

ДЕТАЛЬ ЮЗАЛАРИНИНГ ҒАДИР-БУДУРЛИГИ ВА ТЎЛҚИНСИМОНЛИГИ

Деталларнинг реал юзалари номинал, геометрик тўғри юзалардан турли нотекикликлар билан фарқ қилади. Бундай деталлардан йиғилган бирикмалар одатда, ҳисобий бирикмаларга нисбатан бирмунча қийин шароитларда ишлайди. Масалан, солиштирма юкланишни ҳисоблашда контакт юза номинал қийматга тенг деб олинади унга таъсир этувчи кучлар текис тақсимланган деб ҳисобланади. Аслида эса (реал юзаларнинг нотекикликлари 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 нотекиклиги пресслаб ҳосил қилинган бирикмаларнинг мустаҳкамлигига, уларнинг зичланганлигига таъсир қилади. кўзғалувчан бирикмаларда юзаларнинг нотекиклиги туфайли ҳаракатнинг равонлиги ва аниқлиги бузилиши, қўшимча иссиқлик манбалари пайдо бўлиши, кўзғалувчан юзаларнинг туташуш зоналарида ишқаланиш характери ўзгариши мумкин. Буларнинг ҳаммаси пировард натижада машина ва механизмларнинг мустаҳкамлиги ва чидамлилигига таъсир қилади. Шунинг учун деталларнинг реал юзаларидаги барча нотекикликларга 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 нотекикликларга эга бўлади. Бўйлама нотекикликлар асосан қирқиш жараёнидаги асосий ҳаракат йўналишида, кўндаланги эса унга перпендикуляр кесимда аниқланади. Бундай ноаниқликлар, уларнинг шакли, ўлчамлари, қайтарилиш частотаси асосан қирқувчи кескичга, ишлов бериш усули ва режимига, деталь материалига, дастгоҳ бириклигига ва СМАД (станок-мослама-асбоб-деталь) тизимининг тебранишларига боғлиқдир. Одатда, деталларнинг реал юзаларида нотекикликларнинг қуйидаги турлари фарқланади: юзаларнинг база узунлик l

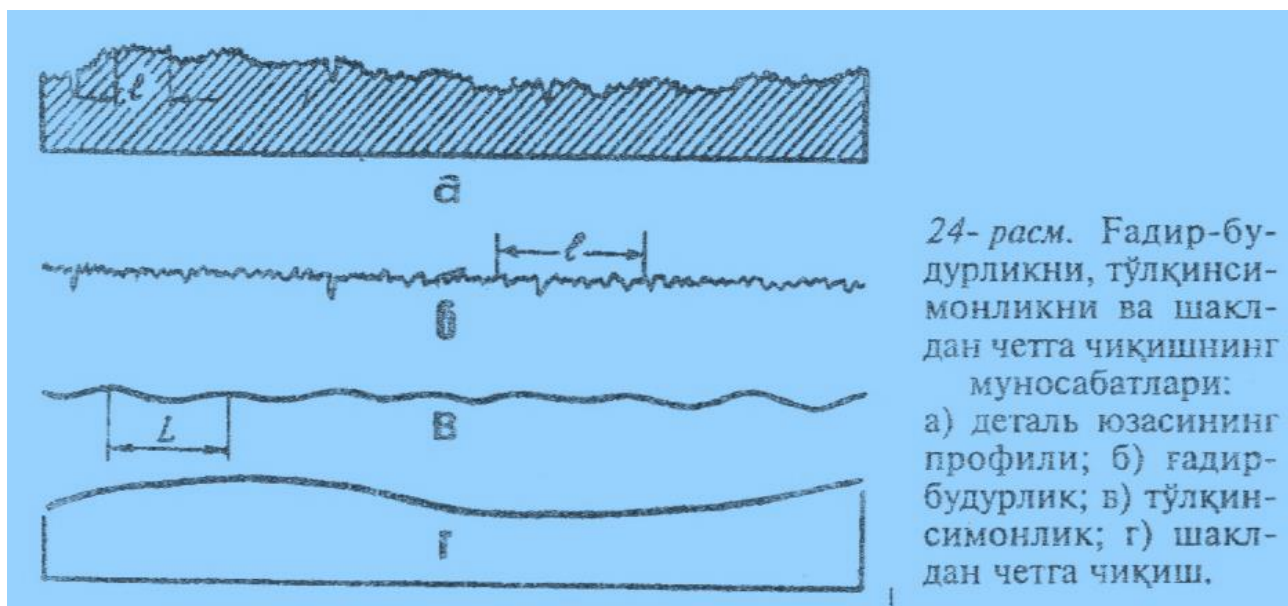
га нисбатан кичик қадамли нотекисликлари йиғиндиси кўринишидаги ғадир-будурликлар (24-расм, б); юзаларнинг нисбатан катта қадамли даврий нотекисликлари йиғиндиси кўринишидаги тўлқинсимонлик (24-расм, в), реал юза ёки реал профиль шаклининг геометрик юза ёки геометрик профил шаклидан четга чиқиши бу шакл бўйича четга чиқишлардир.

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

$S_w / W_z < 40$ бўлса, ғадир-будурлик;

$40 < S_w / W_z < 1000$ бўлса, тулқинсимонлик;

$S_w / W_z > 1000$ бўлса, шаклдан четга чиқиш ҳисобланади.



Тўлқинсимонликни характерловчи баландлиги (W_z) қадами (S_z) (8 ва ўлчаш узунлиги (L) каби параметрлар стандартлаштирилмаган Тўлқинсимонликнинг узунлиги L_w сифатида бешта қадам узунлигидан каттарок қиймат қабул қилинади (25-расм).

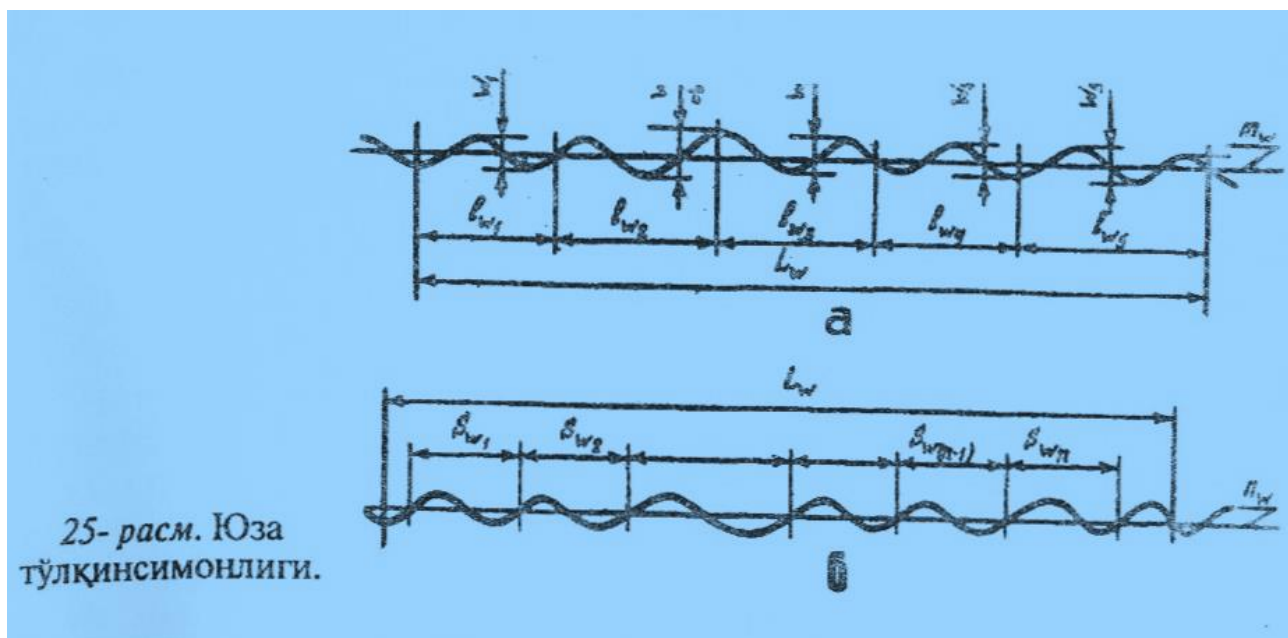
Тўлқинсимонлик баландлиги W_z — Тўлқинсимонликнинг камида бешта энг катта ҳақиқий қадамлари узунлигида аниқланади:

$$W_z = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 \quad (2.24)$$

Тўлқинсимонлик баландликларини чекли сон қийматларини қуйидаги катордан олиш лозим (мкм) 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1; 3,2; 6,;

12,5; 25; 550; 100; 200. Тўлқинсимонликнинг ўртача қадами профилнинг ўрта чизиғи m_w бўйича ўлчанган бир номли 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 кам бўлмаган тебранишда металл қирқиш жараёнида деталь юзасида бўлади. Шунинг учун қирқиш жараёнини тебранишлар ҳосил қиладиган катта тезликда ва кучда олиб бориш мақсадга мувофиқ, эмас ғадир-будурлига — бу юза профилнинг база узунлиги оралиғидаги нисбатан кичик қадамли нотекисликлар тўпламида ГОСТ 25142-82 (СТСЭВ 1156-78) га мувофиқ юзанинг ғадир-будирлигига реал юзани унга перпендикуляр бўлган текислик билан кесиш орқали олинган профилдаги нотекисликлари бўйича баҳо берилади. /адир-будурликка баҳо бериладиган узунлик R база узунлик (R) деб аталади. У нотекисликларнинг баландлигига боғлиқ бўлади. Бу баландлик қанча катта бўлса, база узунлик ҳам шунча катта бўлади.

База чизиқ сифатида номинал профил шаклига эга бўлган профилнинг ўрта чизиғи қабул қилинади. Ўрта чизиқ база узунлик чегарасида ўрта чизиқ устида профил чегаралаб турган юзалар йиғиндисига тенг келадиган қилиб

ўтказилади. Стандарт (ГОСТ 255142-82 ёки СТСЭВ 1156-78) бўйича ғадир-будурликни сон жиҳатдан баҳолаш учун қатор параметрлар қабул қилинган ва ҳисоб ягона база деб қабул қилинган профилнинг ўрта чизиғи 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_a - профилнинг ўрта арифметик четга чиқиши;

R_z - профилнинг нотекисликлар баландлиги;

R - профилнинг ўрта квадратик четга чиқиши;

R_{\max} -профил нотекислигининг энг катта баландлиги;

S_m - отекисликнинг ўртача қадами;

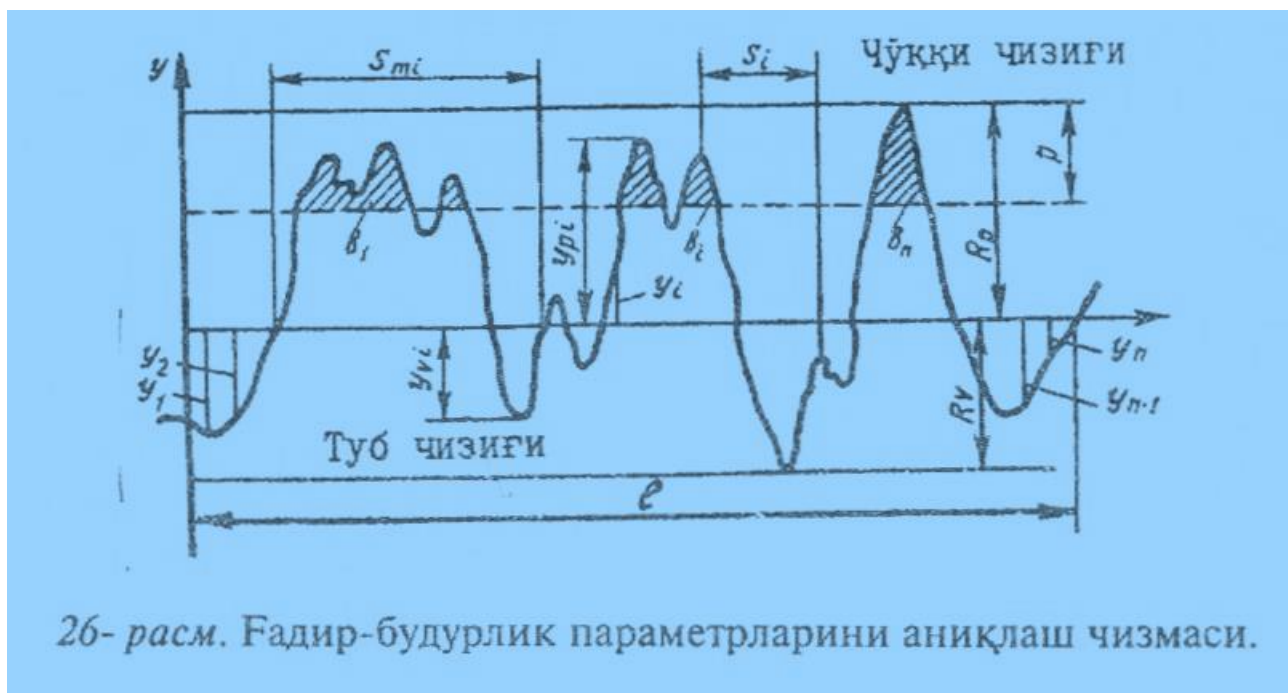
S - нотекисликнинг баландликлар бўйича ўртача қадами;

T_R - профилнинг нисбий таянч узунлиги;

ρ - чўққи ва тубларнинг ўтмаслаш радиуси.

Профилнинг ўрта арифметик четга чиқиши деб, база узун l — чегарасида профилнинг нуқталаридан ўрта чизикқача бўлган масофалари, 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 ни аниқлаш учун ўрта чизикни тўғри ўтказиш ва уни n та тенг ораликқа бўлиш лозим. Оралиқ чегараларига мос келувчи нуқталардан профил билан кесишгунча перпендикуляр узунлигининг ўртача қийматини олиш керак. Ўрта чизик оралиқларга қанча кўп бўлинса, R_a параметр шунча аниқ бўлади.

R_z — профилнинг ўнта нуқта бўйича топилган нотекикликларининг баландлиги. У профилнинг бешта энг катта чизиғининг баландлиги ва бешта энг катта ботик 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 профил энг катта чизик чизиғининг баландлиги;
профил катта ботик жойининг чуқурлиги.

Профилнинг ўрта квадратик четга чиқиши

K — база узунлиги оралиғидаги четга чиқишларнинг ўрта квадратик

Йиғиндиси сифатида аниқланади.

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

Профил нотекислигининг энг катга баландлиги — у база зудлик чегарасида профил чўққилар чизиғи билан туб чизиғи орасидаги масофага тенг. Профил нотекисликларининг ўртача қадами с—у база узунлик чегарасида профил нотекисликларининг ўртача қадамининг ўртача арифметик қийматига тенг.

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

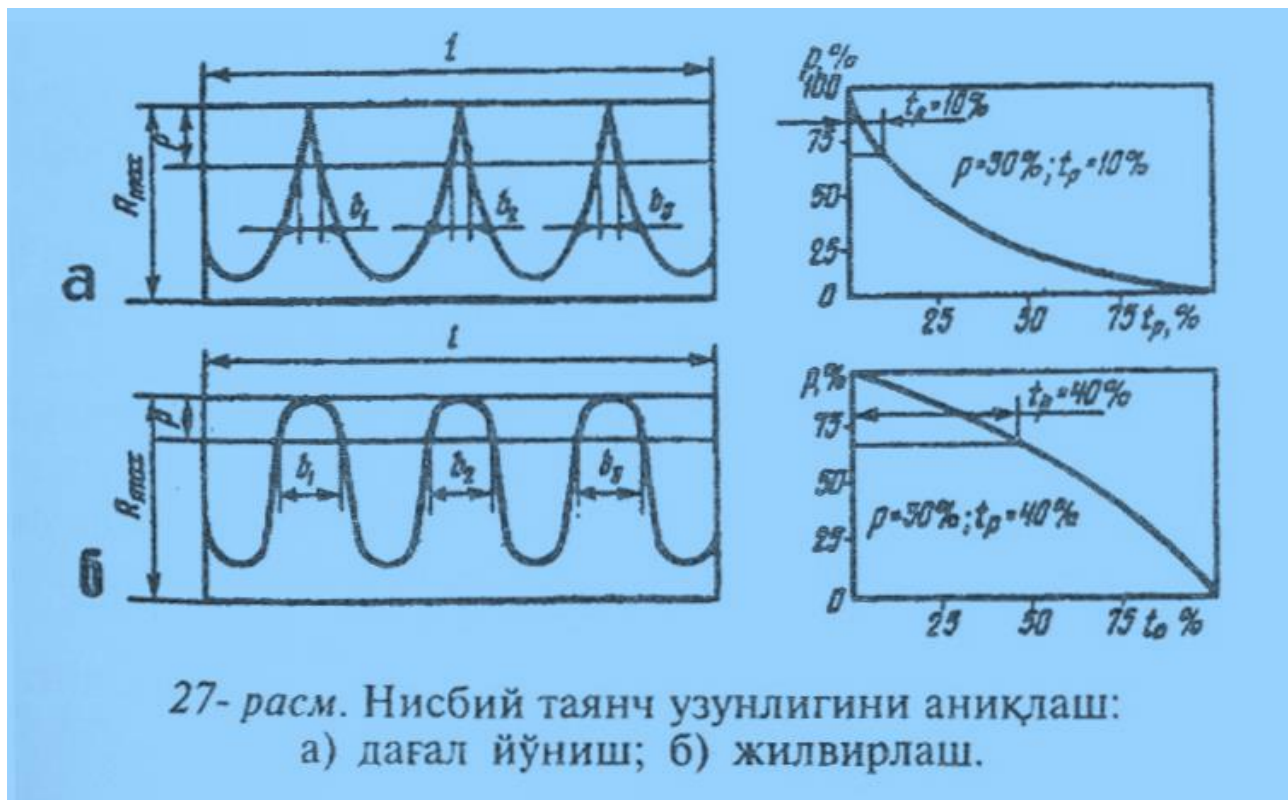
Нотекисликлар қадами сифатида профилнинг қўшни чўққилари ва ботиқликларнинг ўрта чизиқ билан кесишишидан ҳосил бўлган нуқталар орасидаги ўрта чизиқ кесмаси қабул қилинади. 5— профил нотекисликларининг учлари бўйича олинган қадамнинг ўртача қиймати. У база узунлик чегарасида профилнинг маҳаллий чўққилари қадамининг ўртача арифметик қиймати сифатида топилади.

Нотекисликларнинг учлари бўйича ҳисобланган қадами 3 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_a , R_z , R_{\max} , S_m , S сон қийматлари меъёрланган.

R_q ва p параметрлари меъёрланмаган.



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

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

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 ҳақиқий таянч юзасини ифодалайди Унга

кўзгалувчан бирикмаларнинг ейилишга чидамлилиги, тарах ўтказишида ҳосил бўладиган пластик деформациясининг ўлчами юқори даражада боғлиқ бўлади.

Чўққилар чизиғидан сатх чизиғи профили, % да қуйидаги ифода бўйича олинади;

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

ва P нинг сон қийматлари меъёрланган. Улар қуйидаги қатордан олинади:

l_p % - 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.

P , % - 5; **10**; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90.

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

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

— нотекислик параметрларидан ташқари ишлов бериш усуллари кўрсатилади, масалан, йўниш, 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:

— фақат сон қиймати (мкм) билан қолганлари белгиси ва ундан кейин сон қиймати ёзилади.

Агар нотекисликнинг бир нечта параметрлари кўрсатилса, энг тепасига

— баландлик профили белгиси, унинг тагида — кадам в) ундан пастда — нисбий таянч узунлиги (28- расм, д) ёзилади.

Ишлов бериш усули нотекислик белгиси чизиғининг юқорисида ёзилади.

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

к(параллел) M (ихтиёрий);

1 (перпендикуляр), C (айланасимон);

X (кесишувчан), R (радиал).

База узунлиги 1 нинг қиймати нотекислик белгисидаги 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 чизмада нотекислик белгисига ёзма кирилл харфини ёзиш мумкин ва уни техник шартларда изоҳлаш лозим.

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

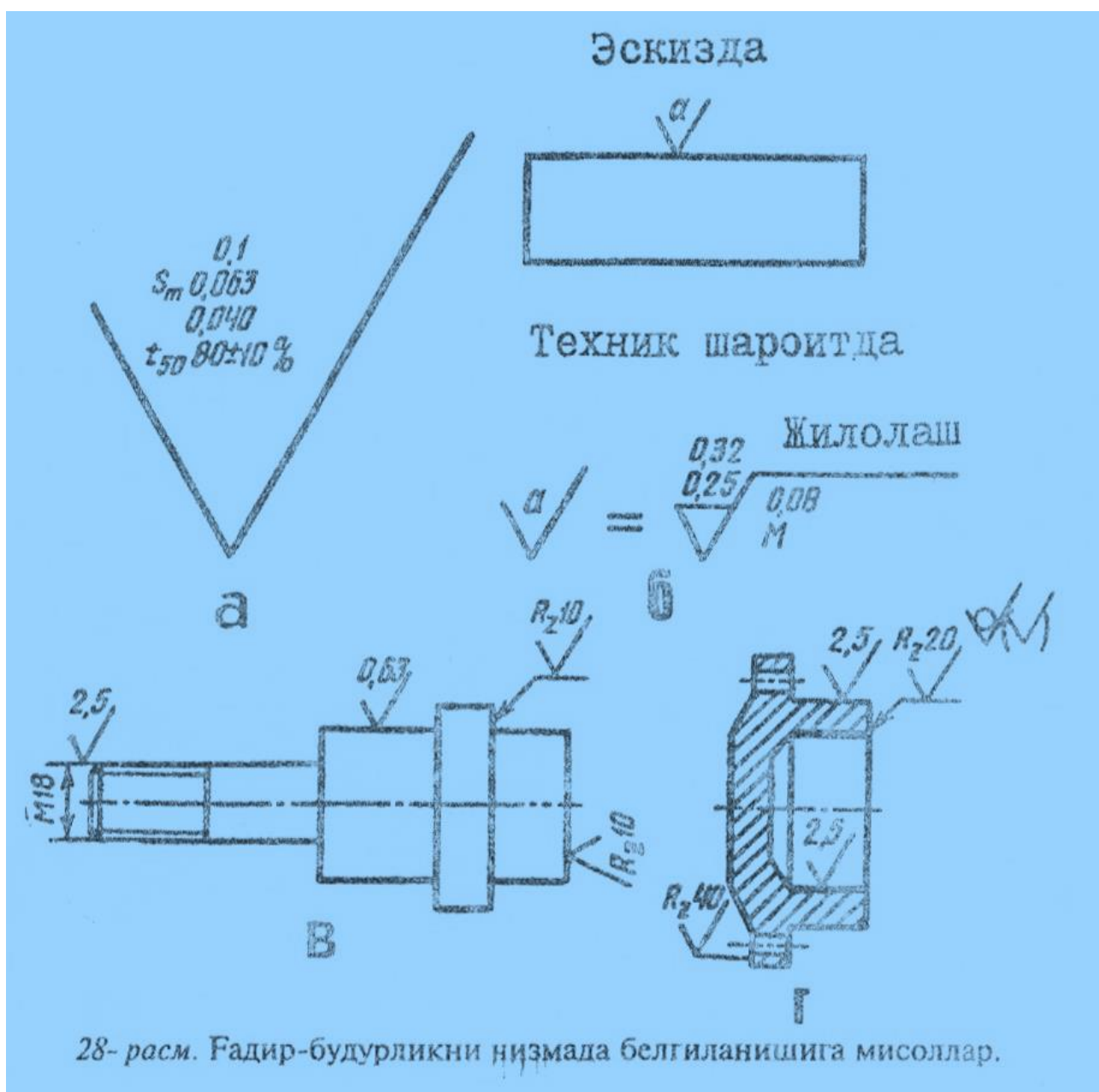
Кўзғалувчан бирикмаларда тўлқинсимонлик ва нотекислима бўлгани учун юзаларни ҳақиқий туташishi номиналга нисбатан 3 баробар кам бўлади ва туташishi нуқталарида солиштирма босими ошишига ва мой қатламининг узилишига олиб келади. Бундай шароитда солиштирма босим шундай қийматга эришадик, унинг натижасида эластик деформация пластикка айланиши ва нотекисликларни текислаши мумкин. Бундан ташқари, мой қатламининг узилишида ва катта солиштирма босимда алоҳида чиқишлар ёпишиш ва металл заррачалари юлиниши мумкин. Бундай жараён етарли миқдорда ҳароратнинг ошишига олиб келади ва тирсакли ва ичқуй бирикмаларда антифрикцион қатламнинг эришига олиб келади.

Бундай ҳолатлар бўлмаган ҳолда ҳам туташувчи юзалар ейилишининг тезлашиши ва натижада маълум даражада тирқишнинг ошиш 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 катга 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 даги ейилиши оптимал нотекислик билан ифодаланган 2 эгри чизикқа нисбатан анча юқори. Иккала ейилиш эгри чизикларини таққослаш шуни кўрсатадики, ишқаланиб мослашиш даври t_1 даги бошланғич ейилишнинг камайиши меъёрий фойдаланиш даврини t'_1 дан t''_2 гача ошишига олиб келади ва бу машина кўзгалувчан қисмини фойдаланиш ресурсининг ошишига олиб келади.



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

Шунинг учун даврий, бундан ташқари йўналиши ўзгарувчан юкланишларда ишловчи детал дағал ишлов берилган, катта Ж текисликларга эга бўлмаслик керак.

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

Зичлаш муҳим бўлган жойлар учун ҳам нотекисликларнинг бўлиши мақсадга мувофиқ эмас.

Қоидага кўра ишлов бериш жоизлиги қанчалик кичик бўлса, нотекисликлар баландлига шунчалик кичик бўлади, лекин жоизлик билан нотекисликлар баландлиги орасида тўғри муносабат мавжуд эмас. Айрим ҳолатларда катта жоизлик қийматларида юзаларни занглашдан сақлаш ва безак бериш учун минимал нотекислик белгиланади. Бошқа ҳолатларда ишлов беришга минимал жоизлик қийматида юза нотекислигининг катта баландликларига эришилади, бу мой қатламининг (масалан, поршень юзалари, дастгоҳ йўналтирувчилари) узок туришини таъминлайди.

Қўзғалувчан бирикмаларнинг деталларини тайёрлашда ва қайта тиклашда кўпчилик ҳолатда нотекисликларнинг оптимал қийматига эришиш лозим.

Қўзғалмас бирикмаларда деталь юзаларининг нотекислиги бирикманинг пухталигига анча таъсир қилади. Пресслаб бирикма ҳосил қилишда туташувчи юзаларнинг нотекисликлари эзилади ва натижада бошланғич таранглик қиймати камаяди. Бу бирикма мустаҳкамлигининг камайишига олиб келади.

Деталь юзаларига жуда кичик нотекислик параметрларини белгилаш ишлов бериш таннархини ошириб юборади. Жуда юқори томликка жилвирланган юзалар нотекислик ишлов берилган юзаларга нисбатан мой катламини ёмон ушлайди ва айрим ҳолатларда юзаларни, «жипслашиш» ига олиб келиши мумкин.

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

Юза нотекисликлари ўлчам ва шакл жоизлиги билан ўзаро боғланади, аммо маълум бир боғланишга эга эмас.

Юза нотекисликларининг баландлигини асосан R_a орқали ифодаланишига сабаб, у R_z ва R_{max} га нисбатан нотекисликлар тўғрисида мукамал маълумот беради ва профилометфар билан ўлчашда қулайдир. Нотекисликларнинг таққослаш намуналари R_a қиймати билан меъерланган (ГОСТ 9378-75).

Нотекисликлар параметрларини белгилашда қуйидаги шартлар учун аниқланган нинг ўлчам ва шакл жоизлигига боғлиқ бўлган энг катта қийматларини ҳисобга олиш лозим. Шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 60%и да $R_a < 0,05$ т; шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 40%и да $R_a < 0,026$ т шакл жоизлиги ўлчам жоизлигининг 25%и да $R_a < 0,012$ т. Нотекислик параметрларининг сон қийматини танлашда биринчи навбатда афзал қийматларни олиш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар

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