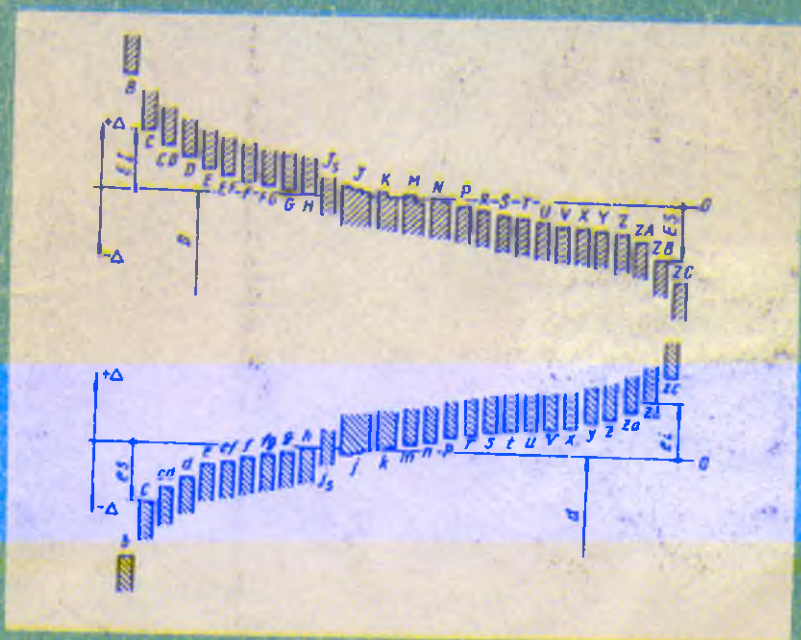


621(045)

A-95

А. В. Арипов

ЎЗАРОАЛМАШИНУВЧАНЛИК, СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА ТЕХНИК ҲАМ ИСЛОҲЛАР



А. В. АРИПОВ

ЎЗАРОАЛМАШИНУВЧАНЛИК, СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА ТЕХНИК ЎЛЧОВЛАР

*Ушбу дарслик Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг
илмий-методик маркази томонидан
қишлоқ хўжалиги олий ўқув юр்தларида
бакалаврлар тайёрлаш учун тавсия этилган*

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 2001

«Ўзароалмашинувчанлик, стандартлаштириш ва техник ўлчовлар» дарслиги «Агроинженерия» йўналиши муҳандислари талабалари учун мўлжалланган.

Дарслик учта бўлимдан иборат бўлиб, биринчи бўлим стандартлаштириш тўғрисида асосий тушунчалар, стандартлаштириш вазифалари, стандартлаштириш объектларига афзал сонлар қаторини танлаш ва маҳсулот сифати ва уни назорат қилиш, баҳолаш, маҳсулот сифатини бошқариш ва унинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашга бағишланган.

Иккинчи бўлим, ўзароалмашинувчанлик — деталь аниқлиги ва унинг асосий кўрсаткичлари, жоизликларини белгилаш, силлиқ цилиндрик, подшипникли, шпонкали, цилицали, резьбали, конусли, тишли узатма бирикмаларига жоизлик ва ўтқазиншлар танлаш, машина, механизмларнинг меъёрий ишлашини таъминловчи ўлчам занжирларининг ҳисоби, ҳамда таъмирланаётган деталь ўлчамларига жоизлик белгилаш ва ўлчам занжирларини ҳисоблашга бағишланган.

Учинчи бўлим техник ўлчам асослари — ўлчам тўғрисида тушунча, ўлчам усуллари, воситалари, ўлчамдаги хатолик ва уларни ҳисобга олиш, ҳамда таъмирланувчи деталларни микрометраж қилишга бағишланган.

А. В. АРИПОВ

Ўзароалмашинувчанлик, стандартлаштириш ва техник ўлчовлар

Тошкент «Ўқитувчи» 2001

Муҳаррир Ф. Орипова
Расмлар муҳаррири Ф. Некқадамбоев
Техник муҳаррир Ж. Бекиева

ОИБ 7308

Оригинал-макетдан босишга 09.03.01 да рухсат этилди. Бичими 60×841/16. Офсет усулида босилди. Шартли б.т. 10,0. Нашриёт т. 10,2. 500 нусхада босилди.

«Ўқитувчи» нашриёти, «Зиё-Ношир» КШК. Тошкент, И Навоий кўчаси-30. Шартнома № 08—00.

«Ношир» МЧЖда босилди. Тошкент вилояти, Келес ш., К. Фафуров кўчаси.



МУҚАДДИМА

Ҳозирги замон фан-техника тараққиёти саноат тармоқларининг ривожланиши, машина ва буюмлар конструкциясининг такомиллаштирилиши, амалдаги корхоналарни қайтадан янги технологиялар, автоматик ва ярим автоматик дастгоҳлар, роботлар, манипуляторлар билан жиҳозланиши ҳамда тайёрланаётган маҳсулот сифатига, пухталигига, чидамлигига бўлган талабларнинг ошиши билан характерланади.

Маҳсулот сифати — бу объектнинг белгиланган ва мўлжалланган эҳтиёжларини тула қондириш қобилиятига оид тавсифларнинг йиғиндисидир (масалан, деталларнинг сифати — улар конструкциясининг такомиллашганлиги, технологиклиги, аниқлиги, мустақамлилиги, ейилишга чидамлилиги ва бошқалар).

Техниканинг бу йўналишдаги тараққиёти ўзароалмашинувчанлик назарияси асосида машинасозликка илғор назорат усуллари-ни ва воситаларини қўллашдан иборатдир.

Ҳозирги шароитда ўзароалмашинувчанлик машина деталлари ва узелларига қўйиладиган техник талаблардангина иборат бўлмасдан, балки уни конструкциялаш, ишлаб чиқариш, таъмирлаш ва фойдаланиш билан ҳам узвий боғланган. Маълумки, машиналардан фойдаланиш даврида унинг бирикмалари, узеллари ва агрегатлари бирнеча мартаба қайта тикланади. Машиналарни таъмирлаш орасидаги хизмат муддатини оширишга таъмирлашдаги технология жараёнлари ҳамда уларнинг ўзаро боғланган ўлчамлари асосий ишлаб чиқариш даражасида бўлсагина эришиш мумкин. Агарда биз асосий ишлаб чиқариш жараёнлари ўзароалмашинувчанлик, стандартлаштириш асосларига таянишини ҳисобга олсак, у ҳолда ушбу назариялар амалиётда бакалаврлар учун ҳам, таъмирловчилар учун ҳам яхши маълум бўлиши лозим.

Улар бундан ташқари ишлаб чиқариш аниқлиги тўғрисидаги фаннинг асосий ҳолатларини яхши билишлари лозим. Бу айниқса, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун, қайсики таъмирлаш ишлари ҳажми катта бўлган соҳалар учун жуда муҳимдир. «Ўзароалмашувчанлик стандартлаштириш ва техник ўлчовлар» курси машина ва механизмлар назарияси, металллар технологияси, материаллар қаршилиги, машина деталлари каби умумтехник фанлар-

нинг мантикий якуни ҳисобланади. Юқоридаги курслар цикли машина ва механизмларни лойиҳалашга назарий асос бўлиб ҳисобланса, ушбу курс ўзароалмашинувчанликнинг энг муҳим шарти бўлган геометрик параметрларнинг аниқлигини таъминлаш ва сифатнинг энг муҳим кўрсаткичлари бўлган пухталиқ ҳамда чидамлилиқни ошириш каби масалаларни ҳал қилади.

Ушбу курснинг мақсади бўлажак бакалаврларда умумтехник стандартнинг комплекс тизимидан фойдаланиш ва унинг талабларига риоя қилиш, аниқликка оид ҳисоблашларни бажариш, қишлоқ хўжалиги техникасини тайёрлашда, улардан фойдаланишда ва таъмирлашда кўникма ҳамда маҳоратни юзага келтиришдир.

Ушбу курсни ўрганиш давомида ҳамда мутахассислик тавсифига мувофиқ «Агроинженерия» йўналишидаги бакалаврлар қуйидагиларни: стандартлаштириш соҳасидаги асосий ҳолатларни, тушунчаларни ва қоидаларни; давлат стандартлаштириш тизимининг илмий-техника тараққиётидаги, ишлаб чиқаришни жадаллаштиришда қишлоқ хўжалиги техникасининг сифатини оширишда ва ундан самарали фойдаланишдаги ролини, ўзароалмашинувчанлик ва техник ўлчов назариясининг асосий масалаларини; технологик ва конструкторлик ҳужжатларда аниқлик нормаларини белгилаш қоидаларини; машина деталлари бирикмасига стандарт ўтказиш хилларини ҳисоблаш ва танлаш усулларини; ўлчам занжирларини, айниқса таъмирлашдаги ўлчам занжирларини ҳисоблаш усулларини; чизиқли ва бурчак катталиқларининг ўлчаш усулларини ва воситаларини, уларни созлаш, фойдаланиш қоидаларини ҳамда танлаш усулини билишлари лозим.

Бакалавр маҳсулот сифатини комплекс бошқариш тизимидаги ҳамма босқичлар: лойиҳалаш, тайёрлаш, фойдаланиш ва таъмирлаш тўғрисидаги тушунчага, шунингдек жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизими (ЖУЯТ)дан аниқлик параметрларини олишни, ҳозирги замон ҳисоблаш усулларидан фойдаланиб аниқлик кўрсаткичларини танлашни, уни йиғма ва деталь ишчи чизмаларида белгилашни, ўлчаш воситаларини танлашни ҳамда улардан фойдаланишни билиши лозим.

Ушбу курсдан олинган билимлар махсус фанлар: Қишлоқ хўжалиги машиналари ва машинасозлиги технологияси», «Машиналар пухталиги ва таъмири», «Машина-трактор паркидан фойдаланиш» кабиларни ўрганишда, курс ҳамда диплом лойиҳаларини бажаришда асос бўлиб ҳисобланади.

1- бўлим. СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА МАҲСУЛОТ СИФАТИ

1.1. СТАНДАРТЛАШТИРИШ ТЎҒРИСИДА АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР ВА ҚОИДАЛАР

Стандартлаштириш элементлари бу атама тўғрисида ҳеч қандай тушунча пайдо бўлмасдан илгарироқ мавжуд бўлган. Қандайдир қоидаларни белгилашга ва қўллашга талаб инсоният пайдо бўлиши билан юзага келди. Мисол тариқасида тошлардан (410×200×130 мм) қурилган, Миср пирамидалари, Вавилон миноралари; Ўрта Осиёда шаҳарларни сув билан таъминлаш учун сопол қувурлардан қурилган сув иншоотлари, миср аскарларини стандарт найзалар ва ўқ ёйлардан фойдаланиши ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Ўзбекистон Республикаси ўз мустақиллигининг биринчи йилланоқ стандартлаштиришга асосий эътибор берди. Вазирлар Маҳкамасининг «Ўзбекистон Республикасида стандартлаштириш бўйича ишларни ташкил қилиш» тўғрисида 1992 йил 2 мартдаги 93* сонли қарорига мувофиқ Ўзбекистон Республикасининг Вазирлар Маҳкамаси ҳузурида стандартлаштириш, метрология ва сертификатлаштириш Ўзбекистон давлат маркази (Ўздавстандарт) — ташкил этилди.

Республикада стандартлаштириш бўйича ишларнинг ташкил этилишини, мустақиллаштирилишини ва ишларнинг мақбул даражада олиб борилишини қўйидаги идоралар амалга оширадилар:

- тармоқлараро қўлланишга белгиланган маҳсулот бўйича — Ўздавстандарт;
- қурилиш ва қурилиш саноати бўйича, шу жумладан лойиҳалаш ва конструкциялашни ҳам қўшган ҳолда Ўзбекистон Республикаси Қурилиш Давлат Кўмитаси;
- табиий ресурслардан фойдаланишни йўлга қўйиш атроф муҳитни ифлосланишдан ва бошқа зарарли таъсирлардан муҳофаза қилиш соҳаси бўйича Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат кўмитаси;
- тиббиёт йўналишидаги маҳсулотлар, тиббий техника буюмлари, моддалар ва республика саноати ишлаб чиқарадиган маҳсу-

лот таркибида инсон учун зарarli моддалар бўлмаслигини назорат қилиш бўйича — Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни Сақлаш вазирлиги.

Ўзбекистон Республикасида стандартлаштиришга оид ишлар Ўздавстандарт томонидан стандартлаштириш бўйича техника қўмиталари (ТҚ), корхоналар, бирлашмалар ва бошқа манфаатдор ташкилотларнинг бўлажак режалари асосида тузиладиган йиллик режалар бўйича амалга оширилади.

Республика стандартлаштириш режасига биринчи навбатда миллий стандартлар талаблари билан уйғунлашган ҳолда, кишиларнинг ҳаёти ва соғлиғи учун хавфсизликни, атроф муҳитнинг муҳофаза қилинишини миллий социал-иқтисодий ва миллий техникавий дастурларни амалга оширилишини таъминлайдиган миллий стандартларни ишлаб чиқиш киритилди.

Корхона раҳбарлари корхоналарда стандартлаштириш бўйича ишларнинг ташкил этилиши ва бу ишларнинг бажарилишига бевосита масъулдирлар.

Ўзбекистон Республикасининг стандартлаштириш соҳасида халқаро илмий-техникавий ҳамкорлик қилишдаги асосий вазифаси давлат стандартлаштириш тизимини халқаро, минтақа ҳамда, чет мамлакатларнинг илғор миллий тизимлари билан қуйидаги мақсадларда уйғунлаштиришдан иборатдир: ватанимизда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифатини ва унинг жаҳон бозорида рақобатбардошлигини ошириш; мамлакатимиз стандартлари асосида янги рақобатбардош маҳсулот ва технология турларига халқаро стандартларни шу жумладан, икки томонлама (қўп томонлама) ҳамкорлик натижасида яратилган маҳсулот ва технологияларга халқаро стандартларни ишлаб чиқиш; халқаро ва минтақа стандартларини ишлаб чиқишда халқ ҳужалигининг манфаатлари ҳимоя қилинишини таъминлаш.

Стандарт — стандартлаштириш ишларининг ташкил этилиши ва асосий қонун қоидалари, меъёрий ҳужжатларнинг тоифаси, стандартлар турлари, халқаро ҳамкорлик бўйича асосий қоидалар, стандартлар ва техникавий шартларнинг қўлланилиши, стандартлар ва ўлчов воситалари устидан давлат назоратини белгилайди.

Стандартлаштириш давлат тизимининг стандарт қоидалари барча давлат, жамоа, ижарачи, акционерлик, қўшимча ва бошқа корхоналар ҳамда ташкилотлар, концернлар, уюшмалар, акционерлик жамиятлари ва бошқа бирлашмалар томонидан, уларнинг идоравий мансублиги ва мулкчиликнинг шаклидан қатъий назар Ўзбекистон Республикаси вазирликлари ва давлат бошқаришининг бошқа идоралари, маҳаллий ўз-ўзини бошқариш идорала-

ри, шунингдек ташаббускорлик фаолияти билан шуғулланаётган фуқаролар томонидан бутун Ўзбекистон Республикаси ҳудудида қўлланилиши шарт. Стандартлаштириш мавжуд ёки бўлажак мақсаларга нисбатан умуман ва кўп мартаба тадбиқ этиладиган талабларни белгилаш орқали маълум соҳада энг мақбул даражада тартиблаштиришга йўналтирилган илмий техникавий фаолиятдир.

Стандарт — кўпчилик манфаатдор томонлар келишуви асосида ишлаб чиқилган ва маълум соҳаларда энг мақбул даражада тартиблаштиришга йўналтирилган фаолиятнинг ҳар хил турларига ёки натижаларига тегишли бўлган умумий ва такрор қўллаш учун қоидалар, тавсифлар, талаблар ва усуллар мажмуи бўлиб тан олинган идора томонидан тасдиқланган ҳужжат.

Стандартлар, фан, техника ва тажрибаларнинг умумлаштирилган натижаларига асосланиши ва жамият учун юқори даражадаги манфаатли фойдага эришишга йўналтирилган бўлиши керак.

Ўзбекистон Республикаси стандарти (ЎЗРСТ) — стандартлаштириш бўйича давлат идораси ёки бошқа тегишли ҳуқуқга эга бўлган Республика идораси (Ўздавстандарт, Қурилиш давлат кўмитаси, Табиатни муҳофаза қилиш давлат кўмитаси, Соғлиқни сақлаш вазирлиги) томонидан тасдиқланган стандарт.

Техникавий шартлар (ЎЗТШ) — буюртмачи билан келишилган ҳолда ишлаб чиқарувчи томонидан, ёки буюртмачи ва ишлаб чиқарувчи билан биргаликда, ёки буюртмачи билан тасдиқланган аниқ маҳсулотга (хизматга) бўлган техникавий талабларни белгиловчи меъёрий ҳужжат.

Корхона стандарти (ЎЗКСТ) маҳсулотга, хизматга ёки жараёнга корхонанинг ташаббуси билан ишлаб чиқилган ва унинг томонидан тасдиқланган стандартдир.

Стандартлар мажмуи — ўзаро боғланган стандартлаштириш объектларига келишилган талабларни белгиловчи ва маълум илмий-техникавий ёки ижтимоий иқтисодий муаммоларнинг ечимини меъёрий ҳужжатлар билан таъминлаш мақсадида бирлаштирилган ўзаро боғланган стандартлар тўплами.

Халқаро стандарт — стандартлаштириш билан шуғулланадиган халқаро ташкилот қабул қилган ва истеъмолчиларнинг кенг доирасига мўлжалланган стандартдир.

Минтақавий стандарт — стандартлаштириш билан шуғулланадиган минтақавий ташкилот томонидан қабул қилинган ва истеъмолчилар кенг доирасига мўлжалланган стандартдир.

Миллий стандарт — стандартлаштириш билан шуғулланадиган миллий идора томонидан қабул қилинган ва истеъмолчиларнинг кенг доирасига мўлжалланган стандартдир.

Халқаро, минтақавий ёки чет мамлакатларнинг миллий стандарти тўғридан-тўғри қўлланилиши ЎзРСТ 1.7. га биноан амалга оширилади.

Уйғунлаштирилган стандартлар — маҳсулот, жараён ва хизматларнинг ўзароалмашинувчанлигини ва тақдим этилган ахборотни ёки синаш натижаларини ўзаро тан олишни таъминлайдиган стандартлаштириш билан шугулланувчи турли идоралар билан биргаликда қабул қилинган ва бир хил объектларга тегишли бўлган стандартдир.

Бирхиллаштирилган стандартлар — мазмунан ўхшаш, аммо тақдим этилиши шакли жиҳатидан уйғунлашмаган стандартлардир.

Айнан ўхшаш стандартлар — ҳам мазмунан, ҳам шаклан уйғунлашган стандартлардир. Бирхиллаштириш — муайян эҳтисобни қондириш учун зарур бўлган энг мақбул ўлчамлар сонини ёки маҳсулот, жараён ва хизмат турларини танлашдан иборат. Стандартлаштириш объекти стандартлаштириладиган нарса (маҳсулот, жараён, хизмат).

Стандартлаштириш соҳаси — ўзаро боғланган стандартлаштириш объектилари мажмуидир. Халқаро стандартлаштириш барча мамлакатларнинг тегишли идоралари иштирок этиши мумкин бўлган стандартлаштиришдир.

Минтақавий стандартлаштириш иштирок этиши буйича дунёдаги фақат битта жуғрофий ёки иқтисодий районга қарашли мамлакатнинг тегишли идоралари учунгина очиқ бўлган стандартлаштиришдир. Миллий стандартлаштириш — муайян бир мамлакат доирасида ўтказиладиган стандартлаштиришдир.

Стандартлаштиришдан асосий мақсад қуйидагилардан иборатдир:

— маҳсулотлар, хизматлар ва жараёнларнинг сифати ва нормалари масаласига давлат ва истеъмолчиларнинг манфаатини ҳимоя қилиш, кишилар соғлиғи ва ҳаётининг хавфсизлигини таъминлаш, табиатни муҳофаза қилиш;

— фан ва техниканинг ривожлантирилиши билан аҳолининг ва халқ хўжалигининг эҳтисобларига мувофиқ равишда маҳсулот сифатини ошириш;

— алмашинувчанликни таъминлаш;

— моддий ресурсларнинг тежалишига, иқтисодий кўрсаткичларнинг яхшиланишига кўмаклашиш;

— савдода техникавий тўсиқларни бартараф қилинишига, жаҳон бозорида рақобат қилиш қобилиятини таъминланишига эришиш ва б.

Стандартлаштириш вазифалари:

— истеъмолчи ва давлатнинг манфаати йўлида маҳсулотнинг

сифати ва нормаларига нисбатан энг мақбул талабларни қўйиш;
— давлат, республика фуқаролари ва чет эл эҳтиёжи учун тайёрланган маҳсулотга, керакли талабларни белгилловчи меъёрий ҳужжатлар тизимини ва уни ишлаш қоидаларини яратиш, ишлаб чиқиш ва қўллаш, шунингдек ҳужжатлардан фойдаланишни назорат қилиш.

— хорижий мамлакатларнинг талаблари Ўзбекистон Республикасининг халқ ҳужалиги эҳтиёжларини қондира олган ҳолларда уларнинг халқаро, минтақавий ва миллий стандартларини мамлакат стандартлари ва техникавий шартлар тариқасида тўғридан-тўғри қўллаш тажрибасини кенгайтириш;

— технологик жараёнларга талабларни белгилаш ва бошқалардан иборатдир.

Стандартлаштириш принциплари:

1) такрорланувчанлик — умумий хусусиятга эга бўлган, буюмлар, жараёнлар, фаолият турлари, ҳодисаларга қўлланилиши мумкин бўлган объектлар доирасини аниқлайди;

2) мажбурийлиги — стандартлаштиришнинг қонуний характерини аниқлайди;

3) турлилиги — стандартлаштириш объектига кирувчи стандарт элементларнинг бир неча турларидан энг мақбули билан таъминлайди;

4) тизимлилиги — стандартни тизим элементи деб қарайди ва мазмуни билан ўзаро боғланган муайян стандартлаштириш объектларини стандартлар тизимини яратади;

5) ўзароалмашинувчанлиги — ишлов бермасдан бир хилдаги деталларни, узелларни, агрегатларни ва бошқа конструкцияларни йиғиш ёки алмаштиришни назарда тутаяди.

1.2. АФЗАЛ СОНЛАР ҚАТОРИ ВА ПАРАМЕТРИК ҚАТОРЛАР

Стандартлаштириш объектлари параметрик қаторларини таялаш ва асослаш

Ҳар қандай маҳсулот тури аниқ сонлар билан ифодаланган параметрлар билан характерланади, масалан, автомобилнинг юк кўтариш оғирлиги 8 т, электродиватель қуввати 100 кВт, вал диаметри 50 мм. Параметрлар қиймати ҳисоблаш йўли билан аниқланиб, конструктив мулоҳазалар орқали белгиланади. Бунда параметрларнинг сон қийматлари турлича бўлиши мумкин.

Қўлланиладиган сонли тавсияларни чекламасдан туриб параметрларни бирхиллаштириш ва стандартлаштириш мумкин эмас.

Бундан ташқари, стандартлаштириш тажрибаси шуни кўрсатадики, стандартлаштириладиган объектни тавсифловчи параметр сонлари кетма-кетлиги тасодифий бўлмасдан, балки математик қонунлардан келиб чиққан қаторлар бўлиши лозим. Бу қувватни, унумдорликни, юк кўтаришни, мустақкамликни тавсифловчи параметрларни, шунингдек, геометрик ўлчамларни ўзаро боғланишини таъминлаши мумкин. Бу масала параметрларнинг сон қиймаглари ташлашда афзал сонлар қаторини белгилаш билан ечилади.

Ҳозирги замон стандартлаштиришнинг назарий базаси афзал сонлар тизими ҳисобланади.

Ушбу тизимнинг мазмуни шундан иборатки, ҳар қандай параметрларни ташлаш (унумдорлик, тезлик, айланишлар частотаси, қувват, босим, ўлчамлар) илмий асосланган сонлар қаторига асосланса, у ҳолда маҳсулот ўзи билан боғланган маҳсулот турлари билан мослаштирилган ҳисобланади: электродвигатель — технологик дастгоҳлар, юк кўтарувчи мосламалар билан; сақлагич клапанлар — буғ қозонлари, мой босимлари билан ва ҳоказолар.

Афзал сонлар ва уларнинг қатори ишлаб чиқариш жараёнини, дастгоҳларни, мосламаларни, асбобларни, материалларни, яримфабрикатларни, транспорт воситаларини ва бошқаларнинг тартиблаштирилган катталикларини ташлашда ва параметрларини градациялашда (даражалашда) асос бўлиб хизмат қилади.

Шунга мувофиқ, афзал сонлар қаторини белгилаш қуйидаги талабларга мувофиқ бўлиши:

1) ишлаб чиқариш ва фойдаланиш талабларига жавоб берадиган мақбул даражалаш тизимини тасаввур этиши;

2) сонларни кичиклаштириш ва катталаштириш йўналишида чексиз бўлишида;

3) ҳар бир сон қаторидаги кетма-кетликни оддий ва ўнли каср кўринишида киритиш;

4) содда ва енгил эслаб қолинадиган бўлиши лозим.

Параметр — бирор буюмни ёки ҳодисани (жараёни) бутунича ёки унинг алоҳида хусусиятларини тавсифловчи мустақил ёки ўзаро боғланган катталик.

Параметрик қатор — қабул қилинган даражалаш тизими асосида маълум ораликда тузилган параметрлар сон қийматининг тўплами.

Даражалаш — кўшни қатор ҳадлари орасидаги ораликни ўзгариш қонуниятини ифодалайди. Параметрларни ўзгариш оралиги параметрларнинг энг кичик ва энг катта қийматлари билан чекланади.

Стандартлаштириш тажрибаси шуни кўрсатдики, геометрик қаторлар энг қулай ва қўйилган талабларга тўлиқ жавоб беради, чунки бунда қаторнинг ҳар қандай ёндош сонлари орасида бир

хил нисбий айирма ҳосил бўлади. Бу хусусиятни шундай тушунтириш мумкин, геометрик прогрессиани ёндош сонлари (ҳадлари)ни ўзаро муносабати ҳар доим ўзгармас ва прогрессия маҳражи (Y)га тенг

$$1-2-4-8-16-32-64\dots$$

$$1-10-100-1000-10000$$

бу мисолларда прогрессия маҳражлари 2 ва 10 га тенг.

Бундай прогрессиани ҳар қайси истаган иккита ҳадининг кўпайтмаси ёки бўлиниши шу прогрессианинг ҳади ҳисобланади

$$2 \times 4 = 8; 8 \times 4 = 32; 16 : 2 = 8; 8 : 2 = 4; 32 : 4 = 8$$

Бундай прогрессианинг ҳар қандай ҳадининг мусбат ёки манфий бутун даражаси шу прогрессианинг ҳади ҳисобланади.

Геометрик прогрессианинг хусусиятларидан яна бири: қатор ҳадларидан ёки уларнинг бутун даражалари кўпайтмасидан аниқланадиган боғланишлари ҳар доим қатор қонуниятларига бўйсуннади.

Агарда қатор чизиқли ўлчамларни аниқласа, шу чизиқли катталиклардан ҳосил бўлган юзалар ва ҳажмлар уларнинг қонуниятига бўйсуннади.

Афзал сонлар қаторининг яратилиш тарихи Шарл Ренар номи билан боғланади. 1877—79 йилларда француз офицери ҳаво учирини аппаратларини конструкциялаш асосларини урганиб, арқонларнинг таснифий рўйхатини ишлаб чиқди. Қаторнинг ҳар бир бешинчи ҳадини ўнқарра ошишини таъминловчи прогрессия маҳражини қабул қилди, бунда $a^5 = 100$, у ҳолда сонли қатор қуйидагича ҳосил бўлади:

$$a; a^{\sqrt[5]{10}}; a^{(\sqrt[5]{10})^2}; a^{(\sqrt[5]{10})^3}; a^{(\sqrt[5]{10})^4}; a^{(\sqrt[5]{10})^5}$$

уларни ҳисоблаганда қуйидаги сонлар ҳосил бўлади: $a; 1,54849a; 2,3119a; 3,9811a; 6,3096a; 10 a$.

Бу қийматлар яхлитланди ва «а» учун 10 нинг мусбат, нул ёки манфий даражаси қабул қилинди: 1,1; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10 ва ҳоказолар. R5 билан белгиланган, бу қатордан кейинчалик R10, R20, R40 қаторлари ҳосил қилиниб, улар қуйидаги прогрессия маҳражига эга:

$$\sqrt[5]{10}; \sqrt[20]{10}; \sqrt[40]{10}$$

ГОСТ 8032-84 га мувофиқ тўртта афзал сонлар қатори (R5, R10, R20, R40) белгиланди ва алоҳида вазиятларда қўллаш учун қўшимча R80 қабул қилинди

R5 қатор учун биринчи ҳад	1,5849	махраж	— 1,6
R10	1,2589		1,25
R20	1,1220		1,12
R40	1,0593		1,06
R80	1,0292		1,03

Ҳамма қаторлар геометрик прогрессия яхлитланган қийматлари ҳадининг ўнлик қаторини ташкил этади, яхлитланган ва ҳисобланган сонлар орасидаги нисбий айирма 1,26% дан — 1,01% гача боради. Маълумки, деталларнинг мустаҳкамлиги ва эластиклик тавсифлари кўндаланг кесим юзасига, қаршилик моментига ва момент инерциясига пропорционал, улар ўз навбатида чизиқли ўлчамларнинг даражали функциялари бўлиб ҳисобланади. Геометрик прогрессиянинг хусусиятларига асосланиб чизиқли ўлчамлар қаторини мустаҳкамлик ва эластиклик тавсифлари билан ягона қонуният буйича боғлаш мумкин.

Стандартлаштиришнинг асосий масалаларидан бири ашё турларини оптимал қисқартиришдан иборатдир. Бунинг учун стандарт ишлаб чиқиш билан боғлиқ бўлган қуйидаги саволларни тўғри ечиш лозим: 1) ушбу ашёга мувофиқ бўлган энг муҳим параметрни танлаш; 2) стандартлаштириладиган параметрни ўзгариш оралиғини аниқлаш; 3) қабул қилинган оралиқда параметрик қаторнинг градациясини танлаш; 4) энг муҳим параметр ва бошқалар орасидаги боғланишни белгилаш; 5) техник-иқтисодий жиҳатдан асослаш.

1. Энг муҳим параметрни танлаш. Масалан, электрдвигатель учун энг муҳим параметр қувват (белгиланган частотада), редуктор учун узатиладиган қувват ёки айлантирувчи момент, трактор учун тортиш кучи, валлар, пўлат прокатли трубалар учун кўндаланг кесими ва бошқалар.

2. Кўп стандартлаштириладиган машиналар ва бошқа маҳсулотларда асосий ёки энг муҳим параметрлар: унумдорлик, қувват, тезлик, ҳар хил юкланишларга қаршилик, геометрик ўлчамлар, огирлик, иккита ёки бир неча характерли параметрлар ҳамда маҳсулотни тўлиқ характерловчи ва узоқ муддат ўзгармайдиган параметрлар бўлиши мумкин.

Энг муҳим стандартлаштирилган параметрнинг ўзгариш оралиғи ёки параметрик қатор оралиғи ушбу параметрнинг энг катта ва энг кичик қийматлари билан чекланади. Масалан, асинхрон электрдвигательлар А2 ва А02 учун қувватнинг ўзгариш оралиғи 0,4—125 квт гача. Энг чекка қийматлар эҳтиёжга қараб аниқланади.

3. Даражалаш ёки параметрик қаторни тузиш деганда қўшни қатор ҳадлари орасидаги интервалнинг ўзгариш қонуни тушунилади. Параметрик қаторни тузиш принципининг асосий омилларидан бири, стандартнинг техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлашдир. Ёндош параметрлар қийматлари орасидаги интервалнинг кичик бўлиши маҳсулотни ҳисоблаш қийматларини қабул қилишни енгиллаштиради. Лекин бир хил турдаги ва ўлчамдаги маҳсулотларнинг серияси камаяди, натижада, ишлаб чиқаришнинг технологик тайёрлаш жараёни мураккаблашади, тайёрлаш таннархи ошади.

Интервални катталаштириш серияни катталаштиради, лекин бунда параметрлари катталашган ашёлардан фойдаланишга тўғри келади. Бу ўз навбатида комплект буюмларнинг фойдаланиш харажатларини ва охириги маҳсулотнинг массасини, габаритини ошириб юборади.

Шунинг учун, градация қаторини белгилашда, материал сарфи, тайёрлаш ва фойдаланиш таннархи орасидаги оптимал муносабатни таъминловчи муқобил қатор буюмнинг энг фойдали намуна ўлчам сонлари бўлиши лозим.

4. Энг муҳим параметр ва бошқалар орасидаги боғланишни масалан, массани тайёрлаш таннархини фойдаланиш таннархи билан боғлаш. Кўпчилик ҳолатларда машина ва узелларнинг параметрик ва ўлчам қаторлари ўша машина ва дастгоҳларнинг хусусиятларига бевосита боғлиқ бўлади ва унга таркибий элемент сифатида киради. Демак, улар етарли кетма-кетликда ва аниқликда энг муҳим параметрга мувофиқ бўлишлари лозим (тезликка, ҳароратга, босимга ва б).

Параметрлар қаторини ва у билан боғланган ўлчамларни танлашда қуйидаги қоидаларга амал қилиш мақсадга мувофиқдир.

R5 бўйича машина параметрлари қаторига $R_2 10$ бўйича деталь ўлчамлари қатори мос келади; $R_3 10$ бўйича машина параметрлари қаторига $R_4 20$ бўйича деталь ўлчамлари қатори мос келади; $R_4 20$ бўйича машина параметрлари қаторига $R_5 40$ бўйича деталь ўлчамлари қатори мос келади.

Металлургия ва кимё саноати дастгоҳларини, шунингдек, автомобиль дастгоҳлари, механизмлари узелларига ва деталларига тегишли амалдаги 70 та давлат стандартларининг таҳлили шуни кўрсатдики, энг муҳим параметрлар қатори кўпчилик ҳолатларда R20 қатори ёки унинг кўпайтмасидан, ўлчамлар қатори эса Ra20 қаторида ёки унинг кўпайтмасидан тузилган.

5. Ўлчам қаторини энг муҳим параметрини техник-иқтисодий жиҳатдан асослаш ва бир хилдаги буюмларни оптимал намуна ўлчам сонини белгилаш.

Масалан, дастурга мувофиқ айрим буюмнинг таннархи C қўйидаги формуладан топилади

$$C = V + \frac{P}{B}$$

бу ерда V — ишлаб чиқарилаётган маҳсулотга пропорционал бўлган ўзгарувчан харажатлар, материал таннархи, ишлаб чиқариш ишчиларининг маоши, дастгоҳдан, асбоблардан фойдаланиш харажатлари;

P — шартли-ўзгармас харажатлар, умумий ҳажми вақт бирлигида маҳсулотни ишлаб чиқариш ҳажмига кам боғлиқ бўлган, бинодан ва қурилмалардан фойдаланиш харажатлари ва бошқалар.

B — буюмни ишлаб чиқариш дастури.

Бир хилдаги буюм ўлчамларининг оптимал қаторини танлашда бир қатордаги қўшни ўлчам турларининг таннарҳини бошқа қатордаги уларнинг таннарҳлари билан таққосланади ва ишлаб чиқаришга арзон вариант қабул қилинади.

1.3. МАҲСУЛОТ СИФАТИ, КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА УНИ ОШИРИШГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ОМИЛЛАР.

МАҲСУЛОТ СИФАТИ ДАРАЖАСИНИ БАҲОЛАШ УСУЛЛАРИ

Маҳсулот сифати саноат корхоналари, бирлашмалари, уюшмалари, кичик корхоналар ва товар ишлаб чиқарувчи шахслар фаолиятининг асосий кўрсаткичларига киради. Маҳсулот сифатининг ошиши жамият ишлаб чиқариши самарадорлигининг ортиши учун асосий ричаг бўлиб ҳисобланади. Сифат ва самарадорликнинг ортиб бориши пировард натижада илмий-техника тараққиётининг ўсишига, материаллар, манбаларнинг иқтисод этилишига ва халқ фаровонлигининг, турмуш даражасининг ортишига олиб келади.

Ўз РСТISO 8402 га мувофиқ маҳсулот сифати деганда маҳсулотнинг белгиланган ва мўлжалланган эҳтиёжларни қондириш хусусиятига оид тавсифларнинг йиғиндиси тушунилади.

Сифат хусусияти — бу буюмнинг объектив хусусияти бўлиб, уни яратишда, фойдаланишда ёки истеъмол қилишда намоён бўлади. Ҳар бир муайян буюм тури ўзига хос хусусиятларга эга. Уларнинг мажмуи уни бошқа маҳсулотлардан ажратишга имкон беради.

Мураккаб хусусиятга мисол қилиб, чидамлилик, бузилмасдан ишлаш, таъмирга яроқлилик, сақланувчанлик каби хусусиятлар мажмуасини умумлаштириб ишончлилик деб кўрсатиш мумкин. Оддий хусусиятга мисол қилиб тезлик, автомобилнинг юк кўта-

риши, двигатель қуввати, пресс босими ва ҳ. кўрсатиш мумкин.

Буюмнинг ҳар қандай хусусияти ёки ҳолатининг сифат ёки миқдорий тавсифи маҳсулотнинг белгиси деб аталади.

Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари унинг сифатини ташкил этувчи маҳсулотнинг битта ёки бир нечта хусусиятларини миқдорий тавсифи бўлиб, уни муайян шароитларда яратишни, фойдаланишни ва истеъмол қилишда қўлланишни назарда тутди. Маҳсулот сифатини баҳолаш учун умумий машинасозликда учта гуруҳдан ташкил топган кўрсаткичлар тизими қабул қилинган: 1) умумлаштирувчи; 2) ягона; 3) комплекс кўрсаткичлар.

Умумлаштирилган кўрсаткичларга: умумий ишлаб чиқарилаётган маҳсулот туридан илгор, юқори самарадорли қисми; товар ёки сотиладиган маҳсулотнинг умумий ҳажмидан юқори ва биринчи категорияли маҳсулот қисми; олий сифатли маҳсулотдан фойдаланишдаги иқтисодий самара кирди.

Ягона курсаткичларга маҳсулот вазифасининг кўрсаткичлари, пухталик, технологиклик стандартлаштириш, бирхиллаштирилиш, патент-ҳуқуқий ва маҳсулотнинг тежамлилиқ кўрсаткичлари кирди.

Комплексе кўрсаткичларга: маҳсулотнинг бирнечта хусусиятларини ифодаловчи кўрсаткичлар, масалан, техник қурilmанинг таннархи ва ишлаш муддати, иккита хусусиятни ифодаловчи маҳсулотнинг тайёрлик коэффиценти: бузилмаслик, таъмирлашдаги қулайлик

$$K = \frac{H}{T} \quad (1-2)$$

бу ерда H — буюмни бузилишгача ишлаган вақти;

T — қайта тиклаш учун кетган ўртача вақт (таъмирлашдаги қулайлик кўрсаткичи).

Маҳсулотнинг сифатини баҳолаш учун қабул қилинган кўрсаткич аниқланган сифат кўрсаткичи деб аталади.

Баҳоланаётган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари қийматини уларнинг асосий қийматлари билан таққослашга асосланган маҳсулот сифатининг нисбий тавсифи маҳсулот сифатининг даражаси деб аталади.

Мамлакатимиз ва чет эл маҳсулоти намуналари таққосланганда уларнинг техник даражалари билан чекланилади, чунки уларнинг иқтисодий кўрсаткичлари маълум бўлмаслиги мумкин.

Сифат даражасининг оптималлик мезони бўлиб, маҳсулотнинг фойдаланишдаги фойдалилик самарасининг йиғиндиси яъни, уни яратишга ва фойдаланишга кетган умумий харажатга нисбатини кўрсатувчи комплекс интеграл кўрсаткич хизмат қилиши мумкин.

Маҳсулотнинг комплекс интеграл кўрсаткичи қанча катта бўлса, фойдали самара ҳар бир сарф қилинган сўм учун шунчалик юқори бўлади.

Меҳнат предметларининг сифати асосан уларнинг технологиклигини ифодаловчи кўрсаткичлар тизими ёрдамида баҳоланади. Қоидага кўра, улар объектив ўлчаш воситалари ёрдамида аниқланади. Истеъмол молларининг сифатини баҳолаш учун асосан субъектив баҳолаш усулидан фойдаланилади.

ЎЗРСТИСО 8402 га мувофиқ маҳсулотнинг сифат даражасини баҳолашда дифференциал, комплекс ёки аралаш усулдан фойдаланилади. Дифференциал усул маҳсулот сифатининг алоҳида кўрсаткичларидан фойдаланишга асосланган.

Дифференциал усулда маҳсулот сифатининг нисбий кўрсаткичлари қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{15}}, \quad (3a) \quad \text{ёки} \quad q_i = \frac{P_{15}}{P_i} \quad (1-36)$$

бу ерда P_i — баҳоланаётган маҳсулот сифатининг i чи кўрсаткичининг қиймати;

P_{15} — i чи база кўрсаткичининг қиймати.

Меҳнат унумдорлиги, қувват, энергия билан таъминланганлик учун кўрсаткичнинг нисбий қиймати (3a) формула бўйича: маҳсулот, ашё сарфи, тайёрлашнинг сермеҳнатлиги, зарарли аралашмаларнинг миқдори учун кўрсаткичнинг нисбий қиймати (3б) формула бўйича аниқланади.

Комплекс усул маҳсулот сифатининг умумлашган кўрсаткичини қўллашга асосланган бўлиб, у маҳсулот сифатининг алоҳида кўрсаткичлари функцияси ҳисобланади. У маҳсулотнинг асосий вазифасини акс эттирувчи асосий кўрсаткич, интеграл ва ўртача муаллақ ҳолат билан ифодаланиши мумкин.

Алоҳида кўрсаткичларнинг йиғиндиси етарли даражада кенг ва умумлаштирилган хулосалар олишга имконият бермайдиган ҳолларда сифатни баҳолашнинг аралаш усули қўлланади.

Ҳар хил жинсли маҳсулотларнинг сифат даражасини аниқлаш учун сифат ва нуқсонийик индексидан фойдаланилади.

$$\text{Сифат индекси: } C_x = \frac{\sum_{i=1}^i n_i \cdot \beta_i \cdot K_{1i}}{\sum_{i=1}^i n_i \cdot K_{15}} \quad (1-4)$$

бу ерда s — ҳар хил турдаги маҳсулотлар сони;
 n_i — i - турдаги буюмнинг кўрилатган ораликдаги сони;
 β_i — шу турдаги маҳсулотнинг вазн коэффициенти;

K_i — i турдаги маҳсулотнинг кўрилатган ораликдаги комплекс сифат кўрсаткичи
 $K_{\text{Б}}$ — мувофиқ база кўрсаткичи.

$$\beta_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^s C_i} \quad (1-5)$$

бу ерда C_i — кўрилатган ораликдаги i - турдаги маҳсулотнинг нархи.
 Нуқсон индекси:

$$Hu = \frac{\sum_{i=1}^s C_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^s C_i} \quad (1-6)$$

бу ерда C_i — маҳсулотни тайёрлашдаги сифат кўрсаткичи
 Q_i — i - турдаги маҳсулотнинг нисбий нуқсон коэффициенти.

Сифат ва нуқсон индекси корхоналарни, уюшмаларни, ассоциацияларни, умуман тармоқларнинг фаолиятини баҳолашда фойдаланилади.

Маҳсулот сифат кўрсаткичларининг қийматини аниқлаш усуллари икки гуруҳга бўлинади:

1) ахборотни олиш усули бўйича; 2) ахборотни олиш манбалари бўйича. Ахборотни олиш усуллариға боғлиқ ҳолда маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари қийматини аниқлаш: ўлчаш ва қайд қилиш, ҳиссиётлар, ҳисоблаш орқали; ахборотни олиш манбаи бўйича — традицион, экспериментал, социологик каби турларға бўлинади.

Ўлчаш усули — техник ўлчаш воситаларидан фойдаланиб олинадиган ахборотға асосланган (масса, ток кучи, айланиш частотаси).

Қайд қилиш усули — аниқланган ҳолатларни, предметларни ёки харажатларни ҳисоблаш йўли билан олинган ахборотдан фойдаланишға асосланган (синовдаги буюмни ишламай қолиши, маҳсулотни яратишдаги харажатлар).

Ҳиссиёт усули — сезги органлари: кўриш, эшитиш, англаш, таъм бишиш кабилардан олинган натижаларнинг таҳлили асосидаги ахборотға асосланган.

Ҳисоблаш усули — назарий ёки эмпирик боғланишларни ҳисоблашлар (унумдорликни, пухталиқни, чидамлилиқни ва ш. ў.) ёрдамида олинган ахборотларға асосланган.

Традицион усул — махсус экспериментал хизматлар: лаборатория, синаш станциялари полигонлари ёки ҳисоблаш

булимлари (конструкторлик булими, ҳисоблаш маркази) жавобгар шахслар томонидан амалга оширилади.

Экспериментал усул — эксперт-мутахассислар (иқтисодчилар, муҳандислар, дизайнерлар, дегустаторлар) гуруҳи томонидан амалга оширилади.

Социологик усул — маҳсулотга ҳақиқий ёки потенциал талаб (сўров анкета ёрдамида фикрларни йиғиш, кўргазма, аукционлар ташкил қилиш) ёрдамида амалга оширилади.

Маҳсулот ишга яроқли, бузилмаслиги, пухта, чидамли булиши учун ишлаб чиқариш ва фойдаланиш жараёнида техник ҳужжатларда кўрсатилган талабларга риоя қилиш лозим.

Техник қурилмаларнинг сифат даражасини оширишнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборатдир: машина, механизм ва қурилмаларни доимо такомиллаштириш, ишлаб чиқаришнинг техник даражасини ошириш, ишлаб чиқариш жараёнини комплекс механизациялаш ва автоматлаштириш; уюшма, корхоналарнинг ҳамма булимларини бир ритмда ишлашга таъминлаш; маҳсулот сифатини аниқлаш ва таҳлил қилишнинг илғор усулларини ишлаб чиқиш ва қўллаш; ишлаб чиқариш ва технологик интизомга риоя қилиш, стандарт талабларни тулиқ бажариш, ишлаб чиқариш маданиятини ошириш ва ҳ.

1.4. МАҲСУЛОТ СИФАТИНИ БОШҚАРИШНИНГ КОМПЛЕКС ТИЗИМИ. МАҲСУЛОТ СИФАТИНИ БОШҚАРИШНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

Маҳсулот сифатини ошириш масалаларини ечишда стандартлаштириш энг муҳим роль ўйнайди.

Саноат корхоналарида маҳсулот сифатини оширишнинг асоси бўлиб, ишлаб чиқаришга умумтехник стандартлар ЯКҲТ (ягона конструкторлик ҳужжатлари тизими), ИЧТТЯТ (ишлаб чиқариш технологиясини тайёрлашнинг ягона тизими), ҳар хил давлат стандартларини, корхона стандартларини қўллаш ва уни назорат қилиш ҳисобланади.

Ҳозирги даврда Республикада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш ва уни чет эл маҳсулотлари билан рақобатлаша оладиган даражага етказиш ҳам сиёсий, ҳам иқтисодий вазифадир.

Таъмирлаш корхоналарида техник назоратнинг асосий элементи — конструкторлик ҳужжати талабларига мувофиқ равишда маҳсулотни тайёрлаш, таъмирлаш технологиясига қатъий риоя қилиш, яъни технологик интизомга риоя қилишни назорат қилишдир.

Давлат назорати бу танлов назорати бўлиб, уни Ўздавстандарт халқ хўжалигини ҳамма тармоқларида амалга оширади. Ўздавстандарт ва унга тегишли ташкилотлар фақат тайёр маҳсулотни назорат қилмасдан, уни тайёрлаш учун ишлатиладиган материалларни, унлан фойдаланишни, машиналар таъмирини, тайёрлаш жараёнини текширади. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг комплекс тизими (МСБКТ) бу стандартларга мувофиқ белгиланган техник, ташкилий, иқтисодий ва социал тадбирлар мажмуидир.

Маҳсулот сифатини бошқариш — сифатга қўйилган талабларни бажариш учун фойдаланиладиган усуллар ва тезкор фаолият турларидан иборат.

Маҳсулот сифатининг назорати — маҳсулот хоссаларининг тавсифларини миқдорий ва (ёки) сифати буйича текширишдан иборат.

Маҳсулот сифатини баҳолаш — маҳсулот тавсифлари қийматларининг аниқчилиги ва (ёки) ишончилигини кўрсатиш билан аناқланади.

МСБКТнинг асосий принципи корхона стандартларини (КС) даврий равишда белгиланган муддатда (5 йил) қайтадан кўриб чиқишдир.

Бунда илгор техника ва фан ютуқлари асосида эртанги кун талабини ҳисобга олиб ўзгартишлар киритиб боришдир.

МСБКТнинг асосий мақсади — халқ хўжалигини, мамлакатимиз мудофаасини ва экспортни тўлиқ қондириш учун ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш, ишлаб чиқаришни ташкил қилишни такомиллаштиришдан иборатдир.

МСБКТ вазифаси объектнинг ҳолати тўғрисида ахборот йиғиш, уни таҳлил қилиб қарор қабул қилиш ва уни бажарилишини ташкил қилиш ва назорат қилиш ҳамда рағбатлантиришдан иборатдир.

Янги маҳсулотни ишлаб чиқариш учун тайёргарлик кўраётган корхона ёки уюшма маҳсулот сифатига бўлган талабни қондириш учун қўйидаги ишлар дастурини тузади:

1) ташкилий-техник тадбирлар. 2) техник таклифларни ишлаб чиқиш учун қўшимча изланишлар ўтказиш. 3) маҳсулотни ишлаб чиқаришнинг ҳамма босқичларида уни назорат қилиш усуллари ва воситаларини ишлаб чиқиш.

Дастурни сифатни бошқариш хизмати янги маҳсулотни ишлаб чиқаришга тайёрлаётган бош конструктор ёки технологик хизмат ходимлари иштирокида ишлаб чиқади ва тузатишлар киритади. Дастурни тузишда қўйидагилар ҳисобга олиниши лозим: 1. Талаб қилинган маҳсулотнинг сифат даражаси, ҳажми ва шароитлари. 2. Фойдаланиш шартлари.

Яратилаётган маҳсулотнинг сифатини бошқариш жараёни бошқаришнинг алоҳида масалаларини ечиш билан боғлиқдир. Сифатни бошқариш тизимининг асосий масалаларига қўйидагиларни киритиш мумкин: 1. Маҳсулот сифати кўрсаткичларининг номларини аниқлаш; 2. Маҳсулотни яратишнинг ҳар хил босқичларида маҳсулот сифатини алоҳида кўрсаткичларини ва сифат даражасининг қийматини баҳолаш; 3. Яратилаётган маҳсулотнинг сифатини бошқаришнинг ахборот тизимини ишлаб чиқиш; 4. Маҳсулот сифатини назорат қилишнинг самарали усулини ташкил қилиш; 5. Ташкилотнинг алоҳида бўлим ва кичик масъул ходимларининг меҳнат сифатини баҳолаш. 6. Меҳнат сифатини ва янги маҳсулот сифатини моддий ва маънавий рағбатлантиришнинг самарали тизимини ишлаб чиқиш. Янги маҳсулот учун сифат кўрсаткичларининг номларини ва уларнинг сон қийматларини танлаш, илмий-техника тараққиётининг қонуниятларини жамоатчилик эҳтиёжларини урганиш асосида прогнозлаш йўли билан амалга оширилади.

Маҳсулотни тайёрлаш босқичида ушбу маҳсулот сифатини бошқариш тизимини яратиш координацион гуруҳни ташкил қилишдан бошланади. Ушбу гуруҳ бошқа корхоналарда, уюшмаларда маҳсулот сифатини бошқариш тажрибасини ўрганади ва ўзидаги сифатни бошқариш тизимини таҳлил қилади. Ишчи координацион гуруҳ маҳсулот сифатини бошқаришнинг асосий босқичларини ишлаб чиқади ва уни амалга тадбиқ этади. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг асосий мақсади рақобатбардош, истеъмолчилар талабини тўлиқ қондирадиган сифатли маҳсулот яратишдир. Қўйилган мақсадларга эришишда бошқаришнинг қўйидаги асосий масалаларини ҳал қилиш лозим: 1) маҳсулотни белгиланган сифатда ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқаришни техник жиҳатдан тўлиқ тайёрлаш; 2) хомашё, материаллар, ярим фабрикатлар, бутловчи қисмларни келтириш назоратини ташкил қилиш; 3) ишлаб чиқаришни янги назорат ва синаш воситалари билан таъминлаш; 4) алоҳида технологик жараёнларнинг сифатини баҳолаш; 5) маълум ҳажмдаги маҳсулот сифатининг назоратини даврий равишда ўтказиб бориш; 6) меҳнат ва маҳсулот сифатини баҳолаш; 7) маҳсулот сифатини корхона ва давлат аттестациясидан ўтказиш; 8) талаб қилинган мутахассис ходимларни баҳолаш; 9) МСБ (маҳсулот сифатини бошқариш) самарали ишлаши учун ахборотнинг таркибини ва ҳажминини, уни йиғиш ва қайта ишлаш тартибини аниқлаш; 10) маҳсулотнинг белгиланган сифатига эришишни таъминловчи ташкилий-техник тадбирларни амалга ошириш.

Маҳсулотдан фойдаланиш босқичида МСБ қўйидаги асосий масалаларни қўяди: 1) маҳсулотнинг эришилган сифат кўрсат-

кичлари қийматини ундан фойдаланиш жараёнида сақлаш; 2) маҳсулотнинг истеъмолчилик лаёқатини йул қўйилган фойдаланиш шароитидан келиб чиққан ҳолда кенгайтириш ва маҳсулотни келгусида такомиллаштириш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш; 3) маҳсулотнинг фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун фойдаланиш ва хизмат кўрсатиш қоидаларини оидинлаштириш; 4) хизмат кўрсатувчи ва таъмирловчи ташкилотларга малака ошириш ва хизмат сифатини яхшилаш бўйича ёрдам бериш; 5) фойдаланиш шароитида пайдо бўладиган маҳсулот сифати кўрсаткичлари туғрисида ахборот йиғини ва уни қайта ишлаш; 6) маҳсулотга бўлган талабни белгилаш ва уни таъминлаш.

Ҳар қандай маҳсулотдан фойдаланиш мазмуви ундан фойдаланиш давомида шу маҳсулот учун талаб қилинган чидамлик кўрсаткичини ёки максимал самарадорликни таъминлашдир.

Машинадан энг самарали фойдаланишни таъминлашда сифат кўрсаткичининг энг муҳими ҳисобланган кафолатланган ишлаш муддатини белгилаш ва асослаш катта аҳамиятга эга. Кафолатланган хизмат муддати деганда, фойдаланишнинг шундай даври тушуниладики, бу муддат давомида тайёрловчининг истеъмолчи томонидан машинадан фойдаланиши, шу жумладан уни сақлаш ва ташиш қоидаларига риоя қилган ҳолда машинага белгиланган талабларнинг бажарилишини таъминлаши тушунилади. Оптимал кафолатланган муддат деб, маҳсулотдан фойдаланишнинг умумий самарадорлиги максимал қийматга эга бўлган фойдаланиш муддатига айтилади. Истеъмолчи учун кафолатланган хизмат муддатини баҳолашда самарадорлик мезони бўлиб, сарф қилинган харажатлар бирлигига олинган самара миқдори ҳисобланади: самарадорлик мезони K

$$K = \frac{C}{X} \quad (1-7)$$

бу ерда C — машинадан кафолатланган хизмат муддати давомида олинган самарадорлик;

X — шу муддатда истеъмолчи томонидан сарф қилинган харажатларнинг йиғинди қиймати.

Фойдаланиш шароитида машинанинг кафолатланган ишлаш муддатини оширишга: 1) ҳамма элементлари ва деталларини, аynиқса ишдан чиқиши мураккаб бузилишларга олиб келадиган қисмларининг чидамлилигини ошириш; 2) муҳобил конструкциялаш (шундай конструкцияни яратиш лозимки, пайдо бўладиган бузилишларни фойдаланиш жараёнида хизмат кўрсатувчи ходимларнинг ўзлари бартараф этиш имкониятига эга бўлсинлар).

Техник ресурс деганда объектдан фойдаланиш бошлангандан ёки таъмирдан сўнг тикланган объектни иқтисодий мулоҳазалар, хавфсизликни таъминлаш талаблари бўйича аниқланадиган чегаравий ҳолатигача ишлаш муддати тушунилади. Машинадан (буюмдан) фойдаланиш жараёнидаги ҳамма харажатларни иккита гуруҳга бўлиш мумкин: биринчи — бу жорий хизмат харажатлари (электр энергияси нархи, хизмат кўрсатиш ходимлари маоши, қўшимча материаллар ва б.) ва тасодифий бузилишларни йўқотишга кетадиган харажатлар; иккинчиси — физик ейилишдан келиб чиқадиган харажатлар бўлиб, у буюмдан фойдаланишнинг давомийлик чегарасини баҳолашда аниқловчи мезон бўлиб ҳисобланади.

Техник ресурсни белгилашда маънавий эскириш омили ҳам эътиборга олинади.

Маҳсулот сифатини бошқариш ундан фойдаланиш самарадорлигини оширишга, шунингдек ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишга қаратилган.

Сифатнинг ҳар қандай кўрсаткичини яхшилаш умуман, маҳсулот ишлаб чиқариш, тайёрлаш ва фойдаланиш харажатларини ортиши билан узвий боғланган. Маҳсулот сифатини ошириш бўйича бажариладиган ишлар қуйидаги тенгсизлик бажарилганда иқтисодий жиҳатдан асосланган ҳисобланади.

$$T_c + I_c + X_c > M_c \quad (1-8)$$

бу ерда T_c — ушбу маҳсулотнинг сифатини ошириш ҳисобига тайёрловчи корхонанинг қўшимча самараси; I_c — сифат кўрсаткичларини яхшилаш натижасида истеъмолчи оладиган самара; X_c — юқори сифатли маҳсулотдан фойдаланиш натижасида олиннадиган халқ хўжалиги самарасининг ошиши; M_c — маҳсулот сифатини оширишга қаратилган харажатлар миқдори.

Маҳсулотдан фойдаланиш самарадорлиги маълум сифатдаги маҳсулотдан фойдаланишдан олиннадиган самарани (C_f) уни яратишга ва фойдаланишга кетган умумий харажатларга (C_n) нисбати билан аниқланади:

$$K_c = C_f / C_n \quad (1-9)$$

Сифатни оширишнинг энг афзал варианты, ушбу турдаги маҳсулотдан фойдаланишда энг кўп иқтисодий самарадорликни таъминлайдигани ҳисобланади.

Маҳсулот сифатини ошириш натижасида халқ хўжалигининг умумий иқтисодий самарадорлиги (I_c) олинган умумий самарани маҳсулотни тайёрлашга кетган харажатларга (X) нисбати билан аниқланади:

$$U_c = \frac{c}{X}.$$

(1—10)

Республикада маҳсулот сифатини дунё стандартларига мос, рақобатбардош қилишга эришган концерн, уюшма, корхона ва индивидуал шахс ва яқка хўжаликлар моддий ва маънавий рағбатлантириш билан тақдирланадилар.

2- бўлим. ЎЗАРОАЛМАШИНУВЧАНЛИК

2.1. ЎЗАРОАЛМАШИНУВЧАНЛИК МАЗМУНИ

Ўзароалмашинувчанлик деб, машиналарнинг фойдаланиш кўрсаткичларига, пухталигига ва узоқ муддат ишлашига таъсир қилмаган ҳолда, деталлар ва узелларни қўшимча ишлов бермасдан йиғиш ёки таъмир жараёнида алмаштирилишини таъминловчи машиналарни яратиш, ишлаб чиқариш ва фойдаланиш принципларига айтилади.

Таърифдан шундай хулоса қилиш мумкинки, ўзароалмашинувчанлик — бу комплекс тушунча бўлиб, у машиналарни тайёрлаш ва фойдаланиш жараёнларини ўз ичига олади.

Узел ва деталь конструкциясига ўзароалмашинувчанлик қўйидаги асосий талабларни қўяди: 1) узел ва деталларнинг шаклини соддалаштириш уларни тайёрлашни арзонлаштиради ва керакли аниқликда ишлов беришни таъминлайди; 2) туташувчи ўлчамлар сонини камайтириш; 3) чизмада ўлчамларни тўғри қўйиш ва уларнинг аниқлигига асосланган талабларни ёзиш; 4) детални тайёрлаш учун асосланган материал танлаш.

Ўзароалмашинувчанлик ҳозирги замон машинасозлигининг ишлаб чиқариш маданиятини оширишнинг асосий воситасидир. Ўзароалмашинувчан деталларни тайёрлаш учун ишлаб чиқаришни тайёрлаш ва ташкил қилишда муайян ишларни: деталларни тайёрлаш учун технологик жараёнларни ишлаб чиқиш, керакли мосламаларни, штампларни, кирқувчи ва ўлчовчи асбобларни лойиҳалаш ва тайёрлаш, ўлчов-назорат бўлимларини, назорат қилиш усуллариини ишлаб чиқишни ва ҳ. амалга оширишни талаб қилади. Ўлчамга ва шаклга берилган жоизлик қиймати бўйича тайёрланган деталь узелларга, узеллар-машиналарга ҳеч қандай қўшимча ишлов бермасдан йиғилади, бу машиналарни ишлаб чиқаришни соддалаштиради ва арзонлаштиради.

Ўзароалмашинувчанлик машиналардан фойдаланишни соддалаштиради. Юқорида айтилганидек, машиналар таъмири амалда синган ёки ёйилган деталларни алмаштириш билан чекланади. Бу

машиналарни йиғиш ва таъмирлаш жараёнида юқори малакали ишчилар талаб қилинмайди.

Машина ва узел деталларини лойиҳалаш ва аниқлик параметрларини белгилашда давлат ва халқаро стандартга қатъий риоя қилиш лозим. Халқаро ва давлат стандартларини қўллаш ўзароалмашинувчанлик даражасини оширади, машиналар ишлаб чиқаришни арзонлаштиради.

Ўзароалмашинувчанликнинг қуйидаги турлари мавжуд: тўлиқ, тўлиқмас, ички, ташқи ва функционал. Тўлиқ ўзароалмашинувчанликда деталлар чизмада кўрсатилган геометрик параметрларига мувофиқ тайёрланиб йиғиш жараёнида деталларга ҳеч қандай ишлов берилмайди. Тўлиқ ўзароалмашинувчанлик асосан кўплаб маҳсулот ишлаб чиқарадиган корхоналар учун хосдир. Ушбу корхоналар деталларни юқори аниқликда тайёрлашни таъминлайди, натижада машиналарни йиғиш деталларга ҳеч қандай ишлов бермасдан амалга оширилади. Бу йиғиш жараёни юқори малакали ишчиларни талаб қилмайди ва йиғишни арзонлаштиради. Тўлиқ ўзароалмашинувчанлик машиналар таъмирини ҳам соддалаштиради, яъни машиналарнинг синган ёки ейилган деталлари бошқаларига ҳеч қандай ишлов бермасдан алмаштирилади. Ҳозирги замон тракторлари, машиналарини қўшма корхоналарнинг маҳсулотисиз тасаввур қилиш мумкин эмас. Масалан, МТЗ-80 трактори конструкциясидаги 75% агрегатлар, йиғма бирликлар ва деталлар ҳар хил ёндош корхоналарда тайёрланган. Ҳозирги Асака автомобиль заводида, Тошкент трактор ишлаб чиқариш бирлашмасида тракторларни йиғиш жараёни ҳам тўлиқ ўзароалмашинувчанлик принципларига асосланган.

Қишлоқ хўжалиги машиналарини таъмирлаш ҳам тўлиқ ўзароалмашинувчанлик таъминланган тақдирдагина ўз самарасини беради. Чунки таъмирлаш корхоналарида эҳтиёт қисмларни тайёрлаш, айниқса трактор ва автомобиль двигатели поршенларини тайёрлаш махсус дастгоҳларни талаб қилади ва у иқтисодий жиҳатдан самара бермайди. Шунинг учун қишлоқ хўжалиги машиналарини таъмирлаш амалда эҳтиёт қисмлар билан тўла таъминлангандагина ўз самарасини беради. Ҳозирги вақтда тез ейиладиган ва синган деталларни тайёрлаш ва қайта тиклаш бўйича махсус таъмирлаш корхоналарини ташкил қилиш ўзароалмашинувчанлик принципларидан тўлиқ фойдаланиш имконини беради.

Тўлиқмас ўзароалмашинувчанлик деталларни ишлаб чиқариш технологияси йиғишда кўрсатилган аниқликни таъминламаган ҳолларда қўлланилади.

Масалан, радиал золдирли подшипникларни йиғиш жараёни тўлиқмас ўзароалмашинувчанликка мисол бўла олади. Радиал

золдирли подшипникларда асосий йиғиш элементи бўлиб, қий-
маті 1 мкм дан 5 мкм гача ўзгарадиган радиал тирқиш ҳисоблана-
ди. Йиғиш жараёнида тулик ўзароалмашинувчанликни таъминлаш
учун подшипник халқалари ва думалаш элементларини жуда юқори
аниқликда тайёрлаш лозим.

Бундай аниқликни таъминлаш маҳсулотни кўплаб ишлаб чи-
қарадиган корхонада ҳам амалга ошириш мураккаб масала бўлиб,
у жумла юқори аниқликдаги дастгоҳларни, мосламаларни, ўлчаш
ва қирқиш асбобларини талаб қилади ва бу ишлаб чиқаришни
самарасиз бўлишига олиб келади. Йиғиш жараёнида кўрсатилган
аниқликка, думалаш элементи ва подшипник халқаларининг аниқ-
лигини у қадар оширмасдан туликмас ўзароалмашинувчанликни
қўллаш орқали эришиш мумкин. Бунда тайёрланган думалаш эле-
ментлари ва халқалар ўлчамлари буйича гуруҳларга ажаратиллади,
шундан сўнг ўлчамлари бир-бирига яқин бўлган гуруҳлар ўзаро
йиғилади. Натижада йиғиш жараёнининг белгиланган аниқлигига
эришилади. Туликмас ўзароалмашинувчанликда қўзғалувчан ва
қўзғалмас компенсаторлардан (қистирма, шайба, поналар) фой-
даланиш ва бир деталь ҳолатини иккинчисига нисбатан суриш
усулларидан фойдаланилади.

Ушбу ўзароалмашинувчанликда: тугаллашмаган ишлаб чиқариш
(яъни гуруҳдаги бирикувчи деталларни ўзаро тенг эмаслиги нати-
жасида), қўшимча ишлаб чиқариш майдони ва назоратчи талаб
қилиниши каби камчиликлар бўлиб, лекин булар ундан фойдала-
ниш самарадорлигига салбий таъсир қилмайди.

Ташқи ўзароалмашинувчанлик — фойдаланиш белгилари анча
мураккаб бўлган, йиғиладиган тайёр маҳсулотлар ва бирикувчи
юзелларнинг шакли буйича йиғиладиган тайёр маҳсулотлар ва
юзелларнинг ўзароалмашинувчанлигидир. Трактор ва автомобил-
ларнинг электр жиҳозлари, ёқилғи аппаратлари, гидронасослар,
думалаш подшипниклари умуман олганда, қўшма корхона маҳсу-
лотлари, асосий машинани йиғувчи корхона учун ўзароалмаши-
нувчан бўлишлари лозим.

Ички ўзароалмашинувчанлик — бу маҳсулот таркибига кирув-
чи узеллар ва механизмларнинг ёки узелга кирувчи алоҳида детал-
ларнинг ўзароалмашинувчанлигидир. Масалан, сирпаниш подшип-
нигида ичқўймани алмаштириш; думалаш подшипнигида думалаш
элементи ва халқаларни алмаштириш; поршень бармоқлари-
ни ва шатун юқориги каллагининг қистирмасини алмаштириш ва
бошқалар. Ҳозирги вақтда машиналарни баҳолашдаги асосий ме-
зон бўлиб, улар конструкциясининг пухталиги ва узоқ муддат иш-
лаши ҳисобланади. Шу муносабат билан деталларни, маҳсулот-
ларни иш вазифасига кўра тайёрланиш аниқлигини ифодаловчи
функционал ўзароалмашинувчанлик кенг маъно касб эгади.

Функционал узароалмашинувчанлик деганда ҳамма бир турдаги маҳсулотларни берилган чегарада энг юқори иқтисодий фойдаланиш кўрсаткичларини таъминланиши тушунилади. Фойдаланиш шароитида ҳар қандай деталь учун асосий талаб бўлиб, уни аниқ функцияларни бажарилиши тушунилади ва бу маълум бир муддатдаги фойдаланишда унинг ишлаш қобилиятини сақлашига ва ҳар хил параметрларининг аниқлигига бевосита боғлиқдир. Шундай қилиб, жоизлик қийматини белгилашда фақат аниқлик шартидан келиб чиқмасдан, шунингдек машинанинг ишлаш қобилияти шартини ҳам ҳисобга олиш лозим.

Масалан, ички ёнув двигатели тақсимлаш вали кулачокларининг ўзаро жойлашиши газ тақсимланиш фазасига; кулачок баландлиги, диаметрининг муносабати ва унинг конфигурацияси, клапан очилиш даражасига ва давомийлигига ва двигатель қувватига таъсир қилади.

Плунжер жуфтлигидаги тирқиш қийматига унинг гидравлик характеристикаси, шунингдек, иссиқлик насосининг унумдорлиги ҳам боғлиқдир.

Трактор гидравлик тизими насосининг фақат маҳкамловчи ўлчамлари аниқ бўлибгина қолмасдан, балки у етарли унумдорликка, муайян босимни оширишга ва етарли техник ресурсга эга бўлсагина ўзароалмашинувчан бўлиши мумкин. Қийматлари ва четга чиқишлари билан машинанинг фойдаланиш кўрсаткичларига таъсир қилувчи юқоридаги ҳамма параметрлар ф у н к ц и о н а л деб аталади.

Маълумки, кўзгалмас конуссимон бирикмалар асосан айлантирувчи момент узатиш учун белгиланган. Узатиладиган айлантирувчи момент қийматига конус бурчагини (функционал параметр) тайёрланиш аниқлиги таъсир қилади. Конструктор, тажрибалар асосида ушбу боғланишни белгилайди. Айлантирувчи моментнинг йўл қўйилган қийматлари бўйича конус бурчаги жоизлиги қийматини белгилаш мумкин. Маҳсулотнинг ҳамма функционал параметрлари бўйича ўзароалмашинувчанликка риоя қилинганда бир турдаги машиналарнинг фойдаланиш кўрсаткичлари белгиланган чегарада бўлади ва унда бир турдаги машиналарнинг фойдаланиш кўрсаткичлари бўйича ўзароалмашинувчанлиги таъминланади.

2.2. ЖОИЗЛИК ВА ЎТҚАЗИШЛАР ТЎҒРИСИДА ТУШУНЧА

Ҳар қандай машина ва механизмлар алоҳида деталларнинг бирикмасидан ташкил топган. Тўлиқ ёки қисман бир-бирига кирувчи деталлар бирикма ҳосил қилади. Кўзгалувчан ёки кўзгалмас қилиб бириктирилган иккита деталь т у т а ш у в ч и л а р дейилади.

Икки деталнинг бирикишини амалга оширувчи ўлчам туташтирувчи деб аталади. Деталларни ўзаро бириктиришда қамровчи ва қамралувчи юзалар, шунингдек қамровчи ва қамралувчи ўлчамларни ажратиб олиш лозим.

Деталь туташувчи юзаларининг шаклига қараб: текис, силлиқ цилиндрик ва конуссимон, резъбали, винтли, шлицли, сферик, цилиндрик, конуссимон ва тишли узатмали бирикмалар бўлади.

Юқоридаги бирикмаларни ташкил қилувчи деталларни шартли равишда икки гуруҳга ажратиб: қамровчи деталлар — т е ш и к, қамралувчи деталлар — в а л деб юритилади.

1-расмда кўрсатилган шпонка билан вал бирикмасида, шпонка-вал, ўйиқ-тешик деб ҳисобланади.

Бирикмаларни ташкил қилувчи деталлар ўлчамлари билан характерланади. Машинасозликда ўлчамлар миллиметрда курсатилади. Тешикка тегишли бўлган ўлчамлар шартли равишда латин алфавитининг катта босма ҳарфида, валга тегишли бўлганлари кичик ҳарфда ифодаланади. Тешик ўлчами — D , вал ўлчами — d деб ёзилади. Функционал вазифасига кўра мустақамликка, бикирликка, чарчашга ҳисоблаб ёки конструктив фикрлашлар асосида олиниб, ГОСТ6636-69 (СТСЭВ514-77) бўйича номинал чизиқли ўлчамлар қаторидан яхлитлаб олинган ўлчам, номинал ўлчам деб аталади. Бирикмани ташкил қилувчи тешик ва вал учун номинал ўлчамлар бир хил ёки бир-бирига тенг, яъни тешикнинг номинал ўлчами (D_n), валнинг номинал ўлчами (d_n) га тенг ($D_n = d_n$).

Маҳсулотни қабул қилиш учун меъёрий ҳужжатда белгиланган йўл кўйилган хатолик билан ўлчов асбобида олинган қиймат ҳақиқий ўлчам деб аталади. Тешикнинг ҳақиқий ўлчами (D_x), валнинг ҳақиқий ўлчами (d_x) билан белгиланади.

Битта дастгоҳда ишлов бериб тайёрланган тўп деталларнинг ҳақиқий ўлчами бир-биридан фарқ қилади, чунки уларнинг қийматига ишлов бериш пайтида ҳосил бўладиган хатоликлар таъсир қилади.

Ҳақиқий ўлчамларнинг сочилишидан қутулиш мумкин эмас, шунинг учун сочилиш зонаси чекли энг катта ва энг кичик ўлчамлар билан чегараланади.



1-расм. Қамровчи (D ва L) ва қамралувчи (d ва l) юзаларга мисоллар.

Чекли ўлчамлар деб, иккита чекли йўл қўйилган ўлчамларга айтилиб, улар орасида ёки улардан бирига ҳақиқий ўлчам тенг бўлади. Тешикнинг йўл қўйилган максимал диаметри (D_{\max}), минимал диаметри (D_{\min}) билан, валнинг йўл қўйилган максимал диаметри (d_{\max}), минимал диаметри (d_{\min}) билан белгиланади.

Энг катта ва энг кичик йўл қўйилган ўлчамлар фарқига ўлчам жоизлиги (T) деб аталади.

Тешикнинг жоизлик қиймати (T_D)

$$T_D = D_{\max} - D_{\min} \quad (2-1)$$

Валнинг жоизлик қиймати (T_d)

$$T_d = d_{\max} - d_{\min} \quad (2-2)$$

Жоизлик, бу шундай оралиққи, унинг орасида ишга яроқли деталларнинг ҳақиқий ўлчами ётади. Бундан келиб чиқадики, қачонки, деталнинг ҳақиқий ўлчами қуйидаги оралиқда бўлганда у ишга яроқли ҳисобланади.

$$d_{\min} \leq d_x \leq d_{\max} \quad \text{ёки} \quad D_{\min} \leq D_x \leq D_{\max} \quad \text{булиши керак.}$$

Жоизлик қиймати ҳар доим мусбат бўлади ва у деталнинг тайёрланиш аниқлигини ифодалайди, яъни жоизлик қиймати қанчалик кичик бўлса, деталь шунча юқори аниқликда тайёрланган ёки аксинча ҳисобланади.

Чизмаларда чекли ўлчам номинал ўлчамдан четга чиқишлар билан ифодаланади.

Чекли оғишлар — бу чекли ва номинал ўлчамларнинг алгебраик айирмасига тенгдир. Юқориги оғиш ES (тешик), eS (вал) — бу йўл қўйилган энг катта ва номинал ўлчамларнинг алгебраик айирмасига тенг.

$$ES = D_{\max} - D_n, \quad eS = d_{\max} - d_n \quad (2-3)$$

Пастки оғиш EI (тешик), ei (вал), бу йўл қўйилган энг кичик ва номинал ўлчамларнинг алгебраик айирмасига тенг.

$$EI = D_{\min} - D_n, \quad ei = d_{\min} - d_n \quad (2-4)$$

Тешик ва валнинг жоизлик қийматлари юқориги ва пастки чекли оғишларининг алгебраик айирмасига тенг, яъни

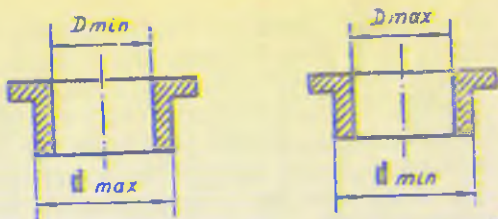
$$T_D = ES - EI; \quad T_d = es - ei \quad (2-5)$$

Ҳақиқий оғиш деб, ҳақиқий ва номинал ўлчамлар орасидаги алгебраик фарққа айтилади.

$$\Delta x = D_x(d_x) - D_n(d_n) \quad (2-6)$$

Оғишлар мусбат, манфий ёки нолга тенг бўлиши мумкин. Ҳазоралмашинаувчанликни таъминлаш учун талаб қилинган ўлчамлар

2-расм. Втулканинг тешик ва вал сифатида ўтувчи (D_{\min} ва d_{\max}) ва тақалувчи (D_{\max} ва d_{\min}) ўлчамлари.



муайян аниқликда тайёрланиши лозим. Агарда уларнинг ҳақиқий ўлчамлари чекли йўл қўйилган ўлчамга яқин ёки тенг бўлса, уларнинг ишлаш ресурслари ҳам чекланган бўлади. Шунинг учун деталларнинг ҳақиқий ўлчамларини аниқлашда ўтувчи (УТ) ва тақалувчи (Т) чегаралардан ўтиш таҳлил қилинади. Ўтувчи чегара — бу деталнинг максимал металл миқдорига тенг бўлган чекли ўлчами бўлиб, тешик учун D_{\min} , вал учун d_{\max} ҳисобланади (2-расм)

Тақалувчи чегара бу деталнинг минимал металл миқдорига тенг бўлган чекли ўлчами бўлиб, тешик учун D_{\max} , вал учун d_{\min} ҳисобланади.

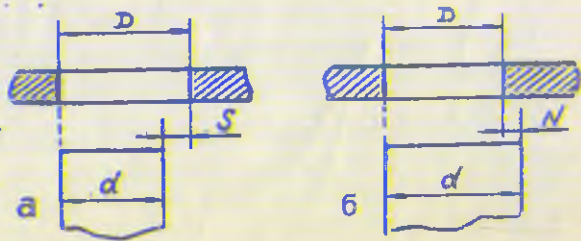
Масалан, валнинг ҳақиқий ўлчами d_{\max} га тенг бўлса, унинг ишлаш ресурси катта ҳисобланади ва аксинча, ҳақиқий ўлчам d_{\min} га тенг бўлса у маълум муддат ўтгандан сўнг (ейилиши натижасида) ишга яроқсиз ҳолга келади.

Икки ёки ундан ортиқ деталларни туташувчи юзалари буйича бирикишидан бирикмалар ҳосил бўлади. Улар кўзғалмас ва кўзғалувчан бўлади (3-расм).

Агарда тешикнинг туташувчи ўлчами (D) валнинг туташувчи ўлчами (d) дан катта бўлса улар орасидаги айирма тирқиш (S) деб аталади.

$$S = D - d \quad (2-7)$$

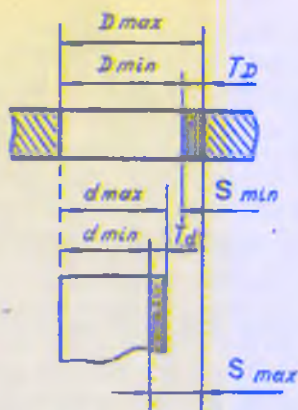
Агарда сочилиш чегарасида бўлган деталлар ўзаро бирикса ва бунда тешик ўлчамлари вал ўлчамларидан катта бўлса, тирқишнинг сочилиши ҳам максимал ва минимал қийматлари орасида бўлади (4-расм) бундан максимал тирқиш $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min}$, ёки



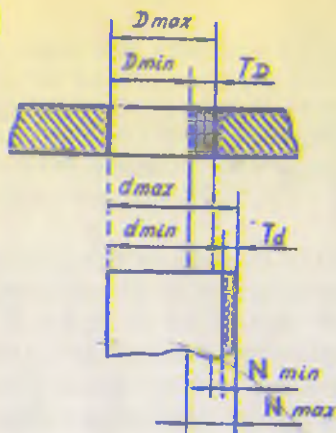
3-расм. Деталларни бирикиш характери:

а) тирқишли (кўзғалувчан).

б) таранг (кўзғалмас).



4- расм. Чекли тирқишларнинг ҳосил бўлиш схемаси.



5- расм. Чекли тарангликларнинг ҳосил бўлиш схемаси.

$S_{max} = ES - ei$ (2-8) минимал тирқиш $S_{min} = D_{min} - d_{max}$, ёки $S_{min} = EI - es$, ўртача тирқиш

$$S_{\text{фрт}} = 0,5(S_{max} + S_{min}), \quad (2-9)$$

Агар валнинг туташувчи ўлчами тешикнинг туташувчи ўлча- мидан катта бўлса, улар орасидаги айирма таранглик (N) деб аталади.

$$N = d - D \quad (2-10)$$

Тарангликнинг сочилиш чегараси максимал таранглик (N_{max}) ва минимал таранглик (N_{min}) билан аниқланади (5-расм).

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} \quad \text{ёки} \quad N_{max} = es - EI \quad (2-11)$$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} \quad \text{ёки} \quad N_{min} = ei - ES \quad (2-12)$$

Ўртача таранглик

$$N_{\text{фрт}} = 0,5(N_{max} + N_{min}) \quad (2-13)$$

Бир детални иккинчисига нисбатан силжиш даражаси ўтқазииш билан аниқланади. Ўтқазиишлар уч хил бўлади: тирқишли, оралиқ ва таранг.

Бирикма деталларини график равишда тасвирлаш, вал ва тешикнинг чекли ўлчамлари фарқини аниқлашни осонлаштиради ва улар орасида ҳосил бўладиган тирқиш, таранглик ва жоизлик қий- матларини ҳисоблашни соддалаштиради. Энг катта ва энг кичик

Йўл қўйилган ўлчамлар орасидаги штрихланган юза жоизлик майдони деб аталади ва унинг баландлиги жоизлик қийматиغا тенг. Аммо бундай схема етарли тушунчани берса ҳам, лекин маълум бир масштабда чизиш ноқулайдир, чунки деталь ўлчами билан унинг чекли оғишлари орасидаги фарқ жуда каттадир. Шунинг учун, амалий мақсадлар учун жоизлик майдонини чизишнинг оддий схемасида, чекли оғишларни ҳисоблашнинг бошланғич нуқтаси қилиб, номинал ўлчамга тенг бўлган горизонтал нол чизиғи қабул қилинган. Нол чизиғидан маълум масштабда чекли оғишларнинг мусбат ишоралилари юқорига, манфий ишоралилари пастга қўйилади. Қўйилган қийматлардан нол чизиғига параллел ўтказилган чизиқлар ораси жоизлик майдонининг чегаралари ҳисобланади.

Жоизлик майдони схемасини қуришни қуйидаги мисолларда кўрамыз.

1-мисол. Кўзгалувчан цилиндрик бирикмада тешик $\varnothing 55^{+0,030}$ мм, вал $\varnothing 55_{-0,060}^{0,030}$ мм,

Тешик

Номинал ўлчам: $D_n = 50$ мм, $ES = 0,030$ мм $EI = 0,0$

Энг катта чекли диаметри: $D_{\max} = D + ES = 50 + 0,030 = 50,030$

Энг кичик чекли диаметри: $D_{\min} = D + EI = 50 + 0,0 = 50,0$

Тешик жоизлиги: $T_D = ES - EI = 0,30 - 0 = 0,30$

Вал

Номинал ўлчам: $d_n = 50$ мм, $es = -0,030$ мм, $ei = -0,060$

Энг катта чекли диаметри: $d_{\max} = d + es = 50 - 0,03 = 49,97$ мм

Энг кичик чекли диаметри: $d_{\min} = d + ei = 50 - 0,06 = 49,94$ мм

Вал жоизлиги: $T_d = es - ei = -0,030 - (-0,060) = 0,030$ мм

Вал ўлчамлари тешик ўлчамларидан кичик бўлганлиги учун тирқишли ўтқазиш ҳосил бўлади, унинг чекли қийматлари:

Энг катта тирқиш: $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,03 - 49,94 = 0,090$ мм.

Энг кичик тирқиш $S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 50 - 49,97 = 0,030$ мм

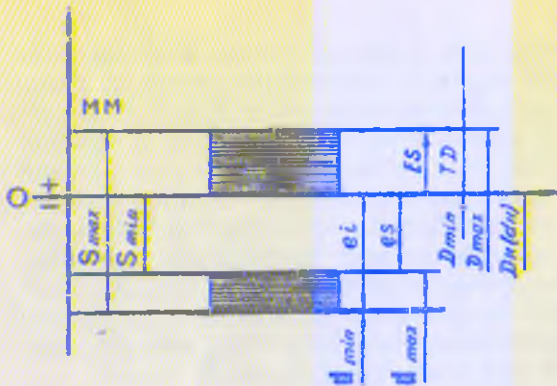
Ўтқазишнинг жоизлиги бу максимал ва минимал тирқишлар ёки таранглик айирмасига тенг, ушбу мисол учун тирқишли ўтқазишнинг жоизлик қиймати (T_S) қуйидагича аниқланади:

$$T_s = S_{\max} - S_{\min} = 0,090 - 0,030 = 0,060 \text{ мм}$$

бундан ташқари $T_s = T_D + T_d = 0,30 + 0,030 = 0,330$ мм

Бирикманинг жоизлик майдони графигини чизамиз. Бунинг учун номинал ўлчамга тенг бўлган горизонтал нол чизиғини чизамиз (6-расм).

Ордината ўқиға оддий масштабда чекли оғиш қийматларини қўямиз. Тешикнинг юқориги оғиш қиймати $+0,030$ мм, пастки оғиш қиймати «0» га тенг, унинг жоизлик майдони ана шу қий-



6-расм. Бирикма жоизлик майдони графиги, тирқишли ўтказиш.

матлардан нол чизигига параллел қилиб ўтқазилган чизиқлар орасида жойлашган ва уни TD билан белгилаймиз. Юқоридаги сингари вални чекли оғиш қийматларининг ишораси манфий бўлгани учун нол чизигидан пастга қўямиз ва шу горизонтал чизиқлар орасида вал жоизлик майдони T_d ни ажратамиз.

Ушбу графикдан шундай хулоса қилиш мумкинки, агар тешикнинг жоизлик майдони вал жоизлик майдони устида жойлашган бўлса, тирқишли ўтқазиш ҳосил бўлади.

2-мисол. Кўзгалмас бирикмада: тешик $\varnothing 55^{+0,030}$ мм, вал $\varnothing 55^{+0,105}_{+0,075}$ мм

Тешик

Номинал ўлчам: $D_n = 55$ мм, $ES = 0,030$ мм, $TI = 0,0$

Энг катта чекли ўлчам: $D_{max} = D + ES = 55 + 0,030 = 55,030$ мм

Энг кичик чекли ўлчам: $D_{min} = D_n + EI = 55 + 0,0 = 55,0$ мм

Тешик жоизлиги: $T_D = ES - EI = 0,030 - 0,0 = 0,030$ мм

Вал

Номинал ўлчам: $d_n = 55$ мм, $es = 0,105$ мм, $ei = 0,075$ мм

Энг катта чекли ўлчам: $d_{max} = d_n + es = 55 + 0,105 = 55,105$ мм

Энг кичик чекли ўлчам: $d_{min} = d_n + ei = 55 + 0,075 = 55,075$ мм

Вал жоизлиги: $T_d = es - ei = 0,105 - 0,075 = 0,030$ мм

Бирикмада вал ўлчамлари тешик ўлчамларидан катта бўлгани учун таранг ўтқазиш ҳосил бўлади. Унинг чекли қийматлари:

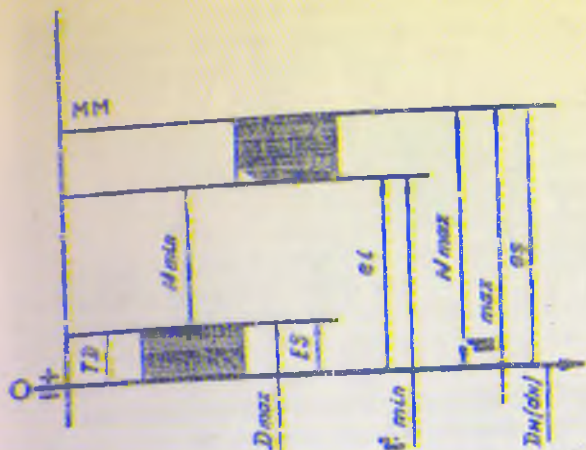
Энг катта таранглик: $N_{max} = es - EI = 0,105 - 0 = 0,105$ мм

Энг кичик таранглик: $N_{min} = ei - ES = 0,075 - 0,030 = 0,045$

Ўтқазиш жоизлиги: $TN = N_{max} - N_{min} = 0,105 - 0,045 = 0,060$

ёки $TN = TD + Td = 0,030 + 0,030 = 0,060$ мм.

Бирикманинг жоизлик майдони графигини юқоридаги сингари чизамиз (7-расм).



7-расм. Бирикма жозлик maidони графиги, таранг ўтқазииш.

ТАРАНГ ЎТҚАЗИШ

Ушбу бирикманинг жозлик maidониг графигидан шундай хулоса қилиш мумкин: агарда вал жозлик maidони тешик жозлик maidони устида жойлашган бўлса, таранг ўтқазииш ҳосил бўлади.

3-мисол. Бирикманинг ўлчамлари:

тешик — $\varnothing 55^{+0,030}$ мм,
вал $\varnothing 55^{+0,010}_{-0,010}$ мм,

Тешик

Номинал ўлчам: $D_n = 55$ мм, $ES = 0,030$ мм, $EI = 0,0$ мм.

Энг катта чекли ўлчам: $D_{\max} = D_n + ES = 55 + 0,030 = 55,030$ мм.

Энг кичик чекли ўлчам: $D_{\min} = D_n + EI = 55 + 0,0 = 55,0$ мм.

Тешик жозлиги: $T_D = ES - EI = 0,030 - 0 = 0,030$ мм.

Вал

Номинал ўлчам: $d_n = 55$ мм, $es = +0,010$ мм, $ei = -0,010$ мм.

Энг катта чекли ўлчам: $d_{\max} = d_n + es = 55 + 0,010 = 55,010$ мм.

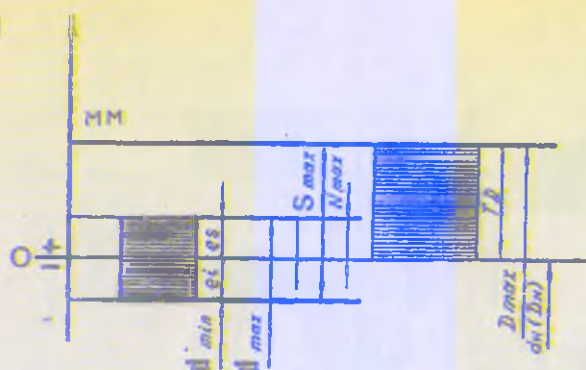
Энг кичик чекли ўлчам: $d_{\min} = d_n + ei = 55 - 0,010 = 54,99$ мм.

Вал жозлиги $T_d = es - ei = 0,010 - (-0,010) = 0,020$ мм.

Бирикмадаги вал ва тешик ўлчамларини таққослаш шуниси кўрсатадики, ушбу бирикмада ҳам тирқиш, ҳам таранглик бор, шунинг учун бу оралиқ ўтқазииш бўлади. Унинг чекли қийматлари:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei = 0,030 + 0,010 = 0,040 \text{ мм}$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI = 0,010 - 0 = 0,010 \text{ мм}$$



8-расм. Бирикма жоизлик майдони графиги, оралиқ ўтқазиш.

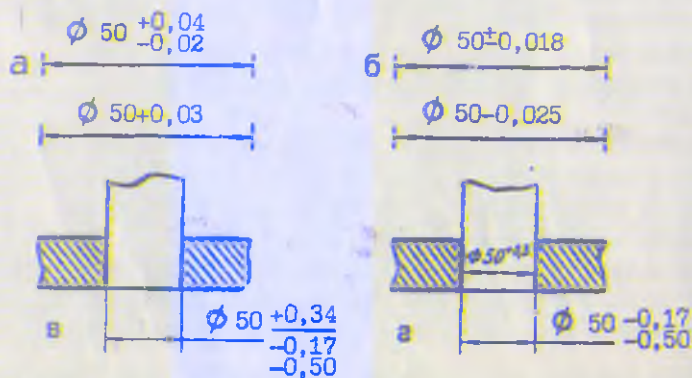
Ўтқазиш жоизлиги $TNS = S_{\max} + N_{\max} = 0,040 + 0,010 = 0,050$ мм ёки $TNS = Td + TD = 0,030 + 0,020 = 0,050$ мм.

Бирикманинг жоизлик майдони графигини чизамиз (8-расм).

Ушбу бирикманинг жоизлик майдони графигидан шундай хулоса қилиш мумкин, агарда тешик ва вал жоизлик майдонлари горизонтал текисликда ўзаро кесишса, оралиқ ўтқазиш ҳосил бўлади.

Чизмада чизиқли ўлчамлар ва чекли оғишлар машинасозликда миллиметрларда кўрсатилади. Чекли оғишларни кўрсатиш қоидаси КХЯТга кирувчи ГОСТ 2.307-68 да белгиланган.

Чекли оғишлар номинал ўлчамдан кейин кўрсатилиб, юқориги оғиш пастки оғиш тепасига ёзилади (9-расм, а) Симметрик чекли оғишлар номинал ўлчамдан сўнг \pm ишоралари ёзилгандан сўнг уларнинг қийматлари номинал ўлчам баландлигига тенг қилиб ёзилади (9-расм, б).



9-расм. Йиғма чизмаларда чекли оғишларнинг белгиланиши.

Йиғма чизмада деталь ўлчамларининг чекли оғишлари каср кўри-нишида ёзилиб, унда номинал диаметрдан сўнг каср чизиғи чизи-лади, унинг суратига тешикнинг чекли оғишлари, махражига вал чекли оғишлари ёзилади (9-расм, в).

1.3. ДЕТАЛЬ АНИҚЛИГИ ВА УНГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ХАТОЛИКЛАР. ХАТОЛИКЛАРНИ ТАХЛИЛ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

Қишлоқ хўжалиги машиналари ва асбобларининг юқори сифат-ли бўлиши уларнинг ишончли ва узоқ муддат ишлашини, жаҳон бозорида рақобатлаша олишини таъминлайди, хўжалигимизни жа-дал ривожлантириш ва меҳнаткашларнинг турмуш даражасини оши-риш имконини беради.

Деталларни юқори сифатли қилиб тайёрлаш, уларнинг хомашё-сини юқори аниқликда олишга ва ундан кейинги механик ишлов бериш усулларига боғлиқдир. Ҳар қандай деталь аниқлиги асосан қуйидаги кўрсаткичлар:

- 1) ҳақиқий ўлчамнинг номинал ўлчамдан четга чиқиши билан;
- 2) ҳақиқий шаклнинг номинал шаклдан четга чиқиши билан;
- 3) деталь ўқларининг, текисликларининг номинал ўқлардан, текисликларнинг ўзаро жойлашишидан четга чиқиши билан;
- 4) деталь юзасининг гадир-будирлиги билан баҳоланади.

Ишлов бериш ва йиғишдаги барча хатоликлар пайдо бўлиш ха-рактерига кўра асосан икки гуруҳга: мунтазам ва тасодифий хато-ликларга бўлинади.

Мунтазам хатоликларга катталиги ва йўналиши бўйича ўзгармас ёки маълум қонун бўйича ўзгарадиган хатоликлар киради. Бу хилдаги хатоликлар дастгоҳни ўлчамга сошлашда йўл қўйилган хатолик туфайли ёки кесувчи асбобнинг ейилиши туфайли юзага келади ёки температура деформациялари натижасида пайдо бўлади.

Хатоликларни йўқотиш ёки камайтириш учун уларнинг пайдо бўлиш сабабларини билиш керак. Деталга механик ишлов бериш вақтида кесиш кучи дастгоҳга (суппортга, шпиндельга, йўналтирув-чиларга), хомашё маҳкамлаб қўйилган мосламага, кесувчи асбобга ва ишлов бериладиган деталга узатилади. Мазкур тартибда санзб ўтти-ган барча элементлар СМАД (станок-мослама-асбоб-деталь) техно-логик тизимини ҳосил қилади. Бу тизимнинг ҳар бир элементи қан-чалик тўғри ишласа, ишлов бериш жараёнидаги хатоликлар шунча кам бўлади. Умумий хатолик технологик тизим элементларининг хатоликлари йиғиндисидан иборат бўлади. Дастгоҳ аниқлиги муҳим деталлари (шпиндель ва унинг таянчи, йўналтирувчилари, корпус

деталлари ва ҳоказо) нинг тайёрлаш аниқлигига, сифатли йиғилганлигига, тўғри ростланганлигига, бикирлигига, кесиш кучи таъсир қилувчи узел ва деталларнинг титрашга чидамлигига, шпинделни айлантирувчи ва узатишни таъминловчи юритмаларнинг аниқ ишлашига боғлиқ бўлади.

Тасодифий хатоликларга қиймати ва йуналиши олдиндан аниқлаб бўлмайдиган хатоликлар киради. Бундай хатоликлар купгина тасодифий характердаги сабаблар туфайли пайдо бўлади. Бу сабаблар бир-бирига боғлиқ ва улар хатолик (партиядаги зағовкаларнинг қаттиқлиги, уларнинг ўлчамлари ва ишлов беришда қолдирилган жоибликларнинг ҳар хиллиги, ишлов бериш жараёнида кесиш кучининг ўзгариб туриши) пайдо бўлишига бир хилда таъсир кўрсатмайди.

Ўлчаш хатолиги турли сабаблар туфайли юзага келадиган элементар хатоликлар йиғиндисидан пайдо бўлади. Асбоб ҳосил қиладиган ўлчаш хатолиги ишлатиладиган ўлчаш воситаларидаги мажбур хатоликларга боғлиқ бўлади. Бу хил хатоликлар пайдо бўлишига приборнинг принципаал схемаси ёки механизмнинг номукамаллиги туфайли уни тайёрлаш ва созлашда йул қўйилган хатоликлар сабаб бўлади. Ўқиш хатолиги ўлчаш воситалари курсатувиининг ноаниқ ўқиш туфайли юзага келади.

Тасодифий хатоликларни баҳолаш учун уларнинг пайдо бўлиш қонуниятини билиш керак. Тасодифий хатоликларни деталарни тайёрлаш ҳамда ўлчаш вақтида уларнинг пайдо бўлиши эҳтимоли билан боғловчи қонулар тақсимланиш қонулари деб аталади. Машинасозликда тасодифий хатоликларни пайдо бўлиши ва тақсимланиши нормал тақсимланиш қонуни бўйича содир бўлади.

Деталларга ишлов беришда муқобил жоиблик қийматларини белгилаш ёки йиғиш жараёнида ҳосил бўладиган яроқсизликларни аниқлаш масалаларини ечишда албатта ўлчамларнинг жоиблик майдони бўйича сочилиш ёки белгиланган чегарада тирқишларнинг тақсимланиш характерини билиш лозим. Шундай масалаларнинг ечилиши тасодифий қийматларнинг сочилиши билан боғлиқ бўлган қонуниятларни маълум бўлишига боғлиқдир.

Кўп сонли изланишлар шунини кўрсатадики, кўп серияли ишлаб чиқаришда созланган дастгоҳларда ишлов берилган деталлар ўлчамларининг тақсимланиши, агарда унга тасодифий катталикнинг ўртача қийматига нисбатан қиймати ҳар хил бўлган, лекин турли ишорали (+ ва —) хатоликлар пайдо бўлиш эҳтимоллиги ўзаро тенг, лекин бу сабаблардан бирортаси ҳам ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлмаса ва бу сабаблар ичида кичик аҳамиятга эга бўлса, равон ва узлуксиз симметрик эгри чизик кўринишида бўлади. Бундай равон эгри чизик функциясини эҳтимоллик зичлиги деб аталади. Ординатанинг энг катта қиймати гуруҳлаш маркази устида ётади. Эгри чизик чўққиси

якитланган ва унинг тармоғи асимптотик равишда абсцисса ўқиغا яқинлашади. Бундай эгри чизик нормал тақсимланиш эгри чизиги деб аталлади ва у куйидаги тенглама билан ифодаланади: (10-расм).

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad (2-14)$$

бу ерда y — эгри чизик тақсимланишининг ординатаси бўлиб, тасодифий қийматларни пайдо бўлишининг эҳтимоллик зичлигини ифодалайди, x — тасодифий катталиқ қиймати ёки ўрта қийматнинг оғиши; e — натурал логарифм асоси; σ — ўрта квадратик оғиш.

Эгри чизикни нормал тақсимланиш тенгласидан шунини кўра-мизки, тасодифий катталиқнинг ўртача квадратик оғиш қиймати эгри чизикнинг шаклини ва сочилиш майдони ω ни аниқлайди. σ — қиймати қанчалик кичик бўлса (10-расм), ўлчамларнинг сочилиш майдони шунча кичик ва шунча кўп деталлар ўлчами ўрта арифметрик ўлчамга яқин бўлади. Кузатувлар сони кичик бўлганда σ ни аниқлаш хатолиги анча ошади, кузатувлар сони $N=50$ да σ ни аниқлаш хатолиги $\pm 10\%$ бўлса, $N=25$ да σ ни аниқлаш хатолиги $\pm 15\%$ ташкил қилади. Эгри чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган юза $-\infty$ дан $+\infty$ гача оралиқда, координата боши ўрта чизикқа тушгандагина 1 га тенг бўлади ва у куйидаги тенглама бўйича аниқланади:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = 1 \quad (2-15)$$

Эгри чизик «у» ўқиға нисбатан симметрик бўлгани учун $F(x)$ нинг ҳар қандай ярми:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = 0,5 \quad (2-16)$$

Агар (2-14) даги тасодифий қиймат X ни σ ни бўлақларида ифодаласак ва уни куйидаги нисбат билан баҳоласак:

$$Z = \frac{x}{\sigma} \quad (2-17)$$

бунда $x = \sigma Z$ ва $dx = \sigma dz = \sigma dz$ бўлади.

Интеграллаш чегараси учун 0 ва Z оралиқни олсак, у ҳолда (2-17) ифода куйидаги кўринишда бўлади.

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad (2-18)$$

Техник ҳисобларда Z катталикини таваккаллик коэффициентини деб қабул қилинган. (2.18) тенглама ёрдамида сочилиш майдонида жойлашган ҳар қандай катталиқлар ораллигидаги тасодифий қийматнинг эҳтимоллигини топиш мумкин (ўлчам, хатолик, оғиш) (11-расм).

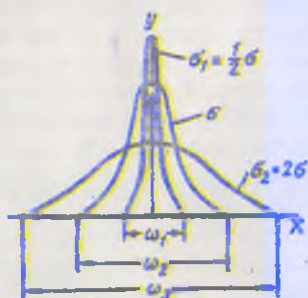
Юқоридаги расмга кўра (0) дан X_1 гача бўлган ораллиқдаги ўлчамларнинг пайдо бўлиш эҳтимоллигини топиш учун (2.18) функцияни 0 дан X_1 гача, 0 дан X_2 гача бўлган ораллиқдаги ўлчамларнинг пайдо бўлиш эҳтимоллигини топиш учун (2.18) функцияни 0 дан X_2 гача интеграллаш лозим.

Тасодифий катталиқларнинг X_1 ва X_2 ораллиққа тушиш эҳтимоллигини топиш учун, 0 дан X_2 гача ва 0 дан X_1 гача алоҳида интеграллаш лозим. У ҳолда белгиланган чегарага тушишининг эҳтимоллиги

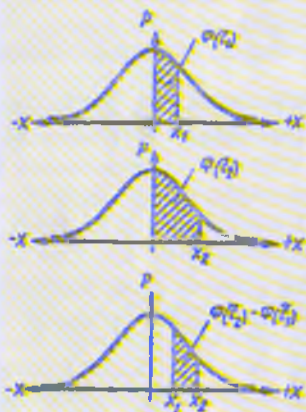
$$\Phi(Z) = \Phi(Z_2) - \Phi(Z_1) \text{ бўлади.} \quad (2.19)$$

$\Phi(Z)$ — катталиқ эҳтимоллик интегралли ёки Лаплас функцияси деб аталади ва уни аниқлаш учун техник адабиётларда Z га нисбатан қийматлари келтирилган.

Олинган катталиқларни таққослаш шуни кўрсатадики $\pm 3\sigma$ да ҳақиқий ўлчамларнинг белгиланган ($\pm 3\sigma$) ораллиғига тушиши 1 га яқин, ёки 100% ни ташкил қилади. Бирор деталнинг ушбу чегарадан чиқиш эҳтимоллиги 0,27% ни ташкил қилади. $\sigma \geq 4$ ёки ундан катта



10-расм. Тақсимланиш эгри чизиқлари ва σ ни ҳар хил қийматларида сочилиш ораллиқлари.



11-расм. $\Phi(Z)$ Функция интеграллини аниқлаш.

кийматларни белгилаш эҳтимолликни шундай кам миқдорда оширадики, у амалий масалаларни ечишда унчалик аҳамиятга эга бўлмайди. Шунинг учун техник ҳисоблашларда 6σ га тенг бўлган майдонни ҳисобли сочилиш майдони деб қабул қилинган

$$\omega = 6\sigma \quad (2.20)$$

У ҳолда сочилиш майдони маълум бўлса, (асосан жонзлик майдони) нормал тақсимланиш қонуни учун σ ни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\sigma = \frac{\omega}{6} \quad (2.21)$$

σ нинг қиймати қанча катта бўлса, тақсимланиш эгри чизиги шунча ётиқ бўлади, яъни катта хатоликлар пайдо бўлиш эҳтимоли ортали. σ кичрайтиши билан эгри чизик тикроқ чиқали ва бунда ўртача қийматдан катта четлашувлар пайдо бўлиш эҳтимоли камаяди. (10-расм).

Одани айтиб ўтилганидек, эгри чизик чегараланган юза X дан X гача бўлган ораликда ўлчамлар олиш эҳтимоли 100% эканлигини билдиради, лекин $\pm\sigma$ сочилганликка эга бўлган ўлчамлар олиш эҳтимоли 35% га, $\pm 2\sigma$ сочилганликка эга бўлган ўлчамлар олиш эҳтимоли 94,5% га, $\pm 3\sigma$ да эса 99,73 га тенг. Сўнгги ҳолда 0,27% ($\pm 0,135\%$) ўлчамлар белгиланган сочилиш чегараларидан ташқарида қолади ёки бошқача айтганда 400 та ҳолдан тахминан биттасида тасодифий хатолик чегарадан ташқарида бўлиши мумкин.

Нормал тақсимланиш эгри чизигининг ташқи кўриниши тасодифий катталиклар (хатоликлар, ўлчамлар) қонунияти ҳақида баъзи хулосалар чиқаришга имкон беради.

1. Тасодифий катталикнинг ўртача қийматига нисбатан қиймати ҳар хил бўлган, лекин турли ишорали (+ ва —) хатоликларнинг пайдо бўлиш эҳтимоллиги ўзаро тенг.

2. Тайёрлаш ёки ўлчаш хатолиги қанча катта бўлса, унинг пайдо бўлиш эҳтимоллиги шунча кичик бўлади. Бу шу билан исботланадики, деталларнинг аксарияти ўрта қийматга яқин бўлган ўлчамга эга.

3. Мусбат ва манфий хатоликлар пайдо бўлишининг эҳтимоллиги ўзаро тенг бўлганлиги учун бирор тасодифий катталикнинг ўлчашлар сонини оширганда хатоликларнинг ўртача арифметик қиймати нолга интилади. Шунга кўра, тасодифий хатоликларнинг ўлчаш натижаларига таъсирини камайтириш мумкин.

Бунда мунтазам хатолик барча ўлчамларда ўзгармасдан қолади. Куп марта ўлчашларда мунтазам хатоликни йўқотиш ёки камайтириш учун шундай шароит яратиш керакки, у тасодифий хатоликка айлансин. Бунинг учун битта ўлчам бир неча асбоблар билан бир

марта ўлчанади. Бунда бир асбобнинг мунтазам хатолиги ўлчаш жараёнининг тасодифий хатолигига айланади ва олинган натижаларнинг ўртача қиймати мунтазам ва тасодифий хатоликлари камайган ўлчамга мос келади. Юқорида айтилганлар нормал тақсимланиш қонуни учунгина тўғридир. Тасодифий катталикларнинг тақсимланиши бошқа қонунларга, масалан, тенг эҳтимоллик, тенг ёнли уч бурчак (Симпсон), тенг ўсиб борувчи, Релей қонунларига ҳам бўйсуниши мумкин. Шунинг учун хатоликларни миқдор жиҳатдан баҳолашдан олдин уларнинг тақсимланиш қонунини аниқлаш лозим.

2.4. ДЕТАЛЛАРНИНГ ШАКЛИНИ, ТЕКИСЛИКЛАРИНИ ЎЗARO ЖОЙЛАШИШДАН ЧЕТГА ЧИҚИШЛАРИНИ МЕЪЁРЛАШ

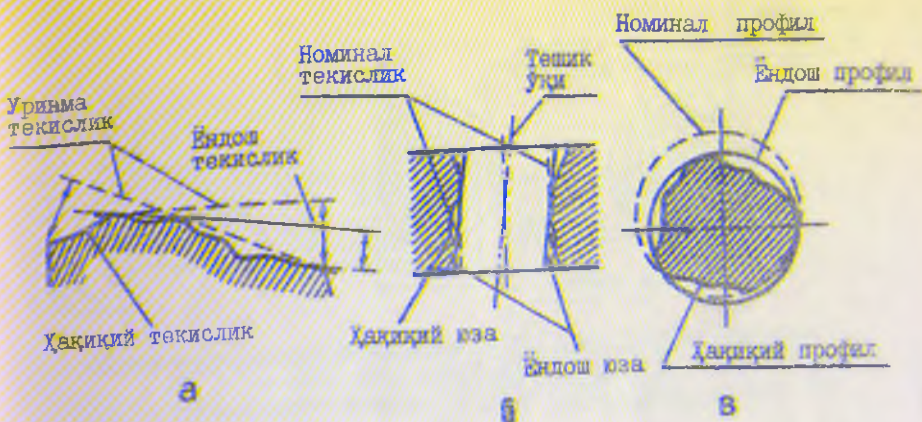
Машина деталларининг сифати уларнинг геометрик, физик, механик ва бошқа параметрларининг мажмуи билан аниқланади. Ҳар қандай деталнинг ясси, цилиндрик, конуссимон, сферик, эвольвентли ёки бошқа сиртлар билан чегараланган геометрик жисмлар ёки уларнинг элементлари тўпламидан ташкил топган деб қараш мумкин. Масалан, поғонали 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 қўй ёйилишга, раво юришнинг бузилишига, шовқин ҳосил бўлишига, таранглик ёки тирқишнинг нотекис бўлишига ва бошқаларга олиб келади.

Сиртларнинг белгиланган шаклдан ва жойлашишдан четга чиқиш йиғишни қийинлаштиради, ўлчамларнинг ўлчаш аниқлигини камайтиради, базалаш аниқлигига таъсир қилади.

Шундай қилиб, эксплуатацион ва технологик кўрсаткичларни ошириш учун чизикли ва бурчак ўлчамлардан четга чиқиш чегарасини чегаралабгина қолмай, сиртларнинг номинал шаклдан ва жойлашиш ўрнидан четга чиқишларни ҳам чеклаш лозим. Тайёрлаш ва текштиришда 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 четга чиқиши билан ифодаланади.

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



12-расм. Ёндош юзалар ва профиллар.
 а) ёндош текислик; б) ёндош цилиндр; в) ёндош айлана.

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).

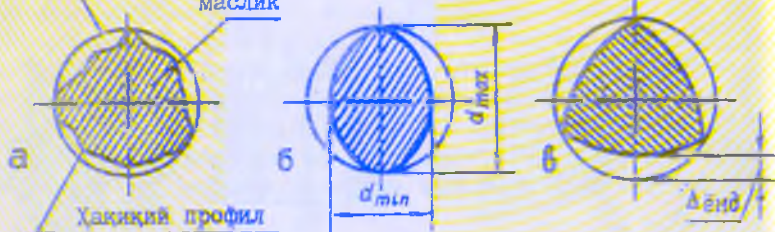
Ёндош текислик деб, реал юзага тегиб турадиган ва меъёрланган участка чегарасида реал юзанинг энг чиқик нуқтасидан минимум миқдорда (12-расм, а) четга чиқувчи, деталь материалидан ташқарида жойлашган текисликка айтилади. Ёндош чизик деб, реал профилга тегиб турадиган ва меъёрланган участка чегарасида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

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

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

Атрофида
этувчи айлана

Айлана-
маслик



13-расм. Уққа перпендикуляр бўлган текисликдаги цилиндрик юзаларнинг шаклдан четга чиқиши:
а) доиравиймаслик; б) овалсимонлик; в) кўпқирралик.

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

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

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

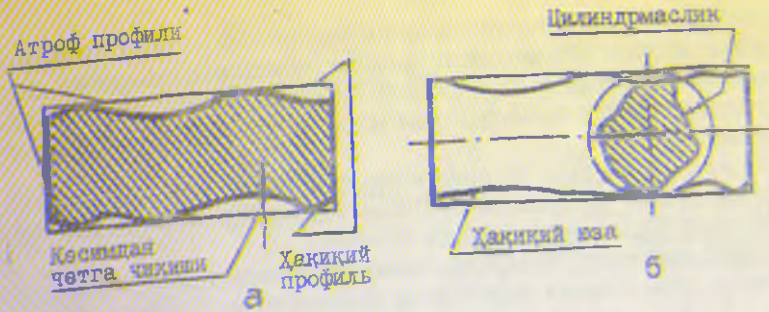
Қирралик бу доиравийликдан четга чиқиш бўлиб, бунда кўндаланг кесимнинг реал профили кўп қирралик (уч, тўрт, беш) шаклини ифодалайди. Қирралик доиравийликдан четга чиқиш каби реал профилни ёндош айланадан энг катта четга чиқиши (Δ) билан аниқланади (13-расм, в).

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

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

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

Конуссимонлик — бу профилнинг бўйлама кесим бўйича четга чиқиши бўлиб, бунда уни ташкил этувчилар тўғри чизикдан иборат бўлади, лекин параллел эмас (15-расм, а).

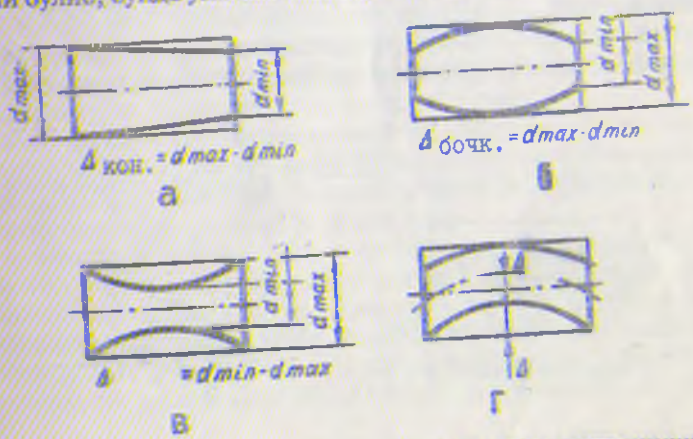


14-расм. Цилиндрик юзаларнинг четга чиқишининг комплекс кўрсаткичлари:
 а) буйлама кесим профиллининг четга чиқиши; б) цилиндриқмаслик.

Конуссимонлик шпиндель ва кетинги марказ ўқларининг бир ўқта ётмаслигидан, шпиндель ўқининг йўналтирувчи станцига параллел эмаслигидан ва ҳ. келиб чиқади.

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

Эгарсимонлик — бу профилни буйлама кесим бўйича четга чиқиши бўлиб, бунда уни ташкил этувчилари эгри чизик ва диаметри



15-расм. Цилиндрик буйлама кесимида шаклдан четга чиқиши:
 а) конуссимонлик; б) бочкасимонлик; в) эгарсимонлик; г) эгилувчанлик.

чеккаларидан уртаси томон камайиб боради (15-расм, в). Эгарсимонликнинг пайдо бўлишининг сабаби: токарлик дастгоҳи марказ уқларининг вертикал текисликда бир уқда ётмаслиги ёки қисқа катта диаметрдаги валларни ҳам марказларга қўйиб ишлов бериш натижасидир.

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

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

$$\begin{aligned} \Delta_{\kappa} &= 0,5(d_{\max} - d_{\min}), \Delta_{\beta} = (d_{\max} - d_{\min})0,5 \\ \Delta_{\vartheta} &= 0,5(d_{\max} - d_{\min}) \end{aligned} \quad (2.23)$$

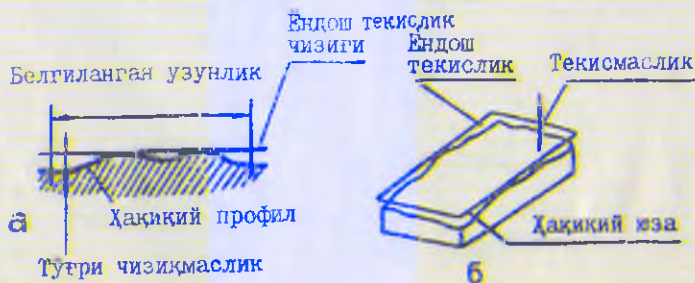
Эгилганлик — эгилиш стреласи билан ифодаланиб, сон жиҳатдан таянчга қўйилган деталнинг 180° га бурилишида асбоб кўрсатган қийматлар айирмасининг ярмига тенг.

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

Тўғри чизикмаслик ҳақиқий текислик профилининг тўғричизикликдан четга чиқиши бўлиб, ҳақиқий профилдан ёндош тўғри чизикқача бўлган энг катта масофа билан аниқланади (16-расм).

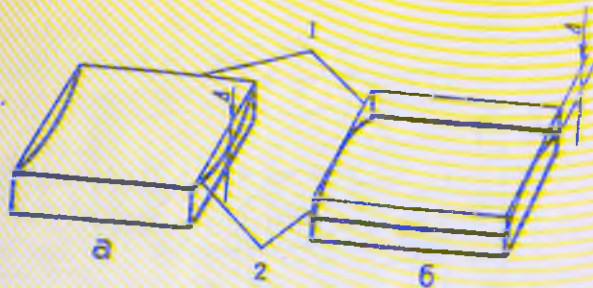
Тўғри чизикмасликнинг жоизлик қиймати текширилаётган юзани ҳаммасига ёки белгиланган узунлиги (1) га тегишли бўлиши мумкин (16-расм, а).

Нотекислик — текисликдан четга чиқиш бўлиб, ҳақиқий текисликдан ёндош текисликкача бўлган энг катта масофа билан



16-расм. Тўғри чизикмасликни ва нотекисликни аниқлаш: а) тўғричизикмаслик; б) нотекислик.

17-расм. Текис юзаларнинг хатолиги:
 а) ботиклик; б) кабариклик; 1. ёндош юза; 2. ҳақиқий юза.



аниқланади. (16-расм, б). Нотекисликнинг хусусий ҳоллари бўлиб ботиклик ва кабариклик ҳисобланади (17-расм).

Ботиклик шундай четга чиқишки, бунда ҳақиқий юза нуқталари билан ёндош текислик орасидаги масофа қиррадан ўртасига томон узоклашиб боради (17-расм, а).

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

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.

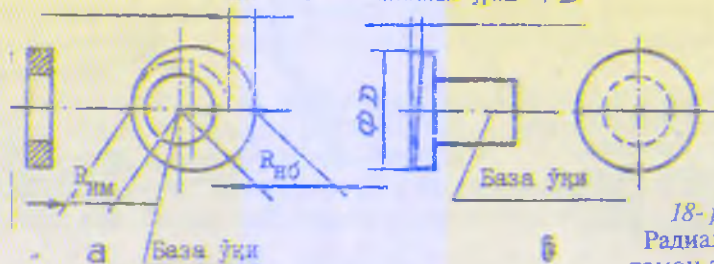
Юзаларнинг жойлашиш хатолигига ишлов бериш ва йиғиш жараёни хатоликлари ҳам катта таъсир кўрсатади. Юзаларнинг жойлашишдаги хатолигига: цилиндрик деталлар учун — радиал тепиш, ён юзасининг тепиши, ўқдошмаслик, ўқларнинг параллелмаслиги ва ўқларнинг кесишмаслиги; текис деталлар учун — юзаларнинг параллелмаслиги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

Радиал тепиш — айланадиган жисми текшириляётган 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.

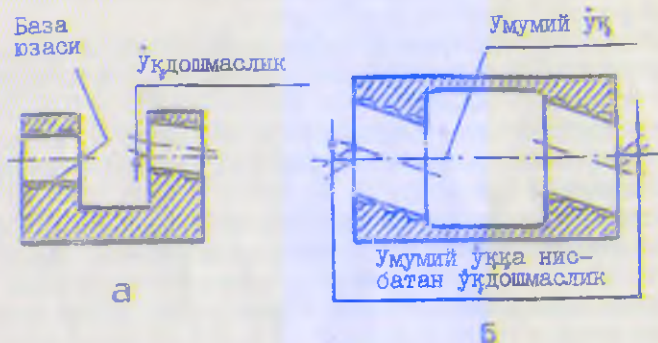
Ёз юзанинг тепиши — деталнинг ён юзасидан айланиш ўқига перпендикуляр ўтказилган юзадан энг катта ва энг кичик масофалар фарқига тенг. (18-расм, б). Айрим ҳолларда ён юзанинг тепиши кўрсатилган диаметрда (асосан, ён юзанинг энг катта диаметрида) аниқланади. Ён томон уриш — бу юзанинг база ўқига перпендикуляр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

Ўқдошмаслик база юзасига нисбатан ва умумий ўққа нисбатан бўлиши мумкин. База юзасига нисбатан ўқдошмаслик кўриляётган

Радиал уриш = $R_{нб} - R_{эм}$ Ён трондан уриш ΦD



18-расм.
Радиал ва ён
томон тегиши.



19-расм.
Ўқдошмаслик.
а) база юзасига
нисбатан;
б) умумий ўққа
нисбатан.

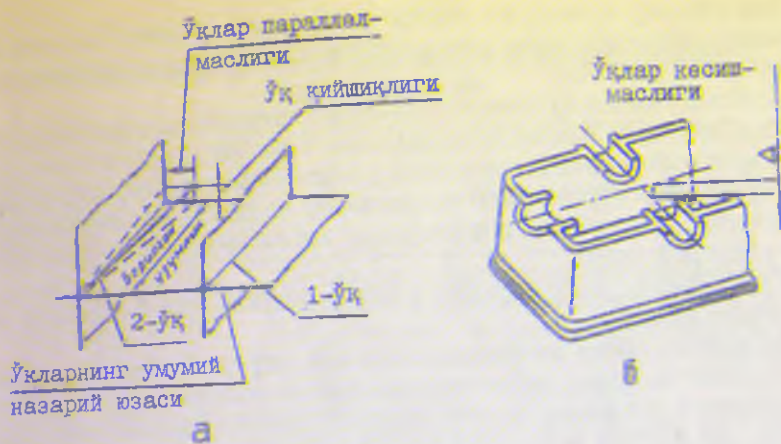
юза ўқи ва база юзаси ўқи орасидаги энг катта масофа орқали аниқланади (19-расм, а). Умумий ўққа нисбатан ўқдошмаслик тегишириллаётган юза оралиғида икки ёки бир нечта ўқдош айланувчи юзаларнинг умумий ўқидан кўриллаётган ўқ орасидаги энг катта масофа билан ифодаланади (19-расм, б). Ўқларнинг нопараллеллиги (20-расм, а) битта ўқдан ва бошқа ўқнинг биронта нуқтасидан ўтувчи текисликка нисбатан (назарий текисликка) ушбу ўқларнинг проекцияси орасидаги берилган узунликдаги масофа.

Ўқларнинг кесишишдан четга чиқиши сифатида номинал равишда кесишадиган ўқлар орасидаги энг кичик масофа (Δ) қабул қилинади.

Текисликларнинг нопараллеллиги берилган юза ёки узунликда ёндош текисликлар орасидаги энг катта ва энг кичик масофалар айирмаси ҳисобланади (21-расм).

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

Юзаларни ўзаро жойлашишининг номинал қийматидан четга чиқиши машиналарнинг узоқ муддат ишлашига ва пухталлигига



20- расм. Ўқларнинг нопараллелиги:
 а) нопараллелик ва қийшайиш; б) кесилмаслик.



21- расм. Текисликларнинг нопараллелиги.



22- расм. Текисликларнинг ноперпендикулярлигига мисоллар.

салбий таъсир қилади ва айрим деталларда қўшимча статик ва динамик юкланишларни келтириб чиқаради, бунинг натижасида деталлар тез ейилади.

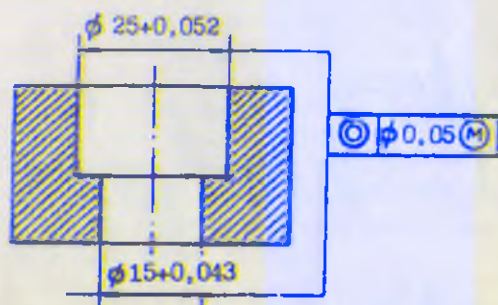
Трактор узатиш қутисини таъмирлаш тажрибалари шуни кўрсатадики, валлари, тишли гилдираклари, подшипниклари тўлиқ алмаштириб қайта тикланган узатиш қутисининг ресурси, агарда техник талабларда кўрсатилган текисликлар ва ўқларнинг жойлашнинг талаблари бажарилмаса, у ҳолда унинг иш ресурси янгисининг 45% ини ташкил қилади.

Юзаларнинг жойлашишдан четга чиқишлари боғлиқли ва боғлиқсиз бўлади.

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

Боғлиқсиз жоизлик қиймати фақат кўрсатилган қиймат билан чекланади ва юза ўлчамларига боғлиқ бўлмайди.

Бирикмаларнинг ўзароалмашинувчанлигини таъминлаш мақсадида ГОСТ24643—81 (СТСЭВ 301—76) белгиланган аниқлик даражалари буйича чекли оғиш қийматлари кўрсатилган. Юқоридаги стандарт буйича 16 та аниқлик даражалари белгиланган ва унда чекли оғишларнинг шакл буйича четга чиқиш қийматлари афзал сонларнинг R5 қаторига мос келади ва ҳар бир аниқлик даражаси бири иккинчисига нисбатан $\lambda=1,6$ коэффицент буйича геометрик прогрессияда ошиб боради. Цилиндрик юзаларнинг шакл ва ўзаро жойлашишидан четга чиқишларини юза ўлчами жоизлиги билан боғлаш учун нисбий геометрик аниқлик тушунчаси киритилган. (1-жадвал).



23- расм. Тешиklar ўқдошлигининг боғлиқлик жоизлиги.

Цилиндрик юзаларнинг шаклига нисбий геометрик аниқликин қўлланиш шарты

Нисбий геометрик аниқлик	Шакл ва улчам жоизлигининг ўртача нисбати, %	Қўллаш шарты
меъёрий	60	Унча катта бўлмаган тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзалари: керак бўлганда ажратиш ва қайта йиғиш мумкин бўлган таранг бирикмаларда ёки оралик ўтказишларда.
юқори	40	Ўрта тезликдаги нисбий силжишлар ва юкланишлардаги қўзғалувчан бирикма юзаларининг раvon 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, раvon юришига, ишқаланишни камайтиришга, герметик зичланишига юқори талаб қўйилган қўзғалувчан бирикмалар юзалари: катта юкланишлар, зарбалар, тебранишлар шароитидаги таранг бирикмалар.

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 четта чиқишга тааллуқли бўлган бошқа юзанинг ҳарfli 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 четта чиқишларининг белгиланиши ва чизмада кўрсатилиши қуйидаги жадвалларда келтирилган.

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 жоизликнинг шартли белгиси
Шаклнинг четга чиқиши ва жоизлиги	Тўғри чизиқликдан четга чиқиш, текисликдан четга чиқиш. Доиравийликдан четга чиқиш. Цилиндрликдан четга чиқиш. Кундаланг кесим профилининг четга чиқиши	Тўғри чизиқлик жоизлиги. Текислик жоизлиги. Доиравийлик жоизлиги. Цилиндрлик жоизлиги. Кундаланг 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. Тулиқ радиал тепиш. Тулиқ ён юза тепиши. Берилган профилнинг шаклдан четга чиқиши. Берилган юзанинг шаклдан четга чиқиши.	Радиал тепиш жоизлиги. Ён юза жоизлиги. Радиал тепиш жоизлиги. Тулиқ ён юза жоизлиги. Берилган профил шаклининг жоизлиги. Берилган юза шаклининг жоизлиги.	↑ ↑ ↑—↑ ↑—↑ ∩ ∩

2.5-§. ДЕТАЛЬ ЮЗАЛАРИНИНГ ҒАДИР-БУДУРЛИГИ ВА ТЎЛҚИНСИМОНЛИГИ

Деталларнинг реал юзалари номинал, геометрик тўғри юзалардан турли нотекисликлар билан фарқ қилади. Бундай деталлардан йиғилган бирикмалар, одатда, ҳисобий бирикмаларга нисбатан бир-мунча қийин шароитларда ишлайди. Масалан, солиштирма юкланишни ҳисоблашда контакт юза номинал қийматга тенг деб олинади, унга таъсир этувчи кучлар текис тақсимланган деб ҳисобланади. Аслила эса (реал юзаларнинг нотекисликлари туфайли) туташуш юзасининг бир қисмини ташкил этувчи айрим участкаларгагина юкланиш тушади. Ундаги юкланиш ҳисобий юкланишдан катта бўлади.

Бу ҳолат юзаларнинг ейилишга чидамлигига таъсир қилади. Бундан ташқари, юзаларнинг нотекислиги пресслаб ҳосил қилинган бирикмаларнинг мустақамлигига, уларнинг зичланганлигига таъсир қилади. Кўзгалувчан бирикмаларда юзаларнинг нотекислиги туфайли ҳаракатнинг равонлиги ва аниқлиги бузилиши, қўшимча иссиқлик манбалари пайдо бўлиши, кўзгалувчан юзаларнинг туташуш зоналарида ишқаланиш характери ўзгариши мумкин. Буларнинг ҳаммаси пировард натижада машина ва механизмларнинг мустақамлиги ва чидамлилигига таъсир қилади. Шунинг учун деталларнинг реал юзаларидаги барча нотекисликларга тўғри баҳо бериш ва уларнинг маҳсулотни фойдаланиш кўрсаткичларига таъсирини чамалай олиш зарур. Металл қирқиш дастгоҳларида ишлов бериб ҳосил қилинган деталь юзалари бўйлама ва кўндаланг кесимларда нотекисликларга эга бўлади. Бўйлама нотекисликлар асосан қирқиш жараёнидаги асосий ҳаракат йўналишида, кўндаланг эса унга перпендикуляр кесимда аниқланади. Бундай ноаниқликлар, уларнинг шакли, ўлчамлари, қайтарилиш частотаси асосан қирқувчи кескичга, ишлов бериш усули ва режимига, деталь материалига, дастгоҳ бикирлигига ва СМАД (станок-мослама-асбоб-деталь) тизимининг тебранишларига боғлиқдир. Одатда, деталларнинг реал юзаларида нотекисликларнинг куйидаги турлари фарқланади: юзаларнинг база узунлик l га нисбатан кичик қадамли нотекисликлари йиғиндиси кўринишидаги ғадир-будурликлар (24-расм, б); юзаларнинг нисбатан катта қадамли даврий нотекисликлари йиғиндиси кўринишидаги тўлқинсимонлик (24-расм, в), реал юза ёки реал профиль шаклининг геометрик юза ёки геометрик профил шаклидан четга чиқиши (24-расм, г) бу шакл бўйича четга чиқишлардир.

Тўлқинсимонлик шаклининг четга чиқиши билан ғадир-будурлик орасида туради. Уларни бир-биридан фарқлаш мезони сифатида қадамни (S_w) баландликка (W) нисбати олинган ва унда

$\frac{S_z}{W_z} < 40$ бўлса, ғадир-будурлик;

$40 < \frac{S_z}{W_z} < 1000$ бўлса, тўлқинсимонлик;

$\frac{S_z}{W_z} > 1000$ бўлса, шаклдан четга чиқиш ҳисобланади.

Тўлқинсимонликни характерловчи баландлиги (W_z), қадами (S_z) ва ўлчаш узунлиги (L) каби параметрлар стандартлаштирилмаган. Тўлқинсимонликнинг узунлиги L_w сифатида бешта қадам узунлигидан каттароқ қиймат қабул қилинади (25-расм).

Тўлқинсимонлик баландлиги W_z — тўлқинсимонликнинг камида бешта энг катта ҳақиқий қадамлари узунлигида аниқланади:

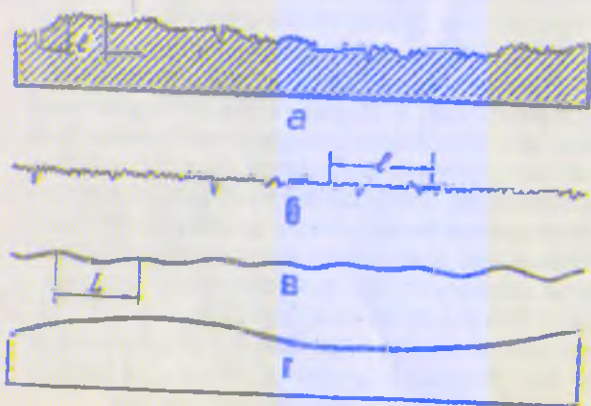
$$W_z = \frac{1}{5}(W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5), \quad (2.24)$$

Тўлқинсимонлик баландликларини чекли сон қийматларини қуйидаги қатордан олиш лозим (мкм) 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25; 50; 100; 200. Тўлқинсимонликнинг ўртача қадами S_w профилнинг ўрта чизиғи m бўйича ўлчанган бирномли қўшни тўлқин томонлари орасидаги масофаларнинг ўрта арифметик қийматига тенг.

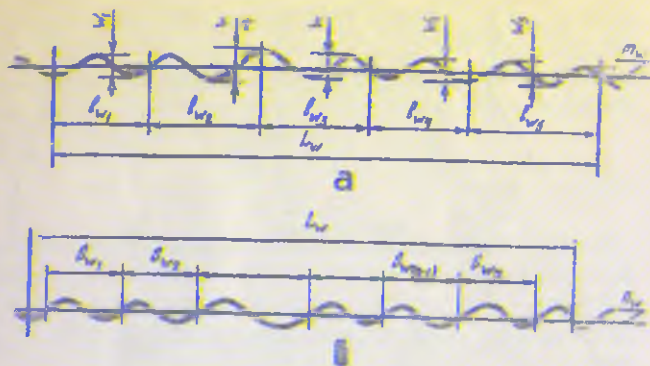
$$S_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{wi}. \quad (2.25)$$

Тўлқинсимонлик асосан эластик СМАД тизимини унча катта бўлмаган тебранишда металл қирқиш жараёнида деталь юзасида ҳосил бўлади. Шунинг учун қирқиш жараёнини тебранишлар ҳосил қиладиган катта тезликда ва кучда олиб бориш мақсадга мувофиқ эмас.

Юза ғадир-будурлиги — бу юза профилининг база узунлиги l оралиғидаги нисбатан кичик қадамли нотекисликлар тўпламидир.



24-расм. Ғадир-будурликни, тўлқинсимонликни ва шаклдан четга чиқишнинг муносабатлари:
а) деталь юзасининг профили; б) ғадир-будурлик; в) тўлқинсимонлик; г) шаклдан четга чиқиш.



25-расм. Юза тўлқинсимонлиги.

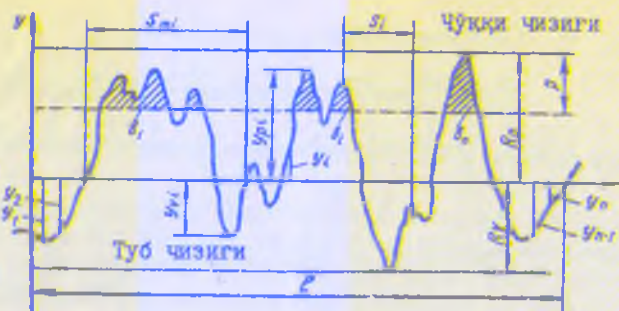
ГОСТ 25142-82 (СТСЭВ 1156-78) га мувофиқ юзанинг ғадир-будурлигига реал юзани унга перпендикуляр бўлган текислик билан кесиш орқали олинган профилдаги нотекисликлари бўйича баҳо берилади. Ғадир-будурликка баҳо бериладиган узунлик + база узунлик (l) деб аталади. У нотекисликларнинг баландлигига боғлиқ бўлади. Бу баландлик қанча катта бўлса, база узунлик ҳам шунча катта бўлади.

База чизик сифатида номинал профил шаклига эга бўлган профилнинг ўрта чизиги қабул қилинади. Ўрта чизик база узунлик чегарасида ўрта чизик устида профил чегаралаб турган юзалар йиғиндисига тенг келадиган қилиб ўтказилади. Стандарт (ГОСТ 25142-82 ёки СТСЭВ 1156-78) бўйича ғадир-будурликни сон жиҳатдан баҳолаш учун қатор параметрлар қабул қилинган ва ҳисоб ягона база деб қабул қилинган профилнинг ўрта чизиги m дан олиб борилади.

База узунлигининг сон қийматлари қуйидаги қатордан олинади (мм): 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25. Нотекисликнинг ўлчамлари қанчалик катта бўлса, база узунлигининг қиймати шунчалик катта бўлиши лозим.

Юза ғадир-будурлиги қуйидаги параметрлар билан ифодаланади (26-расм):

- R — профилнинг ўрта арифметик четта чиқиши;
- R — профилнинг нотекисликлар баландлиги;
- R — профилнинг ўрта квадратик четта чиқиши;
- R_{max} — профил нотекислигининг энг катта баландлиги;
- $S_{\text{орта}}$ — нотекисликнинг ўртача қадами;
- S — нотекисликнинг баландликлар бўйича ўртача қадами;
- l_p — профилнинг нисбий таянч узунлиги;
- ρ — тўққи ва тубларнинг ўтмаслаш радиуси.



26-расм. Фадир-будурлик параметрларини аниқлаш чизмаси.

Профилнинг ўрта арифметик четга чиқиши R_a деб, база узунлик l — чегарасида профилнинг нуқталаридан ўрта чизиққача бўлган масофалар y_i йиғиндисининг ўрта арифметик қийматига айтилади.

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|, \quad (2.26)$$

Юзанинг маълум катталаштириш коэффициентига эга бўлган профиллограммаси бўйича R_a ни аниқлаш учун ўрта чизиқни тўғри ўтказиш ва уни n та тенг ораликқа бўлиш лозим. Оралик чегараларига мос келувчи нуқталардан профил билан кесишгунча перпендикуляр узунлигининг ўртача қийматини олиш керак. Ўрта чизиқ ораликларга қанча кўп бўлинса, R_a параметр шунча аниқ бўлади.

R_z — профилнинг ўрта нуқта бўйича топишган нотекисликларининг баландлиги. У профилнинг бешта энг катта чизиғининг баландлиги ва бешта энг катта ботиқ жойлари чуқурлигининг ўртача арифметик қийматлари йиғиндиси сифатида аниқланади:

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 |H_{\max i}| + \sum_{i=1}^5 |H_{\min i}| \right) \quad (2.27)$$

бу ерда $H_{\max i}$ — i -чи профил энг катта чиққи чизиғининг баландлиги; $H_{\min i}$ — i -чи профил катта ботиқ жойининг чуқурлиги.

Профилнинг ўрта квадратик четга чиқиши R_q — база узунлиги оралиғидаги четга чиқишларнинг ўрта квадратик йиғиндиси сифатида аниқланади.

$$R_q = \frac{1}{l} \int_0^l y(x)^2 dx = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2}. \quad (2-28)$$

Профил нотекислигининг энг катта баландлиги R_{\max} — у база узунлик чегарасида профил чўққилар чизиғи билан туб чизиғи орасидаги масофага тенг. Профил нотекисликларининг ўртача қадами S_m — у база узунлик чегарасида профил нотекисликларининг ўртача қадами S_m нинг ўртача арифметик қийматига тенг.

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}. \quad (2-29)$$

Нотекисликлар қадами S_m сифатида профилнинг қўшни чўққилари ва ботиқликларнинг ўрта чизиқ билан кесишишидан ҳосил бўлган нуқталар орасидаги ўрта чизиқ кесмаси қабул қилинади. S — профил нотекисликларининг учлари бўйича олинган қадам S_i нинг ўртача қиймати. У база узунлик чегарасида профилнинг маҳаллий чўққилари қадамининг ўртача арифметик қиймати сифатида топилади.

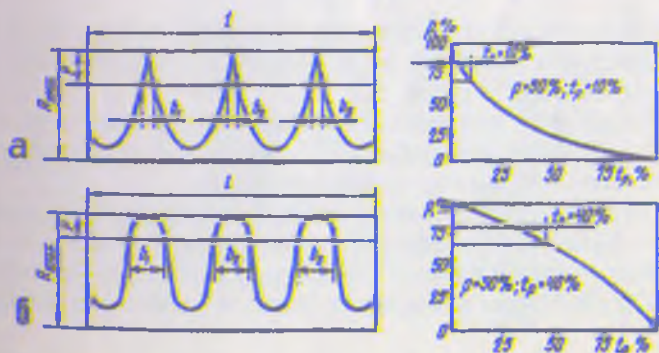
Нотекисликларнинг учлари бўйича ҳисобланган қадами S_i сифатида, профил чўққиларининг энг юқори нуқталарининг ўрта чизиқдаги проекциялари орасидаги кесма қабул қилинади

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i. \quad (2-30)$$

Нотекисликлар параметрларининг R_s , R_p , R_{\max} , S_m , S сон қийматлари меъёрланган.

R ва p параметрлари меъёрланмаган.

Профилнинг нисбий таянч узунлиги l_p — профил материалида белгиланган сатҳда ўрта чизиққа эквидистант бўлган ва профилнинг чўққилари чизиғи (p кесим сатҳида)дан белгиланган масофада жойлашган чизиқ билан қирқиладиган кесмалар узунлиги « b » йиғиндисининг база узунлик l га нисбати сифатида топилади (27-расм).



27- расм. Нисбий таянч узунлигини аниқлаш:
а) дағал йўниш; б) жилвирлаш.

$$t_p = \frac{\eta_p}{l} \cdot 100\%. \quad (2-31)$$

бу ерда

$$\eta_p = \sum_{i=1}^n b_i \quad (2-32)$$

l — база узунлиги;

n — база узунлиги оралиғида қирқилган кесмалар сони.

Нисбий таянч узунлиги t_p ҳақиқий таянч юзасини ифодалайди. Унга қўзғалувчан бирикмаларнинг ейилишга чидамлилиги, таранг ўтқазишида ҳосил бўладиган пластик деформациясининг ўлчами юқори даражада боғлиқ бўлади.

Чуққилар чизигидан сатҳ чизиги профилли, % да қуйидаги ифода буйича олинади:

$$P = \frac{P}{R_{\max}} \cdot 100\%. \quad (2-33)$$

t_p ва P нинг сон қийматлари меъёрланган.

Улар қуйидаги қатордан олинади:

$$t_p \% \text{ — } 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.$$

$$P, \% \text{ — } 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.$$

Чизмада юзанинг нотекислиги ГОСТ 2.309-73 буйича қуйидаги уч белгидан бири билан белгиланади; (28- расм).

✓ — ишлов бериш усули кўрсатилмайдиган, фақат нотекисликнинг чекли параметрлари кўрсатилганда; (28- расм, а)

✓ — нотекислик параметрларидан ташқари ишлов бериш усуллари кўрсатилади, масалан, йуниш, силлиқлаш, жилвирлаш (28- расм);

✓ — юза нотекислиги келтирилган ҳолатда сақланганда ва металл қатлами олинмасдан ҳосил қилинганда (масалан, қуйиш, болғалаш, қолиплаш) (28- расм, г).

Нотекислик параметрларининг қиймати белги юқорисида кўрсатилади: R_a — фақат сон қиймати (мкм) билан, қолганлари ҳарф белгиси ва ундан кейин сон қиймати ёзилади.

Агар нотекисликнинг бир нечта параметрлари кўрсатилса, энг тепасига — баландлик профилли белгиси, унинг тагида — қадам ва ундан пастда — нисбий таянч узунлиги (28- расм, а) ёзилади.

Ишлов бериш усули нотекислик белгиси чизигининг юқорисида ёзилади.

Чизмада керак бўлганда нотекисликлар йуналиши шартли равишда қуйидаги белгилар билан ифодаланади:

= (параллел) *M* (ихтиёрий);
 ⊥ (перпендикуляр), *C* (айланасимон);
X (кесишувчан), *R* (радиал).

База узунлиги *l* нинг қиймати нотекислик белгисдаги нотекислик йўналиши тепасига қўйилади.

Агарда нотекислик параметрларининг максимал қиймати минимал қиймат билан чегараланадиган бўлса, олдин максимал қиймат ва унинг тагида минимал қиймати кўрсатилади.

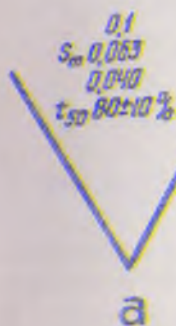
Ундан ташқари чизмага нотекислик белгисига ёзма кирилл ҳарфини ёзиш мумкин ва уни техник шартларда изоҳлаш лозим.

Шакл ва ўзаро жойлашишдан четга чиқишлар, тўлқинсимонлик ва деталь юзларининг нотекислиги машина узелларининг ва деталарининг фойдаланиш сифатига анча таъсир қилади.

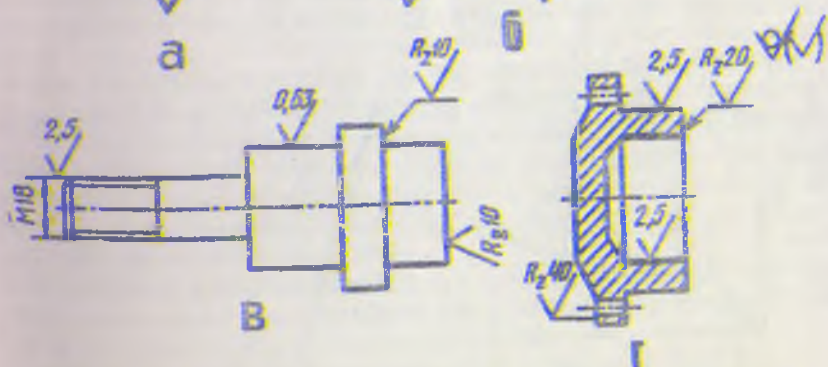
Эскизда



Техник шартда



$$\alpha = \frac{0.32}{\frac{0.25}{0.08} M} \text{ Жилолаш}$$



28- расм. Ғадир-будурликни ҳизмага белгиланишига мисоллар.

Кўзгалувчан бирикмаларда тўлқинсимонлик ва нотекисликлар бўлгани учун юзаларни ҳақиқий туташishi номиналга нисбатан 3+5 баробар кам бўлади ва туташish нуқталарида солиштирма босимни ошишига ва мой қатламининг узилишига олиб келади. Бундай шароитда солиштирма босим шундай қийматга эришадикки, унинг натижасида эластик деформация пластикка айланиши ва нотекисликларни текислаши мумкин. Бундан ташқари, мой қатламининг узилишида ва катта солиштирма босимда алоҳида чиқиқлар ёпишиши ва металл заррачалари юлиниши мумкин. Бундай жараён етарли миқдорда ҳароратнинг ошишига олиб келади ва тирсакли ва ичқуйма бирикмаларда антифрикцион қатламнинг эришига олиб келади.

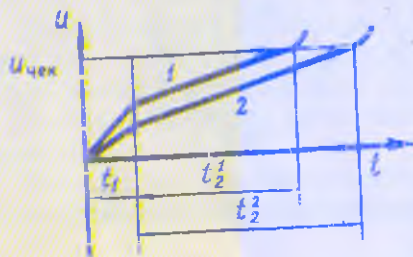
Бундай ҳолатлар бўлмаган ҳолда ҳам туташувчи юзалар ейилишининг тезлашиши ва натижада маълум даражада тирқишнинг ошиши кузатилади.

Бу жараён нотекислик баландликларининг аниқ бир қиймат олгунга қадар давом этади. Бундай нотекислик оптимал нотекислик дейилади. Бу аниқ баландлик, қадам ва нотекислик шакли билан характерланади.

Шуни алоҳида кўрсатиш лозимки, юза нотекисликлари қанчалик оптимал қийматдан узоқ бўлса, унинг оптимал қийматга эришгунча ейилиши шунчалик катта бўлади ва бирикманинг техник ресурси шунчага камаяди. Бу 29- расмдан яққол кўринади.

1 Эгри чизик юза нотекислиги оптимал қийматдан анча фарқ қилганда юзанинг ейилишини ифодалайди. Унинг бошланғич t_1 даврдаги ейилиши оптимал нотекислик билан ифодаланган 2 эгри чизикка нисбатан анча юқори. Иккала ейилиш эгри чизикларини таққослаш шуни кўрсатадики, ишқаланиб мослашиш даври t_1 даги бошланғич ейилишнинг камайиши меъерий фойдаланиш даврини t_2 дан t_2' гача ошишига олиб келади ва бу машина кўзгалувчан қисмининг фойдаланиш ресурсининг ошишига олиб келади.

Юза нотекислиги, шунингдек, деталларнинг чарчаш мустаҳкамлигига ҳам таъсир кўрсатади, чунки нотекисликлар зўриқишларни тўпловчи ҳисобланади.



Шунинг учун даврий, бундан ташқари йўналиши ўзгарувчан юктанишларда ишловчи деталлар дағал ишлов берилган, катта нотекисликларга эга бўлмаслиги керак.

29- расм. Бирикма бошланғич ейилишининг техник ресурси билан боғлиқлиги.

Нотекисликларнинг чуқурликлари сув ва бошқа суюқликлар тўпланадиган жой ҳисобланади. Шунинг учун юзалари катта ноте-кисликларга эга бўлган деталлар занглашга мойилдир.

Зичлаш муҳим бўлган жойлар учун ҳам нотекисликларнинг бўли-ши мақсадга мувофиқ эмас.

Қоидага кўра ишлов бериш жоизлиги қанчалик кичик бўлса, нотекисликлар баландлиги шунчалик кичик бўлади, лекин жоиз-лик билан нотекисликлар баландлиги орасида тўғри муносабат мав-жуд эмас. Айрим ҳолатларда катта жоизлик қийматларида юзаларни занглашдан сақлаш ва безак бериш учун минимал нотекислик бел-гиланади. Бошқа ҳолатларда ишлов беришга минимал жоизлик қий-матида юза нотекислигининг катта баландликларига эришилади, бу мой қатламининг (масалан, поршень юзалари, дасттоҳ йўналтирув-чилари) узоқ туришини таъминлайди.

Кўзгалувчан бирикмаларнинг деталларини тайёрлашда ва қайта тиклашда кўпчилик ҳолатда нотекисликларнинг оптимал қиймати-га эришиш лозим.

Кўзгалмас бирикмаларда деталь юзаларининг нотекислиги би-рикманинг пухталигига анча таъсир қилади. Пресслаб бирикма ҳосил қилишда туташувчи юзаларнинг нотекисликлари эзилади ва нати-жада бошланғич таранглик қиймати камаяди. Бу бирикма мустаҳ-камлигининг камайишига олиб келади.

Деталь юзаларига жуда кичик нотекислик параметрларини бел-гилаш ишлов бериш таннархини ошириб юборди. Жуда юқори то-заликда жилвирланган юзалар номеъёрий ишлов берилган юзаларга нисбатан мой қатламини ёмон ушлайди ва айрим ҳолатларда юза-ларни, «жипслашиш» ига олиб келиши мумкин.

Юқоридаги айтилганлардан шундай хулоса қилиш мумкинки, нотекисликнинг асослаб белгиланган параметрлари-машина ва ме-ханизмларнинг узоқ муддат ишлаши ва пухталиги учун асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Юза нотекисликлари ўлчам ва шакл жоизлиги билан ўзаро боғ-лиқ бўлсада, аммо маълум бир боғланишга эга эмас.

Юза нотекисликларининг баландлигини асосан R_a орқали ифода-ланишига сабаб, у R_a ва R_{max} га нисбатан нотекисликлар тўғрисида мукамал маълумот беради ва профилометрлар билан ўлчашга қулай-дир. Нотекисликларнинг таққослаш намуналари R_a қиймати билан меъёрланган (ГОСТ 9378-75).

Нотекисликлар параметрларини белгилашда қуйидаги шартлар учун аниқланган R_a нинг ўлчам ва шакл жоизлигига боғлиқ бўлган энг катта қийматларини ҳисобга олиш лозим.

шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 60%и да $R_a < 0,05 \tau$,
шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 40%и да $R_a < 0,026 \tau$;

шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 25%и да $R_a \leq 0,012$ т.

Нотекислик параметрларининг сон қийматини танлашда биринчи навбатда афзал қийматларни олиш тавсия этилади.

2.6. СИЛЛИҚ ЦИЛИНДРИК БИРИКМАЛАР УЧУН ЖОИЗЛИК ВА ЎТҚАЗИШЛАРНИНГ ЯГОНА ТИЗИМИ

Машинасозликда цилиндрлик бирикмалар кенг қўлланилади. Уларни иш вазифасига кўра уч турга бўлиш мумкин.

Кўзгалувчан — деталларнинг эркин ўзаро силжишини, таъминловчи кафолатли тирқишли бирикмалар. Кўзгалмас — кафолатланган таранглик ёки қўшимча маҳкамлаш элементлари (шпонка, пона ва ҳ.) билан кафолатланган таранглиги таъминланган бир-бирига нисбатан иш жараёнида силжимайдиган вал ва тешик бирикмаси; оралик — унча катта бўлмаган тирқиш ёки таранглик билан маркавлантирилиши таъминланадиган ва ўзаро силжишлари қўшимча деталлар билан йўқотиладиган бирикмалар.

Юқорида келтирилган бирикмаларда ҳар хил тирқиш, таранглик қийматларини таъминлаш ва бирикувчи деталларга ишлов берувчи ва назорат қилувчи асбобларни чеклаш мақсадида жоизлик ва ўтқазишларнинг ягона тизими яратилган. Жоизлик ва ўтқазишлар тизими деб тажрибалар ва илмий изланишлар асосида қонуният бўйича тузилиб стандарт шаклида расмийлаштирилган жоизлик ва ўтқазишлар тупламига айтилади. Стандарт ўтқазиш ва жоизликлардан фойдаланиш деталларнинг ўзароалмашинувчанлигини таъминлайди ва қирқувчи, ўлчовчи асбобларни стандартлаштиришга имконият яратади. Халқаро стандартлаштириш комитети ИСОнинг тавсиясига мувофиқ яратилган ва стандарт шаклида расмийлаштирилган стандартлар (ГОСТ 25346-82) СТСЭВ 145-75 ва (ГОСТ 25347-82) СТСЭВ 144-75 ўтқазишлар ва жоизликларнинг ягона тизими ҳисобланади.

Тизим стандартлари бўйича ўтқазиш ва жоизликлар 3150 мм гача бўлган диаметрлар учун яратилган. Аммо, трактор, автомобиль ва бошқа қишлоқ хужалигида ишлатиладиган техника бирикмаларининг аксарият кўпчилиги 500 мм гача бўлганлиги учун шу ораликгача бўлган бирикмалардан фойдаланилади.

Ушбу тизим деталларини назорат қилиш асосан меъёрий ҳарорат 20°С да амалга оширилишини ҳисобга олиб ишлаб чиқилган. Ушбу стандарт қуйидаги белгилари билан характерланади: тизим асоси; асосий деталь жоизлик майдонининг нол чизиғига нисбатан жойлашиши; жоизлик бирлиги; квалитетлар (аниқлик даражалари); диаметрлар оралиги; асосий оғишлар; ҳар бир аниқлик даражасидаги ўтқазишлар сони ва характери. Ҳар бир белгининг қисқача тавсифини куриб чиқамиз.

Тизим асоси. Жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизими буйича икки хил ўтқазилар тизими қабул қилинган; тешик тизими ва вал тизими. **Тешик тизими** деб шундай ўтқазилар тўпламига айтиладики, унда берилган номинал ўлчам ва аниқлик даражаси учун тешикнинг чекли оғишлари ўзгармас бўлиб, ҳар хил ўтқазиларга валнинг чекли оғишларини ўзгартириш орқали эришилади. Бундай тешик асосий тешик деб аталади ва унинг пастки оғиш қиймати $EI=0$ бўлади (30-расм).

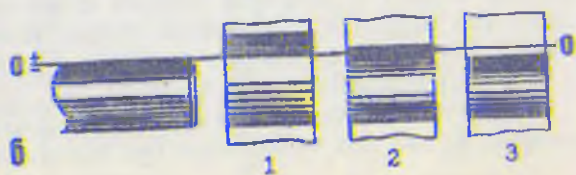
Чизмаларда тешик тизимидаги тешик лотин ҳарфи «Н» билан кўрсатилади. Ушбу тизимда ўтқазиларни ҳосил қилишда асосан вал ўлчамлари ўзгартирилганлиги учун уларга ишлов бериш иқтисодий жиҳатдан тежамлидир, чунки вал кўринишидаги деталларга асосан токарлик гуруҳидаги дастгоҳларда, кескич ва силлиқлаш дастгоҳларида чархтош билан ишлов берилади.

Вал тизими деб шундай ўтқазилар тўпламига айтиладики, унда берилган номинал ўлчам ва аниқлик даражаси учун валнинг чекли оғишлари ўзгармас бўлиб, ҳар хил ўтқазиларга тешикнинг чекли оғишларини ўзгартириш орқали эришилади. Бундай вал асосий вал деб аталади ва унинг юқориги оғиш қиймати $e_s=0$ бўлади (30-расм). Чизмаларда вал тизимидаги вал лотин ҳарфи «h» билан белгиланади.

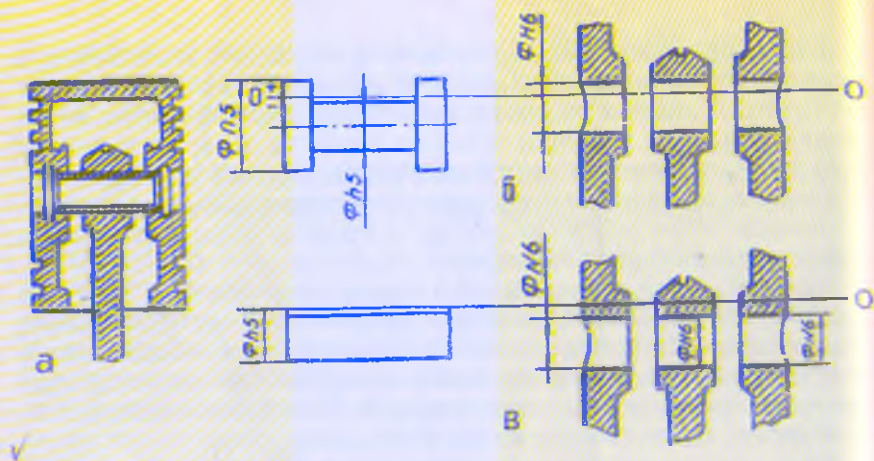
Ушбу тизимда ўтқазилар ҳосил қилиш анча мураккаб, чунки тешик ўлчамларини ўзгартириш учун ҳар хил ўлчамдаги қирқиш асбоблари масалан, зенкер, парма ва разверткалар керак бўлади.

Ўлчаш жараёнида қўлланиладиган ўлчов асбоблари ҳам чекланган оралиқ учун мўлжалланган.

Машинасозликда айрим ҳолларда вал тизимини қўллаш тешик тизимига нисбатан афзал ҳисобланади. Масалан, трактор, автомобиль двигатели поршени бармоқчасининг шатун-бармоқча-шатун бирикмасида тешик тизимини қўллаш ушбу бирикмани йиғиш ва



30-расм. Ҳар-хил ўтқазилар:
 а) тешик тизимида;
 б) вал тизимида;
 1, 2 ва 3 — тартибга мувофиқ тирқишли, оралиқ ва таранг ўтқазилар.



31- расм. Вал тизимининг қўлланишига мисол (трактор, автомобиль двигателидаги-поршень-бармоқча-қистирма бирикмаси):
 а) поршень бирикмаси; б) тешик тизимидаги ўтқозишлар;
 в) вал тизимидаги ўтқозишлар.

бармоқчани тайёрлаш жараёнларини мураккаблаштиради (31- расм).

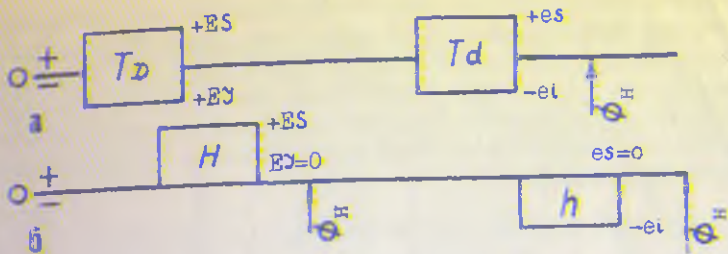
31- расмдан бармоқчанинг поршень билан бирикмалари (1 ва 3) қўзғалмас эканлиги, бармоқча-шатун бирикмаси (3) қўзғалувчан эканлигини билиб олиш мумкин. «б» расмдан кўриниб турибдики, агар бирикмаларда тешик тизимида ўтқозишлар ҳосил қилинса, бармоқча шакли мураккаблашади, натижада уни тайёрлаш ва йиғиш жараёни ҳам қийинлашади. Агар бирикма ўтқозишлари «в» расмдаги сингари вал тизимида бажарилса, бармоқни тайёрлаш ва уларни йиғиш жараёни ҳам соддалашади.

Бундан ташқари трансмиссион валга кийгизилган муфтлар, ишчи ва салт шкивлар ва бошқалар бирикмасида вал тизимидаги ўтқозишлар ҳосил қилинган. Агар ушбу бирикмалардаги ўтқозишлар тешик тизимида ҳосил қилинганда трансмиссион вал кўп босқичли қилиб тайёрланиши лозим бўларди.

Амалда асосий деталнинг жоизлик майдонини нол чизигига нисбатан жойлашишида иккита схема мавжуд: симметрик ва ассиметрик ёки чекли бир томонли. Асосий деталнинг жоизлик майдони симметрик бўлганда, яъни тешик-тешик тизимида ёки вал-вал тизимида бўлганда нол чизигига нисбатан симметрик жойлашади.

Асосий деталнинг жоизлик майдони.

Ассиметрик схема бўйича жойлашганда (32- расм, б) унинг жоизлик майдони нол чизигининг бир томонида жойлашади, бунда



32- расм. Асосий деталь жоизлик майдонларининг жойлашиш схемаси: а) симметрик; б) асимметрик ёки бир томонли.

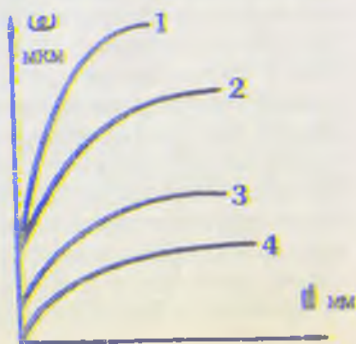
тешик нол чизигининг юқорисида (мусбат) ва унинг пастки оғиш қиймати $EJ=0$ ва йўл қўйилган чекли минимал диаметри номинал диаметрга тенг вал тизимидаги валнинг жоизлик майдони нол чизигининг пасткида (манфий) ва унинг юқори оғиш қиймати $es=0$ га ва йўл қўйилган максимал диаметри номинал диаметрга тенг.

Жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизимида асосий деталнинг жоизлик майдони нол чизигига нисбатан бир томонлама жойлашган, бошқача айтганда жоизлик майдони деталь танасига белгиланган.

Жоизлик бирлиги. Ишлаб чиқариш тажрибалари шуни кўрсатадики, деталнинг диаметри ошиши билан унинг аниқлигига эришиш қийинлашади. Бу шуни кўрсатадики, ишлов бериш хатолиги, унинг диаметри ошиши билан ошади. Махсус изланишлар асосида ҳар хил ишлов беришда ҳосил бўладиган хатоликлар уларнинг диаметрига боғлиқлиги аниқланган. Бунинг учун созланган ҳар хил дастгоҳларда тўп деталларга бир хил ўлчамда ишлов берилди. Ҳар хил ишлов берилган (дағал, тоза йўниш, юпқа йўниш, юпқа жилвирлаш) деталларнинг ҳақиқий ўлчамларида қандайдир сочилиш бор эди. Ўлчаш натижалари бўйича сочилиш чегаралари аниқланиб, улар бўйича сочилиш майдони ω аниқланди. Олинган натижалар асосида ишлов бериш хатолигини деталь диаметрига боғлиқлигини ифодаловчи эгри чизиклар чизилди (33- расм).

33- расм. Ишлов бериш хатолигининг диаметрга боғлиқлиги:

1) дағал йўниш; 2) аниқ йўниш; 3) юпқа йўниш; 4) юпқа жилвирлаш; ω — сочилиш майдони; d — деталь диаметри.



Ушбу графиклардан шу нарса аниқландики, ишлов бериш усули ўзгарганда сочилиш майдони ўзгарар экан, яъни йўнишга нисбатан жилвирлашда сочилиш майдони кам бўлар экан ёки деталь аниқлиги ошар экан. Шунга қарамасдан ҳамма ишлов бериш усуллари учун эгри чизиқ характери ёки сочилиш майдонининг деталь диаметрига боғлиқлиги маълум бир қонуниятга бўйсунishi аниқланди ва у қуйидагича ифодаланди:

$$\omega = C\sqrt{d} \quad (2-34)$$

бу ерда d — ишлов бериш диаметри, мм;

C — ишлов бериш усулига боғлиқ бўлган коэффициент, x - коэффициент бўлиб, унинг қиймати 2,5+3,5 орасида ўзгаради. Ишлов бериш диаметри ўзгармаганда, лекин тайёрланиш аниқлигига талаб ошса, у ҳолда детални тайёрлаш мураккаблашади ва таннархи ошади.

Шу маълумотлар жоизлик тизимини яратишга асос бўлиб, бундан жоизликни деталь диаметрига боғлиқлиги жоизлик бирлиги i билан ифодаланади ва у қуйидагига тенг (1 дан 500 мм гача бўлган ўлчамлар учун).

$$i = 0,45\sqrt{d_{\text{ypT}}} + 0,001 \cdot d_{\text{ypT}}, \quad (2-35)$$

бу ерда d_{ypT} — диаметрнинг чекли қийматларини ўртача геометрик қийматига тенг бўлиб, маълум оралиқ учун қуйидагича аниқланади

$$d_{\text{ypT}} = \sqrt{d_{\text{max}} \cdot d_{\text{min}}}, \quad (2-36)$$

(2—35) формуладаги чизиқли қиймат жоизлик бирлигида ўлчаш ва ҳарорат хатолигининг таъсирини ҳисобга олади.

Шундай қилиб, жоизлик бирлигидан детални тайёрлаш аниқлиги диаметрига боғлиқлигини ифодаловчи таққослаш масштаби сифатида фойдаланилади.

Диаметрлар оралиги. Шундай қилиб, жоизлик бирлиги билан деталь диаметри орасидаги муносабат белгиланди ва 1 дан 500 мм гача бўлган ўлчамлар учун жоизлик қийматини аниқлаш мумкин. Лекин бунга зарурат йўқ, чунки у ҳолда жуда катта жадваллар ҳосил бўлиб улардан фойдаланиш ноқулай бўларди. Бундан ташқари маълум бир оралиқларда жоизлик қийматининг ўзгариши сезиларли эмас ва уларни тайёрлаш технологиясида ўзгаришлар деярли йўқ. Ўлчамларнинг ошиб бориши билан оралиқ ҳам кенгайиб боради. Ана шуларнинг таҳлили асосида жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизими 1 дан 500 мм гача бўлган номинал ўлчамлар оралигида 13 та оралиқ белгиланди ва бунда ҳар бир оралиқ учун жоизлик бирлиги ва жоизлик қиймати ўзгармасдир.

Ўлчамларнинг ҳар хил ораликлари учун жоизлик бирлиги

Ўлчамлар оралиги, мм	1 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500
Жоизлик бирлиги, мкм	0,63	0,83	1,0	1,21	1,44	1,71	1,90	2,20	2,50	2,90	3,38	3,60	4,0

Жадвалдан шунини аниқлаш мумкинки, ораликлар билан бирга-ликда ўлчамлар ҳам ошиб боради ва уларнинг ўсиши геометрик прогрессиянинг тахминан $\varphi=1,5$ коэффицентини ташкил қилади.

Аниқлик даражалари (квалитетлар).

Жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизими бўйича жоизликлар 19 қатор кўринишида стандартлаштирилган бўлиб, улар к в а л и т е т л а р деб аталади.

Квалитет (аниқлик даражаси) — ҳамма номинал ўлчамлар учун битта аниқлик даражасига мос келувчи деб қараладиган жоизликлар мажмуасидир.

Агар юқоридаги $T=ai$ ифодадаги « a » га ҳар хил қийматлар берсак, у ҳолда битта номинал ўлчамдаги деталлар учун жоизлик T ҳар хил бўлади, яъни деталларга ҳар хил аниқлик даражасида ишлов берилди. Шундай қилиб, квалитет ўлчамни диаметрга боғлиқ бўлган ҳолда ҳосил қилиш мураккаблигини ифодалайди.

Квалитетлар қуйидагича белгиланади: IT00, IT01, IT1, IT2, IT3, ..., IT16, IT17.

Ҳар бир квалитетдаги жоизлик қиймати аниқлик коэффицентини (a) деб аталувчи ўзгармас жоизлик бирлигининг сони билан ифодаланadi.

Жоизлик бирлигининг сон қийматлари IT5 дан IT15 гача 4- жадвалда келтирилган.

Квалитетларга боғлиқ бўлган жоизлик бирлигининг сон қийматлари

Квалитетлар	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15
Жоизлик бирлиги сони	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640

Жадвалдан шу нарса кўринадики, жоизлик бирлиги сони, шунингдек жоизликлар бир квалитетдан иккинчисига ўтганда $\phi=1,6$ геометрик прогрессия коэффиценти бўйича ошиб боради.

Қўлланиш соҳасига қараб квалитетлар қатъий чекланмаган, шартли равишда уларнинг қўлланиш соҳасини қўйидагича белгилаш мумкин: охириг тугал ўлчамлар учун — IT01.....IT1;

Калибрлар ва ўта юқори маҳсулотлар учун — IT2, ..., IT5; бирикувчи ўлчамлар учун — IT6, ..., IT12 (қишлоқ хўжалиги машиналарида IT8, IT9, ..., IT12); бирикмайдиган эркин ўлчамлар учун — IT12, ..., IT17.

Ҳар бир квалитетга ишлов беришнинг турли усуларини қўллаш орқали эришиш мумкин. Лекин уларнинг ичидан иқтисодий жиҳатдан энг тежамли бўлган технологик жараёнларгина тавсия этилади. Буларни тайёрлаш таннархи ҳам арзон бўлади. Машинасозликда асосан охириг ишлов беришда IT6 ва IT7 квалитетларга эришилади. (34-расм).

Куйидаги 5- жадвалда ўртача иқтисодий аниқликда ҳосил қилинадиган квалитетлар учун ишлов бериш усуллари келтирилган.

5- жадвал

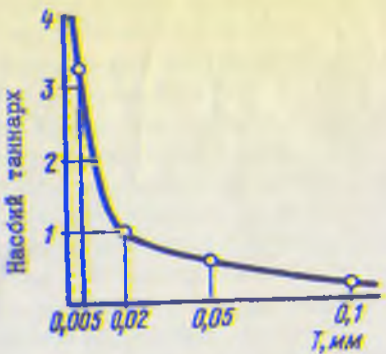
Механик ишлов беришда ҳосил қилинадиган квалитетлар

Квалитетлар		Ишлов бериш усули (қавсда эришиладиган квалитетларнинг ўзгариш чегараси кўрсатилган)
вал 4...5	тешик 5...6	ички, ташқи доиравий силлиқлаш; юпқа ялтиратиш; юпқа қилиб ишқалаш; цилиндрларни хонинглаш (6, 7); юқори даражада ишлов бериш; анод-механик усулда силлиқлаб ишқалаш (5, 6)
6...7	7...8	юпқа (олмосли) йўниш ёки кенгайтириш, тоза йўниш (6...9); тоза ички рандалаш; юпқа ички рандалаш (6...7); тоза, пардозлаб сидириш; тоза ташқи ва ички доиравий силлиқлаш; юпқа рандалаш;
8...9	9	юпқа фрезалаш, ярим ёйиш (9, 10, чўянда 8); ярим тоза доиравий силлиқлаш.
10	10	тоза зенкерлаш; ярим тоза йўниш, фрезалаш;
11	11	тоза рандалаш; дағал йўниш, фрезалаш ва б.

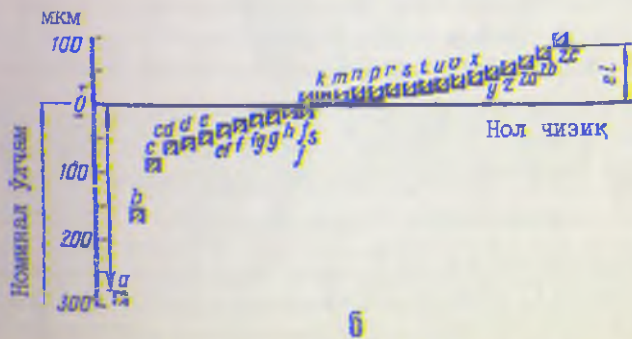
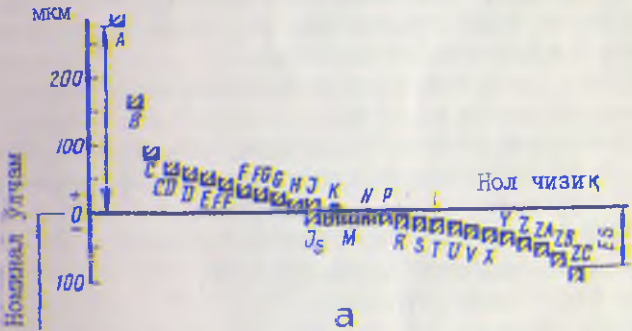
Асосий оғишлар қатори. Жоизлик майдонининг нол чизигига нисбатан ҳолати номинал ўлчамга мувофиқ бўлган нол чизигига яқин бўлган асосий оғиш билан аниқланади.

ЖҮЯТ (ГОСТ 25346-89) да 500 мм гача бўлган ўлчамларда ҳар хил ўтқазиларни ҳосил қилиш (турли қийматли тирқиш ва таранглик) учун 28 тадан асосий оғишлар вал ва тешик учун қабул қилинган ва уларга вал учун лотин алфавитининг ёзма харфлари, тешик учун лотин алфавитининг босма харфларидан фойдаланилган (35- расм).

Асосий оғиш нол чизиғига яқин бўлган икки оғишдан (юқориги ёки пастки) бири бўлиб, ундан нол чизиғига нисбатан жозлик майдони ҳолатини аниқлашда фойдаланилади.



34- расм. Ишлов бериш таннархнинг жозлик қийматиға боғлиқлиғи.



35- расм. Тешик (а) ва валнинг (б) ИСО тизимидаги асосий оғишлари.

A-N (a-h) бўлган асосий оғишлар, тирқишли ўтқазишда жоизлик майдони ҳосил қилиш учун;

I+N (js-n) бўлган асосий оғишлар, оралик ўтқазишларда жоизлик майдони ҳосил қилиш учун;

P-ZC(p-zc) бўлган асосий оғишлар, таранг ўтқазишларда жоизлик майдони ҳосил қилишда фойдаланилади.

Вал асосий оғишининг ҳар бир белгисининг сон қиймати номинал ўлчамга боғлиқ ҳолда ўзгаради ва квалитетга (валнинг j ва k оғишларидан ташқари) боғлиқ эмас; Юқоридаги расмда жоизлик майдонининг юқориги чегараси кўрсатилмаган. Чунки валнинг иккинчи чекли оғиши ҳар бир квалитет учун ўлчам жоизлиги қийматига боғлиқдир.

Тешикнинг асосий оғишлари шундай тузилганки, тешик тизимидаги ўтқазишларга ўхшаш вал тизимида ҳам шундай ўтқазишлар ҳосил қилинади. Улар абсолют қийматлари бўйича вал асосий оғишларига тенг ва ишоралари бўйича қарама-қарши ва умумий ёки махсус қоида бўйича аниқланади. Тешик асосий оғишларини аниқлашнинг умумий қоидаси қуйидагича ифодаланади: тешик асосий оғиши вал чизигига нисбатан валнинг асосий оғишига (бир хил ҳарфлар бўйича) симметрик бўлиши лозим.

$EI = -es \dots F$ дан H гача тешик учун асосий оғишлар $ES = -eiI$ лан ZC гача тешик учун асосий оғишлар.

Юқоридаги қоидага истисно тариқасида тешикнинг 3-500 мм гача ўлчамларида N оғишнинг 9-16 квалитетлар орасидаги асосий оғиши $ES = 0$ га тенг.

Агарда асосий оғиш юқориги бўлса, унда пасткиси:

$$\begin{aligned} \text{тешик учун } EI &= ES - IT \\ \text{вал учун } es &= ei + IT; \end{aligned}$$

Агарда асосий оғиш пастки бўлса, унда юқоригиси:

$$\begin{aligned} \text{тешик учун } ES &= EI + IT \\ \text{вал учун } es &= ei + IT; \end{aligned}$$

Тешик ва вал учун белгиланган ҳарфлар IS ва is нинг жоизлик майдонлари вал чизигига нисбатан қатъий симметрик жойлашган. Чекли оғишлари сон жиҳатдан тенг бўлиб, ишоралари ҳар хил:

$$ES(es) = +IT/2 \quad EI(ei) = -IT/2$$

Жоизлик майдони асосий оғишлардан бири билан биронта квалитетнинг жоизлиги IT нинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Шунинг учун, жоизлик майдони асосий оғишнинг биронта ҳарфи ва квалитетнинг тартиб номери билан ифодаланади, масалан вал учун $g6$,

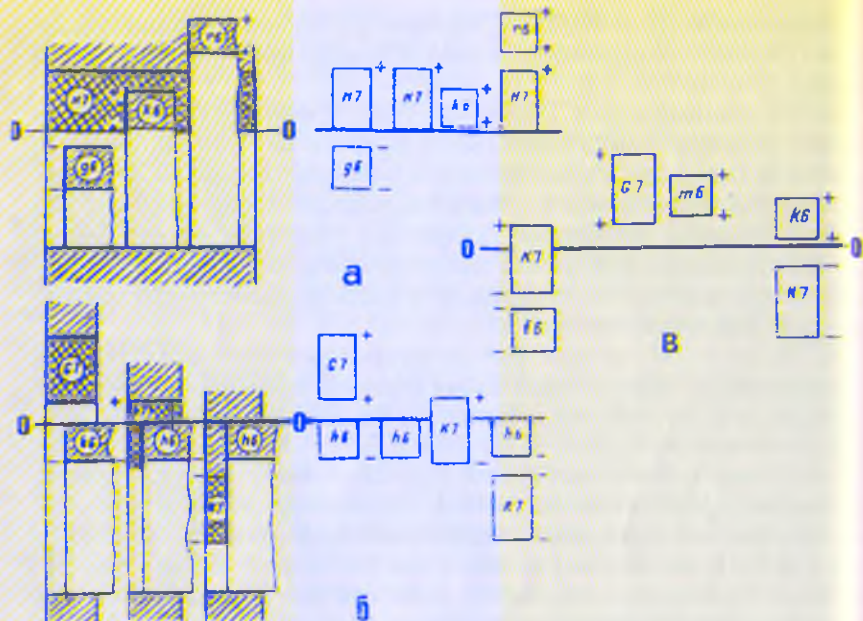
Г10, тешик учун G6, F8. ЖЎЯТ тизими бўйича жоизлик майдонларини IT5 дан IT12 оралиғидаги квалитетларда ҳосил қилиш тавсия этилган.

ЖЎЯТ стандарти (ГОСТ 25347-82, ГОСТ 25348-82), бўйича тавсия этилган жоизлик майдонлари (81 та вал учун ва 72 та тешик учун) умумий фойдаланиш учун белгиланган. Бундай танлаш ИСО тавсиясига асосан ташқи давлатлар билан иқтисодий алоқаларни ҳисобга олиб, саноатнинг эҳтиёжини таъминлаш учун ўтказилган. Тавсия этилганларга кирмаган бошқа жоизлик майдонлари махсус ҳисобланади. Улардан техник ва иқтисодий жиҳатдан асосланган ҳоллардагина фойдаланиш мумкин.

ЖЎЯТда 1-500 мм гача бўлган ўлчамлар учун тавсия этилган жоизлик майдонлари ичидан афзал жоизлик майдонлари: вал учун 16 та (g6, h6, js6, k6, m6, n6, p6, r6, s6, f17, h7, e8, h8, d9, d11, h11) ва тешик учун 10 та (H7, IS7, K7, N7, P7, F8, H8, F9, H9, H11) алоҳида кўрсатилган бўлиб, улар саноатнинг ҳар хил тармоқларида кенг қўлланилади ва умумий ўтқазиларнинг 95% ини ташкил қилади. Тавсия этилган жоизлик майдонларини қисқартириш (вал учун 16 та гача ва тешик учун 10 тагача) муҳим техник-иқтисодий аҳамиятга эга. Афзал жоизлик майдонларини қўллаш маҳсулотларни бирхиллаштириш даражасини оширишга имкон беради. Қирқувчи асбобларни ва калибрларни ўлчам бўйича хилларини камайтиради натижада қирқувчи асбобларни ва калибрларни махсус корхоналарда кўплаб ишлаб чиқаришга ва уларни таннархини арзонлаштиришга имкон беради.

1 мм дан кичик бўлган ўлчамлар учун (ГОСТ 25347-82) жоизлик майдонларининг қатори бир қанча жоизлик майдонларидан танлаб олинган бўлиб, улар 1-500 мм гача ўлчамларнинг жоизлик майдонларига нисбатан аниқроқ квалитетларга силжиганлиги билан характерланади. Бу асосан асбобсозлик саноатининг аниқлик талабларини ҳисобга олиб бажарилган 500-10000 мм гача бўлган ўлчамларнинг жоизлик майдонларига нисбатан аниқмас квалитетларга силжитилган.

Мувофиқ тирқишлар ёки тарангликлари бўлган ҳар хил ўтқазиларни ҳосил қилиш учун бир деталнинг жоизлик майдонини иккинчисига нисбатан силжитиш лозим. Бунда деталларнинг керакли характердаги бирикмаларини куйидаги вариантлардан бирида ҳосил қилиш мумкин: тешик тизимидаги ўтқазилар, керакли тирқиш ва тарангликлар валнинг ҳар хил жоизлик майдонларини асосий тешикнинг жоизлик майдони билан қўшилишидан ҳосил қилинади; вал тизимидаги ўтқазилар — тешикнинг ҳар хил жоизлик майдонларини асосий валнинг жоизлик майдони билан қўшилиши-



36- расм. Ўтқазишларни ҳосил қилиш
 а) тешик; б) вал; в) мураккаб тизимда.

дан ҳосил қилинади; мураккаб ўтқазишлар (36- расм) тешикни вал тизимида, вални эса тешик тизимида олинишидан ҳосил қилинади.

Вал ва тешик тизимида ҳосил қилинган ўтқазишлар асосий ўтқазишлар ҳисобланади. Мураккаб ўтқазишлар деб, асосий бўлмаган икки деталнинг бирикишидан ҳосил бўлган ўтқазишга айтилади, масалан, G7/m6.

Ўтқазиш тизимини танлаш иқтисодий, технологик ва конструктив хулосаларга боғлиқдир. ЖУЯТда ҳамма оралиқлардаги ўлчамлар учун (69 та ўтқазиш тешик тизимида ва 61 та ўтқазиш вал тизимида) тавсия этилган ўтқазишлар белгиланган.

Чизмаларда чекли оғишлар ва ўтқазишларнинг белгиланиши. Чизиқли ўлчамларнинг чекли оғишларини чизмаларда тўғридан-тўғри номинал ўлчамдан кейин куйидаги уч усуллардан бири билан кўрсатилади: а) ГОСТ 25346-89 га мувофиқ жоизлик майдонлари белгиси билан, масалан, $\varnothing 40H7/js6$, $\varnothing 50Y7$, $\varnothing 50js6$.

б) чекли оғишларнинг сон қийматлари билан, масалан

$$\varnothing 50^{+0.025}, \varnothing 50^{+0.08}, \varnothing 50 \pm 0.025, \varnothing 50 \frac{\pm 0.025}{\pm 0.018}$$

в) ўнгда қавсда сон қийматларини кўрсатиш билан жоизлик майдонларининг белгиланишини кўрсатиш, масалан.

$$\varnothing 50 \frac{H7}{js6} \left(\begin{array}{c} \pm 0,025 \\ \pm 0,018 \end{array} \right), \varnothing 50H7(+0,025), \varnothing 50js6(\pm 0,018)$$

Жоизлик майдонларининг шартли белгиланиши асосан кўплаб маҳсулот ишлаб чиқариладиган корхоналарда, деталь назорати калибрлар билан амалга оширилганда, чекли оғишларнинг сон қийматлари доналаб маҳсулот ишлаб чиқарадиган ва таъмирлаш корхоналарида деталь назорати универсал ўлчов асбобларида бажарилганда қўйилади.

Деталь ўлчамларининг чекли оғишларини кўрсатишда жоизлик майдонларининг шартли белгиланиши билан уларнинг сон қийматлари қуйидаги ҳолатларда кўрсатилиши лозим: а) нормал чизиқли ўлчамлар (ГОСТ 6636-69) қаторига киритилмаган ўлчамларда, масалан, 44,5h,7 (-0,025); б) носимметрик жоизлик майдонларига эга бўлган босқичли ўлчамларга чекли оғишлар белгилашда; в) ГОСТ 25347-82 да кўрсатилмаган, лекин бошқа стандартларда (пластмасса деталлардаги ўтказишлар, шпонка ўйиқлари, думалаш подшипниклари) шартли белгиланишлари кўрсатилган ўлчамларга чекли оғишлар белгилашда.

Чекли оғишлар чизмада кўрсатилган ҳамма ўлчамларга, шу жумладан туташмайдиган юза ўлчамларига ҳам кўрсатилиши лозим.

Туташмайдиган юза ёки эркин ўлчамлар — бу ўлчам занжирига кирмайдиган ҳамда деталь бирикмасига ва фойдаланиш кўрсаткичига таъсир қилмайдиган узел ёки механизмнинг муҳим бўлмаган ўлчамларидир.

Агар деталь чизмасида туташмайдиган юзаларнинг чизиқли ёки бурчак ўлчамлари кўп бўлса ва улар нисбатан паст аниқликда бўлса, у ҳолда уларнинг чекли оғишларини техник шартларда ГОСТ 225670-83 га мувофиқ умумий тарзда ёзиш мумкин.

Шундай қилиб, қирқиб ишлов берилган эркин ўлчамларга қуйидаги жоизлик майдонлари белгиланади: тешиқ ўлчамларига H12-H14; вал ўлчамларига h12-h14, бошқа хил ўлчамларга (босқичли, яхлитлаш радиуси, рахлар, ўқлар орасидаги мусофа, ва б.) (IT12-IT14)/2.

- Мисол: 1) H14, h14, $+t_2/2$ ёки H14, H14, $+IT14/2$;
2) $+t_2/2$ ёки $\pm IT14/2$;
3) ўлчамлари кўрсатилмаган чекли оғишлар:
H14, h14, $+t_2/2$ ёки $+IT14/2$

«Аниқ», «ўрта», «дағал» ва «жуда дағал» аниқлик класслари учун жоизликлар t_1 , t_2 , t_3 ва t_4 билан белгиланади.

2.7. ТИРҚИШЛИ ҲТҚАЗИШЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН ТАВСИЯ ЭТИШ ВА ТАНЛАШ

Ҳар қандай машинанинг пухталиги ва узоқ муддат ишлаши асосан қанчалик Ҳтқазишлар тўғри танланганлигига боғлиқдир. Ҳозирги машиналарга қўйилган фойдаланиш талаблари Ҳтқазишларни но-тўғри танлашга ёки таҳлил қилмасдан Ҳхшатиш усули билан танлашга чек қўйишни талаб қилади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, озгина оптимал кўрғалувчанлик даражасидан четга чиқиш машина ва механизмнинг узоқ муддат ишлашига салбий таъсир кўрсатади. Асосланмаган ҳолда юқори аниқлик даражаларидаги бирикмаларнинг тавсия этиш машина ва механизмларнинг таннархини ошириб юборади, паст даражаларидаги эса уларнинг ишлаш қобилиятини сусайтиради.

Аниқлик даражаси ва Ҳтқазишни машина ёки узел деталларига қўйилган фойдаланиш кўрсаткичларининг талаблари асосида белгилаш лозим.

Ҳтқазишни танлаш учун асосий техник шарт чекли тирқиш ёки гаранглик қиймати бўлиб, улар ҳисоблаш йўли билан ёки экспериментал ва фойдаланиш маълумотлари асосида белгиланади.

Иш вазифасига ва ишлаш шароитига қараб бирикмадаги чекли тирқишни ҳисоблашда гидродинамик мойлаш назариясига асосланган ҳар хил усуллардан фойдаланилади.

Бундай кўзғалувчан бирикмаларда тирқиш ишқаланувчи деталлар орасида ҳосил бўладиган гидродинамик пона пайдо бўлиш шартига асосланган. Понани юргизиш қобилияти айланиш частотасига, мойнинг қовушоқлигига, ҳароратга ва қўйилган юкка боғлиқдир. Агар вал ўқ йўналиши бўйича силжийдиган бўлса, гидродинамик понанинг ҳосил бўлиши бир детални иккинчисига нисбатан силжиш тезлигига боғлиқ бўлади.

Етарлича ҳарорат таъсирида бўладиган бирикмаларда (поршень ва цилиндр) тирқишни ҳисоблашда уларни чизикли кенгайиш коэффиенти ҳисобга олинади. Масалан, ички ёнув двигатели тирсакли вал, ичкўйма, поршень-гильза, поршень бармоқчаси -шатуви юқориги каллаги қистирмаси бирикмалари деталларининг ўзаро бирига нисбатан силжиши, ҳарорат режими, мойни узатиш усули, таъсир қилаётган юкнинг йўналиши бўйича бир-биридан фарқ қилади. Мисол тариқасида машинасозликда кенг тарқалган кўзғалувчан бирикма, вал-сирпаниш подшипнигини ҳисоблаш усулини таҳлил қиламиз. Тинч ҳолатда ушбу бирикмада вал ўз оғирлиги бўйича энг пастки ҳолатда бўлади (37- расм).

Айланиш вақтида ишқаланиш кучлари тасирида вал ва тешик орасидаги понасимон бўшлиқ орасига мой илашади. Бирикмадаги

Ўлчамларнинг аниқ муносабатида, айланмиш частотазида, мой қовушоқлиги ва понада ҳосил бўладиган босим таъсирида вал мой понасига суяниб худди сузаётгандай бўлади.

Маълумки, чекловчи узунликдаги подшипниклардаги h ва S қийматлари орасидаги муносабат куйидаги боғланишда ифодаланadi

$$hs = \frac{0,52 \cdot d_H^2 \cdot \omega \cdot \mu}{P} \cdot \frac{l}{d+l} \quad (2-37)$$

бу ерда h — иш ҳолатида вал ва подшипник юзаларининг энг кўп яқинлашган жойидаги мой қатламининг қалинлиги, м;
 S — тинч ҳолатда вал ва подшипник орасидаги тирқиш, м;
 d_H — бирикманинг номинал диаметри, м;
 l — подшипник узунлиги, м;

ω — бурчак тезлик, рад/с;
 μ — иш ҳароратида мойловчи мойнинг абсолют қовушоқлиги, Па·с;
 P — ўртача солиштирма босим, Па. У подшипник цапфасига таъсир қилаётган юк R орқали аниқланади

$$P = R / (d_H \cdot l) \quad (2-37)$$

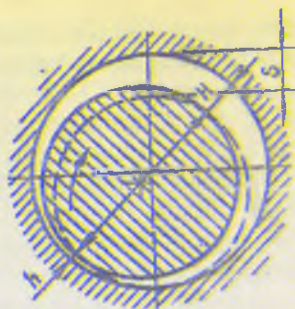
Маълумки, муайян ҳаракатда $h=0,25 S$ бўлса, унда ишқаланиш коэффиценти энг кичик ва бунда иссиқлик режими энг яхши бўлади.

h нинг қийматини юқоридаги ифодага қўйсақ, муқобил тирқиш қийматини топамиз.

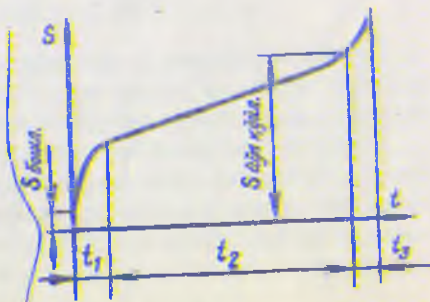
$$S_{\mu} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,52 \cdot d_H^2 \cdot \omega \cdot \mu}{P} \cdot \frac{l}{d+l}} = 2 \sqrt{h \cdot S}, \text{ м} \quad (2-38)$$

Кўзгалувчан ўтқазиларни ҳисоблашда ва танлашда албатта ишлаш жараёнида вал ва тешик юзалари ейлади, натижада тирқиш катталашади. Кўзгалувчан бирикмаларда вақт бўйича тирқишнинг ўзгариши 38- расмда курсатилган эгри чизиқ билан

38- расм. Тирқишнинг вақт бўйича узиш жараёни.



37- расм. Вал сирпаниш подшипниги бирикмасида вал ҳолати.



тавсифланади. Бошланғич вақт t_1 — (ишлаб мосланиш оралиғида, давомида тирқиш ғадир-будирликларнинг эзилиши натижасида те-
ошиб боради, t_2 оралиқда бирикманинг меъёрдаги иш вақти. Бу
вақт оралиғида тирқишнинг ўзгариши секин бўлиб, у ишлаш ва-
қтига тўғри пропорционал бўлади. Охириги t_3 оралиғида тирқиш бир-
данига **ошиб кетиши** билан характерланади. Бунда бирикманинг меъ-
ёрли ишлаши бузилади ва ундан кейин фойдаланиш аварияга олиб
келиши мумкин. Шунинг учун, бирикмада меъёрли фойдаланиш
даврининг охирига мос келган тирқиш йўл қўйилган чекли
тирқиш ($S_{й.қ.}$) деб аталади. Тирқишнинг бир текисда ошиб бо-
риши ва йўл қўйилган чекли тирқишнинг ўзгармаслиги таъминлан-
ганда бирикманинг узок муддат ишлашига бошланғич тирқиш қий-
мати камайтириш орқали эришиш мумкин. Шунинг учун бошлан-
ғич тирқиш қиймати вал ва тешик ғадир-будирлик баландликла-
ри қийматига камайтирсак, бу бирикманинг техник ресурсини оши-
шини таъминлайди.

Ишқаланиб мосланиш жараёнида ғадир-будирлик баландликла-
ри бошланғич қийматига нисбатан 70% камаяди, уни қуйидагича
ифодалаш мумкин:

$$S_x = 1,4(R_{\text{ш}} + R_{\text{ст}}) \quad (2-39)$$

Ундан ташқари иш ҳолатида ҳарорат ошади, туташувчи детал-
ларнинг чизикли кенгайиш коэффициенти ҳар хил бўлганлиги учун
у бошланғич тирқиш қиймати таъсир қилади. Ҳарорат таъсирида
тирқишнинг ўзгариш қиймати

$$S_t = (t_v - 20^\circ\text{C})(\alpha_b - \alpha_T) \cdot d \quad (2-40)$$

бу ерда t_v — бирикманинг иш ҳарорати;

α_b, α_T — вал ва тирқиш материалларининг чизикли кенгайиш
коэффициенти.

У ҳолда ҳисобли тирқиш қиймати

$$S_x = S_u - [1,4 \cdot (R_{\text{ш}} + R_{\text{ст}}) + S_t] \quad (2-41)$$

Йиғиш жараёнидаги кўп бирикмалар ҳисобли тирқиш қиймати-
га эга бўлиши учун, стандарт тирқиш қиймати ($S_{\text{стр.ўрт}}$ S_x) ҳисобли
тирқиш қиймати яқин бўлиши лозим.

Ўтқазиш танлашда биринчи навбатда афзал ўтқазишларни тан-
лаш ва бунда вал сирпаниш подшипниги учун тирқиш қиймати
нолга тенг бўлган ўтқазиш тавсия қилиш мумкин эмаслигини ҳисобга
олсак, у ҳолда қуйидаги шарт бажарилиши лозим.

$$S_{\text{стр.ўрт}} < S_x \quad (2-42)$$

Танланган ўтқазининг энг номақбул шароитда энг юпка мой қатламини таъминлашни ҳисобга олган ҳолда текшириш лозим. Бунда

$$h_{\min} = \frac{h \cdot s}{S_{\max}^{\text{ст}} + 1,4(R_{z\text{б}} + R_{z\text{т}}) + S_t} \quad (2-43)$$

Куруқ мойсиз ишқаланиш бўлмаслиги учун энг юпка мой қатлами h_{\min} вал ва тешик ғадир-будирликлари йиғиндисидан катта бўлиши лозим, яъни

$$h_{\min} > R_{z\text{в}} + R_{z\text{б}} \quad (2-44)$$

Агар юқоридаги икки шарт бажарилса танланган ўтқазини тўғри ҳисоблашди. Агар иккинчи шарт бажарилмаса бошқа ўтқазини танлаш лозим ва яна текширишни такрорлаш зарур.

Бирикманинг техник ресурсига таъсир қилмайдиган муҳим бўлмаган ва кейинчалик фойдаланиш жараёнида муқобил тирқиш қийматини аниқлаш учун тирқишли ўтқазинлар ухшатиш усули билан танланади.

H/h — энг кичик тирқиш қиймати нол бўлган ўтқазинлар, 4, 12 қвалитетларда белгиланган. Улар йиғиш, ажратиш жараёнининг соддалиги, марказлаштиришнинг юқори аниқликда бажарилиши ва аста ўқ бўйича силжишни таъминлаши билан ажралиб туради. $H7/h6$ ўтқазинлар алмаштириб туриладиган тишли гилдирақлар, фрикцион муфтларда ва думалаш подшиғини ташқи ҳалқаси кўйиладиган корпус ва стакан тешикларидан ишлатилади. $H8/h8$, $H8/h9$, $H9/h9$ ўтқазинлар марказлаштиришга юқори талаб кўйилмаган ва йиғиш, ажратиш жараёнини энгиллатиш учун, масалан, валларга шкивларни, муфтларни тишли гилдирақларни ўрнатишда фойдаланилиб, унча катта бўлмаган юкларда ишлашга мувожааланган. H/a , H/b , H/c , A/h , B/h C/h энг катта тирқишга (11 ва 12 қвалитетларда) эга бўлган ўтқазинлар ўрта аниқликда чанг ва ифлос ҳавода ишлайдиган қишлоқ хўжалиги машинаси бирикмаларида ишлатилади.

2.8. ОРАЛИҚ ЎТҚАЗИШЛАРНИ ТАНЛАШ

Оралиқ ўтқазинлар бирикмада унча катта бўлмаган тирқиш ва таранглик билан характерланади. Бундай ўтқазинлар маълум бир муддатда ажратиб йиғиб туриладиган механизмларда бирикувчи деталларни аниқ марказлатиштириш ва кичик айлантирувчи момент узатишда қўлланилади. Бирикманинг кўзгалмаслиги қўшимча маҳкамлаш элементлари (болт, шпонка, штифт) билан таъминланади. Оралиқ ўтқазинларда тирқиш ва тарангликларнинг қийматларига талаб дар ҳил бўлиши мумкин. Булар туташувчи юзаларни ажратиш ва йиғиш частотасига, ўқ бўйича силжишни чеклашга ва йўл кўйил-

ган радиал уриш қийматига боғлиқдир. Оралиқ ўтқазишдаги тасодифий тирқиш ва тарангликни аниқлаш усулини ва уларнинг фоиздаги (%) миқдорини қуйидаги мисолда таҳлил қиламиз.

Ø55 $\frac{H7(+0,030)}{h6(+0,039/0,020)}$, бирикмадаги вал ва тешик ўлчамларини сочи-

лиш майдони уларнинг жоизлик майдонига тенг, деб оламиз, яъни $T_d = \omega_d$; $T_D = \omega_T$ вал ва тешик ўлчамлари сочилиш майдони чегарасида меъёрда (39- расм) бўлади.

У ҳолда тирқиш (таранглик)ларнинг тақсимланиши ҳам меъёрда бўлиб, у қуйидаги қийматлар билан характерланади

$$S_{\text{фрт}} = \frac{S_{\text{max}} + S_{\text{min}}}{2} = \frac{10 + (-39)}{2} = -14,5 \text{ мкм}$$

Вал жоизлик қиймати

$$T_d = es - ei = 39 - 20 = 19 \text{ мкм}$$

Тешик жоизлик қиймати

$$T_D = ES - EI = 30 - 0 = 30 \text{ мкм}$$

У ҳолда вал ва тешик ўлчамларининг ўрта квадратик оғиш қийматлари

$$\sigma_D = \frac{T_D}{6} = \frac{30}{6} = 5 \text{ мкм}, \quad \sigma_d = \frac{T_d}{6} = \frac{19}{6} = 3,16 \text{ мкм}$$

Бирикмадаги тирқиш (таранглик)ларнинг тасодифий ўрта квадратик оғиши

$$\sigma_s = \sigma_D^2 + \sigma_d^2 = \sqrt{5^2 + 3,16^2} = 5,9 \text{ мкм}$$

39- расмдан тасодифий тирқиш ва таранглик қийматларини аниқлаймиз.

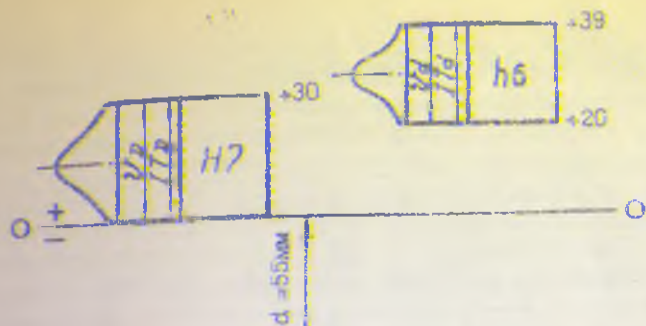
$$S_{\text{max}}^T = S_{\text{фрт}} + 3\sigma_s = -14,5 + 3 \cdot 5,9 = 3,2 \text{ мкм}$$

$$S_{\text{min}}^T = S_{\text{фрт}} - 3\sigma_s = -14,5 - 3 \cdot 5,9 = -32,2 \text{ мкм}$$

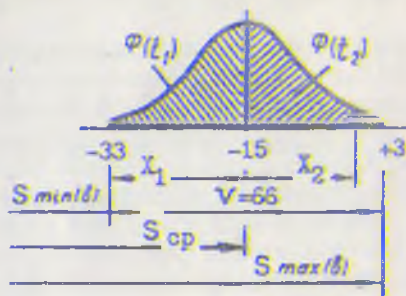
Тирқиш ва тарангликнинг тасодифий қийматини аниқлаш учун $\varnothing(t_1)$ ва $\varnothing(t_2)$ лар қийматини топамиз. Бунинг учун таваккаллик коэффициентини ҳисоблаймиз

$$t_1 = \frac{x_1}{\sigma_s} = \frac{17,7}{5,9} = 3; \quad t_2 = \frac{x_2}{\sigma_s} = \frac{14,5}{5,9} = 2,49$$

t_1 ва t_2 ларга мос бўлган Лаплас функцияларини аниқлаймиз. Тарангликнинг тасодифий пайдо бўлиши — 14,5 дан 32,2 гача



39- расм. Оралиқ ўтқазишдаги эҳтимолли тирқиш ва тарангликларни аниқлаш.



40- расм. Оралиқ ўтқазишдаги тарқиш ва тарангликларни фоиздаги муносабатини аниқлаш.

$\varnothing(t_1)=0,5$ га тенг — 14,5 дан 0 гача тарангликнинг пайдо бўлиши
 $\varnothing(t_2)=0,4931$. У ҳолда ушбу ўтқазишда тарангликнинг пайдо бўлиш тасодифийлиги

$$P=\varnothing(t_1)+\varnothing(t_2)=0,5+0,4931=0,9931$$

Тирқишнинг пайдо бўлиш тасодифийлиги. Тирқиш ва тарангликларнинг фоиздаги муносабатини қуйидагича аниқлаймиз

$$Q_N=100P_N=99,31\%, \quad Q_T=100P_S=0,69\%$$

Шундай қилиб, $\frac{H7}{h6}$ оралиқ ўтқазишда тахминан ҳаммаси таранг бирикма ҳосил қилади.

Ҳар хил оралиқ ўтқазишлардаги таранглик ва тирқишларнинг тахминий муносабати қуйидаги жадвалда келтирилган.

Оралик ўтқазилардаги тирқиш ва таранглик муносабатлари.

Бирикма хили	Ўтқазилдаги тирқиш ва тарангликлар муносабати			
	$H7/n6$	$H7/m6$	$H7/k6$	$H7/js6$
Таранглик билан	99%	80%	37%	1%
Тирқиш билан	1%	20%	63%	99%

Жадвалдан кўринадики $\frac{H7}{k6}$ ўтқазилдаги ҳосил бўлган бирикмаларда тирқиш ва тарангликнинг ўртача қийматлари нолга яқин булади. Шунинг учун деталларни аниқ марказлаштиришда ана шу ўтқазилдан кенг фойланилади.

$\frac{H7}{n6}$ ўтқазил аниқ марказлаштиришда ва ўқ буйича силжишга йўл қўйилмайдиган бирикмаларда кенг қўлланилади.

Даврий равишда ажратиб ва йиғиб туриладиган бирикмаларда $H7/js6$ ўтқазилдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Оралик ўтқазилларни лойиҳалашда қоидага кўра, қиёслаш йўли билан, яъни фойдаланишда узоқ муддат ишлаб ўзини оқлаганлари тавсия этилади.

2.9. ТАРАНГ ЎТҚАЗИШЛАРНИНГ ҲИСОБИ ВА УНИ ТАНЛАШ

Таранг ўтқазиллар асосан ажратилмайдиган бирикмаларда қўлланилиб, туташувчи деталларнинг нисбий силжимаслигига пресслаш вақтида ҳосил бўладиган эластик деформация ҳисобига эришилади. Таранг ўтқазиллар асосан айлантирувчи момент узатиладиган ва динамик юкланишлар шароитида ишлайдиган бирикмалар учун тавсия этилади. Бундай ўтқазиллар асосан мустаҳкам материаллар учун мўлжалланган бўлиб, айниқса етарли даражада чўзилиш кучланиши содир бўладиган тешик материалга тегишлидир. Прессли ўтқазиллар қуйидаги ҳолларда фойдаланиш учун яроқли ҳисобланади: 1) агар энг кичик минимал таранглик бирикманинг мустаҳкамлигига кафолат берса; 2) туташувчи деталлар энг катта таранглик қиймати учун етарлича мустаҳкамликка эга бўлса.

Прессли ўтқазиларни ҳосил қилишнинг қўйидаги усуллари мавжуд: 1) механик йўл — деталларни пресс остида бириктириш; бу усул содда бўлиб, лекин катта қувватли прессларни талаб қилади ва бунда туташувчи деталлар шикастланиши мумкин; 2) иссиқ сувда, мойли ваннада, электр токи ва бошқа усуллар билан қамровчи детални қиздириб бириктириш; бундай усулда қамровчи деталнинг тузилиши ўзгариши ва металл қуйиндиси қийин ажратилиши мумкин; 3) қамралувчи детални совутиб бирикма ҳосил қилиш, бу усул бирикувчи деталларнинг номинал ўлчамлари кичик бўлганда қўлланилади.

Бирикмалардаги таранглик бир хил бўлса ҳам уларнинг мустақамлиги кўп омилларга: материалларнинг бириктириш усулига, деталь юзаларининг ғадир-будурлигига боғлиқ. Шунинг учун стандарт жоизлик майдонларини ҳисоблаш йўли билан танлаш мақсадга мувофиқдир.

Таранг ўтқазиларнинг ҳисоби қўйидаги кетма-кетликда бажарилади:

1. Юкланиш турига боғлиқ ҳолда юкланиш узатиш учун зарур бўлган солиштирма босимни аниқлаймиз (41- расм).

а) агарда юкланиш айлантурувчи момент орқали узатилаётган бўлса, у ҳолда солиштирма босим қўйидаги ифода бўйича аниқланади:

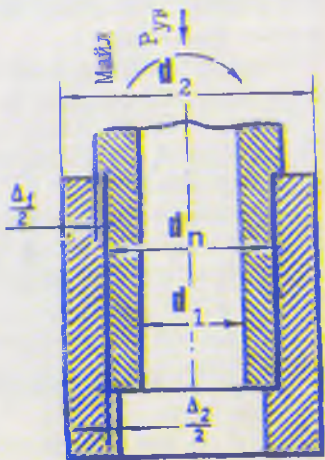
$$P \geq \frac{2 \cdot M_{\text{агр}}}{\pi \cdot d_n^2 \cdot l \cdot f} \quad (2-45)$$

б) агар юкланиш ўқ бўйича йўналган куч (P ўқ) орқали узатилаётган бўлса, у ҳолда солиштирма босим (P) қўйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$P \geq \frac{P_{\text{с}}}{\pi \cdot d_n \cdot l \cdot f} \quad (2-46)$$

в) агар юкланиш бир вақтнинг ўзида айлантурувчи момент ва ўқ бўйича йўналган куч билан узатилса, у ҳолда P қўйидаги ифода бўйича аниқланади

$$P \geq \frac{\sqrt{P_{\text{с}}^2 + \left(\frac{2 \cdot M_{\text{агр}}}{d}\right)^2}}{P \cdot d_n \cdot l \cdot f} \quad (2-47)$$



41- расм. Таранг ўтқазилардаги вал ва тешик ўлчамларининг муносабати.

бу ерда f — ишқаланиш коэффициентини;
 d — номинал диаметр; l — туташуш узунлиги;

Деталларни пресслаш натижасида вал Δ_1 га сиқилади, втулка эса Δ_2 га чўзилади. Бунда ҳисобли таранглик қиймати ($N_{x_{\min}}$) куйидагича аниқланади $N_{x_{\min}} = \Delta_1 + \Delta_2$ (2-48)

Қалин деворли ичи говак идишларнинг мустаҳкамлик назарияси — (Ляме масаласи)га кўра

$$\frac{\Delta_1}{d_n} = P \cdot \frac{C_1}{E_1}; \quad \frac{\Delta_2}{d_n} = P \cdot \frac{C_2}{E_2} \quad (2-49)$$

E_1, E_2 — қамровчи ва қамралувчи деталларнинг эластиклик модули, кг/см², C_1 ва C_2 — Ляме коэффициентлари бўлиб, унинг қийматларини жадвалдан ёки куйидаги ифодалардан аниқлаш мумкин.

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{d_n}{d_1}\right)^2}{1 - \left(\frac{d_n}{d_1}\right)^2} - \mu_1; \quad C_2 = \frac{1 + \left(\frac{d_n}{d_2}\right)^2}{1 - \left(\frac{d_n}{d_2}\right)^2} - \mu_2 \quad (2-50)$$

бу ерда d_1 — вал тешигининг диаметри (тўлиқ валда $d_1 = 0$):

d_2 — втулканинг ташқи диаметри.

μ_1 ва μ_2 — Пуассон коэффициентлари бўлиб, туташувчи деталларнинг материалга боғлиқ.

Δ_1 ва Δ_2 қийматларини юқоридаги ифодага қўйсақ

$$N_{x_{\min}} = p \cdot d_n \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \quad (2.51)$$

Деталларни пресслаб бириктириш жараёнида туташувчи юза ғадир-будирликлари эзилади ёки қирқилади, бу ҳисобли таранглик қийматини камайтиради.

Бундан ташқари таранглик қиймати бирикувчи деталь материалларининг чизикли кенгайиш коэффициентлари, ҳароратнинг ҳар хиллиги, тебришилар, зарбалар натижасида ўзгариши мумкин. Шунинг учун, ҳисоблаб чиқилган таранглик қийматига тузатишлар киритиш лозим.

Бир хил механик хусусиятга, бир хил чизикли кенгайиш коэффициентига ва тайёрланишда бир хил ҳароратга эга бўлган деталлар бириктирилганда ҳақиқий таранглик куйидаги ифода бўйича ҳисобланади

$$N_{\phi} = N_{x_{\min}} \pm 2 \cdot K(R_{\sigma} + R_{\sigma}) \quad (2-52)$$

бу ерда K — ғадир-будирликларнинг эзилишини ҳисобга олувчи коэффициент.

R_{σ}, R_{σ} — вал ва тешик туташувчи юзаларининг ғадир-будирлиги.

Ҳақиқий таранглик қиймати бўйича стандарт ўтқазилардан бири танланади, бунда $N_{\phi} \leq N_{\sigma_{\min}}$ бўлиши шарт.

Стандарт ўтқазилар танлангандан сўнг бирикма деталлари энг катта таранглик қиймати бўйича мустаҳкамликка текширилади, бунда P_{\max} — энг катта тарангликдаги максимал солиштирма босим бўлиб, қамровчи деталнинг ички юзаларида пластик деформациянинг йўқлигини кўрсатувчи йўл қўйилган солиштирма босимдан кичик бўлиши керак.

$$P_{\max} \leq 0,58 \cdot \sigma_r \left[1 - \left(\frac{d_n}{d_2} \right)^2 \right] \quad (2-53)$$

бу ерда σ_r — втулка материалнинг чўзилишдаги оқиш чегараси.

P_{\max} — юқоридаги ифода (2-51) дан максимал стандарт таранглик қиймати бўйича топилади, яъни

$$P_{\max} = \frac{N_{\max, \sigma}}{d_n \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right)} \quad (2-54)$$

Ушбу ифода бўйича P_{\max} ҳисоби ҳозирги замон конструкцияларининг узоқ муддат ишлашига ва пухталигига кафолат беради.

Жадвалдан ушбу қийматга яқин бўлган мураккаб ўтқазиларни танлаймиз. Таранг ўтқазилар нисбий ўртacha таранглик қиймати бўйича учта гуруҳга бўлинади: оғир, ўрта ва енгил.

Енгил сериядаги ўтқазиларда $\frac{N}{d} = 0,25$ мкм/м ва улар кичик

айлантурувчи моментлар ёки ўқ бўйича йўналган куч узатишда фойдаланиб, нисбий силжимаслик қўшимча маҳкамлаш элементлари ёрдамида амалга оширилади ($H/P, P/h$)

Ўрта сериядаги ўтқазилар ($H/r, H/s, R/h, \frac{d}{h}$) да $H/d_n = 0,5$ мкм/м

бўлиб, улар қистирмаларни шестерняларга, шкивларга, шатунларга пресслашда фойдаланилади.

Оғир сериядаги ўтқазилар ($\frac{H}{u}, \frac{x}{x}, \frac{H}{z}, \frac{U}{h}, \frac{x}{n}$) да $N/d_n > 1$ мкм/м

бўлиб, улар катта айлантурувчи момент ва ўқ бўйича йўналган кучларни динамик юкланишлар шароитида узатадиган капитал таъмирғача ажратилмайдиган бирикмаларда фойдаланилади.

Кўзгалмас ўтқазиларда айлантурувчи момент ёки ўқ бўйича йўналган куч қўшимча мустаҳкамлаш элементлари ёрдамида узатила, бундай бирикмаларга ўтқазиларни ўхшатиш усули билан танлаш мумкин.

2.10. ДУМАЛАШ ПОДШИПНИКЛАРИДА ЎЗARO-АЛМАШИНУВЧАНЛИК

Думалаш подшипниклари саноатнинг ҳамма тармоқларида кенг фойдаланилади. Энг оддийси комбайннинг 70—80 жойига думалаш подшипниклари ўрнатилган. Тракторлар ва бошқа қишлоқ хўжалик машиналарини таъмирлаш жараёнида подшипник билан қайта туғашувчи юзаларга боғлиқ бўлган ишлар ҳажми жуда кўп. Шунинг учун бу бандда асосан подшипник халқалари туғашадиган ўлчам жоибликлари ва уларни таъмирлаш жараёнида қайта тиклаш масалалари кўрилади. Бундай бирикмаларга подшипник ташқи халқасининг корпус ва ички халқасининг вал билан бирикмалари киради.

Подшипниклар кўплаб серияда ишлаб чиқариладиган маҳсулот бўлгани учун уларнинг ўзароалмашинувчанлиги катта аҳамиятга эга. Уларнинг ўлчам хиллари бўйича 1000 дан ортиқ турлари бўлиб, уларни ички диаметрлари 0,6 мм дан 1600 мм гача боради.

Думалаш подшипниклари, думалаш элементининг шакли бўйича — золдирли ва роликли (цилиндрсимон қисқа ва узун роликли, игнали, эшилган, конуссимон роликли, симметрик ва носимметрик роликли); қабул қилувчи кучлар таъсирининг йўналиши бўйича радиал, фақат радиал ва кичик ўқ бўйича йўналган кучни қабул қилувчи; радиал — таянч мураккаб юкларни қабул қилувчи (конуссимон роликли подшипниклар, золдирли радиал-таянч бир ва икки қаторли подшипниклар); таянч, фақат ўқ бўйича йўналган кучни қабул қилишга мўлжалланган (бир қаторли золдирли ва ўрта халқаси маҳкамланган икки қаторли); ўз-ўзидан жойлашиш белгиси бўйича — ўзи ўрнашувчи (сферик золдирли икки қаторли ва роликли бокасимон роликлар билан) ва ўз-ўзидан ўрнашмайдиغانларга бўлинади.

Подшипник халқалари қўйиладиган вал ва корпус тешигининг ейилишини эътиборга олиб, подшипникларнинг ташқи халқаси катталаштирилган ва ички халқаси кичрайтирилган подшипниклар ишлаб чиқарилади. Бундай ҳолатларда подшипник аниқлик классларини ифодаловчи сон олдига ички халқада М ҳарфи, ташқи халқада Б ҳарфи қўйилади. Думалаш подшипникларига подшипник юзаларининг шакли ва ўзаро жойлашиши ва ўрнатиладиган ўлчамларининг аниқлиги ва халқаларнинг аниқ айланишини ифодаловчи бешта аниқлик классификация белгиланган (ГОСТ 520-71). Аниқлик классификация бориши тартибида қуйидагича белгиланган: 0,6,5,4,2 (ГОСТ 520-71). Ҳар бир аниқлик классининг жоизлик қиймати бор. 6,5,4 ва 2-аниқлик классификациядаги подшипниклар станоксозликда, асбобсозликда фойдаланилади. Трактор, автомобиль, қишлоқ хўжалиги ва гидро-мелиорация машиналарида асосан «0» класс подшипниклар ишла-

тилади. Подшипник аниқлик классификация подшипник номери олдига ёзилади, масалан, 6-305, бу ерда 6-аниқлик классификация. 305-шартли белгиланиши. Подшипник аниқлик классификация машина ва механизмларнинг айланиш аниқлигига ва ишлаш шароитига қўйилган талаблар асосида танланади. Подшипник туғашувчи ўлчамлари (d_m — ички халқа, D_n — ташқи халқа)нинг 0 классификациянинг жоизлик қиймати IT5, IT6 га, юзаларининг нотекислиги $R_a=1,25...2,5$ мкм га тўғри келади.

Подшипник ташқи халқасининг жоизлик майдони асосий вал сингари — деталь жисмига, ички халқа жоизлик қиймати — деталь ташқарисига белгиланади. Бундан келиб чиқадики, ички халқа диаметри (d) га жоизлик майдони номинал ўлчамига нисбатан манфий қисмда жойлашган. Силлиқ цилиндрлик бирикмада асосий тешикнинг жоизлик майдони мусбат қисмда жойлашган. Шу боис, оралик ўтқазиш учун тайёрланган валларда таранг ўтқазиш ҳосил бўлади.

Йиғиш аниқлиги. Подшипникларнинг тўғри, равон ишлашлари учун бир халқани иккинчисига нисбатан қўзғалувчанлигини таъминлаш лозим. Бундай қўзғалувчанлик подшипник конструкциясига, хилига, ўрнатиш шартига ва юкланишга боғлиқ ҳолда тирқиш қиймати билан таъминланади. Тирқиш радиал ва ўқ бўйича бўлади. Радиал тирқиш $<s$ деб, айланиш ўқиға перпендикуляр текисликда думалаш элементи билан думалаш йўли орасидаги бир томонли йиғинди тирқишга айтилади (42-расм, а). Радиал тирқишнинг уч хили (бошланғич, ўрнатишдаги ва ишчи) мавжуд. Бу тирқиш қиймати подшипникнинг вазифасига ва унинг иш режимига боғлиқдир. Юк қанчалик катта бўлса, тирқиш қиймати шунчалик кичик бўлиши лозим. Тирқиш қийматини муқобил қийматидан камайтириб юбориш, уни ўқ бўйича йўналган кучни қабул қилиш қобилиятини сусайтиради.

Тирқишни муқобил қийматдан ошириб юбориш уни айланиш аниқлигини сусайтиради, думалаш элементларига тақсимланадиган кучларни бир текисда бўлмаслигига олиб келади. Натижанда унинг ишлаш муддати ҳам камайдир. Бошланғич радиал тирқиш S (42-расм, а) ишлаб чиқариш корхонасида чиқариладиган подшипникдаги тирқиш. Ўрнатишдаги тирқиш S_n (42-расм, б) подшипник механизм узелига ўрнатиладиган кейинги тирқиш. Бу тирқиш маълум ҳолатларга тарангликка ўтиб кетиши мумкин (масалан, жуда аниқ подшипникларда). Ўрнатишдаги тирқиш, ҳар доим таранг ўтқазиш натижасида ички халқанинги ўлчамини катталашини ёки ташқи халқа ўлчамининг кичиклашини натижасида бошланғич тирқиш қийматидан кичик бўлади. Тўлиқ валга ички халқани қўзғалмас қилиб ўрнатиладиганда $s_n = s_n - \Delta d_n$, мм, ташқи халқани корпус тешигига қўзғалмас қилиб ўрнатиладиганда

$$S_n = S_n - \Delta D_1 \text{ бўлади.} \quad (2-55)$$

бу ерда Δd_1 — ички ҳалқа деформацияси (катталашиши), мкм да;
 ΔD_1 — ташқи ҳалқа деформацияси (кичрайиши), мкм да.

Δd_1 ва ΔD_1 қийматлари таранглик N қийматиға боғлиқ бўлиб, мумкин бўлган ишчи радиал тирқишни ҳисобға олган ҳолда Ляме масаласини ечиш орқали белгиланади. Ишчи радиал тирқиш — подшипникнинг юкланиш остида барқарор иссиқлик режимдаги тирқиши. Ишчи тирқиш ўрнатиш тирқишидан ҳар доим катта бўлиб, юкланиш ошиши билан ошади. Подшипникнинг узоқ муддат ишлаши асосан ишчи тирқишнинг қийматиға боғлиқдир. Узоқ муддат ишлашнинг энг катта қиймати ишчи тирқишни нолға яқин қийматида таъминланади. Шунинг учун, бундай тирқишни ҳосил қилиш учун подшипниклар манфий тирқиш ёки кичик бошланғич таранглик билан ўрнатилади.

Ишчи тирқиш қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$S_p = S_n + \delta_0 - S_c, \text{ мкм} \quad (2-56)$$

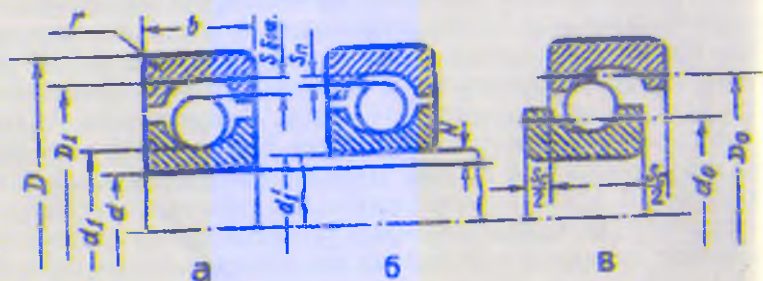
бу ерда S_n — ўрнатишдаги радиал тирқиш;

δ_0 — думалаш элементи ва думалаш йўлининг юкланиш таъсирида эластик деформацияланиши натижасида ҳалқаларнинг яқинлашиши;

S_c — ҳарорат омили таъсирида тирқишнинг камайиши.

Ўқ тирқиш S_c — геометрик ўқлари ўзаро мос келган икки ҳалқанинг бир-бириға нисбатан икки томонға ўқ бўйича тўлиқ силжиши билан аниқланади (42-расм, в). Ўқ тирқиш фойдаланиш даврида думалаш элементларини ўқ бўйича қадалиб қолишидан сақлайди.

Ўқ тирқиш катталиги бўйича радиал тирқиш ва думалаш элементи диаметри билан қуйидагича боғланишға эга



42-расм. Думалаш подшипниклигидаги тирқишлар.

$$S_c = \sqrt{4 \cdot S_p \cdot 0,04 \cdot d_m} = 0,4 \sqrt{S_p \cdot d_m}, \quad (2-57)$$

S_c — радиал тирқиш;

d_p — думалаш элементи диаметри.

Думалаш подшипниклари билан туташувчи вал ва корпус тешиги юзаларининг ғадир-будурлиги подшипник туташувчи юзаларининг ғадир-будурлигидан кам фарқ қилиши лозим.

Вал ва корпус тешиги юзаларининг шакл бўйича четга чиқишлари (диаметрининг бир хил эмаслиги ва ўртача конуссимонлик) 0 ва 6 класс подшипниклари учун туташувчи юза диаметри жоизлигининг ярмидан, 5,4 ва 2 класс подшипниклари учун юза диаметри жоизлигининг чораги (0,25) дан ошмаслиги лозим.

Думалаш подшипникларига ўтқазिश. Вал ва корпусга подшипникларни ҳар хил ўтқазишда ўзароалмашинувчанликни таъминлаш учун подшипник туташувчи юзаларнинг ўлчамлари берилган номинал ўлчам ва аниқлик класси учун ўзгармас бўлиши лозим. Ҳар хил ўтқазишларга эса вал ва тешик ўлчамларини ўзгартириш орқали эришилади. Подшипниклар вал ва тешик билан икки тизимда туташтирилади. Ички ҳалқани валга бириктиришда тешик тизимидан, ташқи ҳалқани корпусга бириктиришда вал тизимидан фойдаланилади. Ўтқазишларни бундай тизимда ташкил қилиш подшипник билан туташувчи вал ва корпус тешигини СТСЭВ 145-75 бўйича тайёрлашга имкон беради.

Подшипник ҳалқалари билан туташувчи вал ва корпус тешигига ўтқазишни белгилашда қуйидаги омилларни ҳисобга олиш лозим: 1) вал айланаяптими (ички ҳалқа билан) ёки корпус айланаяптими (ташқи ҳалқа билан); 2) ҳалқаларнинг юкланиш хусусияти 3) айланишлар сони; 4) юклама катталиги. Думалаш подшипникларини вал ва корпусга ўтқазишда энг олдин ҳалқалар қандай юкланиш таъсирида эканлигини аниқлаш лозим. Ҳалқалар асосан уч хил юкланиш таъсирида бўлиши мумкин: жойли, доиравий ва мураккаб (43-расм).

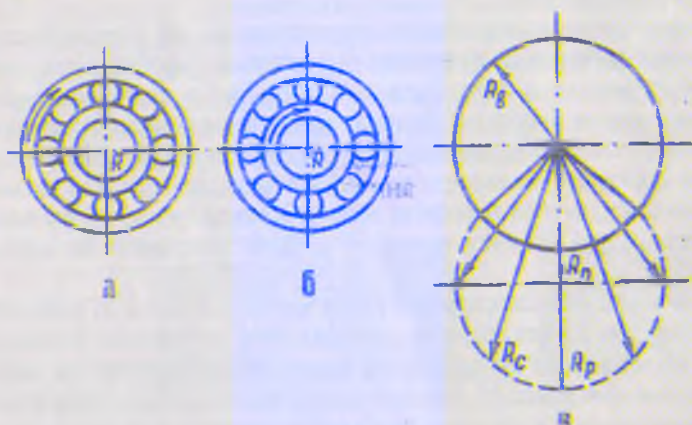
Жойли юкланиш таъсирида бўлган ҳалқа (43-расм, а) ҳалқа йўлининг чекланган участкасига таъсир қилувчи натижавий радиал юкланиш қабул қилади ҳамда вал ва корпуснинг ўтқазилган юзасига мос равишда уни узатади. Бундай юкланишни автомобиль олдинги филдирагининг ички ҳалқаси ёки трансмиссион вал подшипнигининг ташқи ҳалқаси синайди.

Доиравий юкланиш таъсирида бўлган ҳалқа кетма-кет бутун айлана бўйича радиал юкланишни қабул қилади (43-расм, б). Бундай юкланиш, ҳалқа кўзгалмас бўлиб, юклама айланганда ёки ҳалқа

айланиб юклама ўзгармас бўлганда содир бўлади. Бунга мисол қилиб, автомобиль олдинги гилдирагидаги подшипник ташқи ҳалқаси ёки трансмиссион вал подшипнигининг ички ҳалқасини кўрсатиш мумкин. Бундай юкланишни бутун туташувчи юза қабул қилади, шунинг учун ҳалқа йўлининг ейилиши бир текисда бўлади. Жойли юкланиш таъсирида бўлган ҳалқанинг юкланиш таъсирида бўлган участкасигина интенсив ейилади. Мураккаб юкланишда йўналиши ўзгармас бўлган юклама кичик айланаётган радиал юклама билан қўшилади ва уларнинг тенг таъсир этувчиси тўлиқ айланмасдан айланмаётган ҳалқанинг маълум участкасида тебранади. Бундай юкланишни доиравий ва жойли юкланишлар мажмуаси деб ҳисоблаш мумкин (43-расм, в).

Маълумки, подшипникнинг узоқ муддат ишлаши юкланишни думалаш элементлари бўйича тақсимланишига боғлиқдир. Шундай қилиб, юқори юкланишда бўлган думалаш элементларига тушадиган юкланиш подшипникни узоқ муддат ишлашига таъсир қилувчи асосий омиллардан бири ҳисобланади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, подшипник ҳалқалари билан туташувчи юзалари орасидаги тирқиш думалаш элементлари орасида юкламанинг тақсимланишига анчагина таъсир қилади, натижада подшипникнинг узоқ муддат ишлашига ҳам таъсир қилади.

Шундай қилиб, доиравий юкланиш таъсирида бўлган ҳалқа ўзининг ўрнатиладиган детал билан кўзгалмас таранг ўтқазishi билан



43-расм. Подшипник ҳалқаларининг юкланиш турлари:
 а) ташқи ҳалқа доиравий, ички ҳалқа жойли юкланишда; б) ташқи ҳалқа жойли, ички ҳалқа доиравий юкланишда; в) мураккаб юкланиш схемаси.

ўрнатилиши, жойли юкланиш таъсирида булган ҳалқа ўзининг ўрнатилмаган детали билан минимал тирқишли ўтқазиш билан ўрнатилиши лозим. Юқоридагиларни инobatга олиб, радиал подшипникларни вал ва корпусга ўрнатишда тавсия этилган жоизлик майдонларини қуйидаги жадвалдан олиш мумкин.

7-жадвал

0 класс радиал подшипникларни ўрнатиш учун вал ва тешик учун жоизлик майдони (ГОСТ 3325-85 ёки СТСЭВ 773-71).

Ҳалқаларнинг юкланиш хили	Валнинг жоизлик майдони (подшипник ички ҳалқасига)	Корпус тешигининг жоизлик майдони (подшипник ташқи ҳалқасига)
доиравий жойли мураккаб	js6, k6, m6, n6 f6, g6, p6 js6	K7, M7, N7, P7 JS7, H7, H8, H9, G7 JS7

Доиравий юкланиш таъсирида бўлган ҳалқага ўтқазиш таъиаш. Буни радиал юклама интенсивлиги (P_R) орқали аниқлаш мумкин. Юкланиш интенсивлиги

$$P_R = \frac{R}{B} \cdot K_n \cdot F \cdot F_A, \text{ кН/м.} \quad (2-58)$$

бу ерда R — таянчнинг ҳисобли радиал реакцияси, Н;

B — подшипник ўтирадиган жойнинг (ҳалқанинг) иш кенглиги, м;

K_n — юкланиш характериға боғлиқ булган динамик коэффициент;

F — ичи ровак вал ва юпқа деворли корпус булганда тарангликнинг камайишини ҳисобга олувчи коэффициент.

Вал учун коэффициент 1 дан 3 гача (тўлиқ валда $F=1$) корпус учун 1 дан 1,8 гача;

F_A — икки қаторли конуссимон роликли подшипникларда роликлар орасида радиал юкланиш R ни ёки жуфт қўйилган золдирли подшипникларга ўқ бўйлаб таъсир этувчи юкланиш A таянчга таъсир қилганда унинг бир теҳисда тақсимланмаганлигини ҳисобга олувчи коэффициент (F коэффициент 1 дан 2 гача ўзгаради);

(2-58) ифода бўйича ҳисобланган P_R қиймати бўйича жоизлик майдони танланади (айланаётган ҳалқа ўрнатиладиган деталь учун).

Танланган жоизлик майдони бўйича ҳосил булган ўтқазишнинг максимал ва минимал таранглик қийматлари аниқланади. Ҳисобланган минимал таранглик шундай бўлиши лозимки, у ички ҳалқ-

ани вал билан ёки ташқи ҳалқани корпус билан пухта бирикишини таъминлаши лозим. Максимал таранглик ҳалқанинг ёки корпуснинг муस्ताҳкамлик шarti бўйича белгиланади. Ҳалқани ёрилишдан сақлаш учун ўтқазининг максимал таранглиги, йўл қўйилган тарангликдан катта бўлиши мумкин эмас

$$N_{\text{ax}} = \frac{11.4[\sigma_a] M d}{(2M-2)10^{-5}}, \text{ мм} \quad (2-59)$$

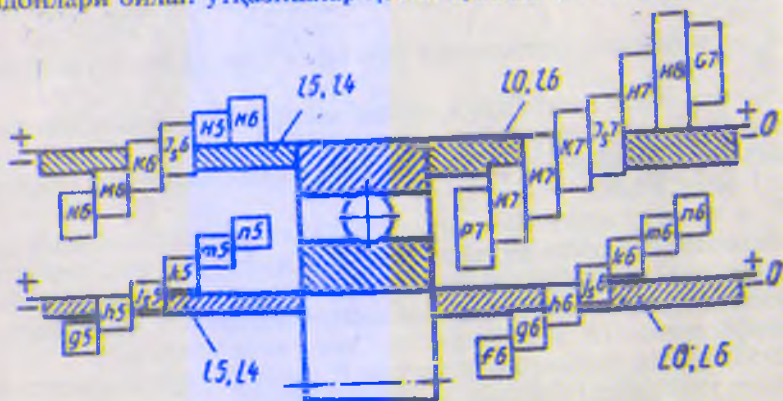
бу ерда M — конструктив коэффициент бўлиб унинг ўртача қиймати ички ҳалқанинг енгил серияси учун — 2,78, ўрта серияси учун — 2,27 ва оғир серия учун — 1,96; ташқи ҳалқанинг енгил серияси учун — 4,37, ўрта серияси учун — 3,80 ва оғир серияси учун — 3,36. $[R]$ — чўзилишда йўл қўйилган кучланиш, кгс/см² (подшипник пулати учун $[R]=40$ кгс/см²); d — ҳалқанинг ички диаметри, мм да.

Агарда $N_{\text{max}} < N_{\text{н.к}}$ бўлса, танланган ўтқазини тўғри ҳисобланади.

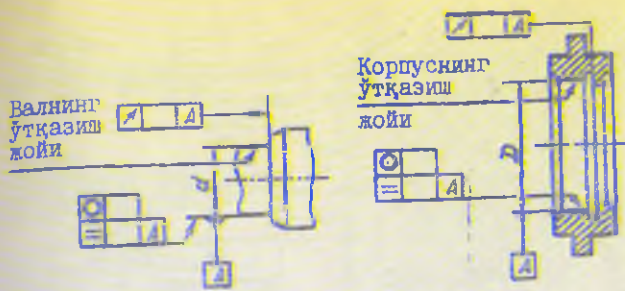
Жойли юкланиш таъсирида бўлган ҳалқа учун ўтқазинлар юкланиш характериға, подшипник хилиға ва улчамлариға қараб таъсия этилади.

Жоишлик ва ўтқазинларнинг асосий тизими фақат подшипник ҳалқалари ўрнатиладиган вал ва корпус тешиги учун қўлланилади. Подшипник ҳалқалари учун махсус жоишлик майдонлари аниқлик класслари бўйича (СТСЭВ773-77 ва ГОСТ 3325-85) белгиланган. Подшипник ҳалқалари жоишлик майдонлари ва улар билан туташувчи деталлар жоишлик майдонлари схемаси 44-расмда келтирилган.

Схемадан кўринадики, ички ҳалқа к6, т6, п6 — вал жоишлик майдонлари билан ўтқазинлар ҳосил қилади (аслида бу жоишлик



44-расм. Думалаш подшипниги ҳалқалари туташувчи диаметрларининг ва улар билан туташувчи деталлар (корпус тешиги ва вал) жоишлик майдонларининг жойлашиши.



45-расм. Корпус тешиги, вал бўйинларини шакл бўйича жойликларини ҳамда туташувчи ва таянч ён юзалари жойлашишининг белгиланиши.

майдонлари асосий тешик билан оралиқ ўтказиш ҳосил қилади). Бунга сабаб, ички ҳалқа жоизлик майдонининг жисмдан ташқарида жойлашганлигидadır. Корпус тешиги ва вал бўйинларини шакл бўйича жоизликларининг ҳамда туташувчи ва таянч ён юзаларининг жойлашиши белгиланиши 45-расмда кўрсатилган.

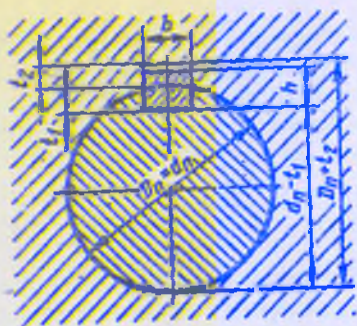
2.11. ШПОНКА ВА ШЛИЦЛИ БИРИКМАЛАРДА ЎЗAROЛМАШИНУВЧАНЛИК

Шпонкали ва шлицли бирикмалар тишли гилдиракларни, муфта-галарни, шкивларни, юлдузчаларни ва бошқа деталарни вал билан бириктириш учун хизмат қилади. Уларнинг асосий вазифаси бирик-кувчи деталарни аниқ марказлаштириш ва айлантирувчи момент узатишдир. Лекин шпонкали бирикмалардаги қийшайиш, вал ва тешикли деталарнинг ўйиқлари натижасида мустаҳкамлигининг камайиши аниқ марказлаштиришни ва катта айлантирувчи момент узатишни таъминлай олмайди. Шу боис бундай мақсадларда шлиц-ли бирикмалардан фойдаланилади. Шлицли бирикмаларда юкланиш вал ва шлицли втулкада бир текисда тақсимланади, шунинг учун улар анча мустаҳкам, пухта ва катта айлантирувчи момент узатиш-ни таъминлайди.

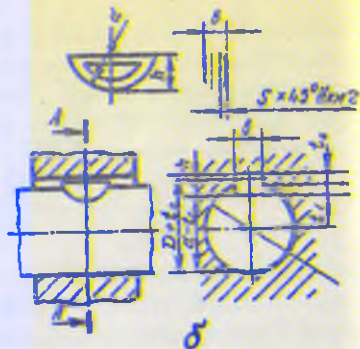
Ҳар хил конструкциядаги шпонкалардан автотрактор ва қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналарида энг кўп призматик ва сегментли шпонкалар қўлланилади.

Призматик шпонкали бирикмалар ГОСТ 23360-78 (СТСЭВ 189-75 ва СТСЭВ 189-79) да кўрсатилган ўлчамларга эга. 46-расм, а, б да призматик ва сегментли шпонкалар ўлчамларининг белгиланиши билан кўрсатилган.

Шпонкали бирикмаларда ягона туташувчи ўлчам бу шпонка, вал ўйигининг ва втулка ўйигининг кенглиги — «а» дир. Ана шу



а



б

46-расм. Шпонкали бирикмалар ва уларнинг асосий ўлчамлари.
а) призматик шпонка билан; б) сегментли шпонка билан;

ўлчамга чекланган жоизлик ва ўтқозишлар белгиланади. Қолган ўлчамлар туташмайдиган ҳисобланади ва уларга қуйидаги жоизлик майдонлари белгиланган:

h — шпонка баландлиги — $h11$;

l — шпонка узунлиги — $h14$;

l вал — вал ўйғинининг узунлиги — $H15$;

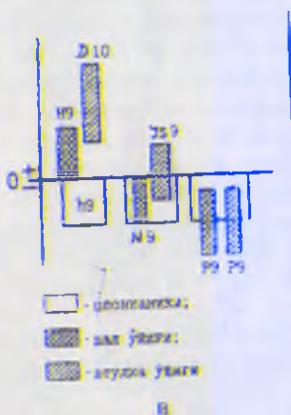
$l_{\text{вт}}$ — втулка ўйғинининг узунлиги — $H15$;

l_1 — вал ўйғинининг фрезалаш чуқурлиги — $H12$;

l_2 — втулка ўйғинининг фрезалаш чуқурлиги — $H12$;

ГОСТ 23360-78 бўйича призматик шпонкаларнинг вал ва втулка ўйғи билан уч хилда бирикиши белгиланган: эркин (йўналтирувчи шпонкалар учун); меъёрли (кўплаб ишлаб чиқаришга) ва зич (доналаб ишлаб чиқаришга). Шпонкалар кенглиги бўйича фақат $h9$ жоизлик майдони бўйича тайёрланади.

Шпонка — вал (втулка) ўйғинининг бирикмалар учун тавсия этилган жоизлик майдонлари қуйидаги жадвалда келтирилган.



в) шпонкали бирикма учун тавсия этилган жоизлик майдонлари.

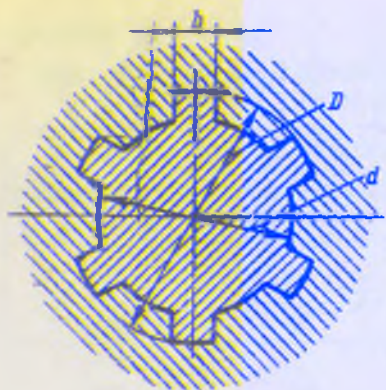
Шпонка-вал (втулка) ўйғининг бирикмалари учун тавсия этилган жоизлик майдонлари

Бирикиш хили ва ишлаб чиқариш характери	Тавсия этилган жоизлик майдонлари		
	шпонка кенглиги	вал ўйғининг кенглиги	втулка ўйғининг кенглиги
Аниқ марказлаштиришдаги зич бирикмалар (доналаб ишлаб чиқаришда)	h9	P9	P9
Меъёрли бирикмалар (кўллаб ишлаб чиқариш)	h9	N9	Is9
Эркин бирикма (йўналтирувчи шпонкалар)	h9	H9	D9

Юқоридаги уч хил бирикмаларнинг жоизлик майдони графиклари 46-расм, в да кўрсатилган.

Эркин бирикмада асосан тирқишли ўтқазиш ҳосил бўлиб, у втулканинг валда силжишини таъминлайди; меъёрли бирикма асосан — оралик ўтқазиш ҳосил қилади; зич бирикма ҳам оралик ўтқазиш ҳосил қилади ва у кам ажратиладиган узелларда фойдаланилади.

Сегментли шпонкали бирикмалар айлантирувчи момент узатиш ва деталь элементларини қайдлаш учун қўлланилади. ГОСТ 24071-80 да сегментли шпонкалар учун икки хил бирикма (меъёрли ва зич) белгиланган. Уларнинг жоизлик майдонлари призматик шпонка жоизлик майдонлари каби: шпонка кенглиги (h9), вал ўйғи (меъёрли — N9, зич — P9) втулка ўйғи (меъёрли — Is9, втулка ўйғи — P9) белгиланади. Сегментли шпонканинг диаметри dh12 жоизлик майдони билан бажарилади. Вал ўйғи диаметрининг чекли оғишлари H14—H15 жоизлик майдонига тўғри келади. Шундай қилиб, шпонка ўлчамлари юқорида келтирилган стандартлар бўйича вал диаметрига қараб олинади. Туташувчи юзаларнинг «в» бўйича жоизлик майдони бирикиш хилига қараб юқорида келтирилган жадваллардан олинади. Автотрактор ва қишлоқ хўжалиги корхоналарида шпонкали бирикма деталларини чекли калибрлар ёрдамида назорат қилинади. 47-расмда асосий ўлчамлари кўрсатилган шлицли бирикмалар шпонкали бирикмаларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга: энг яхши марказлаштириш ва валда ўтирган деталларни йўналтириш; юқори мустаҳкамлик ва пухталиққа эга бўлгани учун бир хил габаритларда ҳам катта айлантирувчи момент узата олиши ва тишнинг баландлиги бўйича юкланишни бир текисда тақсимлани-



47- расм. Тўғри ёнли профилли шлицли бирикманинг асосий ўлчамлари.

ларда ишлайдиган бирикмалар учун тавсия этилади. Оғир сериядагилар энг катта баландликка ва тишлар сонига эга бўлиб, оғир шароитда ишлайдиган бирикмаларда ишлатилади. Шлицли бирикмалар кўзгалувчан (автомобиль, трактор комбайн ва бошқаларнинг узатиш қутисининг тишли ғилдираклари) ва кўзгалмас бирикмаларга бўлинади. Эвольвента профилдаги шлицли бирикмалар модули 1 дан 40 мм гача ва тишлар сони 11 дан 50 гача қилиб тайёрланади. Эвольвента профилли шлицли бирикмалар тўғри ёнлига нисбатан қуйидаги афзалликларга эга; бирикманинг узоқ муддат ишлашини, кучланишни бир текисда тақсимланишини таъминлайди ва втулкани валга марказлаштиришга яхши шароит яратади. Учбурчак профилли шлицли бирикмалар стандартлаштирилмаган ва улар кичик юкланишда, унча катта бўлмаган айлантирувчи момент узатишда фойдаланилади.

Конструктив ва технологик талабларга боғлиқ ҳолда вал билан втулканинг ўқдошлигига боғлиқ бўлган аниқликка қуйидаги марказлаштириш усулларида бирини қўллаб эришиш мумкин. Тўғри ёнли шлицли бирикмаларда уч хил усулда марказлаштириш амалга оширилади (48-расм).

Ташқи диаметр D бўйича марказлаштириш втулкага иссиқлик (термик) билан ишлов берилмаганда ва унинг материали сидириш операциясини бажаришга ва ички шлиц ўлчамларини аниқ ҳосил қилишга имкон берганда тавсия этилади. Вал бунда ташқи диаметри бўйича силлиқланади. Бу усул анча содда ва тежамли, уни автотрактор ва қишлоқ хўжалиги машинасозлигида кенг қўлланилади. Ташқи диаметр бўйича жоизлик майдонлари ПТ7, ПТ8 квалитетларда,

ши. Цилиндрик шлицли бирикмалар тиш профилининг шаклига қараб; тўғри ёнли, эвольвентали ва учбурчакли бўлади. Тишлар сони жуфт булган тўғри ёнли шлицли бирикмалар кенг қўлланилади. Фойдаланиш белгиси бўйича тўғри ёнли шлицли бирикмалар учта гуруҳга бўлинади: энгил, ўрта ва оғир. Энгил сериядаги бирикмалар энг кичик баландликка ва тишлар сонига эга бўлиб, кўзгалмас ва кичик юкланишда ишлайдиган бирикмалар учун тавсия этилади. Ўрта сериядагилар энгил сериядагига нисбатан каттароқ баландликка ва тишлар сонига эга бўлиб, ўрта юкланиш-

Тиш кенглиги буйича IT8, IT9 ва ички диаметр буйича IT11, IT12 квалитетларда ҳосил қилинади.

Ички диаметр «d» буйича марказлаштириш втулка материали юқори қаттиқликка эга бўлганда ва втулка ички диаметри буйича аниқ ўлчамни ички томондаги силлиқлаш орқали амалга оширилганда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Вал ички диаметрининг шлицли силлиқлаш дастгоҳида силлиқлаб аниқ ўлчамга эришиш мумкин. Ушбу усул юқори аниқликда марказлаштиришни таъминлайди, лекин тайёрлаш таннархи анча юқори.

Бунда ички диаметрга жоизлик майдонлари IT7, IT8, ён томонда IT8, IT9 ва ташқи диаметрга IT11, IT12 квалитетларда ҳосил қилинади.

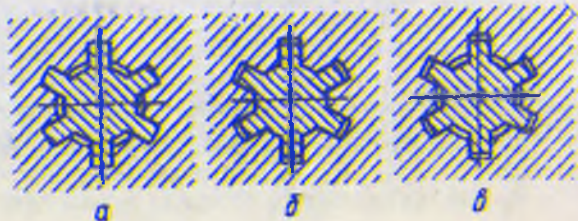
Шлиц тишларининг ён томони «в» буйича марказлаштириш аниқ марказлаштиришни таъминламайди, лекин тишлар орасида кучларни бир текисда тақсимланишини таъминлайди. Ушбу усулни катта айлантирувчи момент узатишда ёки ишоралари ўзгариб турадиган юкланишларда (реверс ҳаракатларда) ва қачонки тиш ён томонлари билан ўйиқ ён томони орасида энг кичик тирқиш бўлиши талаб қилинганда (масалан, трактор ва автомобиль кардан валларидаги қўзқалувчан шлицли бирикмаларда) қўллаш тавсия этилади. Тиш ён томони буйича жоизлик майдонлари IT7, IT8 квалитетларда ҳосил қилинади.

Тажрибада шундай ҳолат бўладики, юқори кинематик аниқликдан ташқари ишоралари ўзгарувчан юкланишларга юқори қаршиликни, айланиш йуналиши ўзгарганда шовқинни камайишини таъминлаши лозим бўлган узатмалар талаб қилинади. Бундай ҳолатларда ён томон ва диаметрлар буйича марказлаштиришни қўллаш мумкин.

Эвольвента профилли шлицли бирикмаларда марказлаштириш шлиц тишларининг ён томони ёки ташқи диаметр юзалари буйича амалга оширилади. Учбурчакли шлицли бирикмаларда марказлаштириш асосан тиш ён томонлари буйича амалга оширилади.

Шлицли бирикмаларда утқазилар тешик тизимида амалга оширилади. Шлицли бирикма элементлари диаметрлари учун жоизлик

48-расм. Шлицли бирикмаларни марказлаштириш усуллари: а) ташқи диаметр буйича; б) ички диаметр буйича; в) ён томон буйича.



майdonлари худди силлиқ цилиндрик бирикма диаметрларига ўхшашдир.

Тўғри ёнли шлицли бирикмалар чизмаларда қуйидагича белгиланади:

1) Ички диаметр бўйича марказлаштириш

$$d - 8 \times 32 \frac{H7}{f7} \times 36 \frac{H12}{d11} \times 6 \frac{D9}{f9}$$

бу ерда d — марказлаштириш диаметри; $Z=8$ — тишлар сони; $d=32$ — ички диаметр; $D=36$ — ташқи диаметр; $b=6$ — тиш кенглиги. Ушбу бирикма втулкасининг белгиланиши $d-8 \times 32H7 \times 36H12 \times 6D9$;

Валнинг белгиланиши $d-8 \times 32f7 \times 36a11 \times 6f9$;

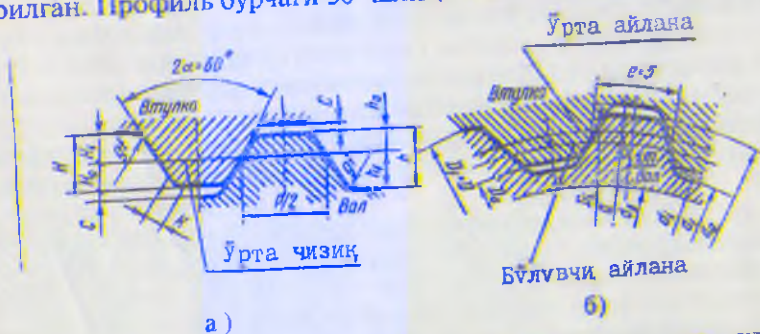
2) Ташқи диаметр бўйича марказлаштириш

$$D - 8 \times 32 \times 36 \frac{H7}{f7} \times 6 \frac{F8}{f8}$$

3) Тиш кенглиги бўйича марказлаштириш

$$b - 8 \times 32 \times 36 \frac{H12}{d11} \times 6 \frac{D9}{f8}$$

Эвольвентали шлицли бирикмалар тўғри ёнли шлицли бирикмаларга нисбатан валнинг ўша диаметрига қатта айлантирувчи момент узата олиши, туташувчи деталларни яхши марказлаштириш, шунингдек юк остида втулкани ўз-ўзидан ўрната олиши, яхши техно-логиклиги (ҳар қандай сонли бир хил модулли шлицлар битта червякли фреза билан қирқилади) каби афзаликларга эга. Бироқ эвольвентали шлицли бирикмаларни тайёрлаш таннархи анча юқори. Эвольвентали шлицли бирикмаларнинг асосий элементлари 49-расмда келтирилган. Профиль бурчаги 30° шлицли эвольвентали бирикмалар



49- расм. Эволвентли шлицли бирикмалар тишларининг шакли ва асосий параметрлари.
а) дастлабки контур; б) вал ва втулка тишларининг шакли.

нинг номинал ўлчамларини ўлчаш катталиклари M_1 ва M_2 роликлар бўйича ва умумий нормал бўйича узунлиги W ГОСТ 6033-80 (СТ СЭВ 259-76, СТ СЭВ 268-76, СТ ССЭВ 269-76, СТ СЭВ 517-77) да белгиланган. Шу стандартлар билан дастлабки контури, тиш шакли ва ўйиғи, модули ва тишлар сони, жоизлиги ва ўтқозишлари аниқланган. Эвольвентали шлицли бирикма деталларини юқорида айтганимиздек, тишлари ён томони S ва ташқи диаметри D бўйича марказлаштириш тавсия этилган.

Тишни ён томони бўйича марказлаштирилганда втулка ўйиғи кенглигининг «е» ва вал тишининг қалинлиги S нинг чекли оғишлари бўлиш айланаси ёйидаги умумий номинал ўлчамдан ҳисобланади.

Икки хил жоизлик белгиланган: $Te(Ts)$ текширишда ҳар бир элемент бўйича назорат қилинадиган втулка (вал тиши қалинлиги) ўйиғи кенглигининг хусусий жоизлиги; T — комплекс калибрларда аниқланадиган ўйиқ кенлиги (тиш қалинлиги)нинг хусусий четга чиқишини ва ўйиғ (тиш) профилининг шакл ва элементларини жойлашишдан четга чиқиш йиғиндисини ҳисобга олувчи йиғинди жоизлик.

Ташқи диаметр бўйича марказлаштиришда втулка чуқурлиги айланасининг диаметри D учун $H8$, $H7$, вал тишининг айлана баландлиги d_1 учун $h6$, $js6$, $h6$, $g6$, $f7$ жоизлик майдонлари белгиланган.

Вал ва втулка шлицли бирикмаларини (СТ СЭВ 259-76) белгилашда бирикманинг номинал диаметри D ; модули m ; марказлаштириш элементларининг ўлчамлари ва бирикманинг ўтқозиши ёзилгандан сўнг стандарт номери ёзилади.

1-мисол. $D=50$ мм, $m=2$ мм ли бирикма тиш ён томонлари бўйича марказлаштирилади, ён томон бўйича ўтқозиш $9H/9g$; $50 \times 2 \times 9H/9g$ ГОСТ 6033-80;

Шу бирикма втулкасининг белгиланиши: $50 \times 2 \times 9H$ ГОСТ 6033-80 вал учун: $50 \times 2 \times 9g$ ГОСТ 6033-80

2-мисол. $D=50$ мм, $m=2$ мм ли бирикма Df бўйича марказлаштирилади, марказлаштириш диаметрига ўтқозиш $H7/g6$; $50 \times H7/g6 \times 2$ ГОСТ 6033-80.

Шу бирикма втулкасининг белгиланиши;

$50 \times H7 \times 2$ ГОСТ 6033-80

валнинг белгиланиши: $50 \times g6 \times 2$ ГОСТ 6033-80

Шлицли бирикмаларнинг йиғувчанлигини таъминлаш учун вал ва втулкаларни комплекс ҳамда элементлари бўйича назорат қилиш лозим.

2.12. РЕЗЬБАЛИ БИРИКМА ДЕТАЛЛАРИДА ЎЗARO AЛМАШИНУВЧАНЛИК. ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ ВА ВОСИТАЛАРИ

Машинасозликнинг барча соҳаларида резьбали бирикмалар кенг қўлланилади. Трактор, автомобиль ва бошқа қишлоқ хўжалиги машиналарининг кўплаб бирикмаларида деталларни ўзаро бириктириш учун маҳкамлаш резьбалари қўлланилади. Фойдаланиш вазифасига кўра резьбалар умумий қўлланиладиган ва махсус турларга бўлинади. Биринчи гуруҳга қуйидагилар киради.

1) **Маҳкамлаш** (метрик, дюймли) — машина деталларини ажратиладиган бирикмаларида ишлатилиб, уларга қўйиладиган асосий талаб узоқ муддат ишлаш жараёнида бирикманинг мустаҳкамлигини ва туташмани зичлигини (очилмаслигини) таъминлашдан иборат.

2) **Кинематик** (трапециал ва тўғри бурчакли) — дастгоҳ юритувчи винтларида, суппорт винтларида, ўлчаш асбобларининг столларида фойдаланилиб, уларга қўйиладиган асосий талаб энг кам ишқалаётганда аниқ силжишни таъминлашдан иборат. Бундан ташқари, домкрат, прессларда айланма ҳаракатни тўғри чизиqli ҳаракатга айлантирувчи таянч резьбалари ҳам ишлатилади. Улар айланмишнинг равонлигини таъминлаб, юқори юкланишни қабул қила олиши керак.

3) **Трубали ва арматурали** (тубали цилиндрсимон, конуссимон, метрик конуссимон) узатувчи қувурлар ва ҳар хил вазифадagi арматуралар учун ишлатилади, уларга қўйиладиган асосий талаб, бирикманинг зич туташилишини таъминлашдан иборат.

Метрик резьбалар икки гуруҳга бўлинади: йирик қадамли ва майда қадамли. Майда қадамли резьбанинг ҳар бир диаметрига ҳар хил қадам стандарт бўйича белгиланиши мумкин. Майда қадамли резьба йирик қадамли резьбага нисбатан ўз-ўзидан буралиб кетадиган бирикмалар учун пухта ҳисобланади. Шунинг учун йирик қадамли резьбаларни ўзгармас юкланишларда, зарбасиз ва тебранишсиз ишлайдиган бирикмаларда фойдаланиш тавсия этилади. Майда қадамли резьбалардан (тебранишлар шароитида) ўзгарувчан юкланишларда ишлайдиган, буралиш узунлиги қисқа бўлган деталлар учун, юпқа деворли деталларда, турли созловчи мосламаларда қўлланилади.

Махсус вазифаларга мўлжалланган резьбалар алоҳида маҳсулотларда ишлатилади, масалан доиравий — электр лампаларнинг цокол ва патронлари учун, окуляр-оптик асбоблар учун, микроскоп, противогаз объективининг резьбалари ва бошқалар. Резьбали бирикмаларнинг вазифасига қараб, улардан фойдаланиш талаблари аниқланади. Ҳамма резьбалар учун умумий талаб уларнинг пухтали-

ги, узоқ муддат ишлаши ва бирикманинг фойдаланиш сифатларини сақлаган ҳолда резьбани қандай усулда тайёрланишидан қатъий назар ишлов бермасдан буралишидир.

Метрик резьбанинг асосий элементлари

Метрик резьбанинг асосий ўлчамлари ГОСТ 24705-81 бўйича аниқланиб, ГОСТ 9150-81 резьба профилига, ГОСТ 8724-81 (СТ СЭВ 182-75) диаметрлари ва қадамига тегишлидир. Метрик резьба профили (ГОСТ 9150-81) учбурчак шаклида бўлиб, чуққисининг бурчаги $\alpha=60^\circ$ га тенг. Чуққилари, чуқурликлари текис кесилган бўлиб, бу резьбани тайёрлаш технологиясини яхшилайти ва болт мустаҳкамлигини оширади.

Резьба номинал ўлчами ташқи (болт, шпилька, винт ва б.) ва ички (гайка, резьбали тешик ва б.) резьбалар учун ташқи диаметр хисобланади (50-расм).

Цилиндрик резьбанинг (ГОСТ 11708-82) асосий параметрлари куйидагилар (50-расм):

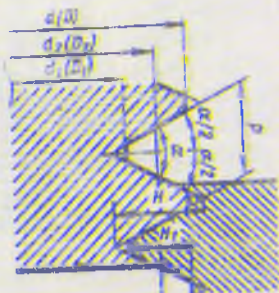
$D(d)$ — ташқи резьбанинг чуққисига эки ички резьбанинг чуқурлигига уринма қилиб ўтқазилган тасаввур қилинадиган цилиндр диаметри;

$D_1(d_1)$ — гайка ва болтнинг ички диаметри — бу ташқи резьбанинг чуқурлигига эки ички резьбани чуққисига уринма қилиб ўтқазилган тасаввур қилинадиган цилиндр диаметри (у резьбали бирикманинг мустаҳкамлигини таъминлашда асосий роль ўйнайти чунки болтнинг хавфли кесимини аниқлайти);

$D_2(d_2)$ — гайка ва болтнинг ўрта диаметри — резьба билан ўқдош бўлган тасаввур қилинган цилиндр диаметри бўлиб, унинг номинал қадами ярмисига тенг бўлган нуқталарда кесиб ўтади; (бу диаметр резьбали бирикманинг йиғувчанлигини белгилайти ва резьбанинг ўзароалмашинувчанлигини таъминлайти);

P — резьба қадами, резьба ўқиға параллел бўлган йўналишда ўлчанган ва бу ўқдан ўрта диаметр ярмисига тенг бўлган масофадаги профилнинг қўшни бир номдаги томонлари орасидаги масофа;

α — резьба профили бурчаги, ўқ бўйича кесим юзасидаги ёндош ён томонлар орасидаги бурчак. Метрик резьба бурчак профилнинг симметрияси аҳамиятли бўлиб, шунинг учун ён томон профилнинг оғиш бур-



50-расм. Метрик резьба профили ва асосий параметрлари.

чаги, яъни бурчак профилининг ярми $\alpha/2$ ўлчанади;

Баландлик H — профил ён томонларини уларни кесишгунча давом эттиришда ҳосил бўлган дастлабки учбурчак баландлиги;

Профилнинг иш баландлиги H_1 — резьба ўқига перпендикуляр йўналишда ташқи ва ички томон профилларини тутатиш баландлиги.

Резьбанинг кўтарилиш бурчаги ψ — резьба ўрта диаметрида ётган нуқтадаги винт чизигига уринма ва резьба ўқига перпендикуляр бўлган текислик орасидаги бурчак. Кўтарилиш бурчаги

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{P}{\pi d_2}, \quad (2-60)$$

Қачонки, ψ бурчаги келтирилган ишқаланиш коэффициентидан кичик бўлса, унда резьба — ўз-ўзидан тормозланувчи ҳисобланади.

Метрик резьба статик юкланишларда ўз-ўзидан тормозланиш учун катта заҳирага эга бўлиши, тебранишларда эса махсус тўхтатиш қурилмаси бўлиши керак.

Буралиш узунлиги (гайка баландлиги) l — ўқ йўналишида ташқи ва ички резьбаларнинг ўзаро қопланиш узунлиги.

Резьба юриши S — битта тўлиқ айланишдаги болтни (гайкани) ўқ бўйича силжишининг нисбий катталиги. Резьба юриши қадамни киримлар сони (n)га кўпайтмасига тенг.

$$S = P \cdot n, \quad (2-61)$$

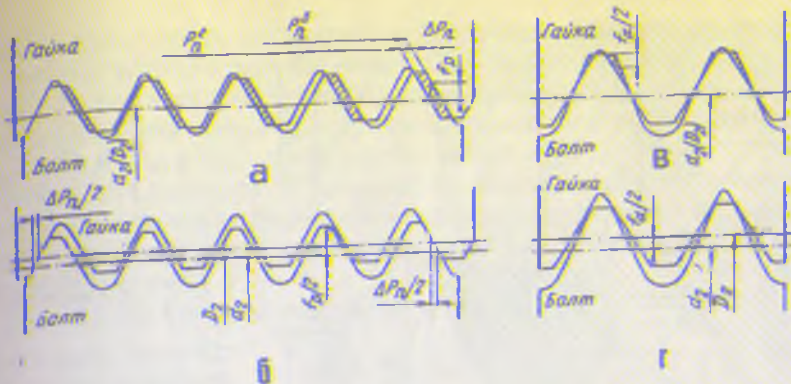
Резьбали деталларни тайёрлашда резьба профили ва унинг ўлчамларининг хатолиги, винтли ва цилиндрик юзаларнинг ноқонцентрик бўлиши, винт ва гайка профил бурчакларининг бир хил бўлмаслиги ва бошқа хатоликлар, бирикма деталларининг буралишига йўл бермайди.

Бирикма деталларининг буралишига резьбанинг ҳамма элементлари таъсир қилади. Булардан айниқса, ўрта диаметри, резьба қадами ва профил бурчаги бўлиб, улар резьбали бирикма тутатиш харақтерини, унинг мустақкамлигини, илгарилама ҳаракат аниқлигини ва бошқа фойдаланиш сифатларини белгилайди.

Резьба ташқи диаметрининг буралишга таъсири

Агар болтнинг ташқи диаметри d , гайка ташқи диаметридан Δd га катта бўлса, яъни $(\Delta d + d) > D$ ва $d_1 = D_1$ ва $D_2 = d_2$ бўлганда болт профилида ортиқча металл қатлами ҳосил бўлади ва у буралишга йўл бермайди. Болтнинг гайкага буралиши учун $d < D$ бўлиши шарт.

Агар болтнинг ички диаметри d_1 , гайка ички диаметри D_1 дан Δd_1 га катта бўлса, яъни $(\Delta d_1 + d_1) > D_1$ булса, болт гайкага буралмай-



51-расм. Резба параметрлари хатолигининг буралишга таъсири.

ди чунки болт профилида ортиқча металл қатлами ҳосил бўлади ва у буралишга йўл бермайди. Болт гайкага буралиши учун $d_1 < D_1$ бўлиши лозим.

Агар болтнинг ўрта диаметри d_2 , гайка ўрта диаметри D_2 дан Δd_2 га катта бўлса, у ҳолда болт гайкага буралмайди, чунки бунда болт қадами гайка қадамидан катта бўлади. Бу хатоликни қадам хатолиги сингари 51-расмдан кўришимиз мумкин.

Резба қадамининг четга чиқиши ΔP деб, берилган ёки буралиш узунлиги оралигидаги ўқ йўналишидаги бир номли икки ён томон профилининг ўрта нуқталари орасидаги ҳақиқий ва номинал масофалар фарқига айтилади.

Қадам хатолигининг буралишга таъсирини резба ўрта диаметрига келтирилади, чунки резбанинг ўрта диаметрини ўлчаш осон. Қадам хатолиги натижасида (51-расм) резба профили ўртаси бўйича a нуқтадан b нуқтага сурилади. Бу хатоликни тўлдириш ва буралиш-ни таъминлаш учун ўрта диаметрни f_p га камайтириш лозим, бунда ташқи резба профили ўрта диаметр бўйича c нуқтага силжийди ва буралиш таъминланади.

Расмдан кўринадики, метрик резба учун қадам хатолигини ўрта диаметр бўйича тўлдириш қуйидагича ифодаланadi:

$$f_p = \text{ctg} \frac{\alpha}{2} \times \Delta P = 1,732 \Delta P_n \quad (2-62)$$

f_p — қадам хатолигини ўрта диаметр бўйича тўлдириш коэффициенти.

Қадам хатолигини диаметрал тўлдириш қийматини мусбат ёки манфий бўлиши мумкин бўлган энг катта оғишнинг ΔP_n абсолют

Ҳар хил аниқлик даражаларининг жоизликлари маҳражи 1,25 га тенг булган геометрик прогрессияни ташкил қилади. Резьбали бирикмалар буралиш узунлигига кўра учта гуруҳга бўлинади:

S — кичик узунликдаги буралиш; N — меъёрли; L — катта.

Фойдаланиш талабларига боғлиқ ҳолда резьбали бирикмаларни қўзғалувчанлик даражасига қараб стандарт бўйича тирқишли, оралик ва таранг ўтқазишлар ҳосил қилувчи жоизлик майдонлари белгиланган.

Кўп мамлакатлар тажрибаларига мувофиқ жоизлик майдонлари учта аниқлик классларига ажратилган: аниқ, ўрта ва дағал. Аниқлик класси тўғрисидаги тушунча шартли (чизмаларда ва калибрларда асосан жоизлик майдонлари кўрсатилади) бўлиб, ундан резьба аниқлигини таққослаб баҳолаш учунгина фойдаланилади. Аниқлик классини муҳим юкланишда бўлган резьбали бирикмалар учун талаб қилинганда тавсия этилади:

Ўрта класс — умумий фойдаланиладиган резьбалар учун ва дағал — иссиқлайин жўваланган хомашёларда ва чуқур ёпиқ тешикларда резьба очилганда тавсия этилади.

Тирқишли ўтқазишлар. Резьбали бирикмаларда тирқишли ўтқазиш ҳосил қилиш учун ташқи резьбалар учун тўртта, ички резьбалар учун бешта асосий оғишлар назарда тутилган. Бу оғишлар $d(d_1, d)$ ва $D(D_1, d_1)$ учун бир хил.

Асосий оғишларни қўшганда минимал тирқиши нолга тенг булган тирқишли ўтқазиш ҳосил бўлади. Тешикнинг асосий оғиши H ни g, f, e, d , шунингдек G, E, F ларни h, g, f, e, d лар билан қўшганда кафолатли тирқиши бўлган тирқишли ўтқазишлар ҳосил бўлади. Бундай ўтқазишлар деталларнинг ўзаро буралишини енгиллаштиради ва зангламайдиган қоплама юритишга имкон беради.

Юқори даражада кафолатланган тирқишли резьбали бирикмалар, бирикма юқори ҳароратда ишлаганда, ҳарорат деформациясини тўлдириш учун; унга ифлосланмаган ва озгина шикастланган резьбаларни осон буралиши учун; резьбали бирикмаларга юқори даврий мустаҳкамлик талаб қилинганда ҳамда резьбали бирикмаларга зангламайдиغان қоплама юритилгандагина қўлланилади.

Резьба жоизлик майдони аниқлик даражасини кўрсатувчи сондан ва асосий оғишни белгиловчи ҳарфдан иборатдир. Резьба аниқлиги ўрта диаметр $D(d_1)$ жоизлик майдонини ташқи резьба учун ташқи диаметр d билан, ички резьба учун ички диаметр D_1 билан қўшилмасидан иборатдир.

Стандарт 10-жадвалда кўрсатилган жоизлик майдонларини хоҳлаган комбинациясидан ўтқазиш ҳосил қилишни тавсия этади. Қўлланишга тавсия этилган жоизлик майдонлари рамкага олинган.

Тирқишли резбали бирикмаларга тавсия этилган жоизлик майдонлари

Аниқлик класси	Хар хил буралиш узунлигидаги жоизлик майдонлари					
	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>L</i>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>L</i>
аниқ	Болт учун			Гайка учун		
	3 <i>h</i> (4 <i>h</i>)	4 <i>h</i> [4 <i>g</i>]	(5 <i>h</i> , 4 <i>h</i>)	4 <i>H</i>	4 <i>H</i> 5 <i>H</i>	6 <i>H</i> 5 <i>H</i>
ўрта	5 <i>h</i> 6 <i>h</i>	6 <i>h</i> [6 <i>g</i>]	(7 <i>h</i> 6 <i>h</i>)	5 <i>H</i> (5 <i>G</i>)	[6 <i>H</i>], 6 <i>G</i>	
дағал	5 <i>g</i> 6 <i>g</i>	6 <i>f</i> , 6 <i>e</i> , 6 <i>d</i>	7 <i>e</i> 6 <i>e</i>	—	—	
	—	(8 <i>h</i>), 8 <i>g</i>	(9 <i>d</i> 8 <i>g</i>)	—	7 <i>H</i> , 7 <i>G</i>	

Резьба жоизлик майдони уни белгиланиши ва ўлчамидан сўнг қўйилади. Масалан, болт М12—8*g*; гайка М12—7*H*, болт М12×1,5—8*g*, гайка М12×1,5—7*H*

Резбали бирикмалардаги ўтқазилар тақсим билан кўрсатилиб, суратда гайка жоизлик майдони, маҳражда болт жоизлик майдони кўрсатилади, масалан:

$$M12-\frac{7H}{8g}; M12 \times 1,5-\frac{7H}{8g};$$

Агарда резбанинг буралиш узунлиги меъеридан фарқ қилса, уни жоизлик майдонидан сўнг сон қиймати кўрсатилади, масалан

$$M12-7g\ 6g-30,$$

$$M12-6H\ 6G-30,$$

бу ерда 30 — буралиш узунлиги.

Агарда резьба чап булса (*LH* — белгиси), болт М12×1*LH*—6*g*, гайка — М12×1*LH*—6*H*.

Оралиқ ўтқазилар. ГОСТ 24834-81 (СТСЭВ 305-76) бўйича оралиқ ўтқазилли резбали бирикмалар иш жараёнида бирикманинг қўзғалмаслигини таъминлаш лозим бўлганда, лекин катта таранглик ҳосил қилиш бирикманинг бузилишига (тебранишда ишлайдиган, юпқа деворли резбали бирикмалар) олиб келмайдиган ҳолатларда қўлланилади.

Оралиқ ўтқазилларда кичик таранглик, айрим ҳолатларда тирқиш булишини ҳисобга олсак, улар деталларни буралиб кетишидан сақлаб қололмайди, шунинг учун резбали бирикма конструкция-

сила қўшимча қадалиш элементини назарда тутиш лозим. Конструктив жihatдан улар резъбанинг конуссимон чиқиши, резъбадан сўнг текис чиқиқ ёки шпилька охирида резъбадан олдин цилиндрик шапфа кўринишида бўлиши мумкин.

Оралиқ ўтқазишлар пўлатдан ясалган ташқи резъбани, пўлатдан, чўяндан, алюминий ва магний қотишмаларидан тайёрланган ички резъбалар билан бирикмасида қўлланилади. Бошқа материаллардан тайёрланган резъбали деталларда оралиқ ўтқазиш қўлланилганда уларни қўшимча текшириш лозим. Стандарт бўйича ташқи резъбаларга гўртта жоизлик майдони (шпилькалар) — $4jH$, $4j$, $4j_k$, $2t$ ва ички резъбалар учун учта жоизлик майдони — $3H$, $4H$, $5H$ назарда тутилган.

Оралиқ ўтқазишли резъбали бирикмаларни буралиш узунлиги ички резъбали деталь материалига мувофиқ; пўлат учун $1+1,25d$, чўян учун $1,25+1,5d$, алюминий ва магний қотишмалари учун $1,5+2,0d$ атрофида бўлиши лозим.

Оралиқ ўтқазишли резъбали бирикма чизмада кўрсатилганда ташқи резъбанинг жоизлик майдони ёзилмайди, масалан М12—4Н6Н/4Н.

Ташқи ва ички резъбанинг ҳақиқий ўрта диаметрини энг катта ва энг кичик қийматлари фарқи билан аниқланадиган шакл бўйича четга чиқишлари ўрта диаметр жоизлигининг 25%и дан ошмаслиги лозим. Тескари конуссимонлик мумкин эмас.

Таранг ўтқазишлар. Резъбали бирикмаларда таранг ўтқазишлар қўшимча қадалиш элементларисиз (фақат таранглик ҳисобига) ўз ўзидан буралиб кетиш имкониятларини йўқотиш зарур бўлган ҳолларда қўлланилади. Таранг ўтқазишлар (ГОСТ 4608-81) пўлатдан тайёрланган ташқи резъба деталларининг, юқори мустаҳкамли ва титанли қотишмалар, чўян, алюминий ҳамда магний қотишмалардан тайёрланган ички резъба бирикмалари учун тавсия этилган. Стандарт бўйича ташқи резъба ўрта диаметрига учта жоизлик майдони (шпилькалар) $3n$, $3p$, $3r$ ва битта жоизлик майдони $2H$ ички резъба учун тавсия этилган.

Ташқи резъбанинг ташқи диаметри d учун $6e$ ва $6c$, ички резъбанинг ички диаметри D_1 учун — $4D$, $5D$, $4C$, $5G$ жоизлик майдонлари тавсия этилган бўлиб, ўрта диаметрда таранглик, ташқи диаметр бўйича тирқиш ҳосил қилади.

Пластмасса деталларининг метрик резъбалари учун жоизлик

ГОСТ 11709-81 га мувофиқ ушбу резъбаларни 1—180 мм номинал профили, диаметрлари ва қадами, ГОСТ 8724-81, ГОСТ 24705-81, ГОСТ 9150-81 бўйича резъбанинг асосий ўлчамлари, ГОСТ

16093-81 бўйича жоизлик тизимининг асосий ҳолатлари, буралиш узунлиги, чуқурлик шакли, жоизлик майдонлари меълум тартибда белгиланади. Ички ва ташқи резъбаларнинг чиққлариди қирралари радиус бўйича думалоқлаштирилади, бу резъба ўрамларининг мустақамлигини оширади. Пластмасса деталь резъбаларининг диаметри 16,18, ва 36 мм дан юқориларига мос равишда 0,5; 0,75 ва 1,0 мм қадамларни қўллаш тавсия этилмайди, чунки резъбаларни тайёрлаш хатолиги резъба профили баландлигига яқин. Пластмасса деталь резъбалари учун, шунингдек, металлдан тайёрланган деталларни 3—8 мм диаметри пластмасса деталлар билан туташганда резъбали бирикманинг керакли мустақамлигини таъминловчи стандарт бўйича белгиланган йирик қадамларни (0,8; 1; 1,5 мм) қўллашга рухсат берилади.

Пластмасса деталь резъбалари учун аниқлик даражалари бўйича қуйидаги жоизликлар: d учун 6—8; d_1 учун 6—10; D_2 учун 6—9; D_1 учун 6—8 белгиланган. ГОСТ 11709-81 бўйича ташқи резъбалар учун g ва h , ички резъбалар учун G ва H асосий оғишлар тавсия этилган бўлиб, сирпаниш хилидаги ўтқазиш (h ва H) ва кафолатланган тирқишли (g ва G) ўтқазиш учта аниқлик классиди: ўрта учун — $6h$, $6g$ ва $6H$, $6G$; дағал учун — $8h$, $8g$ ва $7H$, $7G$; жуда дағал учун — $10h$, $8g$ ва $9H$, $8H$ ни тавсия этилган.

Резъбаларни буралиш узунлиги бўйича табақалаш ГОСТ 16093-81 да келтирилган. Пластмасса деталларининг буралиши буралиш узунлигини тўғри танлаш билан амалга оширилади. Кичик буралиш узунлиги S ни қўллашга ҳаракат қилиш лозим, шунда юқориди келтирилган жоизлик майдонларини қўллашга йўл қўйилади (M меъёрига буралиш узунлигига нисбатан битта аниқлик даражасини юқори олиш мумкин). Дағал аниқлик классиди учун — $7h6h$, $7g6g$ ва $6H$, $6G$; жуда дағал учун — $9h8h$, $9g8g$ ва $8H$, $8G$. Катта буралиш узунлиги L да битта аниқликка паст жоизлик майдонини қўллаш мумкин: ўрта аниқлик классиди учун — $7h6h$, $7g6g$ ва $7H$, $7G$; дағал — $9h8h$, $9g8g$ ва $8H$, $8G$.

Пластмасса деталь резъбаларини чекли оғишларини сон кийматлари (20°C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 65% да) ГОСТ 16093-81 ва ГОСТ 11709-81 га мувофиқ аниқлик даражаларига ва жоизлик майдонларига боғлиқ бўлиши лозим.

Резъбани тайёрлашда аниқлик даражасини фойдаланиш талабларини, резъбали бирикмаларга қўйиладиган пластмассанинг механик хусусиятларини ва резъбаларни ҳосил қилиш технологиясини ҳисобга олган ҳолда танлаш лозим.

$6H/6h$ ва $6H/6g$ ўтқазишлар (ўрта аниқлик классиди) юқори аниқликдаги резъбали деталларда, бирикувчи деталларнинг уқдошли-

ги ва зичлигига (махсус зичлаш пастасидан фойдаланиб) талаб қўйилганда фойдаланилади.

7H/8h ва 7H/8g (дағал аниқлик классдаги) ўтқазилар, юкланган резьбали бирикмаларда қўлланилиб, бунда мўрт эгилувчан пластик материалли деталлар билан бирикманинг мустақамлигини (5—10 баравар) бирланига камайиб кетишини ҳисобга олиб бирикма деталлари туташтирилмайди.

8,9 ва 10 (жуда дағал класс) аниқлик даражасидаги ўтқазиларни пластмасса деталли ва биттаси металл деталли кичик юкланишдаги бирикмаларда қўлланилади. Металл-пластмасса хилидаги бирикмалар, пластмасса-пластмасса хилидаги бирикмаларга нисбатан юқори мустақамликка эга.

Резьба аниқлигини ҳар бир параметрини алоҳида ва комплекс усулларда назорат қилиш мумкин.

Комплекс усулда резьба назорати чекли калибрлар ёки чекли контурли проектор ва шаблонлар ёрдамида бажарилади. Бу усул ишлаб чиқариш шароитида энг унумли ва тежамли ҳисобланади.

Резьба элементларини алоҳида элементлари бўйича назорат қилиш резьбани ҳар бир параметрига жоизлик курсатилганда қўлланилади. Бунда алоҳида ўрта диаметри, қадамни ва бурчак профили ярмисини текшириб, ҳар бир параметрни ишга яроқлилиги тўғрисида ҳулоса чиқарилади. Ушбу усул мураккаб ва сермеҳнат бўлгани учун аниқ резьбаларни текширишда (калибр-пробка ва бошқаларни) ва ўрта диаметр жоизлиги — йиғинди жоизлик бўлганда фойдаланилади, резьбали маҳсулотнинг ишга яроқлилиги алоҳида параметрларни ўлчаш натижалари бўйича ҳисобланган келтирилган ўрта диаметр бўйича аниқланади.

Таъмирлаш корхоналарида резьбали бирикма ўлчамларини ҳар хиллигини ҳисобга олиб, кўпинча резьбани буралишга янги бирикувчи деталь ёрдамида: болт ёки шпилька резьбасини — янги гайка билан: тешик резьбасини — янги болт ёки шпилька билан (керакли гўпламдаги калибрлар ҳар доим бўлмаганлиги учун) текширилади.

2.13. БУРЧАК ЖОИЗЛИКЛАРИ. КОНУССИМОН БИРИКМАЛАРДА ЎЗAROАЛМАШувчанлик

Конусли бирикмалар қатор афзалликларга эга: улар икки деталнинг ўзаро ҳолатини нафақат радиал, балки ўқ йўналишида ҳам қайд қилиб, бунда керакли тирқиш ёки тарангликни таъминлайди, фойдаланиш жараёнида деталларнинг қўзғалувчанлик даражасини бошқаришга имкон беради. Қўзғалувчан конусли бирикмалардаги деталларни кичик аниқлигида ҳам бирикмадаги тирқиш қийматини ўзгартириш осон, бу ишлаб чиқариш нуқтаи назаридан ҳам ва таъ-

мирлаш нуқтаи назаридан ҳам энг аҳамиятли ҳисобланади. Кузгалувчан конусли бирикмаларни йиғиш жараёнида ўз-ўзини марказлаштириш ва икки детални тезда маҳкамлаш ҳамда ажратиш таъминланади. Конусли бирикмалар ёрдамида конструкторлар ҳар қандай айлантирувчи момент узатишга шароит яратадилар. Мисол тариқасида парма, развертка ва зенкерлар учун инструментал конуслар, конусли фриktion муфтлар, конусли шрифт кўринишидаги маҳкамлаб кайд қилувчи конуслар ва бошқаларни келтириш мумкин.

Зич конусли бирикмаларда газ ва сув ўтказмасликни амалга ошириш учун зич ёпилишга осон эришиш мумкин. Шулардан кўринадик, конусли бирикмалар машинасозликда кенг қўлланилиши мумкин.

Конусли бирикмаларнинг асосий геометрик параметрларига қуйидагилар киради (53-расм).

Оғиш бурчаги (α) ясовчи ва конус ўқи орасидаги бурчак.

Конус бурчаги (2α) — ўқ кесимидаги конус ясовчилари орасидаги бурчак.

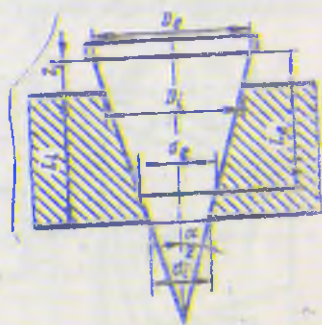
Конуссимонлик K қуйидаги формуладан аниқланади

$$K = \frac{D-d}{L} = 2\text{tg}\alpha \quad (2-68)$$

Асосий текислик — конуснинг номинал диаметри кўрсатилган қўндаланг кесим юзаси. База текислиги — асосий текисликни ўқ буйича жойлашишини аниқловчи текисликдир. Конус база оралиғи — асосий ва база текисликлари орасидаги ўқ буйича масофа. Узаро-алмашинувчанликка эришиш учун нормал конуссимонлик қаторлари (СТСЭВ 512-77) ва нормал бурчак қаторлари (СТСЭВ 513-77) белгиланган.

Нормал бурчакларни фақат боғлиқсиз бурчак ўлчамларга, яъни конструкцияси буйича чизикли ёки бошқа бурчак ўлчамлари билан боғланмаган ўлчамларга қўлланилади. Кўп маҳсулотларда бурчак ўлчамлари бошқа бурчак ёки чизикли параметрлар билан боғланган, масалан, червякли фреза спиралини кўтарилиш бурчаги фреза диаметрига ва спирал қадамига боғлиқдир. Стандарт СЭВ 178-75 буйича бурчаклар учун 17 аниқлик даражаси белгиланган ва улар қуйидагича белгиланади АТ1, АТ2...АТ17.

АТ ҳарфи энг катта ва энг кичик чеқли бурчаклар айирмаси бўлиб, бурчак жоизлигини билдиради. Бурчак жоизли-



53-расм. Конусли бирикмаларнинг асосий параметрлари.

ги AT бир даражадан иккинчисига геометрик прогрессия ($y=16$) буйича ўзгаради. Ҳар бир даража учун: 1) бурчак бирликларида (микрорadianларда) ифодаланган бурчак жоизлиги AT_{α} (54-расм), (чизмада бурчак жоизлигини AT_{α}) ни (градусларда минутларда, секундларда) яхлитланган қийматини келтириш тавсия этилади (СТСЭВ 178-75); 2) ATd бурчакка шу бурчак чўққисидан L масофада қарама-қарши турган бурчак томонига перпендикуляр кесма билан ифодаланган бурчак жоизлиги ATh (54-расм, а) (амалий жиҳатдан бу кесма жуда кичик фарқ билан ATd бурчакни L_1 радиус билан тортиб турувчи ёй узунлигига тенг); 3) берилган L масофа оралигидаги конус ўқига перпендикуляр кесимдаги диаметрлар фарқи билан ифодаланган конус бурчаги жоизлиги AT_D (конус ўқига перпендикуляр бўйича аниқланади).

(54-расм, б) ATh кўринишидаги жоизликларнинг конуссимонлиги 1:3 дан ортиқ бўлган конусларга, (54-расм, а) L_1 узунликка боғлиқ равишда белгиланади:

$$A_{th} = AT_{\alpha} \cdot L_1 \cdot 10^{-3}; \quad (2-69)$$

бу ерда AT_{α} — мкм да; AT_{α} — мк рад; L_1 — мм да;

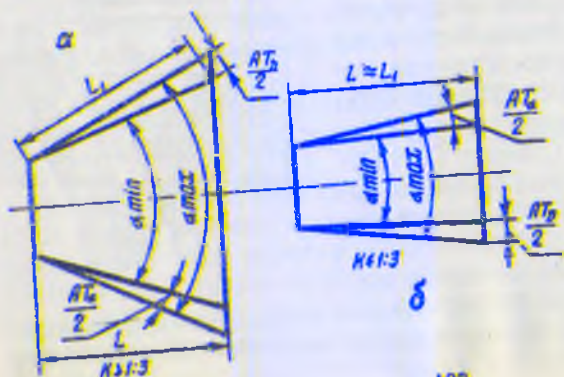
Конуссимонлиги 1:3 дан ортиқ бўлмаган конуслар учун $L_1=L$ қабул қилинади ва $AT_D = A_{th}$ (фарқи 2% дан ошмайди) кўринишидаги жоизликлар белгиланади.

Конуссимонлиги 1:3 дан катта бўлган конуслар учун

$$AT_D = \frac{AT_h}{\cos \alpha / 2}, \quad (2-70)$$

бу ерда α — конус номинал бурчаги.

СТСЭВ 178-75 да келтирилган AT_h ва AT_D қийматлар L ёки L_1 узунлик оралиқларининг чекка қийматларига кўрсатилган.



54-расм. Бурчак ўлчамлар жоизлиги ва уларнинг белгиланиши.

Деталь призматик элементларини бурчак жоизликларини L , номинал узунликни кичик томони (55-расм) га боғлиқ ҳолда кўрсатиш лозим.

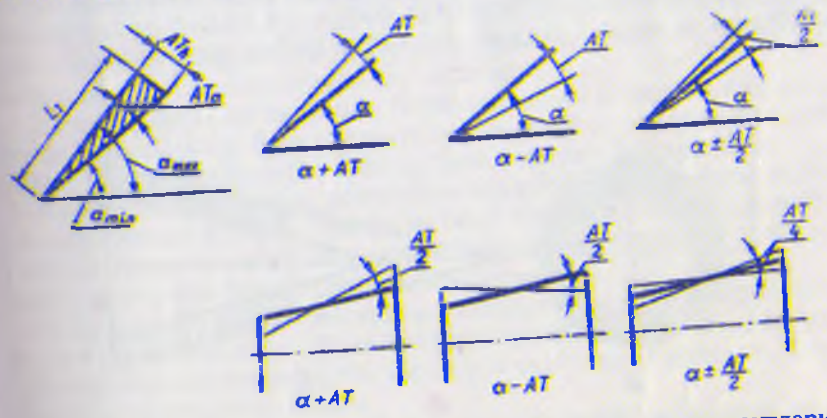
Бурчак жоизликлари номинал бурчакка нисбатан плус (+AT) да, минус (-AT) да ёки симметрик ($\pm \frac{AT}{2}$) ҳолатда жойлашган бўлиши мумкин (55-расм).

Конусли бирикмалар қуйидаги талабларни:

- 1) бирикмадаги иккала юзани ҳамма узунликда ёки жуда бўлмаганда унинг катта қисмида ўзаро бир текисда туташшини;
- 2) ички конусни ташқиға нисбатан ёзилган чегарада ўқға нисбатан муайян ҳолатини;
- 3) зарур кўзгалувчанлик даражасини таъминлаши лозим.

Конуслар нотекис туташганда уларни кенг ёки энсиз қисми ишлайди. Бундан ташқари биринчи ёки иккинчи ҳолатларда деталар ўзаро қийшайиши мумкин, бу бирикмага салбий таъсир қилади. Айниқса, агар конуслар энсиз қисми билан туташган бўлса, бу айниқса бирикма учун зарарлидир. Юзаларни керакли туташшини конусларни ўзаро ишқалаш орқали эришилади. Ишқалаш ёрдамида туташини юқори аниқлигига эришиш мумкин, аммо бу ўзароалмашувчанлик шартини таъминламайди. Кўзгалмас бирикмаларда ишқаланиш моменти конус ўлчамига, оғиш бурчагининг йўл қўйилган четга чиқишига, ишқаланиш коэффицентига ва ўқ бўйича йўналган кучга боғлиқдир.

Иккинчи талабга риоя қилмаслик кўзгалмас бирикмаларда керакли тарангликни ҳосил қилинмаслигига, чўзиш захирасини



55-расм. Бурчак жоизлик майдонларининг жойлашиш вариантлари.

таъминланмаслигига ва ейилишни тўлдиришга шароит яратилмаслигига олиб келади ва шу сабабга кўра бирикма чидамсиз бўлади. Кўзгалмас бирикмаларда конуссимонлик 1:0,3 дан 1:7 гача $2\alpha=120^\circ$ дан 8° гача чегарада белгиланади. Кўзгалмас бирикмаларда оғиш бурчаги ишқаланиш бурчагидан кичик бўлиши лозим, кўзгалмачанларда — аксинча.

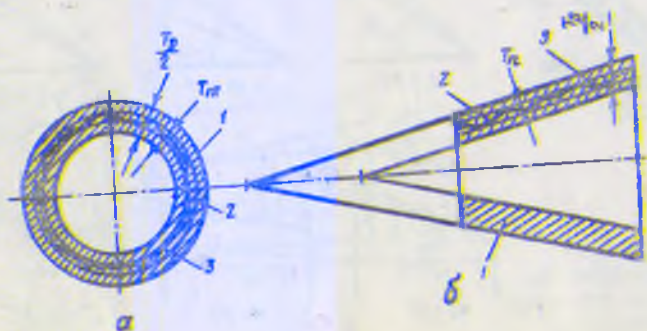
Конусли бирикмаларда жоизликлар ва ўтқазиншлар тизими диаметри 500 мм гача ва конуссимонлиги 1:3 дан 1:500 гача бўлган силлиқ конусларда тарқалган. Конусли бирикмалар конусли ўтқазинш ва база оралиғи билан характерланади. Конусли ўтқазинш деталарни йиғишгача бўлган ички ва ташқи диаметрлари фарқи билан аниқланади. Конус жоизликларини икки усулда меъёрлаш белгиланган.

1-усул — ҳамма турдаги жоизликларни биргаликда конус диаметри жоизлиги T_D билан турли кесим учун меъёрлаш. Бундай ҳолатда иккита чекли конуслар билан чекланган конус жоизлиги майдонидан конус юзасининг ҳамма реал нуқталари ётиши лозим. Шундай қилиб, диаметрни четга чиқишидан ташқари, бурчак ва конус шаклдан четга чиқиши ҳам чекланади.

2-усул — ҳар қайси жоизлик турини алоҳида меъёрлаш: белгиланган кесимда конус диаметрининг жоизлиги T_{DS} , конус бурчаги жоизлиги AT , доиравийлик жоизлиги T_{FR} ва конус ясовчисининг тўғри чизиклилиқ жоизлиги T_{FL} (56-расм).

Конусли бирикмалар учун тирқишли, таранг ва оралиқ ўтқазиншлар қабул қилинган. Туташувчи конусларни (ташқи ва ички) ўзаро ўқ бўйича жойлашишини қайд қилиш усулига боғлиқ ҳолда ўтқазиншлар фарқланади: 1) туташувчи конусларни конструктив элементлари бўйича (база текислиги) қайд қилиш, бунда $z_{\text{ср}}=0$;

2) туташувчи конусларни база текисликлари орасидаги белгиланган ўқ оралиғи $z_{\text{ср}}$ бўйича қайд қилиш (бу икки усулда тирқишли, таранг ва оралиқ ўтқазиншлар ҳосил қилиш мумкин);



56-расм. Конус жоизлик майдонларининг жойлашиши.

3) туташувчи конусларни бошланғич ҳолатидан уларни белгиланган ўқ бўйича силжитишни қайд қилиш (тирқишли ва таранг ўтқазилар ҳосил қилиш мумкин);

4) конусларни бошланғич ҳолатига қўйиладиган белгиланган пресслаш кучи бўйича қайд қилиш (таранглик ўтқазилар ҳосил қилиш мумкин).

Ҳар хил ўтқазилар ҳосил қилиш учун ташқи конусларга қуйидаги асосий оғишлар: $d, e, f, g, h, js, k, m, p, r, s, t, u, x, z$ ва ички конуслар учун H, Js ва N лар белгиланган.

Туташувчи конусларнинг ўзаро ҳолатини қайд қилиш усулини ҳисобга олиб, жоизлик майдони танланади. Бу асосий оғишлар 4—12 квалитетлар билан биргаликда жоизлик майдонлари ҳосил қилади. Валнинг $d+g$ жоизлик майдонлари кўзгалувчан; h, js, k, m — зич; n, p, r, s, t, u, x, z — кўзгалмас ўтқазилар ҳосил қилади. Конструктив элементлари бўйича қайд қилувчи ёки туташувчи конусларни база текисликлари орасидаги белгиланган ўқ бўйлаб олинган масофа бўйича жоизлик майдонлари 9 квалитетдан юқори бўлмаган квалитетларда, ички конуслар учун H асосий оғиш билан, ташқи конуслар учун юқорида келтирилганларни ҳар бири билан ўтқазилар ҳосил қилинади. Туташувчи конусларни белгиланган силжитиш бўйича қайд қилиш ёки белгиланган куч билан пресслаш бўйича 8—12 квалитетларда жоизлик майдонлари ички конуслар учун H (афзал, Is ёки N) ташқи конуслар учун — $h, (js, ёки k)$ асосий оғишлар билан ўтқазилар ҳосил қилинади. Одатда туташувчи иккала конусга жоизлик бир хил квалитетда белгиланади.

Кўзгалувчан конусли бирикмаларда ёйилишни тўлдириш ва кўзгалмас конусли бирикмаларда старли тортишни таъминлаш учун ва уларни чидамлилигини ва пухталигини ошириш учун ташқи конус юзасининг бир қисми ички конусга киритилмайди, яъни ёйилишга ёки тортилишга заҳира белгиланади.

Конусли деталлар ва уларни бирикмасининг аниқлиги кўп ҳолатларда бирикманинг база оралиғини ўзгартириш, яъни бир детални иккинчисига нисбатан ўқ бўйича суриш орқали белгиланади.

Амалиётда тез-тез база оралиғи жоизлиги T_1 (база оралиғини ўзгаришини назорат қилиш нисбатан осон бўлгани учун) берилади ва унга нисбатан диаметр ёки конус бурчаги жоизлигини қуйидаги икки усуллардан бири билан ҳисобланади:

1. Конусли бирикманинг ишлаш шароитидан келиб чиққан ҳолда ва уни узунлигини ҳисобга олиб база оралиғи жоизлиги берилади ва конус бурчагини аниқлик даражаси уни чекли оғишлари билан стандарт бўйича аниқланади.

2. Конусли бирикманинг вазифасини ва талаб қилинган аниқлигини ҳисобга олиб диаметрлар жоизлиги (IT6—IT8 муҳим бирикма-

ларга ва ундан паст квалитетлар муҳим бўлмаган бирикмаларга) ва конус бурчаги оғишлари танланади. T_z ва T_n (ички ва ташқи конус база оралигининг жоизлиги, одатда $T_z = T_n$) жоизлик қиймати бўйича, база оралиғи жоизлиги T_z ҳисобланади, яъни

$$T_z = (T_z + T_n)/K, \quad (2-71)$$

бу ерда K — конуссимонлик.

Агар у конусли бирикманинг белгиланган иш шароитларини қониқтирмаса, диаметр жоизликлари ва бурчак оғишлари шундай ўзгартириладики, унда талаб қилинган база оралиғи жоизлиги ҳосил бўлиши лозим. Конус узунлигига, конусли деталларнинг бошқа элементларига жоизлик IT12—IT16 бўйича белгиланади.

Бурчак ва конусларни ўлчашда қуйидаги усуллар қўлланади: қиёслаш, бурчак призматик ўлчов, бурчакликлар, бурчак андозалар ва конусли калибрлар ёрдамида амалга оширилувчи; тригонометрик (билвосита) ва ўлчанаётган бурчакни, асбоб бурчак ўлчаш шкаласи билан таққослашга асосланган бурчак ўлчагичлар.

Бевосита баҳо бериш усули билан бурчакларни ўлчаш учун машинасозликда нониусли бурчак ўлчагичлар ва оптик бурчак ўлчагичлардан кенг фойдаланилади.

2.14. ЎЛЧАМ ЗАНЖИРИ ҲИСОБИ

Асосий тушунчалар

Олдинги бўлимларда икки деталдан — вал ва тешикдан иборат бўлган туташмаларни кўрдик. Лекин машиналарни, механизмларни ва айрим деталларнинг юзаларини ва ўқларини ўзаро жойлаштириш кўп туташувчи ўлчамларга боғлиқдир. Бу ўлчамларнинг жоизлигини аниқлаш анча мураккаб, шунинг учун бу масалани ечишда ўлчам таҳлилидан фойдаланилади. Ўқларни ва текисликларни ўзаро жойлаштиришни аниқловчи ўлчамларнинг муқобил жоизлигини белгилаш фақат ўзароалмашинувчанликни таъминлабгина қолмасдан, балки йиғиш жараёнини енгиллаштиради. Машиналарни таъмирлашда ўлчам таҳлилидан фойдаланиш, айниқса, ўқ ва текисликларнинг дастлабки ҳолатини тиклашда катта аҳамиятга эгадир.

Ўлчам таҳлили ўлчам занжирини тузиш ва ҳисоблашга асосланган бўлиб, ГОСТ 16319-80 да «Ўлчам занжирлари». Асосий ҳолатлар. Атамалар, белгилар ва қоидалар» ва ГОСТ 16320-80 да «Ўлчам занжирлари». Асосий ҳолатлар. Атамалар, белгилар ва қоидалар» ва ГОСТ 16320-80 да «Ўлчам занжирлари. Текис занжирларнинг ҳисоби» мей ёрланган.

Машина ва узелни ташкил қилувчи битта ёки бир нечта деталларга тегишли ўзаро боғланган чекли чизикли ўлчамларни туғри

муносабатини аниқлаш ўлчам таҳлили деб аталади. Ўлчам таҳлидини ўтказиш учун ўлчам занжири тузилади.

Ўлчам занжири деб машина ёки механизм деталлари ўқлари ва текисликларини ўзаро жойлашишини аниқлаш бўйича қўйилган масалани ечилишида бевосита қатнашувчи ва ёпиқ контур ҳосил қилувчи ўлчамлар тўпламига айтилади.

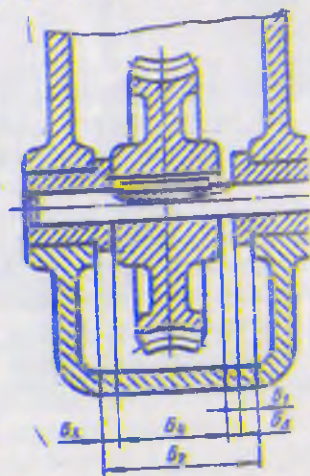
Бир деталь ўқлари ва текисликларининг ҳолатини аниқловчи ўлчам занжири бир деталь учун дейилади. Машина, механизм ва узеллардаги бир нечта деталларнинг ўқларини ва текисликларини ҳолатини аниқловчи ўлчам занжири й и г м а дейилади.

Ўлчамларнинг ўзаро жойлашишига қараб ўлчам занжирлари: чизикли, текисликдаги ва фазовий бўлиши мумкин. Умумий машина-созликда ҳамма ўлчамлари бир текисликда ётувчи параллел ва чизикли боғланган чизикли ўлчам занжирлари кенг тарқалган. Ўлчам занжирлари машиналардаги, технологик жараёнлардаги ёки ўлчаш-даги ўлчамларни объектив боғланишини ифодалайди. Шунинг учун вазифасига кўра ўлчам занжирлари: конструкторли, технологик ва ўлчовлиги билан фарқланади.

Ўлчам занжирини ташкил этувчи ўлчамлар звенолар деб аталади. Деталга ишлов бериш жараёнида ёки узелни йиғишда ҳосил бўладиган ва қолган звеноларнинг ҳамма хатоликларини қабул қилувчи охириги звено беркитувчи звено деб аталади. Аниқлиги билан детални тайёрлаш, узел ва машинани бутунича ишлаш аниқлигини аниқловчи звеногина беркитувчи звено бўлиши мумкин.

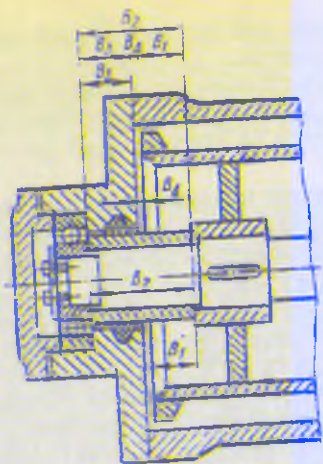
Қолган звенолар ташкил этувчилар дейилади. 57-расмда хар хил деталь юзларини ва ўқларини ўзаро жойлашишини аниқловчи редуктор узелининг ўлчамлари ўлчам занжирини ташкил этади. 57-расмдаги редуктор ўлчам занжири конструкторли бўлиб, унда B_0 — червякли филдирак билан таянч втулкаси орасидаги тирқиш, беркитувчи звено бўлиб, у B_1, B_2, B_3, B_4 ўлчамли ҳамма деталларни тайёрлагандан ва йиғгандан сўнг ҳосил бўлади.

Ўлчам занжирини тузиш беркитувчи звенони аниқлашдан бошланади, чунки унга қўйилган талаблар машина, механизм ёки узелни нормал ишлашини таъминлайди. Бундай ўлчамларга масалан, янчувчи қурилмадаги барабан савоғичи билан барабан остлиги орасидаги тирқиш, газ тақсимлагич механизми шайини билан клапан стержени орасидаги тирқиш мисол бўлиши мумкин.



57-расм. Йиғув ўлчам занжири.

58-расм. Чиғир барабанини маҳкамлаш узели (юқорида ўлчам занжири схемаси).



58-расмда барабан чиғирини маҳкамлаш узел чизмаси келтирилган. Узелнинг нормал ишлаши учун барабан ён томони билан корпус ички ён девори орасида тирқиш бўлиши лозим, бу тирқиш узелни йиғиш охирида ҳосил бўлиб, беркитувчи звено ҳисобланади. Узелдаги тирқишнинг аниқловчи ўлчам занжирини тузиш учун ўзгариши тирқишнинг ўзгаришига сабаб бўлувчи ташкил этувчи звеноларни аниқлаш лозим. Узелдаги деталларнинг ҳолати, уларни бир-бирига тегиб турувчи юзалари йиғиш базаларини

аниқлаб ўлчамлар орасидаги боғлиқликни аниқлаймиз. Кўрилаган тирқиш-корпус ички ён девори билан барабан ён томони орасидаги масофа бўлиб, ўз навбатида барабаннинг иккинчи ён томони ички втулка билан валдаги тиргак втулкага тақалади. Тиргак втулка ўз навбатида думалаш подшипнигига, подшипник эса корпус тешигига кийгизилган қопқоқ ён томонига тақалади. Бу ўлчамлар боғлиқлигини қуйидагича ёзиш мумкин:

тирқиш — барабан
 барабан — втулка
 втулка — ички девор
 корпус ички девори — тирқиш.

Бу ўлчам занжирига юқорида ёзилган деталларнинг туташуш юзалари орасидаги масофалар киради ва улар тирқишнинг ўзгаришига бевосита таъсир кўрсатади. Подшипник эни ва бошқа деталлар тирқишга таъсир қилмаганлиги учун ўлчам занжирига қирмайди. Агар навбатма-навбат ташкил этувчи звено ўлчамларини оширсак, тирқиш қиймати ўзгаради. Натижада B_1 ва B_2 звенолар камаювчи, B_3 звено кўпайтирувчи звено эканлигини аниқлаймиз.

Ўлчам занжири ёпиқ контур бўлганлиги учун кўпайтирувчи звеноларнинг йиғиндисининг фарқи беркитувчи звенога тенг бўлиши лозим. Мисол учун

$$B_2 = B_1 + B_3 + B_0 \quad (2-72)$$

умумий ҳолда эса

$$\sum_{i=1}^m A_i^{km} = \sum_{m=1}^{n-1} A_i^{km} + A_0 \quad (2-73)$$

бундан

$$A_0 = \sum_{i=1}^m A_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_i^{\text{кам}} \quad (2-74)$$

бу ерда A_0 — беркитувчи звенонинг номинал ўлчами;

$\sum_{i=1}^m A_i^{\text{кўп}}$ — кўпайтирувчи звеноларнинг йиғиндиси;

$\sum_{m+1}^{n-1} A_i^{\text{кам}}$ — камайтирувчи звеноларнинг йиғиндиси;

m — кўпайтирувчи звенолар сони;

$(m+1)$ дан $(n-1)$ — камайтирувчи звенолар сони;

n — умумий звенолар сони.

Бизга маълумки, беркитувчи звенонинг ўлчами ташкил этувчи звено ўлчамларига боғлиқ, шунинг учун беркитувчи звенонинг аниқлигига ташкил этувчи звеноларнинг аниқлиги, орқали эришилади. Машина ва механизмларни конструкциялаш даврида ўлчам занжирини ҳисоблашда тўғри ва тесқари масалани ечишга тўғри келади.

Тўғри масала — беркитувчи звенонинг жоизлик қиймати ва ҳамма звеноларнинг номинал ўлчамлари бўйича ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматларини аниқлашдир.

Тесқари масала — бу ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматлари ва номинал ўлчамлари бўйича беркитувчи звенонинг номинал ўлчамини ва жоизлик қийматини аниқлашдир. Қоидага кўра, буни тўғри масалада ташкил этувчи звеноларга жоизлик қийматлари тўғри белгиланганлигини текширишдир. Бу икки масала, (беркитувчи звенонинг лозим бўлган аниқлигини таъминлаш), тўлиқ ўзароалмашинувчанлик; тўлиқмас ўзароалмашинувчанлик; гуруҳ ўзароалмашинувчанлиги; созлаш; келтириш ва эҳтимоллик усуллари билан ечилади.

ЎЛЧАМ ЗАНЖИРЛАРИНИ МАКСИМУМ-МИНИМУМГА ҲИСОБЛАШ УСУЛИ

Тўлиқ ўзароалмашинувчанликни таъминлаш учун ташкил этувчи звеноларнинг ҳар қандай мураккаб ҳолатида ҳам беркитувчи звенонинг белгиланган қийматини таъминлаш лозим. Бу принцип ўлчам занжирини максимум-минимум усулида ҳисоблашга асосланган. Юқоридаги мисол учун (58-расм) беркитувчи звенонинг максимал ва минимал қийматларини аниқлаймиз.

$$B_{0\text{max}} = B_{2\text{max}}^{\text{кўп}} - (B_1 + B_2)_{\text{min}}^{\text{кам}}, \quad B_{0\text{min}} = B_{2\text{min}}^{\text{кўп}} - (B_1 + B_2)_{\text{max}}^{\text{кам}} \quad (2-75)$$

умумий ҳолда:

$$A_{0\max} = \sum_{i=1}^m A_{i\max}^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_{i\min}^{\text{кам}}, \quad A_{0\min} = \sum_{i=1}^m A_{i\min}^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_{i\max}^{\text{кам}} \quad (2-76)$$

$A_{0\max}$ дан $A_{0\min}$ ни айирсак қуйидагини ҳосил қиламиз

$$\begin{aligned} A_{0\max} - A_{0\min} &= \sum_{i=1}^m A_{i\max}^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_{i\min}^{\text{кам}} - \sum_{i=1}^m A_{i\min}^{\text{кўп}} + \sum_{m+1}^{n-1} A_{i\max}^{\text{кам}} = \\ &= \sum_{i=1}^m (A_{i\max}^{\text{кўп}} - A_{i\min}^{\text{кўп}}) + \sum_{m+1}^{n-1} (A_{i\max}^{\text{кам}} - A_{i\min}^{\text{кам}}) = \sum_{i=1}^m TA_{i\text{кўп}} + \sum_{m+1}^{n-1} TA_{i\text{кам}} = \\ &= \sum_{i=1}^{n-1} TA_i \quad \text{ёки} \quad TA_0 = \sum_{i=1}^{n-1} TA_i \end{aligned} \quad (2-77)$$

яъни беркитувчи звенонинг жоизлик қиймати ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматларининг йиғиндисига тенг.

Бу шундан ҳам тушунарлики, беркитувчи звено ўлчам занжирининг охирида аниқланади ва ҳамма ташкил этувчи звеноларнинг оғишлари унга таъсир қилади. Шунинг учун унинг жоизлик қиймати ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қиймати йиғиндисидан кичик бўлмайди, лекин тенг бўлиши лозим.

Беркитувчи звенонинг чекли оғишларини аниқлаш учун чекли ўлчамларни номинал ўлчам ва чекли оғиш йиғиндисига шаклида ёзамиз.

$$\begin{aligned} A_0 + ES(A_0) &= \sum_{i=1}^m A_i^{\text{кўп}} + \sum_{i=1}^m ESA_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_i^{\text{кам}} - \sum_{m+1}^{n-1} EJA_i^{\text{кам}} \quad \text{бундан} \\ ES(A_0) &= \sum_{i=1}^m A_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_i^{\text{кам}} - A_0 + \sum_{i=1}^m ESA_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} EJA_i^{\text{кам}} = \\ &= \sum_{i=1}^m ESA_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} EJA_i^{\text{кам}} \end{aligned} \quad (2-78)$$

чунки

$$\sum_{i=1}^m A_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} A_i^{\text{кам}} - A_0 = 0$$

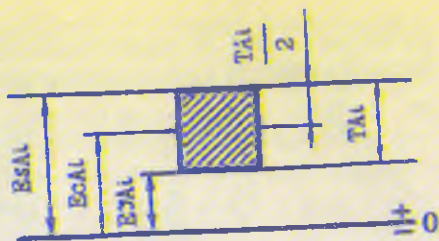
шунинг учун

$$ES(A_0) = \sum_{i=1}^m ESA_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} EJA_i^{\text{кам}} \quad (2-79)$$

худди шунга ўхшаш беркитувчи звенонинг пастки оғиш қиймати-ни аниқлаймиз

$$EJ(A_0) = \sum_{i=1}^m EJA_i^{\text{кўп}} - \sum_{m+1}^{n-1} ESA_i^{\text{кам}} \quad (2-80)$$

59-расм. Жоизлик майдонининг ўрта координатасини аниқлаш схемаси.



Ушбу формуларни чиқаришда жоизлик майдонининг ўрта координатаси ва жоизлик майдонининг ярмисидан фойдаланиш анча қулайдир. Ҳар қандай ташкил этувчи звено учун жоизлик майдони ўрта координатасини аниқлаш схемаси 59-расмда кўрсатилган.

$$\left. \begin{aligned} ESA_i &= E_c A_i + \frac{TA_i}{2} \\ EJA_i &= E_c A_i - \frac{TA_i}{2} \end{aligned} \right\} \quad (2-81)$$

бу ерда E_s , EI — чекли оғишларнинг ҳисобли юқори ва пастки қиймати (СТСЭВ да ES , es , EI , ei лар стандарт оғишлар ҳисобланади).

Шунга ўхшаш

$$\left. \begin{aligned} E_s A_0 &= E_c A_0 + \frac{TA_0}{2} \\ EJA_0 &= E_c A_0 - \frac{TA_0}{2} \end{aligned} \right\} \quad (2-82)$$

Юқоридаги сингари беркитувчи звенонинг энг катта ўлчамини номинал ўлчам ва юқориги оғиш қиймати йиғиндисининг энг кичик ўлчамини номинал ўлчам ва пастки оғиш қиймати йиғиндисини сифатида ёзамиз.

У ҳолда (2-81) ва (2-82)ларни юқоридаги айtilганларга қўйиб қуйидагиларни ҳосил қиламиз

$$A_0 = E_s A_0 = \sum_{i=1}^m (A_i + E_s A_i)^{k_{sni}} - \sum_{m+1}^{n-1} (A_i + E_s A_i)^{k_{sni}} \quad (2-83)$$

$$A_0 = E_i A_0 = \sum_{i=1}^m (A_i + E_i A_i)^{k_{yni}} - \sum_{m+1}^{n-1} (A_i + E_i A_i)^{k_{yni}} \quad (2-84)$$

(2-83) ва (2-84) дан (2-79) ни айириб беркитувчи звенонинг юқориги ва пастки оғиш қийматларини аниқлаймиз:

$$ESA_0 = \sum_{i=1}^m EsA_i^{k_{sni}} - \sum_{m+1}^{n-1} EsA_i^{k_{sni}} \quad (2-85)$$

$$EIA_0 = \sum_{i=1}^m EIA_i^{k_{yni}} - \sum_{m+1}^{n-1} EIA_i^{k_{yni}} \quad (2-86)$$

(2-85) ва (2-86) га чекли оғишларнинг жоизлик майдонини ўрта координатасини қўйиб қуйидагиларни ҳосил қиламиз

$$EcA_0 + \frac{TA_0}{2} = \sum_{i=1}^m (EcA_i + \frac{TA_i}{2})^{к\text{тн}} - \sum_{m+1}^{n-1} (EcA_i - \frac{TA_i}{2})^{к\text{кк}} \quad (2-87)$$

$$EcA_0 - \frac{TA_0}{2} = \sum_{i=1}^m (EcA_i - \frac{TA_i}{2})^{к\text{тн}} - \sum_{m+1}^{n-1} (EcA_i + \frac{TA_i}{2})^{к\text{кк}} \quad (2-88)$$

Охирги тенгламаларни ҳадлари бўйича қўшиб иккига бўлсак, беркитувчи звено жоизлик майдони ўрта координатаси ифодасини ҳосил қиламиз.

$$EcA_0 = \sum_{i=1}^m EcA_i^{к\text{тн}} - \sum_{m+1}^{n-1} EcA_i^{к\text{кк}} \quad (2-89)$$

Тўғри масалани ечиш учун керакли бўлган ҳамма формулаларни ҳосил қилдик.

Бу масала машинанинг ўз функционал вазифасини бажаришида муҳим бўлиб, беркитувчи звенонинг берилган жоизлик қийматида ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматини аниқлашдан иборатдир. Тўғри масалани тўлиқ ўзароалмашинувчанлик шароитида максимум-минимумга ечиш масаласини кўрамиз. Ушбу масала икки усул билан ечилади.

Биринчи усул — ўлчам занжирининг ҳамма звеноларига бир хил жоизлик қиймати белгилаш, бу усулни ташкил этувчи звено ўлчамлари бир тартибда ёки диаметрларининг бирор оралиғига тушганда қўлланилади. Усул шартига кўра

$$TA_1 = TA_2 = \dots = TA_{n-1} \quad (2-90)$$

у ҳолда (2-77) дан

$$TA_0 = (n-1) \cdot TA_1$$

бундан

$$TA_1 = \frac{TA_0}{n-1} \quad (2-91)$$

Ҳисобланган жоизликнинг ўртача қийматини ташкил этувчи звеноларнинг катталикларига қараб, уларни конструктив талабларига ва тайёрланиш мураккаблигига кўра тўлдириш мумкин, лекин $TA_0 \geq \sum_{i=1}^{n-1} TA_i$ шарт бажарилиши лозим. Бунда албатта, стандарт жоизлик қийматларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу усул анча оддий, лекин ташкил этувчи звено жоизлик қиймат-

ларини тўғрилаш ихтиёрий бўлганлиги учун етарли даражада аниқ эмас.

Бир квалитетдаги жоизликлар усули. Бунда ҳамма ташкил этувчи звено ўлчамларини бир хил квалитетда тайёрлаш мумкин, лекин жоизлик қийматлари уларнинг номинал ўлчамларига боғлиқдир. Ҳар қайси ташкил этувчи звенонинг жоизлик қиймати қуйидагига тенг, яъни

$$TA_i = a_i \cdot i, \quad (2-92)$$

бу ерда i — жоизлик бирлиги. 1 дан 500 мм гача бўлган ўлчамлар учун $i = 0,45\sqrt{D} + 0,001D$, бу ерда D — СТСЭВ145-75 буйича диаметрлар оралигининг ўрта геометрик қиймати бўлиб, унга кўрилатган чизиқли ўлчамлар тегишлидир.

У ҳолда

$$TA_i = a_i \cdot (0,45\sqrt{D} + 0,001D) \quad (2-93)$$

a_i — берилган i ўлчам жоизлигида бўлган, жоизлик бирлигининг сони (қуйидаги жадвалга қаранг).

11-жадвал

Квалитетга боғлиқ бўлган жоизлик бирлигининг сон қийматлари

Жоизлик бирлиги сони a_i	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600
ИСО квалитети	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Юқоридаги (2-77) тенгламага асосан

$$TA_0 = a_1 \cdot i_1 + a_2 \cdot i_2 + \dots + a_{n-1} \cdot i_{n-1} \quad (2-94)$$

масалани ечиш шартига кўра

$$a_1 = a_2 = \dots = a_{n-1} = a_0 \quad (2-95)$$

у ҳолда

$$a_0 = \frac{TA_0}{\sum_{i=1}^{n-1} (0,45\sqrt{D} + 0,001D)}, \quad (2-96)$$

TA_0 — беркитувчи звено жоизлик қиймати, мкм да;
 D — ташкил этувчи звено ўлчами, мм да;

500 мм гача бўлган ўлчамлар учун жоизлик бирлиги қиймати-ни куйидаги жадвалдан олиш мумкин.

12-жадвал

Номинал ўлчамга боғлиқ бўлган жоизлик бирлигининг сон қиймати

Ўлчам интервали, мм да	3 гача	3—6	6—10	10—18	18—30	30—50	50—80	80—120	120—180	180—250
Жоизлик бирлиги қиймати	0,55	0,73	0,90	1,08	1,31	1,56	1,86	2,17	2,52	2,90
	250—315 3,23		315—400 3,54		400—500 3,89					

a_0 нинг қиймати бўйича юқоридаги жадвалдан яқин келган квалитет олинади. Ҳисобланган a_0 қиймати жадвалдаги сонларга аниқ келмаса, у ҳолда уларга яқин келгани бўйича квалитет олинади. СТСЭВ 145-75 дан аниқланган квалитет бўйича ҳар бир ташкил этувчи звенонинг номинал ўлчамига қараб жоизлик қиймати олинади. Ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматларини йиғиндиси беркитувчи звено жоизлик қийматига тенг бўлиши лозим. Агар тенглик бузилса, у ҳолда тўлдирувчи звено танланади.

Танланган тўлдирувчи звено кўпаяувчи бўлса, унинг чекли оғиш қийматлари куйидаги ифодалардан аниқланади:

$$EsA_0^{qm} = EsA_0 + \sum_m^{n-1} EIA_m^{kam} - \sum_{i=1}^{m-1} EsA_i^{qm} \quad (2-97)$$

$$EIA_0^{qm} = EIA_0 + \sum_m^{n-1} EsA_m^{qm} - \sum_{i=1}^{m-1} EIA_i^{qm}$$

Агар танланган тўлдирувчи звено камайтирувчи звено бўлса, унинг чекли оғиш қийматлари (2-97) каби (2-79) ва (2-80) ифодалардан аниқланади.

Қолган ташкил этувчи звеноларнинг аниқланган жоизлик қийматлари бўйича чекли оғиш қийматлари белгиланади. Бунда ҳар бир ташкил этувчи звенонинг узел чизмасидаги ҳолати бўйича қамровчи ёки қамралувчи эканлиги аниқланади. Агар ташкил этувчи звено қамровчи бўлса, у ҳолда унга тешиқ тизимида чекли оғиш қийматлари, яъни $Ei = 0$, $Es = TA$: белгиланади. Агар ташкил этувчи звено қамралувчи бўлса, у ҳолда унга вал тизимида чекли оғиш қийматлари, яъни $Es = 0$, $Ei = -TA$: белгиланади. Агар ташкил этувчи

звенонинг қамровчи ёки қамралувчи эканлигини аниқлаш мумкин бўлмаса у ҳолда симметрик чекли оғиш қийматлари, яъни

$$Es = +\frac{TA_i}{2}, \quad Ei = -\frac{TA_i}{2} \text{ белгиланади.}$$

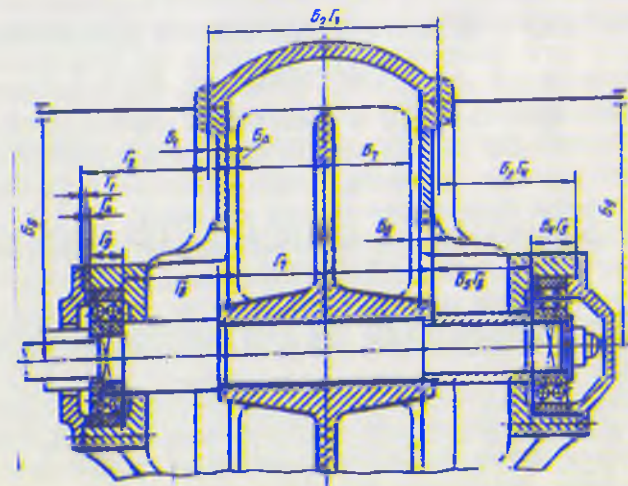
Ўлчам занжирига кўпчилик ҳолатларда жоизлик қиймати маълум бўлган ўлчамлар киради. Бундай ўлчамларга болт, гайка, шайба, подшипник ҳалқаси ва бошқалар киради. Кўрсатилган деталь ўлчамлари ҳам беркитувчи звено ўлчамига таъсир қилганлиги учун уларни ҳам ҳисобга олиш лозим.

Ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматини ҳисоблашда жоизлиги маълум бўлган звенони ҳам ҳисобга олиш лозим. Уни ўлчам занжири аниқлиги коэффициенти a ни ҳисоблашда ҳисобга олинади, яъни

$$a_0 = \frac{TA_0 - \sum_{i=1}^{n-a-1} TA_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad (2-98)$$

бу ерда $\sum_{i=1}^q TA_i$ — маълум бўлган звено жоизлик қийматлари йиғиндиси.

Жоизлик бирлиги қийматларининг йиғиндисини ҳисоблашда маълум звенонинг жоизлик бирлиги ҳисобга олинмайди.



60-расм. Вентилятор узелининг ўлчам занжирлари (боғланган ўлчам занжирларига мисол).

Айрим ҳолатларда узел ёки механизмдаги битта деталь ўлчамини бир нечта ўлчам занжирида иштирок этиши мумкин (60-расм). Масалан, узел вентиляторининг иккита ўлчам занжирига B_2G_1 , B_3G_4 , B_4G_5 ва B_5G_6 звенолар киради. Бундай ўлчам занжирлари ўзаро боғланган дейилади. Параллел, кетма-кет боғланган ва мураккаб боғланган занжирлар бўлиши мумкин. Битта ўлчам занжирини ҳисоблагандан сўнг, ташкил этувчи звено жоизликлари, иккинчи звенода қатнашган бўлса, уни ҳисоблашда бу звенонинг жоизлик қиймати маълум деб ҳисобланади. Бундай ҳолатларда беркитувчи звено аниқлигига юқори талаб қўйилган ўлчам занжири биринчи навбатда ҳисобланади. Ўлчам занжирини тўлиқ ўзароалмашинувчанлик усулида ҳисоблашнинг афзаллиги шундаки, унда йиғиш жараёни соддалашади ва уни аниқ меъёрлаш имконияти пайдо бўлади.

Бу усулнинг анча чекланганлиги, технологик жиҳатдан бажарилиши қийин бўлган жоизликларни ҳосил бўлиши ва аниқлиги юқори бўлган занжирларни ҳисоблаш имконияти йўқлиги камчилиги ҳисобланади. Ана шуларга қўра тўлиқ ўзароалмашинувчанлик усули билан ўлчам занжири масалалари ечишни: жоизликларнинг дастлабки ҳисобини бажаришда; кичик серияда ва якка ишлаб чиқаришда жоизликлар ҳисобини бажариш ҳамда аниқлиги юқори бўлмаган занжирларда қўллаш тавсия этилади.

ЭХТИМОЛЛИК УСУЛИ БИЛАН ЎЛЧАМ ЗАНЖИРИНИ ҲИСОБЛАШ

Ўлчам занжирини максимум-минимум усули билан ҳисоблашда ишлов бериш ёки йиғиш жараёнида бир вақтнинг ўзида энг катта қўпайтирувчи ва энг кичик камайтирувчи звено ўлчамлари ва тескариси учраши мумкин, деб тахмин қилинади.

Агар беркитувчи звено чекли қийматларини шартга риоя қилмаслигининг жуда кичик эҳтимолига (масалан, 0,27%) йўл қўйсақ, у ҳолда ташкил этувчи звеноларнинг жоизлик қийматини етарлича ошириш мумкин, натижада детални тайёрлаш таннархи анча арзонлашади.

Биринчи масала. Ташкил этувчи ва беркитувчи звено ўлчам ҳаттикликлари нормал тақсимланиш қонунига бўйсунди, уларнинг эҳтимоллик сочилиши (6σ) жоизлик майдони чегараларига тушди деб ҳисоблаб, қуйидагиларни қабул қиламиз

$$TA_i = 6\sigma_{A_i}; \text{ ёки } \sigma_{A_i} = \frac{1}{6} TA_i; \text{ шунга ўхшаш } \quad (2-99)$$

$TA_0 = 6\sigma_{A_0}$; ёки $\sigma_{A_0} = \frac{1}{6}TA_0$ Бунда 0,27%, беркитувчи звено ўлчамлари жойизлик майдонидан ташқарига чиқиши мумкин. σ_{A_1} ва σ_{A_2} қийматларни (2-77) ифодага қўйиб, оддий ўзгартишларни бажарсак, беркитувчи звенони аниқлаш ифодасини ҳосил қиламиз

$$TA_0 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} TA_i^2} \quad (2-100)$$

Ўлчам занжири жойизликларини ҳисоблашда эҳтимоллик назариясини қўллаш самарадорлигини қуйидаги мисолда кўриш мумкин. Ўлчам занжири тўртта ташкил этувчи звенолардан ташкил топган, деб тахмин қиламиз:

$TA_1 = TA_2 = TA_3 = TA_4$ формула бўйича беркитувчи звено жойизлик қиймати

$$TA_0 = \sqrt{4TA_i^2} = 2TA_i, \text{ бундан } TA_i = \frac{1}{2}TA_0,$$

Максимум-минимум бўйича ушбу масалани ечсак,

$$TA_0 = TA_1 + TA_2 + TA_3 = TA_4 = 4TA_i$$

бундан $TA_i = \frac{1}{4}TA_0$.

Келтирилган мисолдан кўриниб турибдики, эҳтимоллик назариясини қўллаб, ушбу масала ечилганда (беркитувчи звено жойизлик қиймати икки усул учун ҳам бир хил бўлганда) ташкил этувчи звеноларнинг жойизликлари 2 марта ошаяпти ва бунда беркитувчи звенода 0,27% ўлчамларининг чекли қийматлари сақланмайди, аммо ташкил этувчи звеноларнинг ўлчамларининг аниқлиги 2 баробар камайди, натижада тайёрланиш таннархи ҳам арзонлашди.

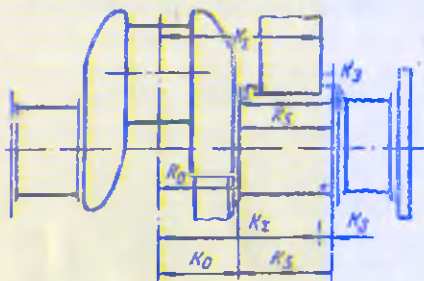
ТАЪМИРЛАШ ЖАРАЁНИДА ЎЛЧАМ ЗАНЖИРИНИ ТИКЛАШ

Машинадан фойдаланиш жараёнида туташувчи деталларнинг ўлчамлари ейилиши сабабли ўзининг бошланғич қийматини ўзгартиради. Бу деталь ўқларининг ва текисликларининг узаро жойлашшининг бузилишига, машина ва унинг алоҳида узеллари сифатининг ва иқтисодий кўрсаткичларининг пасайишига олиб келади. Шунинг учун машиналарни таъмирлашда цилиндрлик бирикма ўтқазилларини шунингдек, машинанинг иш сифатини, пухталигини ва чидамлилигини аниқловчи ўлчам занжирларининг берки-

тувчи звеноларининг аниқлигини қайта тиклаш муҳим аҳамиятга эгадир. Бу борада текширишлар бир неча йўналишларда олиб борилмоқда. Ўлчам занжирларини қайта тиклаш мумкин: а) ўлчам занжирини ташкил этувчи звеноларига таъмир ўлчамларини киритиш билан; б) беркитувчи звено ейилишини тўлдирувчи ўлчам занжирига қўшимча звено киритиш билан; в) ташкил этувчи звенолар ейилиши натижасида беркитувчи звено ўзгаришини звеноларнинг ўлчамларини ўзгартиш билан.

Ҳозирги вақтда ўлчам занжирларини қайта тиклаш ташкил этувчи звеноларнинг номинал ўлчамигача қайта тиклашга келтирилаяпти. Албатта, бундай ҳолатда, занжирдаги алоҳида звеноларни бир-бирига нисбатан ҳолатини мувофиқлаштириш талаб қилинмаса, бундай узелни иш қобилияти таъминланади. Лекин машиналарда шундай звенолар учрайдики, улардаги алоҳида ташкил этувчи звеноларнинг ҳолати ўзаро боғланган бўлади. Бундай ҳолатда занжир звеноларини тасаввур қилувчи бирикмани оддий қайта тиклаш керакли натижага олиб келмайди. Масалан, кривошип-шатун механизми ҳамма деталларини номинал ўлчамли деталларга алмаштириш мумкин, лекин блок цилиндрларининг ўқлараро масофаси қайта тикланмаса ва у ўлчамлар тирсакли вал ҳолати билан боғланмаса, у ҳолда бу механизм деталлари ейилишининг вақт буйича ўзгариши, янги двигателдагига нисбатан 50% жадал ўтади. Бу мисолдан кўринадик, ўлчам занжирини қайта тиклашни ҳар доим ҳисобга олиш лозим.

Ўлчам занжирини битта ёки бир нечта занжирдаги звеноларини таъмирлаш йўли билан қайта тиклаш. Бундай қайта тиклаш қоидага кўра бошқа звенолар билан мувофиқлаштирилган бир тармоқдаги звенолари бўлмаган занжирлардагина амалга оширилиши мумкин. 61-расмда блокни база текислигига нисбатан шатун елкаси ўртаси-



61-расм. Тирсакли валнинг ўқ йўналишидаги ҳолатини аниқловчи ўлчам занжир.

нинг ҳолатини аниқловчи ўлчам занжирни кўрсатилган. Ейилиш натижасида K_1 ва K_2 ўлчамлар ўзгаради. Бундан ташқари, вагни силлиқлашда кам ёки кўпроқ миқдорда елкали вал ён томони юзаларидан металл қатлами олинади, бу елка узунлигини нотекис ошишига ва ўлчамнинг бузилишига олиб келади. Беркитувчи звенонинг бошланғич қийматини амалиётда қайта тиклаш мумкин, фақат биргина звенони бешинчи асос под-

шипниги таянч айланаси қалинлигининг ўлчамини ўзгартиш билан қайта тиклаш мумкин.

Тўлдирувчилар ёрдамида ўлчам занжирини қайта тиклаш. Ташкил этувчи звеноларнинг ейилиши натижасида беркитувчи звено ўлчами кўпайиш ёки камайиш томонига ўзгариши мумкин, тўлдириш куйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$\Delta A = A_0 - A_{0(\text{фр})} \quad (2-101)$$

ΔA — тўлдирувчи звено; A_0 — беркитувчи звенонинг бошланғич қиймати. $A_{0(\text{фр})}$ — беркитувчи звенонинг ташкил этувчи звенолари ейилгандан кейинги ҳосил бўлган қиймати.

Агар кўпайтирувчи ташкил этувчи звеноларнинг ейилиш жадаллиги, камайтирувчиларникига нисбатан юқори бўлса, у ҳолда беркитувчи звено қиймати камаяди, шунинг учун тўлдирувчини кўпайтирувчи звенолар занжирига киритиш ва аксинча, агарда камайтирувчи звеноларнинг ейилиши кўпайтувчи звеноларникига нисбатан жадалроқ бўлса, беркитувчи звено ўлчами катталашади, шунинг учун тўлдирувчини камайтирувчи звенолар занжирига киритиш лозим. Қачонки беркитувчи звено тирқиш ёки тарангликни ифодаласа ва бунда тўлдирувчининг оғиши $\pm 0,5 T$, чегарасида бўлса, бу ҳол ўринли бўлади.

Ташкил этувчи звено занжирларидаги таъмирлаш ўлчамлари ёрдамида ўлчам занжирини қайта тиклаш. Ўлчам занжирини ташкил этувчи звенолар занжири қисмида таъмирлаш ўлчамларини яратиш йўли билан қайта тиклаш мумкин. Звеноларни таъмирлаш жараёнида беркитувчи звенонинг ейилишига боғлиқ равишда занжирга беркитувчи звенонинг ейилишини тўлдирадиган ташкил этувчи звено ўлчами киритилади. Таъмирчи-муҳандиснинг асосий вазифаси — механизмда юқори малака асосида ўлчам таҳлили ўтқазиб, ўлчамини ўзгартириш билан беркитувчи звенонинг бошланғич аниқлигига эришиш мумкин бўлган осон ва тез қайта тикланадиган звенони аниқлашдир.

2.15. ТИШЛИ УЗАТМАЛАРДА ЎЗAROALMAШИНУVЧANЛИK, HAZOPAT YCУЛЛAPИ BA BOСИТАЛАРИ

Тишли узатмалардан фойдаланиш талаблари

Тишли узатмалар машинасозликда етакчи ўринни эгаллайди. Кўпчилик машиналарда улар ишдаги сифат ва пухталиқни таъминлайди. Тишли узатмалар ҳозирги замон механизмларида, асбобларида ва машиналарида ҳаракатни узатиш учун, валларни

айланишлар сони орасидаги муносабатни таъминлаш, кучни, айлангирувчи моментни бир валдан иккинчисига узатиш учун кенг қўлланилади.

Ғилдиракнинг шаклига ва улар ўқларининг ўзаро жойлашишига қараб тишли узатмалар; цилиндрсимон (ўқлари параллел), конуссимон (ўқлари кесишади), винтли, гипсидли ва червякли (ўқлари айқаш) бўлиши мумкин. Тишли узатмаларнинг аниқлиги ишлаш қobiliятига юқори даражада таъсир кўрсатади, чунки уларни тайёрлаш хатолиги қўшимча динамик юкланишлар, шовқин, тебранишлар ва айланишларнинг нотекислигини келтириб чиқаради. Тишли узатмаларнинг жоизликлар тизими узатманинг ишлаш шароитини ва асосий фойдаланиш кўрсаткичларини ҳисобга олиб, бу хатоликларни чеклайди. Фойдаланиш вазифасига кўра тишли узатмалар қуйидаги асосий гуруҳларга бўлинади: ҳисобли, тезкор, кучли ва умумий вазифадагилар.

Ҳисобли узатмалар юқори кинематик аниқликни, ёки аниқ узатиш муносабатини таъминлаши лозим (етақловчи ва етақланувчи ғилдиракларни бурчак бурилишининг мосланганлиги). Бу гуруҳ узатмаларга газ тақсимлаш тишли ғилдираклари, дизель иссиқлик насосининг шестерняси ва рейкаси, бўлиш каллагини занжири, соат кўринишидаги индикаторнинг тишли узатмалари ва бошқалар киради. Узатмалар кичик модули, кичик юкларни узатиши ва кичик айланиш тезликлари билан характерланади.

Тезлик узатмалари равои ишлашни таъминлаши ва шовқинсиз ва тебранишсиз ишлашлари лозим. Тишли ғилдиракларнинг айланиш тезлиги ошиб бориши билан равои ишлашларига талаб ошиб боради. Бу узатмаларнинг муҳим хусусиятларидан бири бўлиб, тишларни тўлиқ тутатиши ва тишларни туташмайдиган профили орасида кафолатланган ён тирқишнинг бўлишидир. Тезлик узатмаларига автомобиль ва тракторларнинг узатиш қутилари, турбокомпрессорлар узатмаси, редуктор узеллари, металл қирқиш дастгоҳларининг тезлик қутилари ва бошқалар киради. Узатмалар ўрта модуль ва тишнинг анчагина узунлиги билан характерланади. Бу узатмалар учун техник шартларга шовқин ва тебраниш даражаси муносабатларига қўйилган талаблар киритилади.

Кучли узатмалар тишларнинг тўлиқ тутатишини таъминлаши лозим (узунлиги ва баландлиги бўйича), чунки улар катта юкланишларда ва кичик тезликларда ишлайди.

Бу гуруҳ узатмаларга катта юкланишларда лекин кичик тезликларда ишлайдиган трактор борт узатмаси, юк кўтариш машиналарининг ва бошқа машиналарнинг редукторлари киради.

Кучли механизмлар тишнинг катта модули ва узунлиги, кичик тезликлари ва катта айлангирувчи момент узатишлари билан характерланади.

ГОСТ 1643-81 (СТСЭВ641-77) га мувофиқ ушбу фойдаланиш талабларига кўра тишли узатмаларнинг ҳамма параметрлари учта бурхга бўлинган: аниқликни таъминловчи параметрлар; равион иш-лашни таъминловчи параметрлар; тишларнинг туташишини таъмин-ловчи параметрлар.

Тишли узатмаларнинг аниқлик параметрлари ва уларни назорат қилиш усуллари.

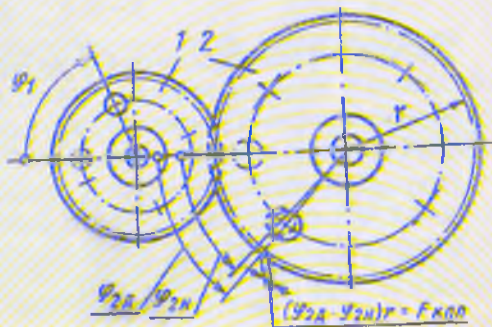
Тишли узатмаларнинг аниқлик параметрларини уларни назорат усулларидадан узишдан ҳолда куриш мумкин эмас, чунки параметр-ларни аниқлаш уларни бирор усуллар билан улчашга боғлиқдир. Аниқлик параметрларини барча турдаги тишли узатмаларга ўхшаш бўлган цилиндрсимон тўғри тишли узатма аниқлик параметрлари мисолида кўриб чиқиш етарлидир. Кинематик узатма аниқлиги куй-идаги параметрлар билан характерланади: узатманинг кинематик хатолиги $F_{кпп}$ — узатма етакланувчи тишли гилдирагининг ҳақиқий ва номинал бурилиш бурчаклари орасидаги фарқ бўлиб, бўлиш ай-ланасининг ёйи билан ифодаланади (62-расм).

$$F_{кпп} = (\varphi_{\text{х}} - \varphi_{\text{н}}) r \quad (2-102)$$

бу ерда $\varphi_{\text{х}}$ — ҳақиқий бурилиш бурчаги; $\varphi_{\text{н}}$ — номинал бурилиш бурчаги; r — етакланувчи гилдирак бўлиш айланасининг радиуси.

Узатманинг энг катта кинематик хатолиги $F_{кор}$ — тишли гилди-ракларнинг тўлиқ циклда нисбий ҳолатини ўзгаришидаги узатма кинематик хатолиги қийматларининг энг катта алгебраик айирмаси. У узатма иккала гилдираги кинематик хатоликларининг йиғинди-сига тенг. Ҳақиқий оғишни йўл қўйилган оғишдан ёки жоизликдан фарқлаш учун, асосий белгига « n » индекси қўйилади.

Тишли гилдиракнинг кинематик хатолиги $F_{кпп}$ — етакланувчи ўлчов гилдирагининг ўқи билан параллелмаслик ва айланувчи ўқлар-нинг қийшайиши бўлмаганда тишли гилдиракнинг ўз ишчи ўқда ҳақиқий ва номинал бурилишлари айирмасига тенг бўлиб, у булув-чи айлана ёй узунлиги билан ифодаланади.



62- расм. Узатманинг кинематик хатолигини аниқлаш.

1. етакловчи гилдирак;
2. етакланувчи гилдирак.

Тишли филдиракнинг энг катта кинематик хатолиги — тишли филдиракнинг битта тулиқ айланиш чегарасидаги кинематик хатоликларининг энг катта алгебраик айирмасидан иборатдир. Тишли филдиракнинг кинематик аниқлиги шундай хатоликларга боғлиқки, уларни биргаликдаги таъсири филдиракнинг битта айланишида топилади. Уларга чиниқтириш хатолиги, қадамнинг йиғилган хатолиги, тиш гардишининг радиал уриши, умумий нормал узунлиги ва филдиракнинг битта айланишидаги ўлчов ўқлари орасидаги масофанинг тебраниши киради.

k қадамнинг йиғинди хатолиги F_{pkr} — k та тулиқ номинал бурчак қадамига буралгандаги тишли филдиракнинг кинематик хатолиги ($k = 2 \dots \frac{z}{2}$ — бутун сон) булиб, қуйидаги ифодадан аниқланади

$$F_{pkr} = \left[\varphi_g - \left(\frac{2\pi}{z} \right) k \right] \cdot r \quad (2-103)$$

бу ерда φ_g — k бурчак қадамига мувофиқ бўлган филдиракнинг ҳақиқий бурилиш бурчаги; z — тишлар сони; r — булиш айланасининг радиуси; $(2\pi/z)k$ — филдиракнинг номинал бурилиш бурчаги.

Тишли филдирак бўйича йиғинди бурчак хатолиги $F_{pr} - 2$ дан $z/2$ гача чегарадаги ҳамма k қийматлар учун топилган йиғинди хатоликлар қийматининг энг катта алгебраик айирмасидир (63-расм).

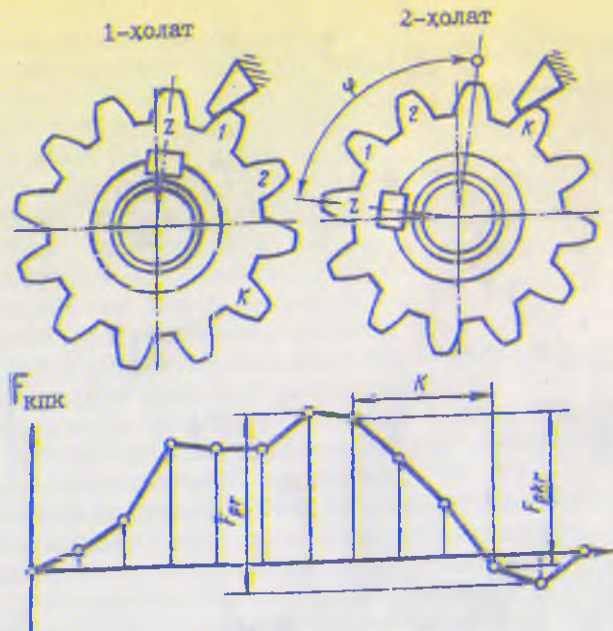
Тиш гардишининг радиал тегиши F_{rr} — тишли филдирак профилларига шартли устама ёки унинг ишчи ўқидан якка тишнинг ёки ботикликнинг дастлабки нормал элементида булиш туғри чизиғигача бўлган масофалар айирмасининг тишли филдирак чегарасидаги энг катта қийматидир (64-расм, *a*). Тиш гардишининг радиал тегиши ўлчогичда назорат қилинади (64-расм, *b*) унда ўлчовчи меъёрли конус I дастлабки контур элементи ролини бажаради, тегиши эса индикатор 2 кўрсатишларининг фарқи сифатида аниқланади:

$$F_{rr} = R_{\max} - R_{\min} \quad (2-104)$$

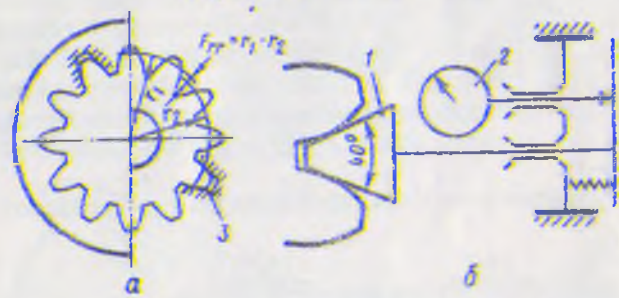
Умумий нормал узунлигининг тебраниши унинг узунлиги билан аниқланади. Умумий нормал узунлиги W асосий айланага уринма ҳисобланган умумий нормал бўйича ўлчанган ҳар хил номдаги икки тиш профиллари орасидаги масофа (65-расм):

$$W = CD = \overline{AB}$$

Умумий нормал узунлиги тебраниши V_{wr} — битта филдиракнинг ўзидаги W_{\max} ва W_{\min} орасидаги айирмага тенг.



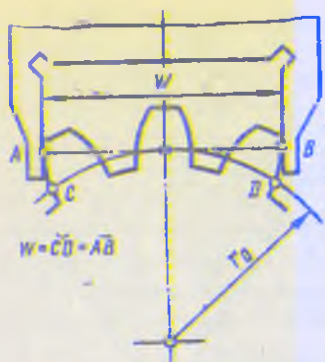
63- расм. Қадам хатолиги.



64- расм. Тиш гардишининг радиал тегиши (а) ва тегишни ўлчагич схемаси (б).

$$V_{wr} = W_{max} - W_{min} \quad (2-105)$$

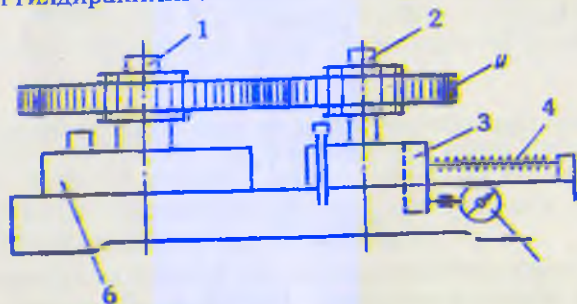
Умумий нормал узунлиги махсус тиш ўлчовчи микрометрларда ва индикаторли нормал ўлчагичлардан фойдаланиб назорат қилинади. Қуйи аниқлик даражасидаги гилдиракнинг назорати учун, ҳамда таъмирлаш жараёнида нуқсонларни аниқлашда аниқлиги 0,05 мм гача бўлган штангенциркулардан фойдаланиш мумкин.



65- расм. Умумий нормал узунлигини аниқлаш.

ширираётган филдирак *П* ўрнатилади. 3 каретка пружина 4 таъсирида ўлчовчи филдиракни текширираётган филдиракка жипслаштиради, натижада икки профили тирқишсиз туташин ҳосил бўлади. Текширираётган филдирак бурилганда ўқларо масофанинг тебраниши индикатор 5 курсатиши орқали ҳисобланади ёки ўзиёзар асбоб билан қоғоз тасмага ёзилади. Филдиракнинг тўлиқ айланишидаги ўқлар орасидаги ўлчаш масофасининг тебраниши *Fir* ёки битта тишдаги ўқлар орасидаги ўлчаш масофасининг тебраниши *fir*. ўлчовчи тишли филдирак билан текширираётган филдиракнинг тирқишсиз икки профили илашишидаги энг катта ва энг кичик ҳақиқий ўқларо масофалар орасидаги фарққа тенг бўлади (охир-гисининг тўлиқ айланишига ёки битта бурчак қадамига бурилишига мувофиқ).

Тишли филдиракнинг кинематик аниқлигини филдиракнинг ра-



66- расм. Ўқлар оралигини ўлчагич.

диал уришини камайтириб ва уни юқори аниқликдаги дастгоҳларда ишлов бериш билан ошириш мумкин.

Равон юриши. Тишли узатманинг равон юриши тишли гилдиракни тўлиқ айланишида ҳосил бўладиган хатоликлари кўп қарра (даврий) такрорланиб турадиган параметрлар билан аниқланади ва у кинематик хатоликнинг маълум қисмини ташкил қилади.

Қадам хатолиги (бурчакли) $f_{p\tau}$ — тишли гилдиракни битта номинал қадам бурчагига бурилишидаги кинематик хатолигидир.

$$f_{p\tau} = \left(\phi_g - \frac{2\pi}{z} \right) \cdot r \quad (2-106)$$

Илашиш қадамининг хатолиги f_{pbr} — ҳақиқий ва номинал илашиш қадамлари орасидаги фарққа тенг.

Илашишнинг ҳақиқий қадами асосий цилиндрга уринма бўлган юзадаги тиш йўналишига перпендикуляр кесимдаги тишли гилдиракни иккита бир номли фаол ён томонга эга бўлган қўшни тиш юзаларига уринма бўлган иккита параллел текисликлар орасидаги масофага тенг (67-расм).

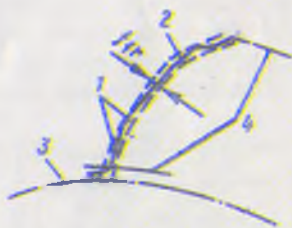
Тиш профилининг хатолиги f_p (68-расм) — иккита яқин номинал ён томон профили l орасидаги нормал бўйича олинган масофа бўлиб, улар орасида тишли гилдиракнинг ҳақиқий ён томон профили 2 жойлашади. Профил хатолиги узатманинг равон юришини ёмонлаштиради ва тишларнинг туташуш юзасини камайтиради.

Узатманинг равон ишлашини бузувчи хатоликлар, гилдиракнинг тўлиқ айланишида даврий равишда такрорланиб туради ва тишларнинг уришига, юритмада буралма тебранишларга, валнинг

Ҳақиқий профил



67-расм. Туташуш қадамининг оғиши.



68-расм. Тиш профилининг хатолиги.

1 ва 2 — номинал ва ҳақиқий ён томон профили; 3 — асосий айлана; 4 — тиш фаол профилининг чегаралари.

кундаланг тебранишларига ва агрегатнинг титрашига олиб келади, натижада шовқин даражаси ошади ва чидамлилиги камаяди. Узатманинг равонлигига тишларга ишлов берувчи дастгоҳларнинг бўлиш гилдираги тишлари сонини ошириш, шу гилдирак билан туташадиган червяк аниқлигини ошириш билан эришилади. Бунинг учун силлиқлаш ва гилдирак тиши ён томонини жилвирлаш билан эришиш мумкин.

Тишларнинг туташishi. Тишларнинг туташishi узатма чидамлилигини аниқлайди, чунки тишларни тўлиқмас ва бир текисда туташмаслиги натижасида юзаларнинг кўтариш қобилияти камаяди, туташishiдаги зўриқишлар кўпаяди, мойланиш шароити ёмонлашади. Туташishiнинг йиғинди доғи туташishiнинг тўлиқлигини характерловчи комплекс параметр бўлиб ҳисобланади.

Туташishiнинг йиғинди доғи — бу гилдирак тиш фаол қисмининг ён томони юзаси бўлиб, у иккала гилдирак тишларининг узлуксиз туташishiни таъминловчи йиғилган узатма айлангандан сўнг энгил тормозлашда жуфт гилдиракнинг илашишидаги излари билан аниқланади.

Жуфт гилдирак тишларига олдиндан мой қатлами сурилади. Туташishi доғлари фоизларда нисбий ўлчамда аниқланади (69-расм).

Тиш узунлиги бўйича — миллиметрдаги модул қийматидан ортиқ бўлган энг чекка ўтириш излари орасидаги масофа «а» дан узиллишлар айирмаси «с» ни тиш узунлиги a га нисбати: $(a-c) \cos\beta$ $100/a$; тўғри тишли гилдирак учун — $(a-c) 100/a$; тиш баландлиги бўйича туташishi излари ўртача (тишнинг ҳамма узунлиги бўйича) баландлиги hm ни фаол ён томон юзасига мувофиқ бўлган тиш баландлиги hp га нисбати: $(hm/hp/100)$. Туташishi доғининг ўлчамлари узатмани тайёрлаш ва монтаж қилиш хатоликларига боглиқдир. Тишларни тўлиқ туташishiга таъсир қилувчи асосий хатоликлар, тиш йўналиши хатолиги, ўқларининг нопараллелиги ва айқашлик хатоликлари ҳисобланади.

Тишнинг йўналиш хатолиги E — тишни иккита бир-бирига яқин бўлган номинал бўлиш чизиклари орасидаги нормал бўйича олинган масофа бўлиб, улар орасида гардишнинг ишчи кенглигига мос келган тишнинг ҳақиқий бўлиш узунлиги ётади. (70-расм). Тишнинг ҳақиқий бўлиш чизиги деганда гилдирак тиши ҳақиқий ён томони юзасининг ўқи ишчи ўқга тўғри келувчи бўлиш цилиндри билан кесишиш чизиги тушунилади.

Узатмадаги тишли гилдиракларнинг туташishi хиллари

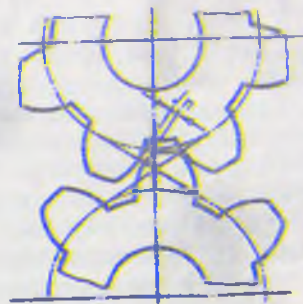
Узатмадаги тишли гилдиракларнинг туташishi тиши эвольвент профилли тишли узатманинг нормал ишлашига таъсир қилади ва кафолатланган ён тирқишнинг мавжудлиги билан аниқланади.

Ён тирқиш jn — асосий айланага уринма бўлган текисликда тиш йўналишига перпендикуляр кесимда аниқланадиган туташувчи гилдиракларнинг ишламайдиган тиш профиллари орасидаги тирқиш (71-расм).

Йиғилган очиқ узатмадаги ён тирқишни тишнинг фаол ён юзасидаги ўлчанг таёқчасига ўрнатилган индикатор ёрдамида назорат қилинади. Бунда туташувчи гилдиракни тўхтатиб туриш лозим. Гилдиракни тирақдан тиракка силжитиш билан индикатор кўрсатишининг энг катта кўрсатишлари фарқига тенг бўлган ён тирқиш танланади. Ёпиқ узатмаларда ён тирқишни тишнинг ишчи юзалари орасига кўрғошин симни тиқиш орқали аниқланади. Ён тирқиш тишларни мойлашга керакли шароит яратиш, гилдиракни тайёрлаш ва узатмани йиғиш хатолигини узатмадаги ҳарорат деформациясини тўлдириш учун мўлжалланган. Узатма қанчалик кўп қизийдиган бўлса, ён тирқиш шунча кўп бўлиши лозим. Тирқишнинг етишмаслиги узатмани қадалиб қолишига олиб келади. Бошқа томондан ён тирқишнинг ошиши узатмани реверслаганда зарбаларнинг хавфлилигини оширади. Шундай қилиб, ён тирқиш танлаш фойдаланиш талабларидан келиб чиқади. Ишчи ҳарорати юкори бўлмаган, ўқлараро масофа катта бўлмаган ва ишлаш шароитига кўра эркин юриш зарур бўлмаган узатмаларда ён тирқиш нолга тенг бўлиши мумкин. Бундай илашиш икки профилли дейилади. Трактор, автомобиль ва бошқа қишлоқ хўжалиги машиналарида аниқ кафолатланган ён тирқиш бўлиши лозим. Ҳарорат



70-расм. Тишнинг йўналиш хатолиги. 1 — тишнинг ҳақиқий бўлиш чизиги; 2 — тишнинг номинал бўлиш чизиги; 3 — гардиш кенглиги; 4 — тишли гилдиракнинг ишчи ўқи.



71-расм. Ён тирқиш.

деформациясини тўлдириш ва мойни жойлашиши учун керакли булган кафолатланган ён тирқиш катталиги

$$j_{n \min} = V + a_n (\alpha_1 \cdot \Delta L_1' - \alpha_2 \cdot \Delta L_2') \cdot 2 \cdot \sin \alpha \quad (2-107)$$

бу ерда V — тишлар орасидаги мой қатлами қалинлиги; a_n — ўқлараро масофа; α_1, α_2 — филдирак ва корпус материалларининг чизиқли кенгайиш коэффициенти; $\Delta L_1', \Delta L_2'$ — филдирак ва корпус ҳароратларининг 20°C дан четга чиқиши; α — дастлабки контурнинг профил бурчаги.

Ён тирқиш қийматини тиш қирқувчи асбобнинг дастлабки контурини номинал ҳолатидан филдиракка нисбатан радиал силжитиш йўли билан таъминланади.

Дастлабки контурни ўзининг номинал ҳолатидан тишли филдиракка кўшимча силжитиш узатмада кафолатланган ён тирқишнинг таъминлаш учун керак. Бу силжишнинг энг кичик қиймати Ehs билан меъёрланади.

Умумий нормалнинг ўртача узунлиги W_m — тишли филдирак бўйича умумий нормалларнинг барча ҳақиқий узунликларининг ўртача арифметик қийматига тенг.

$$W_m = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_z}{z} \quad (1-108)$$

бу ерда: Z — тишлар сони;

W_1, W_2, \dots, W_z — умумий нормалнинг ҳақиқий узунликлари.

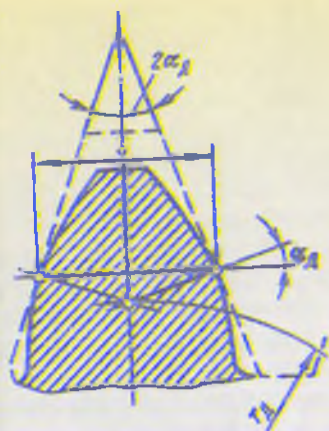
Умумий нормал ўртача узунлигининг оғиши E_{W_m} — бу умумий нормал ўрта чизигининг номиналдан оғиши бўлиб, қуйидаги формуладан аниқланади

$$E_{W_m} = W_H - W_m \quad (2-109)$$

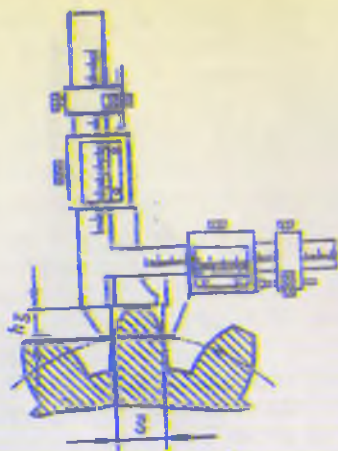
Узатмала кафолатланган ён тирқишнинг таъминлаш учун умумий нормалнинг ўртача узунлигининг энг кичик оғиши меъёрланади.

Тиш қалинлигининг оғиши Ecs ўзгармас хорда бўйича ҳақиқий ва номинал тиш қалинликларининг орасидаги фарқдир. Модули $m > 1$ мм тишли филдирак учун стандарт тиш қалинлигининг энг кичик оғиши ўзгармас хорда бўйича — Ecs ва тиш қалинлиги жонизлиги бўйича Te қилиб белгиланган (72-расм).

Тишнинг ўзгармас хордаси Sc — бу номинал ҳолатдаги дастлабки контурни нормал кесимдаги тишнинг иккала профилига тегиш нукталари орасидаги масофа. Бу нукталарнинг ҳолати тишнинг ён юзасига тишли филдиракни бўлиш айланасини тиш ўқи билан кесилган нуктасидан ўтқазилган нормал билан аниқланади.



72-расм. Ўзгармас хорда бўйича тиш қалинлиги.



73-расм. Штанген тишўлчагич.

Ўзгармас хорда S бўйича тишнинг қалинлигини (тўғриланмаган гилдирак учун $\alpha=10^\circ$, $S=1,33 m$) штангентишўлчагич билан ўлчанади (73-расм). Штангентишўлчагич бир-бирига перпендикуляр яхлит иккита штангадан, иккита қўзғалувчи нониусли рамкадан ва микрометри узатиш механизмидан иборат. Тиш қалинлиги ўзгармас хорда бўйича жағларининг чети билан ўлчанади. Ўлчашни ўзгармас хордани мутлоқ ўзида бажариш учун, тиракни ўлчаш жағларидан $hs=0,7476 m$ га тенг бўлган масофада вертикал штанга бўйича ўрнатиш лозим. Ўлчашда штангентишўлчагич тираги билан тиш баландлиги орасида тирқиш булмаслигига алоҳида эътибор бериш лозим.

Цилиндрик тишли узатмаларга жонзлик тизими

Эвольвентли цилиндрик тишли гилдирак ва тишли узатмаларга ГОСТ 1643-81 (СТСЭВ641-77) бўйича жонзлик белгиланган. Шу стандарт билан тўғри тишли, қийшиқ тишли ва шевронли эвольвентли цилиндрик тишли узатмаларни ташқи ва ички илашмаларига бўлиш айланаси 6300 мм гача, гардиш кенлиги ёки ярим шеврони 1250 мм гача, тиш модули 1 дан 55 мм гача бўлганларига жонзлик тартиблаштирилган. Тишли гилдирак ва узатма учун 12 аниқлик даражаси белгиланган бўлиб, аниқлиги камайиб бориш тартибида 1 дан 12 гача белгиланади. Тишли гилдирак ва узатмани

фойдаланиш талабларига мувофиқ ҳар бир аниқлик даражаси учун нормалар белгиланган: кинематик аниқлик; раvon юриш; тишларнинг туташishi. Тишли филдирак ва узатма учун ҳар хил аниқлик даражалари бўйича кинематик аниқлик, раvon юриши ва тишларнинг туташishини белгилашга йул қўйилади, чунки уларда фойдаланиш талаблари бир хил бўлмаслиги мумкин.

Тишли филдирак ва узатмани аниқлик даражаси боглиқ бўлмаган ҳолда ён тирқиш қиймати бўйича узатмадаги тишли филдиракларга олти хил туташish (74- расм) ва ён тирқишга саккиз хил жоизлик (унинг ўсиб бориши тартибида h, d, c, b, a, z, y, x) белгиланган. Тўп ёки комплект узатмаларга махсус талаб бўлмаганда H ва E туташishларнинг ён тирқишга h жоизлиги, D, C, B туташishларга — d, c, b , ва a жоизлик хиллари мос келади.

Ён тирқиш нормасини ва узатмадаги тишли филдиракларнинг туташish хили ва ён тирқишга жоизлик хилининг мувофиқлигини y, x ва z дан фойдаланиб ўзгартириш мумкин.

Қуйида узатма кинематик аниқлиги даражаларида қўлланилиши тавсия этилган туташish хиллари келтирилган:

Туташish хили

$H E D C B A$

Узатма кинематик аниқлиги

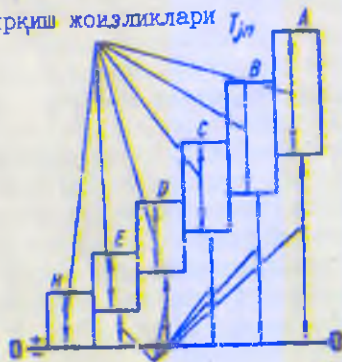
даражасининг оралиғи $3...7 \quad 3...7 \quad 3...8 \quad 3...9 \quad 3...10 \quad 3...12$

Цилиндрик тишли филдирак ва узатманинг тайёрлаш аниқлиги аниқлик даражаси билан, ён тирқишга талаб эса ён тирқиш нормаси бўйича туташish хили билан берилади. Шунга асосан, стандарт бўйича тишли филдирак ва узатма учун шартли белгиланиш қондаси қайд этилган. Агарда учала норма бўйича битта аниқлик даражаси белгиланган бўлиб, туташish хили ва ён тирқиш жоизлиги ўзаро мувофиқ бўлса, қуйидагича: 7-Dd ГОСТ 1643-

81, белгиланади бунда 7 — кинематик аниқлик даражаси; 7 — раvon юриш даражаси, 7 — тишларнинг туташish даражаси, D — туташish хили, d — ён тирқиш учун жоизлик.

Ҳар хил аниқлик даражалари нормаланганда ён тирқишга жоизлик ҳамда туташish хилининг мувофиқли-

Ён тирқиш жоизликлари



Кафолатланган ён тирқишлар $j n min$

74- расм. Тишли филдиракларнинг туташish хиллари.

ги ўзгарганда тишли ғилдирак ва узатманинг аниқлиги кетма-кет кўрсаткичлар бўйича аниқлик даражалари, туташиш хили ҳамда ён тирқишга жоизлик билан белгиланади.

Масалан, 8-7-7 Ва ГОСТ 1643-81 белгиланишида: 8 — кинематик аниқлик даражаси, 7 — раvon ишлаш даражаси, 7 — тишларнинг туташиш даражаси, В — туташиш хили, а- ён тирқишга жоизликни билдиради.

Агарда кафолатланган ён тирқиш ҳеч қайси туташиш хилига тўғри келмаса, у ҳолда туташиш хили ўрнига кафолатланган ён тирқиш қиймати ва унга жоизлик кўрсатилади, масалан, 7-600 у ГОСТ 1643-81, бунда 7 — кинематик аниқликни; раvon юришни ва тишларнинг туташиш даражасини; 600 мкм — кафолатланган ён тирқиш; у — ён тирқишга жоизликни билдиради.

Агарда биронта аниқлик нормасига аниқлик даражаси белгиланмаса, унинг ўрнига N ҳарфи ёзилади, масалан,

N-7-6 Ва ГОСТ 1643-81

Аниқлик даражасига, тишли ғилдиракнинг диаметрларига, ўқ бўйича қоплаш коэффициентига, назорат қилиш усулига ва воситасига боғлиқ равишда кинематик аниқликни, раvon юришни, тишларнинг туташишини характерловчи комплекс кўрсаткичлар стандарт бўйича тавсия этилади. ГОСТ 1643-81 да аниқлик нормаларининг сон қиймати ушбу ҳамма кўрсаткичлар бўйича берилган.

Цилиндрик тишли узатмаларнинг аниқлик даражаларини ва комплекс назорат кўрсаткичларини танлаш

Аниқлик даражасини танлаш учун дастлабки маълумот бўлиб, кинематик аниқликка, раvon ишлашга, тишларнинг туташишига талаблар ҳисобланади ва улар ўз навбатида, узатманинг вазифасига, ғилдиракнинг айланиш тезлигига, узатиладиган қувватга боғлиқдир. Керакли аниқлик даражаси ҳисоблашлар орқали аниқлашни мумкин.

Ҳамма узатманинг хатолигини ва бурчакнинг йўл қўйилган келишмовчилигини кинематик ҳисоблаш асосида, керакли кинематик аниқлик даражасини топиш мумкин. Узатманинг динамикасини, титрашларини ва шовқин даражасини ҳисоблаш асосида раvon юриш нормаси учун аниқлик даражасини танлаш мумкин. Туташиш нормасига аниқлик даражасини эса мустақамликка ва чидамликка ҳисоблаш йўли билан аниқлаш мумкин. Тугал аниқлик даражасини шунга ўхшаш узатмалардан фойдаланиш тажрибасини ҳисобга олган ҳолда, ҳар хил аниқлик даражаларининг

комбинациясидан фойдаланиб белгилаш лозим. Тажрибалар шунини кўрсатадики, трактор, автомобиль ва редукторларда аксарият ҳолатларда контакт нормаси аниқлигига раво юриш нормаси аниқлиги мос келади, масалан 7-6-6 С; 8-7-7 С.

Аниқлик даражасини тахминан танлашда қуйидаги жадвалдан фойдаланиш мумкин.

13- жадвал

Ҳар хил аниқлик даражасидаги тишли филдиракларнинг қўлланиш соҳаси ва шарти.

Цилиндрик тишли филдиракнинг аниқлик даражаси	Қўлланиш соҳаси	Тўғри тишли (тўғримас) филдиракларнинг айлашми тезлиги, а/с
5-аниқлик	Юқори аниқликдаги механизмларни ёки юқори тезликдаги (турбинали) филдираклар, 8- ва 9- аниқлик даражасидаги тишли филдиракларнинг ўлчаш филдираклари учун	30 дан (50 дан)
6-(юқори-аниқлик)	Бўлиш механизмларининг, тезлик редукторларининг, автомобилсозлик, станоксозликнинг жуда муҳим филдираклари.	15 гача (30 гача)
7-(аниқ)	Редукторлар нормал қаторларининг филдираклари, автомобилсозликнинг тишли филдираклари.	10 гача (15 гача)
8-(ўрта аниқликдаги)	Бўлиш занжирига кирмайдиган станок филдираклари, автомобиль ва тракторсозликнинг муҳим бўлмаган филдираклари. Юк кўтариш механизмларининг филдираклари, қишлоқ хўжалик машиналарининг муҳим филдираклари.	6 гача (10 гача)
9-(пасайтирилган аниқлик)	Ҳисоблаш натижаларига нисбатан конструктив фикрлашларга кўра катта, деб бажарилган юкланган узатмалар.	2 гача (4 гача)

Тишли филдиракларни назорат қилишдан олдин ўлчаниши лозим бўлган комплекс параметрларни белгилаб олиш лозим. Бу параметрлар комплекс тишли узатма тўғрисида тулиқ баҳо бериши лозим. Қуйидаги жадвалда тишли филдиракларни назорат қилиш комплекс кўрсаткичлари келтирилган.

Тишли филдираклар назоратининг комплекс кўрсаткичлари

Нормалар	Тўғри тишли ва энсиз қийшиқ тишли филдираклар учун норма қиймати			
	Ўлчовчи, бўлувчи, ҳисобловчи	авиация, автомобиль, станоклар		Тракторлар, кранлар, кишлок хўжалик машиналари
Аниқлик даражалари	3...5	4...6	6...8	6...9 9...11
Кинематик аниқлиги	1. F' 2. F_p ва F_{pk}	1. F'' F_i ва V_w 2. F_p ва F_{pk}		1. F'' ва V_w F_r 2. F_r ва V_w
Равон юриши	1. f_i 2. f_{pt} ва f_c	f_{pb} ва f_c f_i		1. f_i 2. f_{pt} f_{pt}
Тишларнинг туташishi Ен тирқиш	F_p F_{ns} ва T_n	Йиғинди туташish доғи F_b E_{ns} ва T_n 1. E_{as} ва E_{ai} 2. E_{wms} ва T_{wm}	Йиғинди туташish доғи 1. E_{a^*s} ва E_{a^*i} 2. E_{wms} ва T_{wm}	

Танланган назорат элементлари учун ўлчаш воситасини ва усулини танлашда уларнинг чекли хатоликларини ҳисобга олиш лозим. Чунки улар текширилаётган элемент жоизлигига солиштирилади. Ўлчаш хатолиги жоизлик қийматидан кичик бўлиши лозим. Ўлчашнинг чекли хатолиги текширилаётган элемент жоизлигининг 20% и дан ошмаса, тишли филдираклар учун белгиланган ўлчаш воситаси ва усулини қўллаш мумкин.

Модули 1 мм дан 56 мм гача ва дастлабки контури ГОСТ 9587-81 бўлган конусли гипойдди тишли узатмалар учун аниқлик нормалари ГОСТ 1758-81 да тартиблаштирилган. Конусли тишли узатмаларнинг жоизлик тизими (СТСЭВ 186-75) цилиндрик узатмалар учун кўрилган принципга ўхшашдир.

3- БЎЛИМ. МЕТРОЛОГИЯ. ТЕХНИК ЎЛЧАШ АСОСЛАРИ

Ўлчашлар, уларнинг усуллари ва бирлигини таъминловчи воситалар ҳамда керакли аниқликка эришиш йўллари ҳақидаги фан метрология деб аталади. Бу фanning асосий бўлимларидан бири қонунлаштирувчи метрология деб аталади. Унинг таркибида ўзаро боғланган умумий қоидалар, талаблар ва нормалар, шунингдек, ўлчашларнинг бирлигини ва ўлчаш во-

ситаларининг бир хиллигини таъминлашга қаратилган давлат томонидан назорат қилиниши ва регламентланиши (чекланиши) керак бўлган бошқа масалалар ҳам киради. Мамлакатимизда метрология хизмати деб аталадиган давлат ва маъмурий органлар тузилган. Уларнинг фаолияти ўлчашларнинг бирлилигини ва мамлакатимизда ўлчаш воситаларининг бир хиллигини таъминлашга қаратилган.

Ўлчашларнинг бирлилигини таъминлаш техник ўлчашларга қўйиладиган асосий талаблардан бири ҳисобланади. Ўлчашлар бирлилиги деганда ўлчаш натижалари қонунлаштирилган бирликларда ифодаланадиган ва ўлчаш хатоликлари маълум бўлган ўлчашлар ҳолати тушунилади. Бу шартлар турли асбоблар билан турли жойларда ва ҳар хил вақтда бажарилган ўлчаш натижаларини таққослаш имконини беради. Ўлчашлар бирлилиги ва ўлчаш воситаларининг бир хиллиги турли шароитларда битта чизма бўйича тайёрланган деталларнинг ўзаро алмашувини таъминлаш имконини беради. Ўлчаш воситаларининг бир хиллиги деганда қонунлаштирилган бирликларда даражаланган ва уларнинг метрологик хоссалари нормаларга мос келадиган ҳолати тушунилади.

3.1. АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР

«Метрология. Терминлар ва таърифлар» деб аталадиган ЎзРСТ 8.г10-93 га мувофиқ ўлчаш деганда махсус техника воситаси ёрдамида физик катталиқ қийматини тажриба йўли билан топишга айтилади. Машинасозликда кўпинча деталь ва буюмларнинг чизиқли ва бурчак ўлчамлари, ғадир-будурлиги ва тўлқинсимонлиги, сиртларининг шакли ва жойлашишидан четга чиқишлар ўлчанади. Бу ўлчов турлари умумий ҳолда чизиқли ва бурчак ўлчовлар деб аталади. Ўлчашлар бевосита ва билвосита бажарилиши мумкин. Бевосита ўлчашда қидирилаётган катталиқ қиймати бевосита тажриба натижаларидан аниқланади. Масалан, узунлик, чизиқли ўлчовлар, штангенциркуль ёки микрометр ёрдамида ўлчанади. Билвосита ўлчашда қидирилаётган катталиқ қиймати бевосита ўлчанадиган катталиқ қиймати билан мазкур қиймат орасидаги маълум боғланиш орқали топилади. Масалан, конус бурчагини иккита нормал кесимда, конус диаметрини ва улар орасидаги масофани ўлчаш орқали топиш ёки бурчак қийматини синус чизғичи ёрдамида аниқлаш ва ҳоказо. Кўп ҳолларда билвосита ўлчаш аниқлиги бевосита ўлчашдагига қараганда юқори бўлади.

Ҳар бир муайян ҳолатда ўлчаш аниқлигини ошириш учун бирор ўлчаш усулидан фойдаланилади. Ўлчаш усули деганда фойдаланилган принципларнинг усуллари ва ўлчаш воситалари йиғинди-

си тушунилади. Ўлчаш бевосита баҳо бериш ва ўлчов бирлиги билан солиштириш усуллари билан амалга оширилади. Бевосита баҳо бериш усули билан ўлчанганда ўлчанадиган катталиқ қиймати тўғридан-тўғри ҳаракатланадиган ўлчаш асбобининг кўрсатиши бўйича аниқланади. Масалан, вал диаметрини штангенциркуль билан ўлчаш. Бу усулдан фойдаланганда шкала даражасидаги хатолик, ўлчаш механизмнинг ейилиши, температуранинг ўзгариши, ўлчаш аниқлигига таъсир қилишини эсдан чиқармаслик керак. Ўлчов бирлиги билан солиштириш усули ўлчанадиган катталиқни маълум ўлчовга таққослашга асосланган, кўпинча бу усул нисбий усул деб ҳам аталади.

Ўлчаш натижасида маҳсулотнинг миқдорий характеристикаси аниқланади. Яроқлилиқ — маҳсулот хоссаси бўлиб, унинг миқдор тавсифномасининг белгиланган талабларига мос келиши текшириш жараёнида аниқланади. Машинасозлик маҳсулотларини текшириш деганда деталларнинг техник талаблар ва берилган жойликка жавоб беришини аниқлаш тушунилади. Назорат натижаси сифатида буюм сифатига бериладиган баҳо, яъни унинг «яроқли», «яроқсиз» («тузатиб бўладиган», «тузатиб бўлмайдиган»)лиги қабул қилинган.

Деталларни назорат қилиш жараёнида дифференциал (деталь ҳар бир элементини текшириш) ва комплекс усуллардан фойдаланиш мумкин. Дифференциал усул буюмнинг ҳар бир параметрини текширишдан иборат. Масалан, микроскопда резъбали калибрларни текшириш, ўртача диаметр, резъбанинг қадами ва профили бурчагининг ярмиси каби элементларни топилдан иборат. Комплекс усул бир неча параметрлар хатоликларини биргаликда аниқлашдан иборат. Масалан, резъбани калибр билан текшириш. Комплекс усул унумли, ammo дифференциал усуллагина яроқсизлик сабабини аниқлаш мумкин бўлади. Ўлчаш воситаларининг текшириш объекти билан қай тарзда ўзаро таъсирда бўлишига қараб контактли ва контактсиз усуллар бўлади. Биринчи усулда ўлчаш асбобининг элементлари текширилаётган буюм билан контактда бўлади, иккинчисида асбоб деталга тегмайди.

Ўлчашларда ишлатиладиган ва нормаланган метрологик хоссаларга эга бўлган техник воситалар ўлчаш воситалари дейилади. Улар ўлчовларга, ўлчаш асбобларига, қурилмаларга, тизимларга бўлинади. Ўлчов — берилган ўлчамли физик катталиқни қайд қилиш учун хизмат қилувчи ўлчаш воситасидир. Бир хил маъноли ўлчов бир хил ўлчамли физик катталиқни қайд қилади. Масалан, ясси параллел узунлик ўлчови. Кўп маъноли ўлчов турли ўлчамли бир номдаги қатор катталиқларни қайд қилади. Масалан, миллиметрлар билан даражаланган чизгич. Амалий машғулотларда кўпинча бир номдаги турли ўлчамли қатор катталиқларни қайд қилувчи

Ўлчовлар тўпламидан фойдаланилади. Масалан, ясси параллел узунлик ўлчови, бурчак ўлчови тўплами ва ҳоказо. Вазифасига кўра намуна ва иш ўлчовлари бўлади. Биринчиси ўлчов бирлигини қайд қилиш, сақлаш, текшириш учун ёки ўлчов ва асбобларни даражалаш учун хизмат қилади. Иккинчиси билан амалий ўлчашлар bajarлади.

Ўлчаш асбоблари ўлчанадиган ахборот ҳақида кузатувчи, бевосита қабул қилаоладиган даражада сигналлар ишлаб чиқиш учун хизмат қиладиган ўлчаш воситаларидир. Улар аналогик рақамли, кўрсатувчи, қайд қилувчи, ўзиёзар ва интегралловчи ва ҳоказо хилларга бўлинади.

Универсаллик даражасига қараб асбоблар турли буюмларнинг бир номдаги катталикларини ўлчаш учун хизмат қиладиган универсал ва бир турдаги буюмлар ёки параметрларни (ғадир-бурдурлигини, сирт шаклининг четга чиқишини ва ҳоказо) ўлчаш учун хизмат қиладиган махсус асбобларга бўлинади. Тузилишига кўра чизикли ўлчамларни ўлчайдиган штрихли асбоблар: штрихли (нониусли асбоблар), микрометрик винт жуфтли (микрометрик асбоблар), ричагли (миниметрлар), тишли (соатга ўхшаш индикаторлар), пружинали (микаторлар ва микрокаторлар), ричаг-пружинали (миникаторлар), оптик-механик (оптиметрлар, оптикаторлар, микроскоплар ва ҳоказо), пневматик (ретомерлар), электроконтактли, индуктив, индукцион ва бошқа хилларга бўлинади.

3.2. ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИНГ МЕТРОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ

Ўлчаш асбоблари ўлчаш ўзгартгичи, ўлчаш механизми ва ўлчанадиган катталикнинг қийматини аниқлаш имконини берадиган ҳисоб қурилмасидан ташкил топади. ЎзРСТ 8.010-93 га мувофиқ бирламчи, оралик узатувчи ва масштаб ўлчаш ўзгартгичлари бўлади. Ўлчаш занжирида биринчи ўринни эгаллаган ва унга ўлчанадиган катталик узатиладиган ўзгартгич бирламчи ўзгартгич деб аталади. Ундан кейин оралик ўзгартгич туради. Узатувчи ўзгартгич ўлчанадиган ахборотни (маълумотни) маълум масофага узатиш учун хизмат қилади. Масштаб ўзгартгичлар, бир физик катталикни ўзгартирмасдан ўлчанадиган катталик ҳақидаги сигнални зарур марта ўзгартириш учун хизмат қилади. Кўрсатувчи асбобнинг ҳисоб қурилмаси шкала ва стрелка ёки ёруғлик нури кўринишидаги кўрсаткичга эга бўлади. Ҳозирги вақтда рақамли индикация кўринишидаги ҳисоб қурилмаси кенг тарқалган. Шкала ўлчанадиган катталиклар қаторига мос келувчи рақамлар ёки бошқа сим-

вол қўйилган белгилар йиғиндисидан иборат бўлиб, ҳисоб қурил-
масининг бир қисмидир. Шкаланинг иккита қўшни белгиси ора-
сидаги масофа шкала даражаси деб аталади.

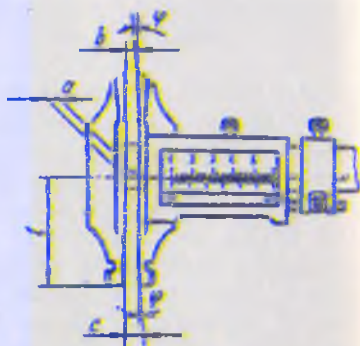
Ўлчаш асбобининг асосий метрологик курсаткичларига шка-
ланинг иккита қўшни белгилари орасидаги фарқи билдирувчи
шкала даражасининг қиймати; шкаланинг энг қисқа белгилари
ўртасидан ўтувчи фараз қилинадиган чизиқ бўйлаб ўлчанадиган,
шкаланинг иккита ёнма-ён белгилари орасидаги масофани бил-
дирувчи шкала даражасининг узунлиги; шкалада ўлчанадиган кат-
талиқнинг энг катта ва энг кичик қийматларини билдирувчи шка-
ланинг бошланғич ва охириги қийматлари; шкаланинг охириги ва
бошланғич қийматлари билан чекланган шкала қийматларининг
оралиғини билдирувчи курсатиш оралиғи; ўлчаш воситаларининг
рухсат этилган хатоликлари меъёрланган ўлчанадиган катталиқ-
лар қийматларини билдирувчи ўлчаш оралиғи; ўлчаш воситала-
рининг рухсат этилган хатоликлари меъёрланган ўлчанадиган кат-
талиқлар қийматларини билдирувчи ўлчаш оралиғи; ўлчаш ора-
лиғининг энг катта ва энг кичик қийматларини билдирувчи ўлчаш
чегараси; ўлчаш асбоби кўрсатадиган сигнал ўзгаришининг уни
келтириб чиқарувчи ўлчанадиган катталиқ ўзгаришига нисбатини
билдирувчи узатиш нисбати (бу термин чизиқли ўлчашлар учун
мўлжалланган асбоблар учун қабул қилинган, бошқа асбоблар учун
эса «ўлчаш асбобининг сезгирлиги» термини ишлатилади) каби
кўрсаткичлар киради. Узатиш нисбатини даража узунлигини шка-
ла даражасининг қийматига бўлиб топшиш мумкин; ўлчаш кучи
бу юм билан контактда бўлганда ўлчов чизиғи бўйича таъсир эта-
диган асбоб ҳосил қилувчи кучдир; ўлчаш асбобининг абсолют
хатолиғи деб, асбоб кўрсатиши билан ўлчанадиган катталиқ-
нинг ҳақиқий қиймати орасидаги фарққа айтилади (катталиқнинг
ҳақиқий қиймати номаълум бўлганда, унинг ўрнига амалдаги қий-
матидан фойдаланилади). Ўлчаш асбобининг келтирилган
хатолиғи деб, асбоб абсолют хатолиғининг меъёрланган қий-
матига бўлган нисбатига айтилади; меъёрланган қиймат сифатида
ўлчашларнинг юқори чегараси, ўлчашлар оралиғи, курсатишлар
оралиғи ва бошқалар тушунилади; асосий хатолик-нормал шаро-
итда (20°C температурада, $101324,72 \text{ Па}$ ёки симоб устунининг 760
 мм га тенг атмосфера босимида 58% нисбий намликда) ишлатил-
ган ўлчаш воситаларининг хатолиғидир. Ўлчаш воситаларининг
аниқлик классини ўлчаш воситаларининг умумлашган тавсифи бўлиб,
рухсат этилган асосий ва қўшимча хатоликларнинг чегаралари
билан, шунингдек ўлчаш воситаларининг аниқликка таъсир қилув-
чи бошқа хоссалари билан белгиланади; аниқлик классини ўлчаш
воситаларининг айрим турлари учун стандартларда кўрсатилган
бўлади.

3.3. ЎЛЧАШ ХАТОЛИКЛАРИ ВА УЛАРГА БАҲО БЕРИШ

Ўлчаш хатолиги, шунингдек, ишлов бериш хатолиги турли сабаблар туфайли юзага келадиган элементар хатоликлар йиғиндисидан пайдо бўлади. Асбоб ҳосил қиладиган ўлчаш хатолиги ишлатиладиган ўлчаш воситаларидаги мавжуд хатоликларга боғлиқ бўлади. Бу хил хатоликлар пайдо бўлишига асбобнинг принципал схемаси ёки механизми номукамаллиги туфайли уни тайёрлаш ва созлашда йўл қўйилган хатоликлар сабаб бўлади. Ўқиш хатолиги ўлчаш воситалари кўрсатувини ноаниқ ўқиш туфайли юзага келади. Параллаксдан бўладиган хатолик шкала сиртидан кузатиш шароити ўзгариши туфайли пайдо бўлади. Параллакс хатолиги шкаладан кўрсаткичгача бўлган масофага ва кўз нурининг шкала сиртига туширилган нормалдан четга оғишига пропорционал бўлади. 75-расмда қабул қилинган белгилашларга мувофиқ параллакс хатолиги $\Delta l = htg\varphi$ бўлади. Қийшайиш туфайли бўладиган хатолик Аббе принципи бузилганда пайдо бўлади. Аббе принципи шундан иборатки, ўлчаш воситаларини яратишда уларнинг шкалаларини ўлчанадиган ўлчамлар билан бир чизиқда ётишига эришиш лозим, яъни ўлчов чизиғи гўё шкала чизигининг давоми бўлиши керак. 76-расмда рамкаси қийшайган штангенциркуль тасвирланган. Бундай штангенциркуль жағлари орасидаги масофа бир хил эмас. Штангенциркуль «а» ўлчамга ўрнатилганда рамканинг қийшайиши туфайли унинг жағлари орасидаги ўлчамлар «б» ва «с» бўлади. Қай томонга қийшайишига қараб бу ўлчамлар «а» дан катта ёки кичик бўлиши мумкин. Бунда пайдо бўладиган хатолик $\Delta a = c - a = l \cdot \varphi$ формула бўйича ҳисобланади. Аббе принципи бажарилганда $l=0$, Δa ҳам нолга тенг бўлади.



75-расм. Ҳисоблашда параллакс ҳодисаси.



76-расм. Аббе принципи бузилганида хатоликларнинг пайдо бўлиши.

Нормал ўлчаш шароитидан четга чиқиш сабабли ҳосил бўлган катталиқ таъсиридан ўлчаш асбобининг кўрсатиши ўзгаради. Маънадан, температура нормал қиймати 20°C дан четга оғганда ўлчаш воситалари деталларининг ва текширилаётган буюмнинг узунлиги ўзгаради. Бунда ўлчаш воситаси деталининг материали билан буюм материалнинг чизиқли кенгайиш коэффициентлари турлича бўлганлиги учун бу ўзгаришлар ҳар хил бўлади. Температура таъсиридан пайдо бўладиган хатолик

$$\Delta_T = L[a_1(t_1 - 20) - a_2(t_2 - 20)] \quad (3-1)$$

формула асосида ҳисобланади; бу ерда Δ_T — температура таъсиридан пайдо бўладиган ўлчаш хатолиги; L — ўлчанадиган ўлчам; a_1, a_2 — мос равишда ўлчаш воситаси детали билан буюм материалларининг чизиқли кенгайиш коэффициентлари; t_1, t_2 — ўлчаш воситаси ва буюмнинг температуралари.

Температура таъсиридан пайдо бўладиган хатоликни, нормал температурада ўлчаш, текширилаётган буюм билан асбоб температурасини тенглаштириш, ўлчаш натижаларига температура таъсиридан пайдо бўладиган хатоликка тенг тузатиш киритиш билан камайтириш мумкин. Ўлчаш воситаси (ўлчов учлиги)нинг буюм сиртларига тегадиган жойларидаги контакт деформация, юпқа деворли деталлар деформацияси, устун ёки штативнинг эластик деформацияси туфайли ўлчаш кучи таъсиридан хатолик пайдо бўлади. Агар юпқа деворли ва осон деформацияланадиган буюмни ўлчашда асбоб узунликнинг тугал ўлчовлари бўйича созланса, ўлчаш кучи таъсиридан пайдо бўладиган хатолик катта бўлиши мумкин. Уни камайтириш учун ўлчаш натижаларига тузатиш киритиш лозим. Бу тузатиш тажриба йули билан аниқланади ёки асбоб намуна деталь бўйича ростланади. Бунда асбобни созлашдаги ва кейинги ўлчашдаги деформациялар бир хил бўлади ва тўлдирилади.

Объект хатолиги текширилаётган сиртнинг тўғри геометрик шаклдан четга чиқиши, сиртнинг гадир-будурлиги, материалнинг эскириши, деталь шаклининг ва ўлчамларининг ўзгариши туфайли юзага келади. Ўлчаш усулининг хатолиги танланган ўлчаш усулининг мукамал эмаслигидан пайдо бўлади. Бу хатолик деярли, барча усулларга тегишлидир.

Асбобнинг абсолют хатолиги ўлчамлари аввалдан маълум бўлган хатоликлари инобатга олинмайдиган объектни (намуна детални, анлазани) ўлчаш билан аниқланади. Асбоб кўрсатишлари билан объект ўлчамлари орасидаги фарқ асбобнинг абсолют хатолигини билдиради.

Ўлчашларда (шунингдек, тайёрлашда) мунтазам пайдо бўладиган хатоликлар аниқланиши ва керакли тузатишлар киритиб ёки асбобни ростлаб йўқотилиши мумкин.

Тасодифий хатоликларни баҳолаш учун уларнинг пайдо бўлиш қонуниятини билиш керак. Тасодифий хатоликларни деталларни тайёрлаш ҳамда ўлчашда уларнинг пайдо бўлиши эҳтимоли билан боғловчи қонунлар мавжуд. Улар тасодифий қийматларнинг тақсими ланиш қонунлари деб аталади. Машинасозликда тасодифий хатоликларнинг пайдо бўлиши ва тақсимланиши нормал тақсимланиш қонуни бўйича ёки Гаусс қонуни бўйича содир бўлади. Пайдо бўлиши жуда кўп сабабларга боғлиқ бўлган (лекин бу сабабларнинг биронтаси ҳам ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлмайди) тасодифий катталиклар бу қонунга бўйсунди.

3.4. УЗУНЛИКНИНГ ЯССИ ПАРАЛЛЕЛ ТУГАЛ ЎЛЧОВЛАРИ

Узунликнинг текис параллел тугал ўлчовлари битта узунлик қийматини қайд қилиш учун хизмат қилади. Вазифасига кўра улар намуна ва иш ўлчовларига бўлинади. Намуна ўлчовлар узунлик эталонидан буюмга ўлчамни кўчириш учун хизмат қилади. Улардан ўлчовларни, ўлчаш асбобларини текшириш ва даражалаш учун иш ва назорат калибрларнинг ўлчамларига баҳо бериш учун фойдаланилади. Иш ўлчовлари асбоблар, мослама ва штампларни тайёрлаш жараёнида ўлчаш, шунингдек, ута аниқ режалаш ишларида, дастгоҳларни йиғиш ва созлаш каби ишларда ишлатилади.

Узунликнинг тугал ўлчовлари 0,1 мм дан 1000 мм гача бўлган номинал ўлчамли қилиб тайёрланади ва махсус ёғоч филофларда тўшмал кўринишида етказиб берилади.

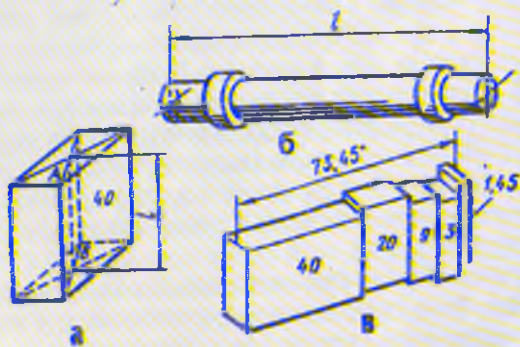
Машинасозликда ишлатиладиган тугал ўлчовлар кўпинча пўлат параллелепипед ёки цилиндрик стерженлар кўринишида чиқарилади, улар ўзаро параллел иккита ўлчаш иш сиртларига эга бўлади.

Тугал ўлчов узунлиги сифатида (исталган нуқтадаги) ўлчаш сиртидаги мазкур нуқтадан қарама-қарши томондаги ўлчаш сиртига туширилган перпендикуляр узунлиги тушунилади. Тугал ишчи ўлчовидаги хатоликни топиш учун у ҳар бир даражасининг қиймати 0,001 мм дан катта бўлмаган асбобда беш жойидан (бурчаклари бўйлаб ва ўртасида) ўлчанади. Олинган бешта қийматнинг энг каттаси танланиб улар орасидаги ва ўлчамнинг номинал қиймати орасидаги фарқ узунлик ўлчовининг хатолиги сифатида қабул қилинади (номинал қиймат ўлчамнинг орқа томонига ёзилган бўлади). Шундан кейин катталикини ўлчашдан олинган бешта қийматдан катта фарқ қилган иккитаси танлаб олинади. Бу максимум

фарқ тугал ўлчов иш сиртларининг текис параллеллигидан четлашиши сифатида қабул қилинади. Узунлиқнинг тугал ўлчовлари юқори сифатли пўлатдан ёки иш сирти сифатли қилиб ишлов берилган қаттиқ қотишмадан тайёрланади. Бу юзалар шу даражада тоза ишланганки, бир ўлчов иккинчиси устига қўйилганда бири-бирига жипслашиш кучи 50—70 Нга тенг бўлади. Иш сиртларининг ейилишга чидамлилиги жуда катта бўлади.

Айрим ўлчовлардан кўпгина блоклар тузиш мумкин. (77-расм) блоклар бир-биридан, масалан 0,001 мм га фарқ қилади. Керакли ўлчамдаги блок тузиш учун уни минимал миқдордаги ўлчовлардан (кўпи билан 4—5 дона) ташкил топишига эътибор бериш керак. Шунинг учун тугал ўлчовларни йиғишда биринчи ўлчов ўлчамининг энг кейинги битта ёки иккита белгисидан, иккинчи ўлчов қолдиқнинг охириги белгиларидан ва ҳоказодан ташкил топишига эътибор бериш керак. Ўлчовларнинг номинал ўлчамлари ёзилган томонлари ташқарида бўлиши лозим. Тайёрлаш аниқлигига қараб саноатимиз ўлчовларни тўртта, яъни 0, 1, 2, 3 классларда ишлаб чиқаради. Ишлатилаётган ўлчовлар учун яна иккита 4 ва 5 класслар ҳам назарда тутилган. Тўплам классы тўпламдаги аниқмас ўлчов классы билан белгиланади. Аттестация (ўлчов узунлигини ўлчаш) хатолиги ва иш сиртининг текис параллеллиқдан четта чиқишига қараб ўлчовлар бешта 1, 2, 3, 4 ва 5 разрядларга бўлинади.

Ташқи ва ички ўлчамларни ўлчашда махсус жиҳозлардан фойдаланиш юқори аниқликдаги деталь ва буюмларни кам сериялаб ишлаб чиқаришда мақсадга мувофиқдир. Бунда ўлчов жиҳозлари ёрдамида буюмни чегаравий ўлчамлари бўйича йиғиш ва ундан ўтувчи ҳамда ўтмайдиған томонлари бўлган икки томонлама чегаравий калибр сифатида фойдаланиш мумкин.



77-расм. Узунлиқнинг текис параллел тугал ўлчовлари.

Узунликнинг текис параллел тугал ўлчовига мулжалланган жиҳозлар ўлчаш ишларида кенг қўлланилади. Улардан турли ўлчаш асбобларини (масалан, индикаторли ва микрометрик нутромерларни) текшириш ва ўлчамга созлашда фойдаланилади.

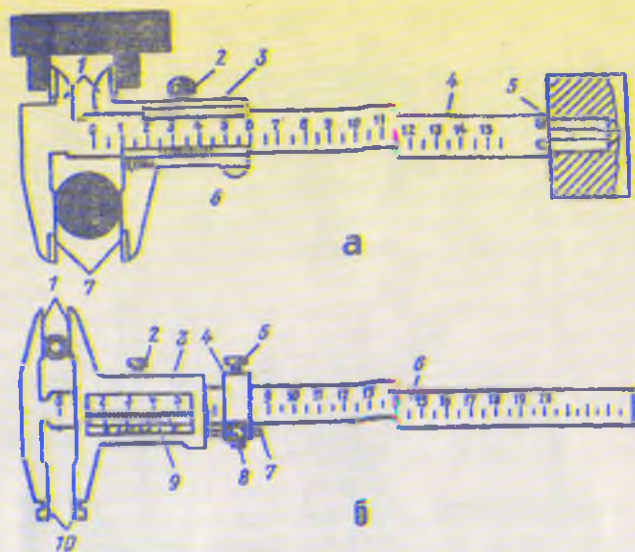
3.5. ШТАНГЕНАСБОБЛАР

Чизиқли ўлчамларни бевосита баҳолаш усули билан ўлчашда ва деталларни режалашда, ўлчамларни тиклаш учун штангенциркуль, штангенчуқурлик ўлчигичлар, штангенрейсмастар, штангентиш ўлчигич каби кўпгина ўлчаш воситалари киради. Уларда ҳисоб қурилмаси сифатида ҳар бир даражасининг қиймати 1 мм бўлган штанга шкаласидан (ўлчаш чизгичидан) фойдаланилади, миллиметрнинг улушлари қўзғалувчан ёрдамчи шкала қуринишдаги нониус ёрдамида ҳисобланади.

Штанга шкаласига нисбатан нониуснинг даражалари сони (10—20 марта) камроқ. Нониуснинг биринчи ноль штрихи стрелка родини ўйнайди ва асосий шкала бўйича миллиметрларда ўлчамни аниқлаш имконини беради. Агар ноль штрих асосий шкаланинг қандайдир штрихи устига тушса, ўлчанадиган катталиқнинг қиймати асосий шкала бўйича ҳисобланади. Агар ноль штрих штанга асосий шкаласининг биронта штрихи устига тушмаса, унда куйидагича ҳисобланади. Ноль штрих босиб ўтган миллиметрлар сони саналади, ўлчамнинг каср қисми нониус бўйича унинг қайси белгиси асосий шкаланинг биронта штрихи устига тушишига қараб аниқланади (78-расм).

Штангенасбобларнинг конструкцияси хилма-хил бўлиб, уларнинг вазифасига боғлиқ. Штангенасбобнинг энг кўп тарқалган хили штангенциркулдир. ГОСТ 166-80 га мувофиқ штангенциркулларнинг бир неча хиллари мавжуд. Ички ва ташқи ўлчамларни ўлчаш учун жағлари икки томонда жойлашган ҳамда чуқурликларни ўлчаш учун чизгичи бор (нониуси 0,1 мм ўлчаш чегараси 0 дан 125 мм гача) штангенциркуль, ШЦ-1 миллиметр шкаласи штанга (чизгич) 4 га эга. Штанганинг икки томонида иш сиртлари унга перпендикуляр бўлган қўзғалмас ўлчаш жағлари жойлашган (78-расм).

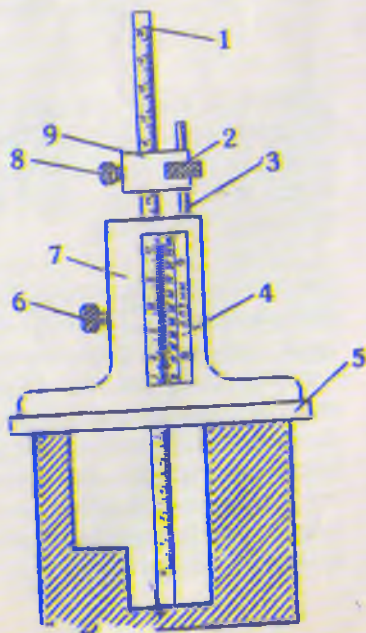
Жағларнинг иккинчи жуфти жойлашган рамка 3 чизгич бўйлаб сурилади; рамкада уни керакли ҳолатда қотириб қуйиш учун хизмат қиладиган маҳкамлаш винти 2 бор. Рамкага нониус 9 шкаласи туширилган. Ташқи ўлчамлар ясси иш сиртларининг энг кичик бўлган пастки жағлар билан ўлчанади. Юқори жағлардан ички



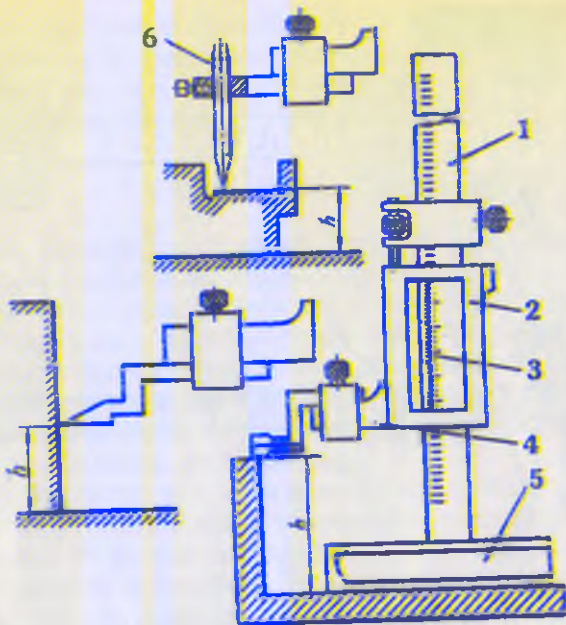
78-расм. Штангенциркулар.
 а) оддий; б) мукамаллаштирилган.

Ўлчамларни ўлчашда фойдаланилади. Чизғич-чуқурлик ўлчагич 5 чиққларнинг баландлигини, бир томони берк тешикларнинг чуқурлигини ўлчаш учун хизмат қилади.

Штангенчуқурлик ўлчагичлар (79-расм) тешик ва ўйиқларнинг чуқурлигини, чиққларнинг баландлигини ўлчаш учун мўлжалланган. ГОСТ 162-80 га мувофиқ нониусининг ҳар бир даражаси 0,05 мм, ўлчаш чегаралари 0-160, 0-250, 0-315, 0-400 мм бўлган штангенчуқурлик ўлчагичлар ишлаб чиқарилади. Конструкциясига кўра штангенчуқурлик ўлчагичлар штангенциркулардан штангасида



79-расм. Штангенчуқурлик ўлчагич.



80- расм. Штангенрейсмус.

қўзғалмас жағи йўқлиги билан унинг ўрнига рамка 7 да нониус 4 ли траверса 5 борлиги билан фарқ қилади: траверса чуқурликни ўлчашда таянч вазифасини ўтайди. Штанга 1 ён томони билан траверса (асоси) бир сатҳда турганда штангенчуқурлик ўлчагич ноль ўлчамни кўрсатади.

Штангенрейсмус режалашда ишлатилади, ундан плитага ўрнатилган деталар баландлигини ўлчашда ҳам фойдаланиш мумкин (80- расм). ГОСТ 164-80 га мувофиқ штангенрейсмуслар нониусининг ҳар бир даражасининг қиймати 0,1 ва 0,05 мм ҳамда ўлчаш чегараси 2500 мм гача бўлади. Плитада ўрнатиш учун улар вазмин асос 5 га эга. Миллиметр шкалали штанга 1 асосга перпендикуляр жойлашган. Нониус 3 ли қўзғалувчан рамкада 6 даста бўлиб, унга баландликни ўлчайдиган махсус оёқни ўрнатиш мумкин.

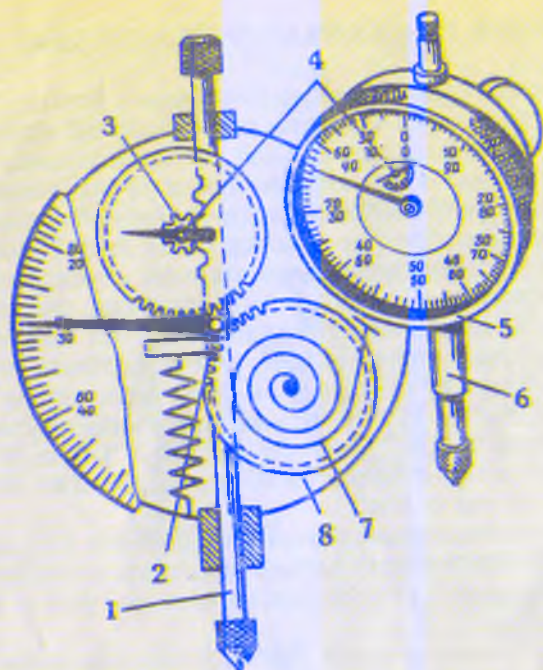
Ҳозирги вақтда чет эл фирмалари ўлчанадиган катталикни рақамларда кўрсатадиган электроиндуктив штангенрейсмуслар ишлаб чиқармоқда.

3.6. ИНДИКАТОРЛАР ВА ИНДИКАТОРЛИ АСБОБЛАР

Соат хилидаги индикаторлар чизикли ўлчамларни ўлчаш, берилган геометрик шаклдан четга чиқишни ва юзаларнинг жойлашишини текшириш учун мўлжалланган. Соат хилидаги индикатор кўп марта айланадиган каллақларга киради, чунки ўлчаш учлигининг тўла йўлида унинг стрелкаси бир неча марта айланиб чиқади. ГОСТ 577-68 га мувофиқ индикаторлар икки хилда ишлаб чиқарилади: ўлчаш стержени шкалага параллел равишда суриладиган соат хилидаги ИЧ индикатори, ҳамда ўлчаш стержени шкалага перпендикуляр равишда суриладиган ИТ индикатори. ИТ индикатори конструкциясида ўлчаш стержени ҳолатини ўзгартириш учун ричагли узатма бўлганидан, бу каллақлар ричагли тишли каллақларга киради. ИЧ-2, ИЧ-5 ва ИЧ-10 индикаторларининг кўрсатиш оралиғи мос равишда 0-2, 0-5, 0-10 мм га тенг. ИЧ-5 ва ИЧ-10 индикаторлари корпусининг диаметри 60 мм га, ИЧ-2 ва ИТ-2 индикаторлариники 42 мм га тенг.

Соат хилидаги индикаторлар даражасининг қиймати 0,01 мм га тенг шкалага эга. Ҳозирги вақтда даражасининг қиймати 0,01 мм ва 0,002 мм га тенг тишли ўлчаш каллақларидан ҳам фойдаланилади. (81- расм).

Ўртасида қирқилган тишли рейкаси бўлган ўлчаш стержени 1 гильза 6 ичида юқорига ва пастга силжийди. У ўзининг силжишида 3 тишли филдиракни айлантиради, у ўз навбатида 2 марказий филдиракни стрелка билан бирга айлантиради (бир ўқда жойлашган). Амалда тишли илашишда ўзаро тишлашадиган тишлар орасида ён тирқиш бўлганлиги учун индикатор схемасида филдирак 8 ўқига ўрнатилган спираль пружина 7 киритилган. Бу пружина тишли филдирак ва рейка тишларининг ўлчаш стерженининг тўғри йўлида ҳам, тескари йўлида ҳам профилнинг фақат бир томони билан тегиб туришини таъминлайди. Бу тишли илашишларда ён тирқишнинг ўлчаш аниқлигига таъсирини йўқотиш имконини беради. Соат хилидаги индикатор нолга қуйидаги тартибда созилади. Индикатор устунга ёки штативга маҳкамланили, ўлчаш учлиги остига ўлчами текшириладиган деталь ёки буюм элементининг номинал ўлчамига тенг тугал ўлчовлар блоки жойлаштирилади, устун буйлаб индикатор учлик деталга бирмунча таранглик билан тегиб тургунча туширилади. Ҳисоблаш осон бўлсин учун таранглик одатда марказий стрелканинг битта айланишига тенг қилиб, яъни 1 мм олинади. Колонкада индикаторни шу ҳолатда қотириб гардиш ёрдамида шкаланинг ноль штрихи марказий стрелка рўпарасига келтирилади. Стерженни каллақ воситасида бир неча марта тортиб, стрелканинг нолга қайтиши текширилади. Стрелканинг



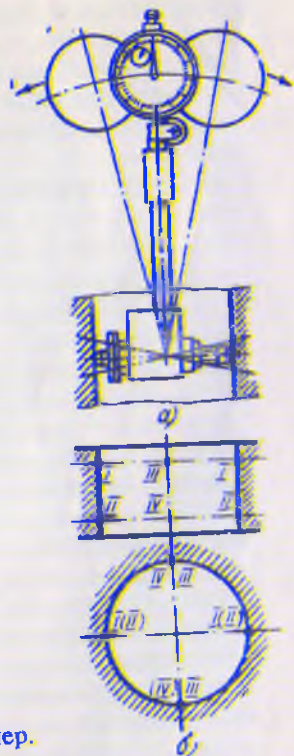
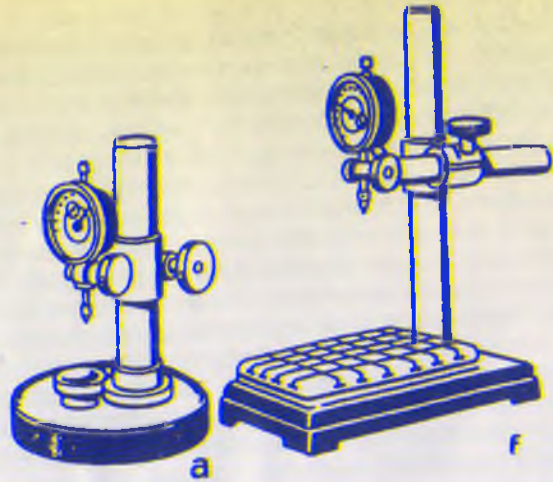
81-расм.
Соат туридаги
индикатор.

ноль ҳолатдан четга чиқиши қайта солашни талаб қилади. Ўлчаш жараёнида кичик шкала 4 буйича миллиметрлар, катта шкала буйича миллиметрнинг ўн ва юзлик улушлари олинади (81-расм).

Кичик габаритли деталларни ташқи ўлчамларини аниқлашда индикаторлар юмалоқ (деталь ўлчами 80 мм гача) ёки квадрат (деталь ўлчами 125 мм гача) столи устунларга ўрнатилади (82-расм).

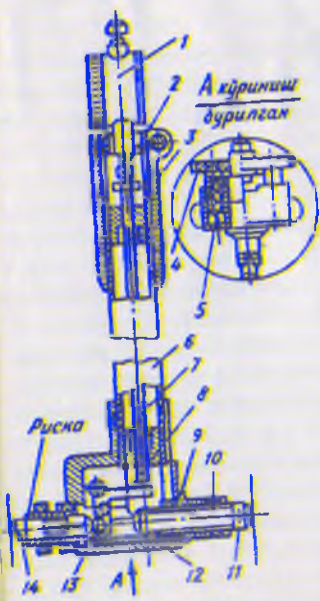
Тешик диаметрларини ҳақиқий ўлчамларини аниқлашда индикаторли нутромер (ичўлчагич)лардан кенг фойдаланилади. Бу асбоблар билан ўлчаш ўлчов билан солиштириш усулида амалга оширилади, бунда ўлчамнинг номинал қийматига мос келувчи ноль ҳолатидан бошлаб ҳисоблаш қурилмасининг кўрсатиши саналади. Нутромер конструкцияси ўлчаш чегараларига боғлиқ бўлади (83-расм). Ростланадиган учлик 11, втулкага бураб киритилади ва ўлчамга созланган гайка билан қотириб қўйилади. Втулканинг иккинчи томонига ўлчаш стержени 1 ўрнатилади, унинг сурилиши золдир 13 лар, пресланган бурчаклик ричаг 8 ва стержень 7 орқали индикатор 1 га узатилади. Учлик товони ва стерженнинг ўлчанадиган тешик юзи билан пухта контактда бўлишини таъминловчи ўлчаш кучи пружина 2 ва индикатор 1 орқали ҳосил қилинади.

82-расм.
Доиравий (а)
ва квадрат (б)
столли устунлар.



84-расм.
Индикаторли нутромер.

Индикаторли нутромер ўлчамга қисқич-га маҳкамланган ёндорли тугал ўлчовлар блоки бўйича озланади. Созлашда 7 тавони шу даражада чиқиб туриши керакки, ўлчаш стерженидаги белги втулка ён томонига тўғри келадиган бўлсин (84-расм).



83-расм.
Индикаторли нутромер
билан тешикни
ўлчаш схемаси.

Бу ричаг 8 елкасини, стерженлар 14 ва 7 ўқига перпендикуляр бўлишини таъминлайди ва ўлчаш хатолигини камайтиради. Асбобни нолга созлаш учун ростланадиган учликни 1 мм га бураб чиқариб, дастлабки тарангликни таъминлаш лозим, сўнгра нутромерни ўлчаш стержени билан ростланадиган учлик ўқи ёки юзаларга перпендикуляр ҳолатини эгаллайдиган вазиятга ўрнатилади. Бу вазият нутромерни вертикал текисликда тебратиб кўриб топилади ва у индикаторнинг энг кичик кўрсатишига мос келади.

Тешик диаметрини ўлчаш учун йўналтирувчи кўприк билан бирга нутромер корпуси тешикка киритилади, диаметр чизиги бўйича ўрнатилади ва ўлчамга созлашдаги каби вертикал текисликда нутромер тебратилади. Индикаторнинг энг кичик кўрсатиши диаметрининг тугал ўлчовлар блоки ўлчамидан фарқ қиладиган миқдорга мос келади. Индикаторли нутромер двигатель цилиндрини, унинг ўзак подшипниклари диаметрини, шатун каллагининг юқориги ва пастки тешикларини ўлчашда бебаҳодир (84- расм).

3.7. ЧИЗИҚЛИ КАТГАЛИКЛАРНИ ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИ ТАНЛАШ

Маълум ўлчаш воситасини танлаш кўп омилларга: ишлаб чиқариш масштабига, қабул қилинган техник-ташқилий назорат шаклига, деталь конструкциясига ва материалга, тайёрланиш аниқлигига боғлиқдир.

Технологик жараёни мукамаллашган назорат операцияларини ўз ичига олган кўплаб ишлаб чиқаришда юқори унумли механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган ўлчаш ва назорат қилиш воситаларидан фойдаланилади. Универсал ўлчаш воситаларидан асосан дастгоҳларни созлашда фойдаланилади. Сериялаб ишлаб чиқарадиган машинасозлик корхоналарида, шунингдек, таъмирлаш заводларида ва махсус катта таъмирлаш корхоналарида деталларни ишга яроқлилигини назорат қилиш учун созланмайдиган калибрлар, шаблонлар, махсус назорат мосламаларидан фойдаланилади.

Доналаб ва кичик сериядаги ишлаб чиқаришларда, таъмирлаш участкаларида асосий ўлчаш воситаси универсал ўлчаш асбобларидир, чунки махсус назорат мосламаларини, созланмайдиган чекли калибрларни қўллаш иқтисодий жиҳатдан фойдасиздир. Муқобил технологик жараёнли кўплаб ва сериялаб ишлаб чиқаришда статистик усулли танлов назоратидан фойдаланилади. Доналаб ва кичик сериядаги ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ялпи назорат, таъмирлаш корхоналари учун ҳам жоиздир. Бундан ташқари ўлчаш воситасини танлашда деталнинг ўлчамларини, мас-

сасини, шактини ва ушбу асбоб билан улчаш мумкинлигини аниқлаш лозим. Улчаш воситасини ўлчаш кучи ва қандай ўлчаш воситасининг қўллаш, деталь материалига, унинг мустаҳкамлигига, юзасининг ғадир-будирлигига боғлиқдир. Юқоридаги омиллар ҳисобга олингандан сўнг фойдаланиш учун танланган ўлчов воситаларидан шундайни танлаш лозимки, унинг хатолиги детални тайёрлаш ёки қайта тиклаш аниқлигини таъминласин. Улчаш воситасини тўғри танлаш фақат детални тайёрлашдаги талаб қилинган аниқликни таъминлаб қолмасдан, балки ўлчаш жараёнини тезлаштиради, ишлов бериш ва йиғиш вақтини камайтиради, натижада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг таннархи арзонлашади. Аниқлиги ва чекли хатолиги бўйича нотўғри танланган ўлчаш воситаси бирикма ва унинг деталларини чидамлилигига салбий таъсир кўрсатади.

Ишлаб чиқаришда ўлчашни бажаришда биринчи навбатда қуйидаги метрологик кўрсаткичлар асбобнинг ўлчаш чегараси, шкаланинг ўлчаш чегараси, асбоб аниқлиги ва ўлчашдаги чекли хатоликлар ҳисобга олинади. Ушбу кўрсаткичлардан энг асосийси ўлчаш хатолигидир. Бу кўрсаткичга қуйидагилар: асбобнинг кўрсатиш хатолиги, ўлчов хатолиги, ўлчаш кучилан келиб чиқадиган хатоликлар киради. Бу ҳамма хатоликлар ўлчаш жараёнида бир вақтда пайдо бўлади ва тасодифий характерга эга бўлиб, меъёрий тақсимланиш қонунига буйсунади. Бир марта ўлчашдаги тасодифий хатоликнинг чекли қиймати сифатида, учта ўрта квадратик оғиш қийматига тенг бўлган катталиқ Δ_{lim} қабул қилинган.

Ўлчаш хатолиги — содир бўладиган ҳодиса, бу шуни кўрсатадики, асбобни кўрсатиш натижалари ўлчанаётган катталиқни ҳақиқий ўлчамига мос келмайди. Шундай қилиб, йиғишга ўлчамлари белгиланган жонзлик чегарасидан чиққан деталлар тушади. Бундай деталлар ўлчовли яроқсизликни ташкил қилади. Ўлчовли яроқсизликка детални ўлчаётган эмас, балки ўлчаш воситасини тавсия этган шахс жавобгар ҳисобланади.

Айтилганларни ҳисобга олиб, кузатишган ўлчамларни ҳақиқий ўлчамдан аниқ фарқ қилиш лозим. Кузатиладиган ўлчамлар асбоб кўрсатишлари бўйича олинган, ҳақиқий ўлчам эса ўлчаш воситасининг хатолигини ҳисобга олиб олинган ўлчамлардир. Шундай қилиб, ҳақиқий ўлчамнинг сочилиш майдони

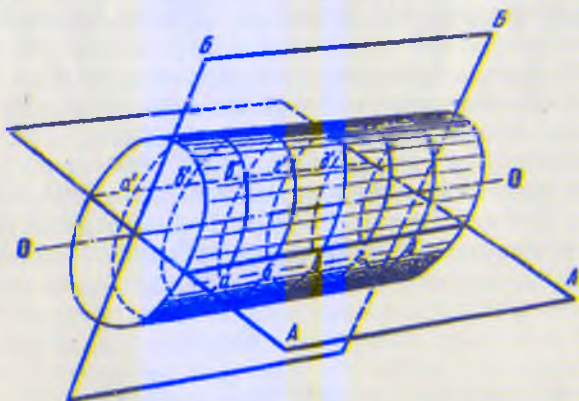
$$\omega_p = T_u + 2 \cdot C \quad (3-2)$$

бу ерда T_u — маҳсулотнинг жонзлиги; C — ўлчаш воситасининг хатолигини пайдо бўлишидан келиб чиқадиган, маҳсулотни жонзлик майдони чегарасидан йўл қўйилган четга чиқиш қиймати.

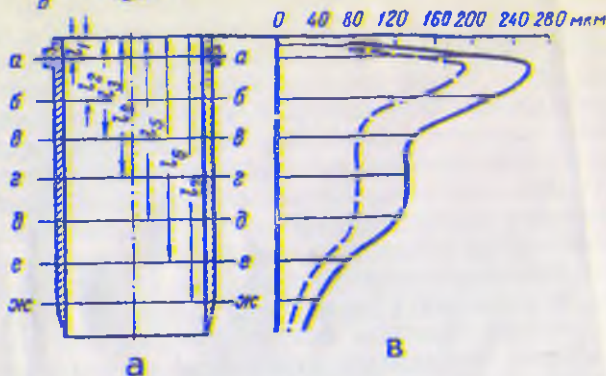
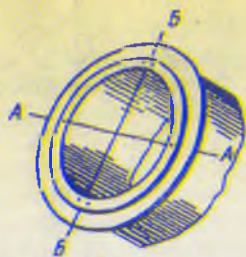
3.8. ДЕТАЛЛАРНИ ЕЙИЛИШ ХАРАКТЕРИНИ АНИҚЛАШ МАҚСАДИДА ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ (МИКРОМЕТРАЖ)

Деталларни ейилиш характерини ўрганиш уларни технологик жараёнига, конструкциясига маълум ўзгартишлар киритишга имкон беради. Деталларни ейилишини ҳар бир детални ўлчаш билан аниқлаш материал сифатини, тирқишни вақт бўйича ўзгариш характерини, бирикма кинематик боғлиқлигининг ўзгаришини, бузилишни олдини олиш тадбирларини, детални ишлаш муддатини ва таъмирлаш ўлчамлари сонини аниқлашга ёрдам беради.

Микрометраж тўғрисида умумий ҳолат. Қондага кўра янги машина деталларини ейилиш характерини вақт бўйича ўзгариш интенсивлигини олдиндан аниқлаб бўлмайди. Бунинг учун, ейилган деталнинг реал шаклини аниқлаш учун, уни бир неча кесимларда яъни деталь ўқидан ўтувчи горизонтал ва вертикал текисликларда ўлчаш лозим. Бундай текисликларни белгилаш усули фақат ейилиш характерини аниқлабгина қолмасдан, уни шакл бўйича четта чиқишларини аниқлашга ёрдам беради. Бундай четта чиқишларга биринчи навбатда овалсимонлик ва конуссимонлик киради. Бунинг учун текширилаётган деталь узунлиги бўйича маълум оралиқларга бўлинади (85, 86- расм): *a-a*, *b-b*, *v-v*, *z-z*, *d-d*. Агарда биз *a-a* кесимнинг иккита ўзаро перпендикуляр текисликлари *A-A* ва *B-B* да детални ҳақиқий ўлчамини ўлчасак, у ҳолда унинг шу кесимдаги овалсимонлиги тўғрисида маълумотга эга бўламиз. Агарда биз *a-a* ва *d-d* кесимлардаги деталь ҳақиқий ўлчамларини таққосласак, у ҳолда *A-A* ва *B-B* текисликлардаги конуссимонликни ҳосил қиламиз.

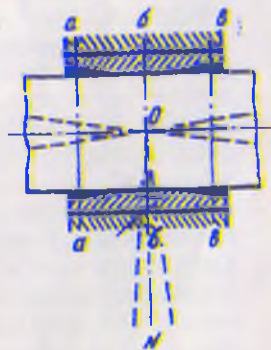


85- расм. Ейилиш характерини аниқлаш мақсадида ўлчаш лозим бўлган текислик кесимлари.



86-расм. Цилиндр гильзасини микрометрлашдаги текислик ва кесимларнинг тахминий ҳолати (а) ва гильза ейишлиши характери ни ифодаловчи эгри чизиклар (б).

Қўндаланг кесимлар орасидаги масофа-ни ихтиёрий белгилаш мумкин, лекин у қанчалик бир-бирига яқин бўлса, натижа шунча аниқ олинади. Айрим ҳолатларда бу масофалар детал узунлиги бўйича таъсир қилаётган кучнинг характериға қараб бел-гиланади. Масалан, шатун юқориғи қаллағи втулкасининг поршень бармоқчаси билан бирикмасида шатун цилиндр блокининг бўйлама ўқи текислигида чайқалиши нати-жасида, втулка чеккаларига таъсир қилувчи ишқаланиш кучи ўрта қисмиға нисбатан катта бўлади. Шунинг учун втулка ейишлиши характериғи аниқлаш учун, уни жуда бўлма-ганда учта кесимда: *a-a*, *б-б*, *в-в* (87-расм)-ларда ўлчаш лозим. Таъсир қилувчи куч ха-рактериға кўра *a-a* ва *в-в*- кесимларда ейи-лиш *б-б* га нисбатан анча катта бўлади.



87-расм. Шатун юқори қаллағи втулкасининг ейишлиши характери.

Ўзаро перпендикуляр буйлама текисликлар: *A-A* ва *B-B* ни энг катта конуслик ёки овалсимонликни аниқлаш нуқтаи назаридан асослаб олиш лозим. Масалан, двигатель блоки цилиндрини улчашда битта текислик шатун чайқалиши текислигида, иккинчиси эса унга перпендикуляр текисликда бўлиши лозим.

Бу икки ўзаро перпендикуляр текислик ейилиш динамикаси нуқтаи назаридан асосий ҳисобланади, чунки шатунни чайқалиш текислигида нормал кучлар таъсир қилади, бунга перпендикуляр бўлган текисликда кўп бирикмаларнинг геометрик хатоликларидан келиб чиқадиган: поршенни цилиндрга ва поршень бармоқчасига нисбатан қийшиқлигидан, бармоқ ўқини втулка ўқи билан ўқдошмаслигидан, шатун қуйи каллаги ўқининг вал ўқи билан ўқдошмаслигидан келиб чиқадиган кучлар таъсир қилади. Агарда юқорида баён қилинган текисликлардан бошқа оралиқ текисликлар олинса, у ҳолда ўлчаш натижаларини ишлаётган узел кинематикаси ва динамикаси билан боғлаш анча мураккаб бўларди. Шунингдек, ейилиш характери тўғрисида аниқ маълумот олиш ва ейилиш сабабларини аниқлаш қийин бўларди.

Берилган кесимларда ейилишнинг ошиш суръатини аниқлаш лозим бўлса, у ҳолда қайта ўлчашларни бажариш учун шу кесимни (кернер, зубила ёрдамида ёки бўёқ билан) белгилаб қуйиш лозим, энг яхшиси шу текисликни деталь эскизида кўрсатиш мақсадга мувофиқдир. Бу эскизда текисликларнинг бир-бирига нисбатан ўзаро жойлашишини, база текислигига нисбатан масофаси кўрсатилади. Деталларни йиғиш жараёнида бир-бирига нисбатан ҳолати бошланғич ҳолатдан ўзгармаслиги учун уларни ажратишдаги ҳолатлари белгилаб қуйилади.

Деталларни микрометраж қилиш усулларини айрим деталлар мисолида кўриб чиқамиз.

Цилиндр гильзасининг микрометражи. Ўлчашни бошлашдан олдин кернер билан гильзанинг блокдаги ҳолатини белгилаб олиш лозим. Текисликлардан бири, масалан, *B-B* шатун чайқалиши текислиги билан устма-уст тушиши лозим, иккинчиси *A-A* унга перпендикуляр бўлиши керак (86- расм). Гильзани блокка қайта жойлаштиришда олдинги ҳолатини олиши учун блокда ҳам белги қилиш лозим. Агарда гильзанинг ейилиш характери тушунарсиз бўлса, у ҳолда етарли кўндаланг кесимлар олиб, уларни гильза қирқимига нисбатан ҳолатини кўрсатиш лозим (*a-a*, *b-b*, *v-v*). Ўлчашдан олдин бу кесимлар рангли қалам ёки бўр билан белгиланади. Умуман олганда гильзалар учун кўндаланг кесим ҳолатлари; ҳалқа юриши, поршень бармоғи ҳолати ва поршеннинг юқори ва қуйи нуқталардаги ҳолати бўйича асослаб олинishi лозим. Ейилиш аниқлангандан сўнг ейилиш эгри чизиғи қурилади (86- расм) ва ундан энг кўп ейиладиган участкалар ва уларни келтириб чиқарувчи сабаблар аниқланади.

АДАБИЁТЛАР

- Иванов А. И. Основы взаимозаменяемости и технические измерения. — М.: Колос, 1975—493 с.
- Серый И. С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. — М.: Агропромиздат, 1987—367 с.
- Купряков Е. М. Стандартизация и качество промышленной продукции. — М.: Высш. шк. — 304 с.
- Леонов И. Г., Аристов О. В. Управление качеством продукции — М.: Изд-во стандартов. 1986—200 с.
- Якушев А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. — М.: Машиностроение, 1979—343 с.
- Иванов А. И., Полещенко П. В., Бабусенко С. М. и др. Взаимозаменяемость в ремонте и эксплуатации машин — М.: Колос — 1969.
- Ўзбекистон Республикаси стандартлари:
- Ўз РСТ 8.010-93 ЎзЎДГ Метрология. Атамалар ва таърифлар.
- Ўз РСТ 8.001-92 ЎзЎДГ Асосий қоидалар.
- Ўз РСТ 8.002-92 ЎзЎДГ Метрологик текширув ва назорат.
- Асосий қоидалар.
- ЎзЎДГ Ўлчаш воситаларининг давлат синовлари.
- Асосий қоидалар.
- ЎзРСТ 635-95 Ўзароалмашинувчанликнинг асосий меъёрлари.
- Жоизликлар ва ўтқозишлар ягона тизими.
- Асосий атамалар ва таърифлар.
- ЎзРСТ 640-95 Ўзароалмашинувчанликнинг асосий меъёрлари.
- Юзанинг гадир-будурлиги. Атамалар, таърифлар, параметрлар, тавсифлар ва белгилар.
- ЎзРСТ 759-96 Ўзароалмашинувчанликнинг асосий меъёрлари.
- Юзалар шакли ва жойлашининг жоизликлари. Асосий атамалар ва таърифлар.
- ЎзРСТ 621-94 Маҳсулотни синаш ва унинг сифатини назорат қилиш. Асосий атамалар ва таърифлар.

МУНДАРИЖА

Муқаддима	3
1- бўлим стандартлаштириш ва маҳсулот сифати	5
1.1. Стандартлаштириш тўғрисида асосий тушунчалар ва қоидалар	5
1.2. Афзал сонлар қатори ва параметрик қаторлар	9
1.3. Маҳсулот сифати кўрсаткичлари ва уни оширишга таъсир қилувчи омиллар. Маҳсулот сифати даражасини баҳолаш усуллари	14
1.4. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг комплекс тизими. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг самарадорлиги	18
2- бўлим Ўзароалмашинувчанлик	23
2.1. Ўзароалмашинувчанлик мазмуни	23
2.2. Жоизлик ва ўтқазилар тўғрисида тушунча	26
2.3. Деталь аниқлиги ва унча таъсир қилувчи хатоликлар. Хатоликларни таҳлил қилиш усуллари	35
2.4. Деталларнинг шаклини, текисликларини ўзаро жойлашишда четга чиқишларини меъёрлаш	40
2.5. Деталь юзларининг гадир-будирлиги ва тўлқинсимонлиги	51
2.6. Силлик цилиндрлик бирикмалар учун жоизлик ва ўтқазиларнинг ягона тизими	60
2.7. Тирқишли ўтқазиларни ҳисоблаш йўли билан тавсия этиш ва танлаш ..	72
2.8. Оралиқ ўтқазиларни танлаш	75
2.9. Таранг ўтқазиларнинг ҳисоби ва уни танлаш	78
2.10. Думалаш подшипникларида ўзароалмашинувчанлик	82
2.11. Шпонка ва шлицли бирикмаларда ўзароалмашинувчанлик	89
2.12. Резьбали бирикма деталарида ўзароалмашинувчанлик. Ўлчаш усуллари ва воситалари	96
2.13. Бурчак жоизликлари. Конуссимон бирикмаларда ўзароалмашинувчанлик	106
2.14. Ўлчам занжири ҳисоби	112
2.15. Тишли узатмаларда ўзароалмашинувчанлик, назорат усуллари ва воситалари	125
3- бўлим. Метрология. Техник ўлчаш асослари	139
3.1. Асосий тушунчалар	140
3.2. Ўлчаш воситаларининг метрологик кўрсаткичлари	142
3.3. Ўлчаш хатоликлари ва уларга баҳо бериш	144
3.4. Узунликнинг яси параллел тугал ўлчовлари	146
3.5. Штангенасбоблар	148
3.6. Индикаторлар ва индикаторли асбоблар	151
3.7. Чизикли қатталикларни ўлчаш воситаларини танлаш	154
3.8. Деталларни ейилиш характерини аниқлаш мақсадида ўлчаш усуллари (микрометраж)	156
Адабиётлар	159

117 б-на
ИИИ МСХ