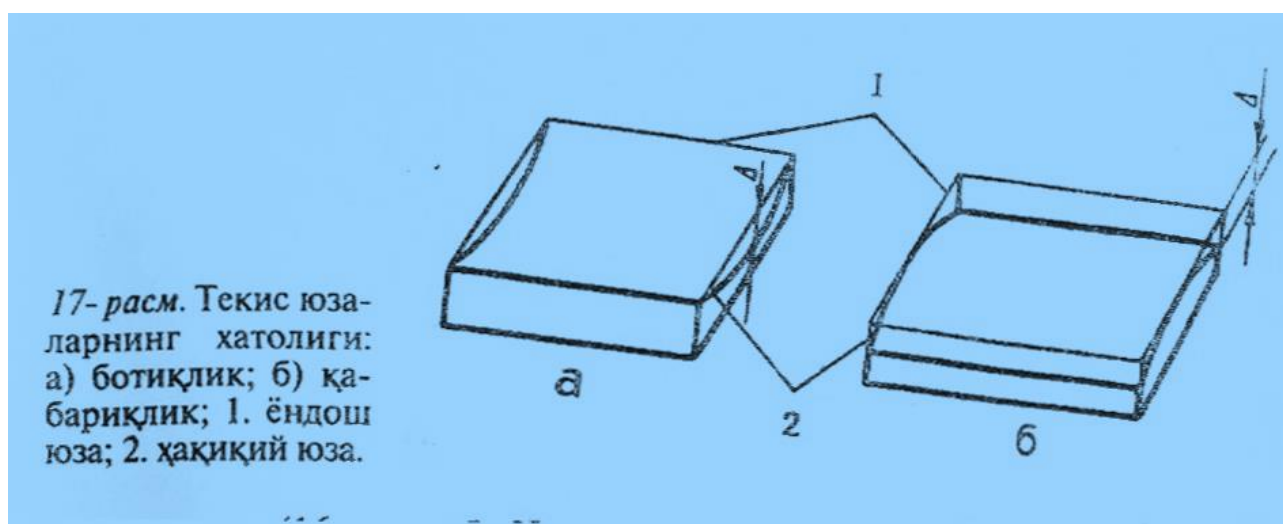
$$\Delta_3 = 0,5(d_{\max} - d_{\min}) \quad (2.23)$$

Эгилганлик — эгилиш стреласи билан ифодаланиб, сон жихатдан таянчга қўйилган деталнинг 180° га бурилишида асосан кўрсатган қийматлар



айирмасининг ярмига тенг.

Профилдан четга чиқишларнинг хусусий кўрсаткичларини билган ҳолда, детални тайёрлаш технологик жараёнига тузатишлар киритиб уларнинг ҳосил бўлиш сабабларини йўқотиш мумкин. Чунки бу нуқсонларнинг бўлиши кўзгалувчан бирикмаларнинг ресурсини в кўзгалмас бирикмаларнинг пухталигини камайтиради.

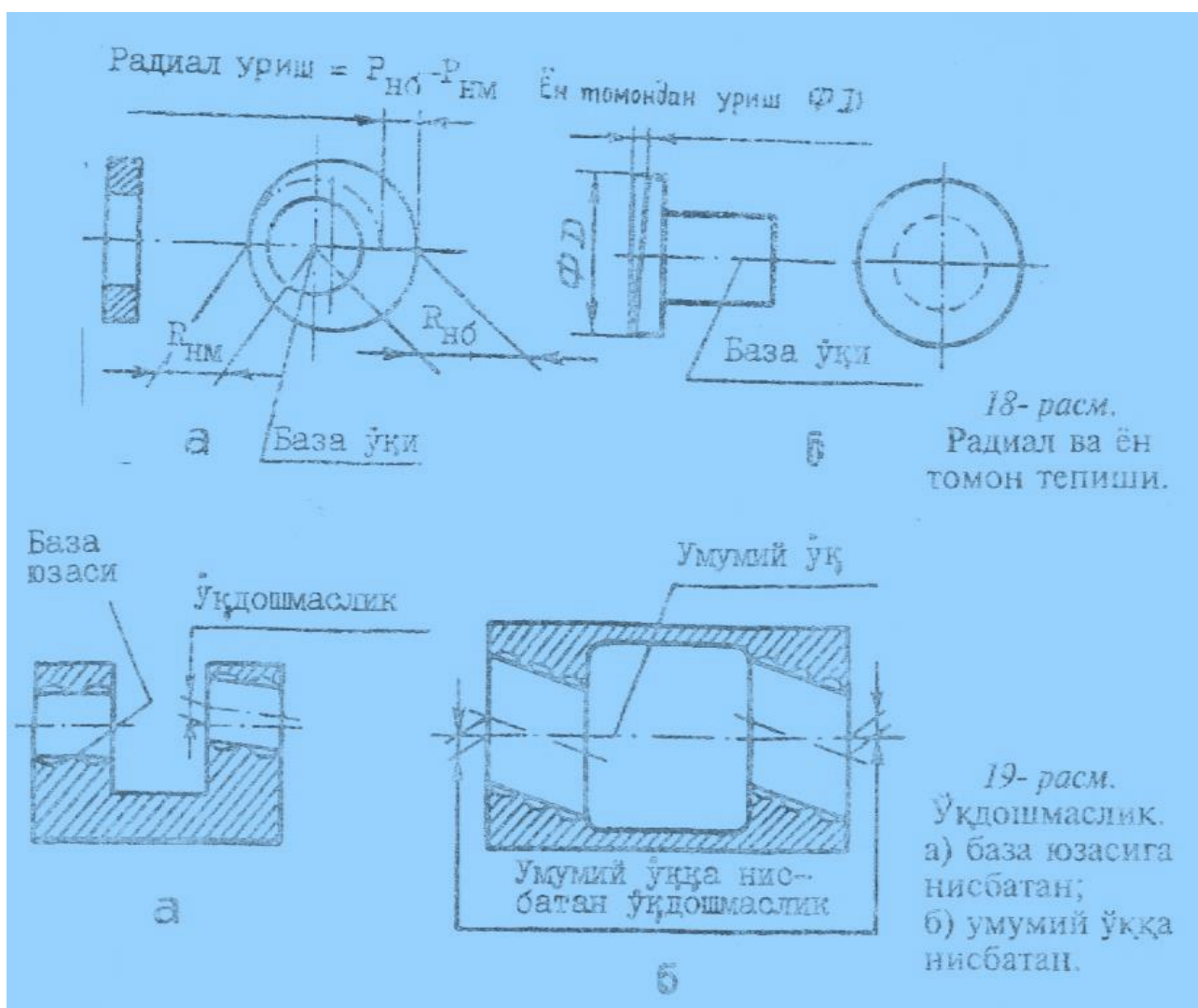


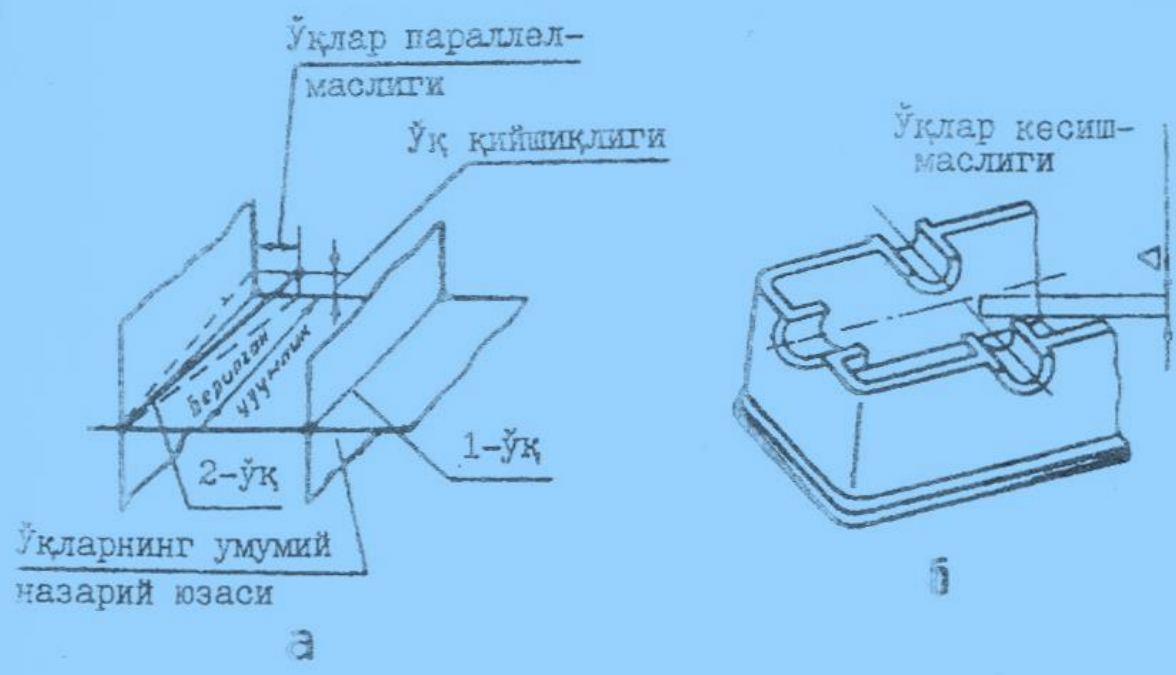
Тўғри чизиқмаслик ҳақиқий текислик профилининг тўғри чизиқликдан четга чиқиши бўлиб, ҳақиқий профилдан ёндош турган чизиқгача бўлган энг катта масофа билан аниқланади (16-расм)

Тўғри чизиқмасликнинг жоизлик қиймати текшириладиган юзадан

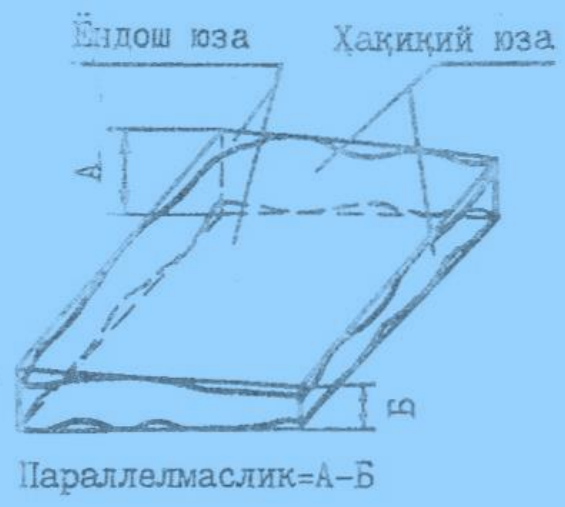
хаммасига ёки белгиланган узунлиги (1) га тегишли бўлиши мумкин (16-расм, б).

Нотекислик — текисликдан четга чиқиш бўлиб, ҳақиқий текисликдан ёндош текисликкача бўлган энг катта масофа билан аниқланади. (16-расм, б). Нотекисликнинг хусусий хиллари бўлиб ботиклик ва кабарикдик ҳисобланади (17-расм).

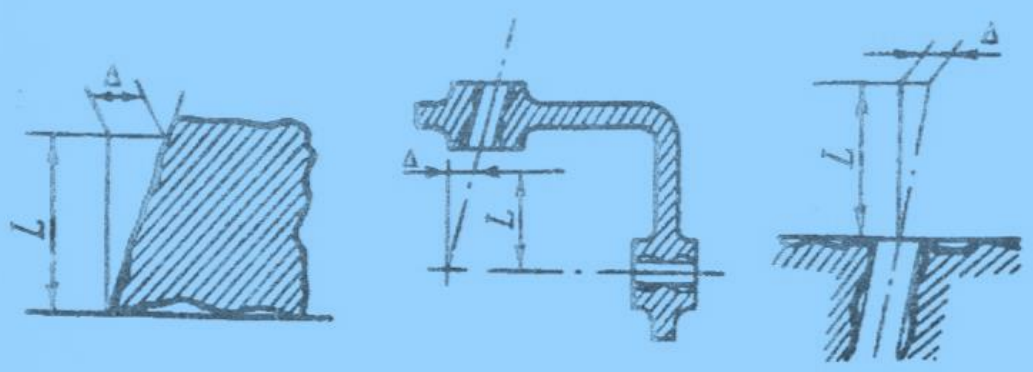




20- расм. Ўқларнинг нопараллелиги:
 а) нопараллеллик ва қийшайиш; б) кесишмаслик.



21- расм. Текисликларнинг нопараллелиги.

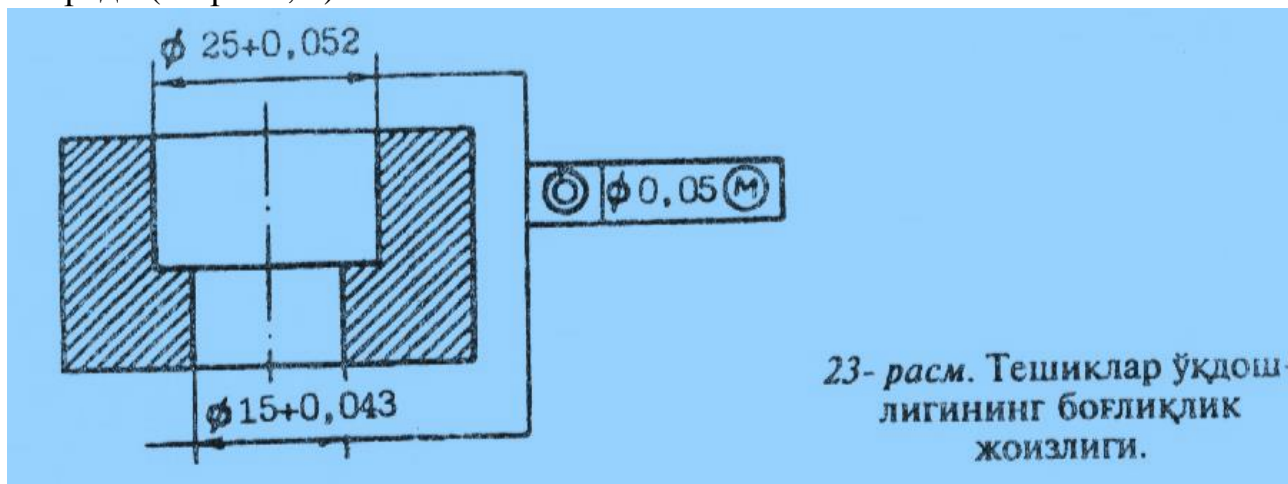


22- расм. Текисликларнинг ноперпендикулярлигига мисоллар.

Ботиклик шундай четга чиқишки, бунда ҳақиқий юза нуқталари билан

ёндош текислик орасидаги масофа қиррадан ўртасига томон узоқлашиб боради (17-расм, а).

Қабарикдик — шундай четга чиқишки, бунда ҳақиқий юза нуқталари билан ёндош текислик орасидаги масофа қиррадан ўртасига томон камайиб боради (17-расм, б).



1-жадвал

Цилиндрик юзаларнинг шаклига нисбий геометрик аниқликни қўлланиш шарти

Нисбий геометрик аниқлик	Шакл ва ўлчам жоизлигининг ўртача нисбати, %	Қўллаш шарти
меъёрий	60	Унча катта бўлмаган тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзалари: керак бўлганда ажратиш ва қайта йиғиш мумкин бўлган таранг бирикмаларда ёки оралиқ ўтқазилларда.
юқори	40	Ўрта тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзаларининг равон юришига юқори талаб қўйилганда ва герметик зичлашда катта тезликлар, юкланишлар, зарбалар ва тебранишлар шароитида аниқлигига, мустаҳкамлигига юқори талаб қўйилган таранг бирикмаларда.
ўта юқори	25	Юқори тезликда ва юкланишда, равон юришига, ишқаланишни камайтиришга, герметик зичланишига юқори талаб қўйилган қўзғалувчан бирикмалар юзалари: катта юкланишлар, зарбалар, тебранишлар шароитидаги таранг бирикмалар.

Машина, механизм ва узелларни узоқ, муддат, ейилмасдан ишлаши учун

ундаги деталлар ўзаро тўғри жойлашган бўлиши лозим. Бу масалани ечиш учун конструктор чизмада конструкторлик замини (текислик, юза, чизик) олиб, унга нисбатан деталь юзаларини жойлаштиради.

Юзаларнинг жойлашиш хатолигига ишлов бериш ва йиғиш жараёни хатоликлари ҳам катта таъсир кўрсатади. Юзаларнинг жойлашишдаги хатолигига: цилиндрик деталлар учун — радиал тепиш, ён юзасининг тепиши, ўқдошмаслик, ўқларнинг параллелмаслиги ва ўқларнинг кесишмаслиги; текис деталлар учун — юзаларнинг параллелмаслиги ва перпендикуляр эмаслиги киради.

Радиал тепиш — айланадиган жисмни текширилаётган юзасидан айланиш ўқигача бўлган энг катта ва энг кичик масофалар орасидаги фарқ (18-расм, а). Радиал тепиш бу дастгоҳ, марказининг айланиш ўқига нисбатан силжиш натижасидир.

Ён юзанинг тепиши — деталнинг ён юзасидан айланиш ўқига перпендикуляр ўтказилган юзадан энг катта ва энг кичик масофалар фаркига тенг. (18-расм, б). Айрим холларда ён юзанинг тепиши кўрсатилган диаметрда (асосан, ён юзанинг энг катта диаметрида) аниқланади. Ен томон уриш — бу юзанинг база ўқига перпендикуляр эмаслиги ва шу юзанинг шакл бўйича четга чиққанлик натижасидир.

Ёндошмаслик база юзасига нисбатан ва умумий ўққа нисбатан бўлиши мумкин. База юзасига нисбатан ўқдошмаслик кўрилаятган юза ўқи ва юза юзаси ўқи орасидаги энг катта масофа оғиш¹ Аниқланади (19-расм, д). Умумий ўққа нисбатан ундошмаслик текширилаётган юза оралиғида икки ёки бир нечта ўқдош айланувда юзаларнинг умумий ўқидан қурилаятган ўқ орасидаги энг катта масофа билан ифодаланади (19-расм, б). Ўқларнинг нопараллел (20-расм, о) битта ўқдан ва бошқа ўқнинг биронта нуқтасидан ўтувчи текисликка нисбатан (назарий текисликка) ушбу ўқларни проекцияси орасидаги берилган узунликдаги масофа.

Ўқларнинг кесишишдан четга чиқиши сифатида номик равишда кесишадиган ўқлар орасидаги энг кичик масофа (Д) деб қилинади. Текисликларнинг нопараллеллиги берилган юза ёки узунлик ёндош текисликлар орасидаги энг катта ва энг кичик масофага айирмаси ҳисобланади (21 –расм).

Текисликларнинг ноперпендикулярлиги (ўқларни ёки текисликка) берилган узунликда чизикли бирликда ифодаланиш четга чиқишдир (22-расм).

Юзаларни ўзаро жойлашишининг номинал қийматидан чиқиши машиналарнинг ўзоқ муддат ишлашига ва пухталик ва салбий таъсир қилади ва айрим деталларда қўшимча статик ва динамик юкланишларни келтириб

чиқаради, бунинг натижада деталлар тез ейилади.

Трактор узатиш қутисини таъмирлаш тажрибалари шуни кўрсатадики, валлари, тишли ғилдираклари, подшипниклари тўлиқ алмаштириб қайта тикланган узатиш қутисининг ресурси, агарда тўлиқ талабларда кўрсатилган текисликлар ва ўқларнинг жойлаш талаблари бажарилмаса, у ҳолда унинг иш ресурси янгисининг ташкил қилади.

Юзаларнинг жойлашишдан четга чиқишлари боғликли ва боғлиқ бўлади.

1-жадвал

Цилиндрик юзаларнинг шаклига нисбий геометрик аниқликни қўлланиш шarti

Нисбий геометрик аниқлик	Шакл ва ўлчам жоизлигининг ўртача нисбати, %	Қўллаш шarti
меъёрий	60	Унча катта бўлмаган тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзалари: керак бўлганда ажратиш ва қайта йиғиш мумкин бўлган таранг бирикмаларда ёки оралиқ ўтқазиларда.
юқори	40	Ўрта тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзаларининг равон юришига юқори талаб қўйилганда ва герметик зичлашда катта тезликлар, юкланишлар, зарбалар ва тебранишлар шароитида аниқлигига, мустақамлигига юқори талаб қўйилган таранг бирикмаларда.
ўта юқори	25	Юқори тезликда ва юкланишда, равон юришига, ишқаланишни камаййтиришга, герметик зичланишига юқори талаб қўйилган қўзғалувчан бирикмалар юзалари: катта юкланишлар, зарбалар, тебранишлар шароитидаги таранг бирикмалар.

Боғлиқли жойлашишнинг жоизлик қиймати фақат берилган жойлашишнинг жоизлик қиймати билангина аниқланмасдан, балки юза ҳақиқий ўлчамини ўтувчи чегарадан четга чиқишига ҳам боғлиқ бўлади. Боғлиқли жоизлик қиймати бир неча тешиклари б9л г ва кўп босқичли валларни йиғишда йиғувчанликни таъминлаш белгиланади (23-расм).

Боғлиқсиз жоизлик қиймати фақат кўрсатилган қиймат билан чекланади

ва юза ўлчамларига боғлиқ бўлмайди.

2-жадвал.

Юзаларнинг шакл ва жойлашиш жоизлигининг шартли белгиланиши

Четга чиқишлар ва жоизликларнинг гуруҳи	Шакл ёки жойлашишдан четга чиқиш	Шакл ёки жойлашишнинг жоизлиги	СТСЭВ 368—76 бўйича жоизликни шартли белгиси
Шаклнинг четга чиқиши ва жоизлиги	Тўғри чизиқликдан четга чиқиш, текисликдан четга чиқиш. Доиравийликдан четга чиқиш. Цилиндрликдан четга чиқиш. Кўндаланг кесим профилининг четга чиқиши	Тўғри чизиқлик жоизлиги Текислик жоизлиги. Доиравийлик жоизлиги Цилиндрлилик жоизлиги Кўндаланг кесим профилининг жоизлиги	— □ /0/ =
Жойлашишдан четга чиқиш ва жоизлик	Параллелликдан четга чиқиш. Перпендикулярликдан четга чиқиш. Қийшайишдан четга чиқиш. Ўқдошликдан четга чиқиш. Симметрикликдан четга чиқиш. Позицион четга чиқиш Ўқларнинг кесишишдан четга чиқиши.	Параллеллик жоизлиги. Перпендикулярлик жоизлиги. Қийшайиш жоизлиги. Ўқдошлик жоизлиги. Симметриклик жоизлиги Позицион жоизлик Ўқлар кесишишининг жоизлиги.	// ⊥ ∠ © = ⊕ ×
Йиғинди четга чиқиш жоизлиги	Радиал тепиш. Ён юза тепиши. Тўлиқ радиал тепиш. Тўлиқ ён юза тепиши. Берилган профилнинг шаклдан четга чиқиши. Берилган юзанинг шаклдан четга чиқиши.	Радиал тепиш жоизлиги. Ён юза жоизлиги. Радиал тепиш жоизлиги. Тўлиқ ён юза жоизлиги. Берилган профилнинг шаклнинг жоизлиги. Берилган юза шаклининг жоизлиги.	↑ ↑ ↑—↑ ↑—↑ ○ ○

Бирикмаларнинг ўзароалмашинувчанлигини таъминлаш мақсади ГОСТ24643—81 (СТСЭВ 301—76) белгиланган аниқлик даражалар бўйича

чекли оғиш қийматлари кўрсатилган. Юқоридаги стандарт бўйича 16 та аниқлик даражалари белгиланган ва унда чекли оғишларнинг шакл бўйича четга чиқиш қийматлари афзал сонларни R5 қаторига мос келади ва ҳар бир аниқлик даражаси бири иккинчисига нисбатан 1,6 коэффицент бўйича геометрик прогрессияда ошиб боради. Цилиндрик юзаларнинг шакл ва юза жойлашишидан четга чиқишларини юза ўлчами жоизлиги билан борлаш учун нисбий геометрик аниқлик тушунчаси киритилган. Юзаларнинг шакл ва жойлашишдаги жоизлиги чизмаларда шартли белгилар билан ёки техник ёзувларида кўрсатилади. Чизмаларда юзаларнинг шакл ва жойлашишдаги жоизлиги СТСЭВ 368—76 бўйича бажарилади.

Жоизликларнинг шартли белгилари икки ёки уч қисмга бўлинган тўғри бурчакли рамкаларга жойлаштирилади. Биринчисида жоизликнинг шартли белгиси, иккинчисида жоизликнинг сон қиймати мм да, учинчисида заминнинг ёки четга чиқишга тааллуқли бўлган бошқа юзанинг харфли белгиси кўрсатилади.

Рамкалар узлуксиз ингичка чизиқ билан чизилади ва горизонтал жойлаштирилади. Рамкада кўрсатилган юзанинг шакл ёки жойлашиш жоизлиги юзанинг ҳамма узунлигига тегишлидир. Юзаларнинг шакл ва жойлашишдан четга чиқишларининг белгиланиши ва чизмада кўрсатилиши қуйидаги жадвалларда келтирилган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. "Ўзароалмашинувчанлик, стандартлаштириш ва ўлчов усуллари", Р.Р. Равшанов - Ўқитувчи, Ташкент, 2016.
2. "Метрология, Ўзароалмашинувчанлик ва стандартлаштириш", Файзиев Р.Р., Дарслик. "Меҳнат", Ташкент - 2014.
3. "Технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва воситалари", Муҳамедов Б.Э., - Ўқитувчи, Ташкент, 2017.