

“Ўзбекистон темир йўллари” ДАТК
Тошкент темир йўл транспорти муҳандислари институти

Транспорт машинасозлиги технологияси

5.521.100–“Ер усти транспорти тизимлари”
йўналишидаги бакалаврларнинг амалий
машғулотларда фойдаланишлари учун
услубий қўлланма

Тошкент-2008

ТРАНСПОРТ МАШИНАСОЗЛИГИ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Тошкент-2008

УДК 621.656.002.02

Услубий қўлланмада “Транспорт машинасозлиги технологияси” фани бўйича мисол ва масалалар ечиш услублари баён қилинган.

Услубий қўлланма Электромеханика факультетининг “Локомотивлар” ва “Вагонлар” ихтисослиги бўйича “Транспорт машинасозлиги технологияси” фанидан амалий машғулотлар ўтказиш учун мўлжалланган.

9 та жадвал, библиография 5, расм 24

Тузувчилар: Т.Абдусаттаров т.ф.н., доц.;
О.С.Абляимов т.ф.н., доц.

Тақризчилар: Б.И.Комилжонов т.ф.н., доц.;
М.Джамиллов т.ф.н., доц.

Кириш

Машинасозлик корхоналари ишлаб чиқариш технологиясини узлуксиз мукаммаллаштириб боришлари керак. Бунинг учун илғор технологик жиҳоз ва ускуналарни қўллашлари лозим. қабул қилинган қарорларнинг мақсадга мувофиқлигини асослаш эса техник-иқтисодий ҳисоб-китоблар билан тасдиқланиши керак.

Мазкур услубий қўлланма муҳандис технологлар тайёрлашни мукаммаллаштиришга ёрдам бериши мумкин. Услубий қўлланмада келтирилган мисол ва масалалар “Трансп орт машинасозлиги технологияси” фанининг беш бобини қамраб олади. Улар заготовкани лойиҳалаш, ишлов бериш аниқлиги ва асосий термин ҳамда тушунчалар, машина деталларининг юза сифати, базалар ва базалаш тамойиллари бобидир.

Ба’зи мисол ва масалаларда технологик ишлов бериш объекти сифатида битта детал олинган. Бу эса талабаларга берилган деталга технологик ишлов бериш кетма-кетлигининг муҳим босқичлар бўйича ечиш имкониятини беради, я’ни заготовкани лойиҳалаш, олиб ташланадиган қатлам ва оралик ўлчамларни лойиҳалаш, оралик, шунингдек якуний амалларни лойиҳалаш имконини яратади.

Талабаларнинг мустақил ишлашлари учун 10 вариантда масалалар берилади. Бу талабалар ишнинг турлича бўлишини та’минлайди. Масалаларни дарсда ишлатиш ёки уйга вазифа сифатида бериб, сўнгра натижани аудиторияда таҳлил қилиш ҳам мумкин. Мисол ва масалалар меҳнат унумдорлигини ошириш ва машинасозлик ишлаб чиқаришини иқтисод қилиш масалалари билан узвий боғланган.

II боб. Машинасозлик технологияси асослари

§ 1. Ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар ҳақида тушунча

Ягона технологик ҳужжатлар тизимини ташкил етувчи давлат стандартлари комп лекси технологик ҳужжатларни комп лектлаш, расмийлаштириш ва ишлаб чиқиш тартиби ҳақидаги қоидаларни белгилаб беради. Ягона технологик ҳужжатлар тизимининг стандартларини барча ташкилот ва корхоналарда технологик ҳужжатларни бажариш ва расмийлаштириш бир хил қоида асосида амалга оширилади.

Технологик жараёнларни лойиҳалашда ва технологик ҳужжатларни расмийлаштиришда технологик жараён таркибини

аниқ белгиланиши ва ҳар бир амалнинг номи ва мазмунини тўғри туза билиш керак. Ягона технологик ҳужжатлар тизимига кирувчи “Технологик ҳужжатларга қўйиладиган умумий талаблар” да айтиладики, амаллар икки кўринишда – тўлиқ ёки қисқартирилган шаклда ёзилиши мумкин.

Амалнинг тўлиқ номи ишлов бериш усулининг номи ва ишлов бериладиган юзанинг номларини ўз ичига олади (бош келишида ёзилади). Ишлов бериш характерини кўрсатишга рухсат этилади (дағал ишлов, тоза ишлов ва ҳоказо), масалан, “Ташқи диаметрни дағал йўниш”.

Технологик жараённинг йўналиш харитасини тузишда амалларнинг номини ёзишда қўлланиладиган қисқартмалар ишлов берилаётган жиҳозга нисбатан сифат туркумида ёки ишлов бериш турига кўра от кўринишда ёзилади, масалан “токарлик” ишлови ёки “металлизация-лаш” ва ҳоказо.

Амаллар (ўтишлар)нинг мазмуни ўз ичига ишлов бериш усулини, ишлов бериладиган юзани ёки унинг эскизи бўйича тартиб рақамини, юзанинг ўлчамларини ва чегаравий қийматларини олади. Ишлов бериш характерини кўрсатилишига рухсат этилади (детал, жилвирлаш учун, тоза ишлов ва ҳоказо).

Бир неча юзаларга бир пайтнинг ўзида ишлов бериш керак бўлса, амал мазмунининг матнида барча ишлов бериладиган юзалар кўрсатилади, масалан: (1) юзани йўниш ва бир пайтнинг ўзида (2) тешикни пармалаш. Шунингдек, бир пайтнинг ўзида ишлов бериладиган юзалар сони ёки деталлар сони кўрсатилади, масалан, 5 та тешик (1)ни пармалансин; 5 та детални бир пайтнинг ўзида фрезерлансин.

Серияли ишлаб чиқариш учун деталларга механик ишлов бериш технологик жараёнини лойиҳалашда партиядagi деталлар сони нд дона қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$n_d = D \cdot \frac{t}{\Phi}, \quad (1.1)$$

бу ерда D – бир ҳилда детал ишлаб чиқариш дастури, дона;

t – омборда детал захирасини ушлаб туриш кунлари (2...3 кун йирик деталлар учун, 5...10 кун майда деталлар учун);

Φ – бир йилдаги иш кунларининг сони.

Технологик жараёни лойиҳалашдан аввал машинасозлик ишлаб чиқаришининг турини аниқлаш керак. Буни тахминан 1.1-жадвал бўйича аниқлаш мумкин.

1.1-жадвал

Машинасозлик ишлаб чиқаришининг тури	Бир номдаги ва бир ўлчамдаги деталлар сони (бир йилда)		
	Массаси 30 кг дан ортиқ бўлган катта ва сермехнат буюмлар	Ўртача ўлчамдаги ва ўртача сермехнатли массаси 8 кг дан 30 кг гача	Унчалик катта бўлмаган, сермехнатлиги кам ва массаси 8 кг гача
Яккалаб (индивидуал)	< 5	< 10	< 100
Кичик серияли	5...100	10...2000	100...500
Ўрта серияли	100...3000	200...500	500...5000
Катта серияли	300...1000	500...5000	5000...50000
Ялпи	> 1000	> 5000	> 50000

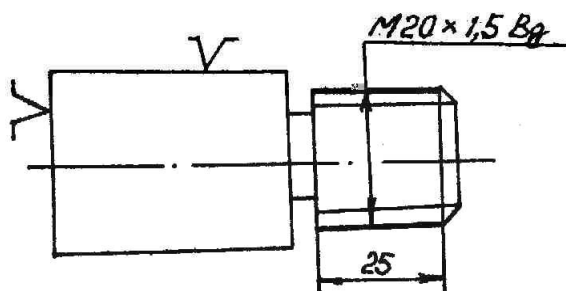
Ялпи ишлаб чиқариш учун механик ишлов бериш технологик жараёнини лойиҳалашда детал чиқариш такти t_u аниқланади (дақиқада).

$$t_u = 60 \cdot F_d / D, \quad (1.2)$$

буерда F_d – дастгоҳнинг сменалар сонини ҳисобга олган ҳолдаги ҳақиқий йиллик иш фонди, соат.

Металл кесувчи дастгоҳлар учун икки сменали ишда у 4015 соатни ташкил этади.

Мисол 1.1.

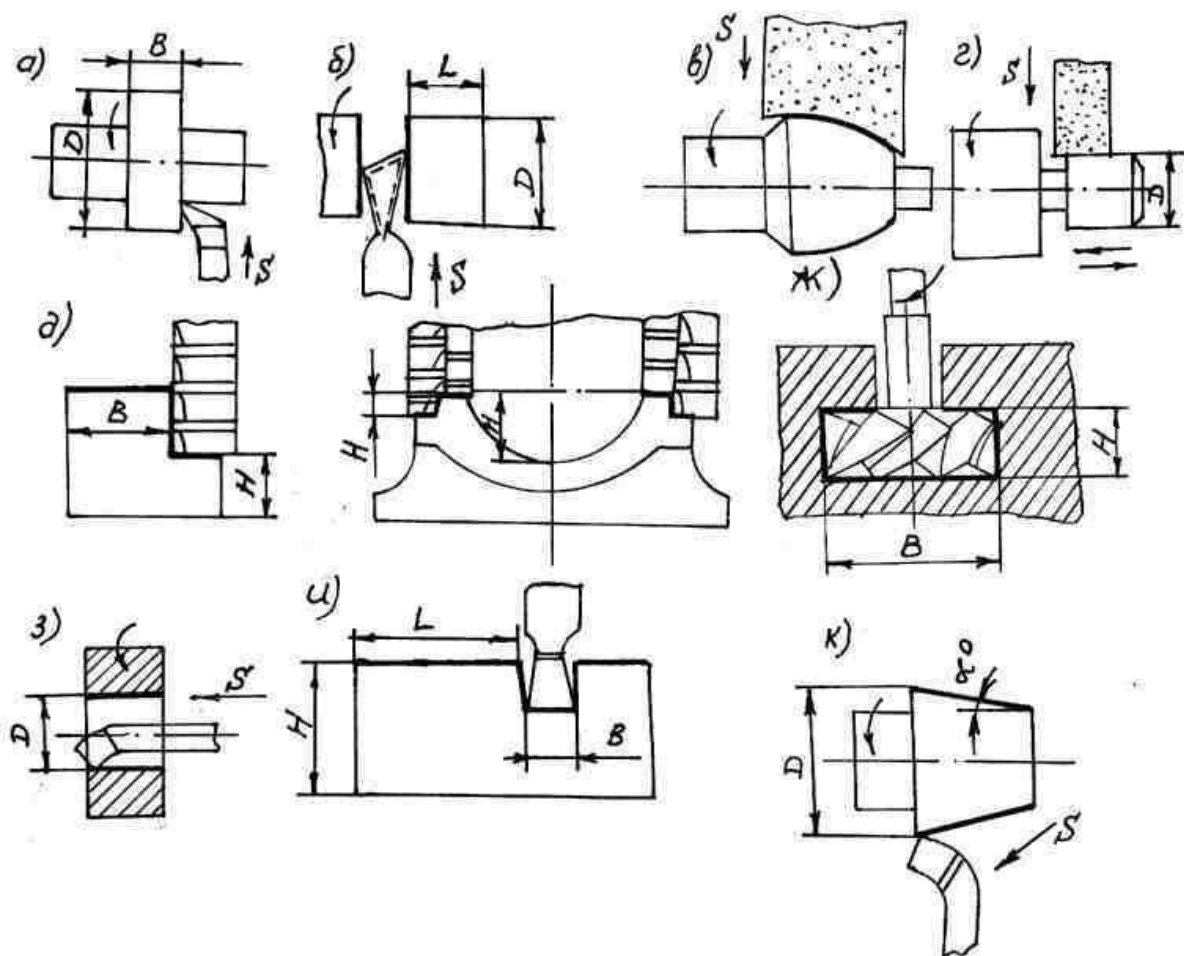


1.1-расм

Амалий эскизда ифодаланган ва резба фрезерлаш дастгоҳида бажариладиган ўтишлар номи шакллантирилсин.

Ўтишларни шакллантириш ўтишлар классификатори ёрдамида бажарилади. Буерда ўтиш қуйидагича шакллантирилади: “М20 х 1,5 резбани тоза фрезерлансин”.

Масала 1.1. Амалий эскизда кўрсатилган (1.2-расм) ўтишлар шакллантирилсин.



1.2-расм

Ўтишлар (1.2-жадвал)да кўрсатилган дастгоҳларда бажарилади.

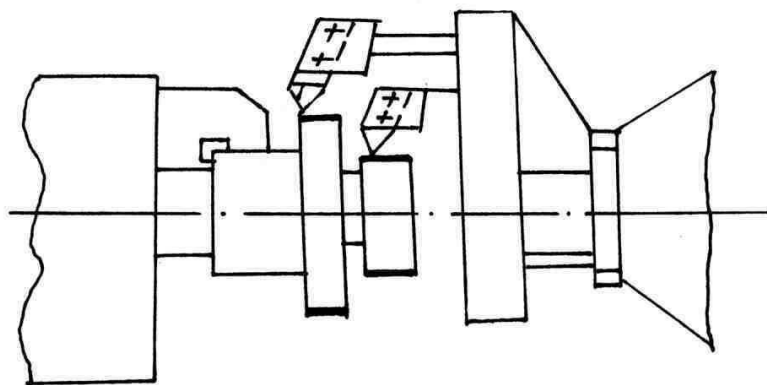
1.2-жадвал

Вариант №	Дастгоҳ тури	Расм №
1	Токарлик	1.2, а
2	Токарлик – винтқирқар	1.2, б
3	Думалоқ – жилвирлаш	1.2, в
4	Думалоқ жилвирлаш	1.2, г
5	Горизонтал-фрезерлаш	1.2, д
6	Бўйлама фрезерлаш	1.2, ёе
7	Вертикал фрезерлаш	1.2, ж
8	Токарлик	1.2, з
9	Кўндаланг рандалаш	1.2, и
10	Токарлик	1.2, к

Мисол 1.2. Ташқи поғонали айланиш жисмнинг юзасини бир пайтнинг ўзида йўнишни мураккаб ўтишга таҳлил қилинсин. Ўтиш токар-револьверлик амаллар таркибига киради.

Ечиш. Токарлик-револьвер дастгоҳида олти қиррали каллак билан ва вертикал айланиш ўқида битта мураккаб ўтишда бажарилиши мумкин. Бунда йўнилиши керак бўлган юза бир нечта кескич билан бир

пайтнинг ўзида йўнилади. Бундай ишнинг бажарилиши асосий (технологик) вақтнинг ва ёрдамчи вақтнинг қисқариши ҳисобида меҳнат унумдорлиги ортади, чунки бир неча ўтишлар бир вақтда бажарилади (1.3-расм).



1.3-расм

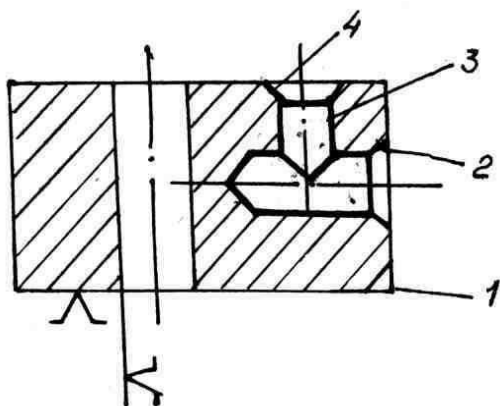
Масала 1.2. 1.3-жадвалда кўрсатилган амаллар бажариладиган мураккаб ўтишлар таҳлил қилинсин. Таҳлилда ўтишларни шакллантириш номи, ишлов бериш афзаллигининг баёни ва тушунтириш эскизлари чизилсин

1.3-жадвал

Вариант	Дастгоҳ тури	Ишнинг мазмуни
1	Токарлик-револьвер	Бир пайтнинг ўзида тешик йўнилади ва ташқи цилиндрик юза йўнилади
2	Вертикал пармалаш	Тешикка ва тешик ён томонга комбинациялашган зенкер билан ишлов бериш
3	Вертикал пармалаш	2 поғонали тешикка парма билан ишлов бериш
4	Токарлик қўлкескичли яримавтомат	Бир нечта уйиқларни кўндаланг суппортга ўрнатилга кескичлар билан йўниш
5	Горизонтал-фрезерлаш	Фрезалар тўплами билан учта параллел уйиқларни фрезерлаш
6	Горизонтал-йўниш	Бир пайтнинг ўзида 3 поғонали тешикни йўниш
7	Вертикал-пармалаш	Олтита тешикни пармалаш учун кўпшпинделли каллакдан фойдаланиш
8	Токарлик кўпкескичли яримавтомат	Поғонали юзани йўниш
9	Токарлик	Поғонали тешикни зенкерлаш
10	Токарлик-револьверлик	Поғонали тешикни разверткалаш

Мисол 1.3. Бурилувчи кондуктордан фойдаланиб, вертикал пармалаш дастгоҳида бажариладиган амаллар таркиби ўрнатиш ва барча элементлар номини шакллантирилсин (1.4-расм).

Ечиш. Кўрилаётган амал битта ўрнатишга ега бўлиб, 4 ўтишга ега. Амалларни технологик ҳужжатга ёзиш қуйидагича:



1.4-расм

-“Амалнинг номи - вертикал пармалаш - иккита кесишувчи тешикни пармалаш ва фаскани зенкерлаш ”;

-А ўрнатиш - заготовкани бурилувчи кондукторга ўрнатиш ва қотириш.

И чи ҳолат – заготовканинг вертикал ҳолати:

1 чи ўтиш – 1 чи тешикни пармалаш;

2 чи ўтиш – 2 чи юзани зенкерлаш.

ИИ чи ҳолат – (заготовканинг горизонтал ҳолати):

3 чи ўтиш – 3 чи тешикни пармалаш;

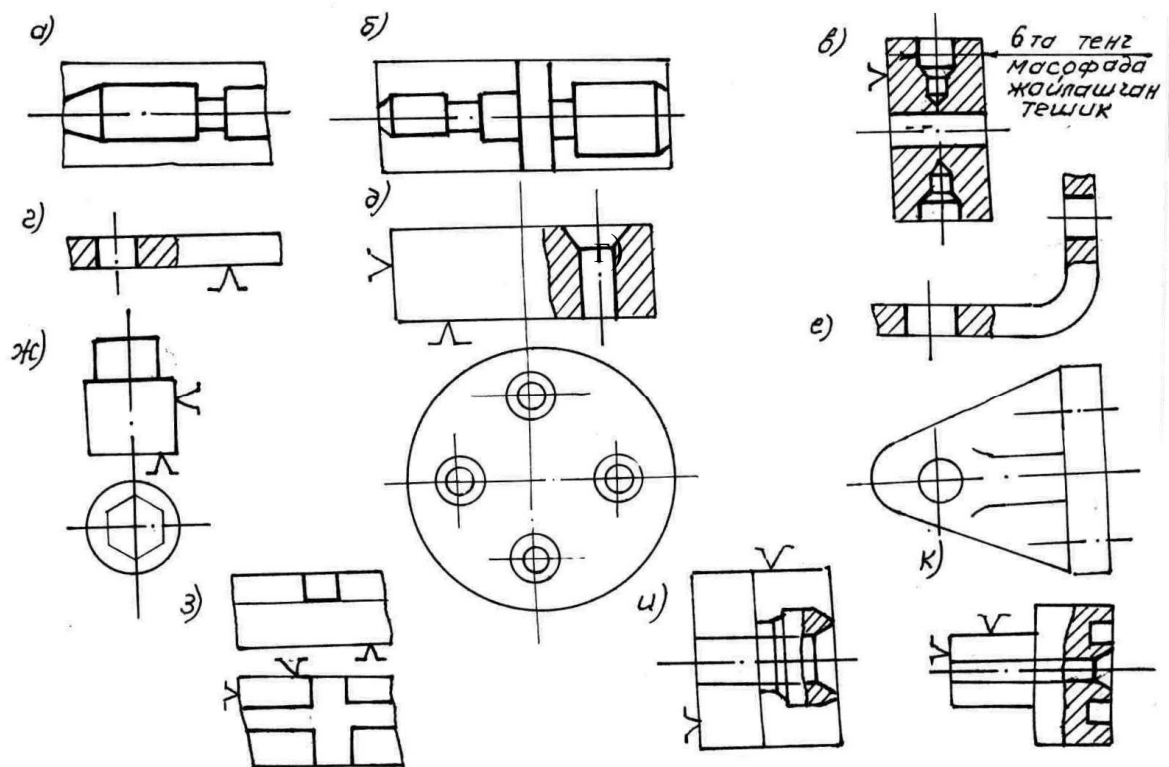
4 чи ўтиш – 4 чи юзани зенкерлаш.

-Б – заготовкани олиш.

Масала 1.3. 1.4-жадвал ва 1.5-расмларда берилган маълумотлардан фойдаланиб, амаллар таркибини белгиланг; ўндаги барча элементлар номини шакллантиринг. ҳар бир юзага ишлов беришда ўтишлар ва йўллар сони берилади.

1.4-жадвал

Вариант №	Расм №	Фойдаланадиган дастгоҳ ва мосламанинг тури
1	1.5, а	Токарлик-винтқирқар
2	1.5, б	Токарлик
3	1.5, в	Вертикал пармалаш ва бурилувчи кондуктор
4	1.5, г	Вертикал пармалаш ва тахланадиган кондуктор
5	1.5, д	Вертикал пармалаш ва бурилувчи кондуктор
6	1.5, е	Вертикал пармалаш (белги бўйича пармалаш)
7	1.5, ж	Горизонтал фрезерлаш ва бўлиш каллаги
8	1.5, з	Вертикал фрезерлаш ва бурилувчи тиски
9	1.5, и	Токарлик-револьвер
10	1.5, к	Токарлик



1.5-расм

Мисол 1.4. Йиллик ишлаб чиқариш дастури $D=4500$ дона ва массаси 15 кг бўлган детал ишлаб чиқарувчи машинасозлик заводининг тури аниқлансин. Мазкур ишлаб чиқаришда ишлаб чиқаришни ташкил етишнинг асосий характерли қийматлари белгилансин.

Ечиш. Массаси 15 кг бўлган пўлат детал ўртача деталлар туркимига кирази. 1.2-жадвалдан фойдаланиб, ишлаб чиқариш тури катта серияли еканлигини аниқлаймиз. Деталларнинг партиядаги сонини белгилаб, уларни чиқариш даврийлигини топамиз. Партиядаги деталлар сонини (1.1)-ифода бўйича аниқлаймиз.

$$n_d = 4500 \div 2,5 \div 260 = 43,3 \text{ дона}$$

$n_d = 45$ дона деб қабул қиламиз.

Оралиқ омборда деталлар захирасини сақлаш давомийлиги 2,5 кун қабул қилинганда, қар партиядаги деталларни ишлаб чиқаришга берилиши мумкин (5 кунлик иш ҳафтасида).

Масала 1.4. Серияли ишлаб чиқариш учун 1.5-жадвалда келтирилган механика сеҳида деталларни тайёрлашнинг асосий қийматлари, ялпи ишлаб чиқариш учун деталларни чиқариш такти

тв , партиядаги деталлар сонини n_1 ва серияли ишлаб чиқариш учун партияни қайтатдан ишга тушириш даврийлиги аниқлансин.

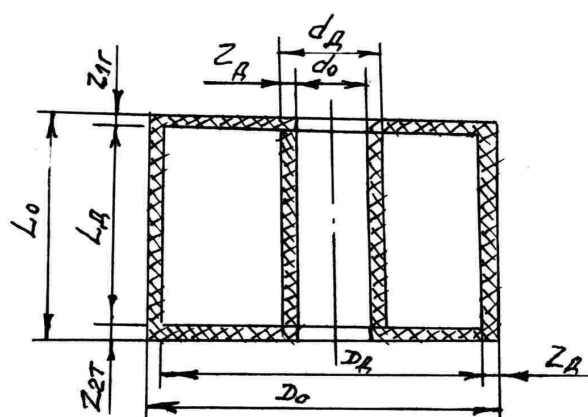
1.5-жадвал

Вариант №	Детал массаси, кг	Йиллик ишлаб чиқариш дастури, Д дона	Вариант №	Детал массаси, кг	Йиллик ишлаб чиқариш дастури, Д дона
1	150	800	6	9,5	1200
2	10,5	18500	7	1,3	5300
3	45	220	8	7,0	6,500
4	70	1200	9	3,2	45000
5	2,1	45000	10	17,5	6,500

§ 2. Машина деталлари учун заготовкalar

Детал тайёрлаш технологик жараённинг дастлабки босқичи - заготовка танлаб олиш ва уни конструкция қилиш – энг муҳим ишдир. Бу масалаларнинг тўғри ечилиши технологик жараённинг техник иқтисодий кўрсаткичига та'сир қилади. Заготовкани конструкция қилиш бир неча масалаларни қамраб олади, улардан энг муҳими заготовка ўлчамлари, заготовкага қўйиладиган талаблар ва қўйимларига қўйиладиган техник талаблар асосида аниқлашдир.

Заготовка ташқи юзасининг ўлчамларини ҳисоблаш цилиндрик деталлар учун тайёр детал ўлчами диаметрға, узунлигига ёки бир томонға бериладиган қўйимни кўшиш билан аниқланади (2.1-расм).



2.1-расм

Силиндрик деталларда заготовканинг ташқи ўлчамлари қуйидагича аниқланади:

$$D_o = D_d + 2z_{ум д} ; \quad (2.1)$$

$$L_o = L_d + 3z_{т1} + 3z_{т2} ; \quad (2.2)$$

бу ерда D_d ва L_d - деталнинг ташқи диаметри ва узунлиги;

$2z_{\text{ум д}}$ - механик ишлов беришдаги диаметрда бериладиган умумий қўйим;

$z_{\text{т}_1}$ ва $z_{\text{т}_2}$ - ён томонларга бериладиган қўйим.

Заготовкадаги тешикнинг ўлчамини ҳисоблаш қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$d_o = d_d - 2 z_{\text{ум.А}}, \quad (2.3)$$

бу ерда d_d - деталдаги тешикнинг диаметри;

$2 z_{\text{ум.А}}$ - механик ишлов беришда диаметрда бериладиган умумий қўйим.

Қуймаларга механик ишлов беришда умумий қўйимни танлаб олишда заготовка қуймадаги ҳолатини ҳисобга олиш керак, чунки ён томонга, пастки, юқори ва бир томонга бериладиган умумий қўйимларнинг қиймати ҳар хил.

Металлдан фойдаланиш коэффициенти қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$K_{\text{фой}} = \frac{G_d}{G_o}. \quad (5.4)$$

бу ерда G_d - детал массаси, кг;

G_o - заготовка оғирлиги, кг.

Темирчилик заготовкaları учун металлдан фойдаланиш коэффициенти қуйидаги ифодадан аниқланади

$$K_{\text{тўл}} = K_{\text{фой}} \cdot K_{\text{тем}}, \quad (5.5)$$

бу ерда $K_{\text{тем}}$ - металлнинг қуйиндига, ўсимталарга чиқиб кетишини ҳисобга олувчи коэффициент.

Молотларда штампаб тайёрланадиган деталларда механик ишлов беришга зарур бўлган қатлам ва бу деталларнинг ўлчамларига бериладиган қўйим ГОСТ бўйича белгиланади. У массаси 200 кг гача бўлган заготовкalar учун қўлланилади ва тўрт гуруҳдаги аниқликни кўзда тутди: биринчи гуруҳ (аниқ) – ялпи ва катта серияли ишлаб чиқариш учун; иккинчи гуруҳ (ўртача аниқлик) – катта серияли ва ўрта серияли ишлаб чиқариш учун;

учинчи гуруҳ (дағал) - ўрта серияли ва кичик серияли ишлаб чиқариш учун; тўртинчи гуруҳ (жуда аниқ) – чеканкаланадиган штамп деталлари учун.

Заготовкларнинг белгиланган ва ишлов бериладиган юзаларининг ўлчамларини штамплашда қатламнинг ортиши ҳисобига уни қуйида-гича яхлитланади:

гуруҳ №	мм
биринчи	+ 0,1;
иккинчи	+ 0,5;
учинчи	+ 1,0.

Жадвалда келтирилган механик ишлов бериш қўйимлари ишлов берилаётган юзалар ғадир-будирлигининг 6...7-синф тозалигидаги ишловларни назарда тутаяди, бундан юқорироқ тозаликдаги ишловларда эса жадвалдаги қийматларга қўшимча қўшиш тақозо этилади: 8...9-синф тозалигидаги юзаларга 0,3...0,5 мм бир томонга ва ғадир-будирлик 10...12-синф тозалигидаги юзаларга, ва ундан юқори тозаликдаги юзаларга 0,5...0,8 мм бир томонга қўшилиши тақозо этилади.

Штампланадиган заготовкларнинг барча ўлчамларига (қалинлиги, баландлиги, узунлиги ва енига) қараб оғирлиги, ўлчамлари, штамплаш аниқлиги (аниқлик гуруҳи) ва ўлчам категорияси бўйича (А, Б, В, Г, Д) белгиланади. Қўйим белгиланадиган штамплаш ўлчами А, Б, В, Г ёки Д категорияларига киритилади. қўйим элементлари 2.1-жадвалидан фойдаланиб, ГОСТ бўйича танлаб олинади.

2.1-жадвал

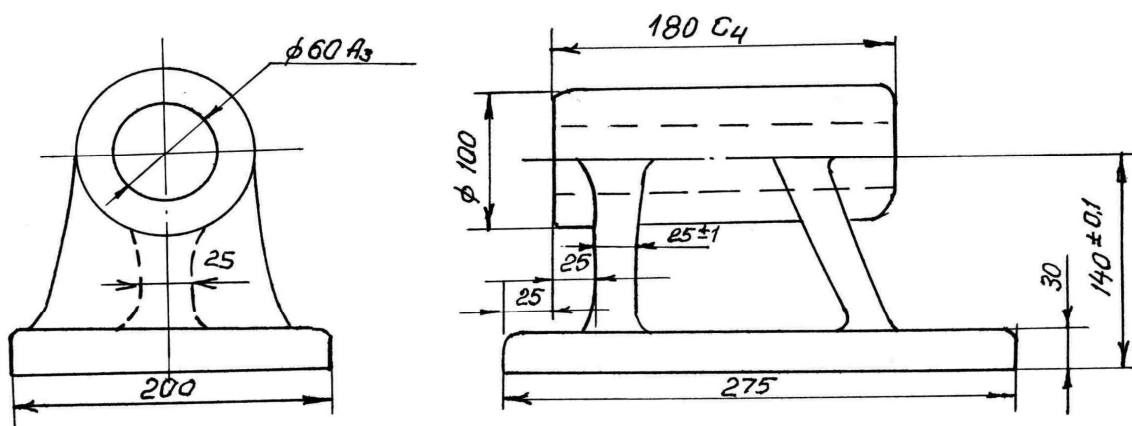
Ўлчам категорияси	Қўйим элементлари танлаб олинандиган ГОСТ жадвалидаги устун тартиб рақамлари
А, Д	1, 2, 3 ва 9, 10 устундагиларни қўшиш
Б	1, 2, 3 устунларнинг ярим қиймати ва 9, 10 графаларни қўшиш
В, Г	9, 12 ва 9, 10 устунларни қўшиш

Штампланадиган поковкларнинг жами ўлчам қўйимларини яхлитланади. Иккинчи гуруҳдаги штампланадиган заготовклар учун қўйимлар 0,1 гача яхлитланади, агар охири рақам 5 га тенг ва ундан юқори бўлса, катта томонга яхлитланади; агар рақам 5 дан кичик бўлса, у ҳисобга олинмайди.

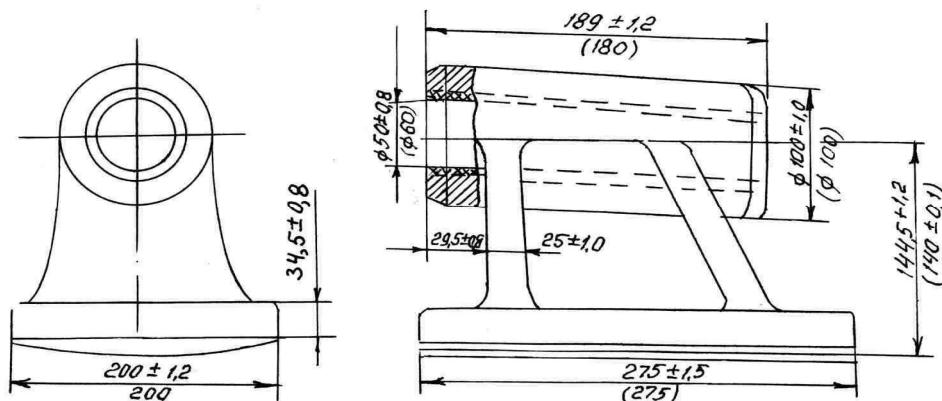
Қўйма заготовкаларни конструкция қилиш болғаланган заготовкаларни конструкция қилиш каби бўлади.

Мисол 2.1. СЧ15-32 чўянидан тайёрланган таянч корпуси учун ер қолипга қуйиб олинган заготовка хизмат қилади. Бу детални ишлаб чиқариш тури серияли. Заготовка конфигурациясини, ўлчамга бериладиган умумий қўйимни, қўйманинг ўлчамларини қўйимлари билан аниқлансин ва қўйма чизмаси чизилсин (2.2-расм).

Ечиш. Қўйма конфигурациясини аниқлаш ва заготовкани конструкция қилиш бўйича барча ишларни аниқлаш учун қолип ясашда қолипнинг ва опоканинг ажралиш текислигини аниқлаш муҳим. Ажралиш текислигини шундай жойдан қилиш керакки, унда муҳим ва базавий юзалар имкони бориша қолипнинг бир томонида жойлашсин. Бу юзалар қолипнинг остки ёки ён томонида жойлашгани мақсадга мувофиқроқ, агар юқорида жойлашса, у сийрак, ифлос бўлади.



2.2-расм



2.3-расм

Ажралиш текислигини танлаб олишда яна шу нарсага е'тибор бериш керакки ички юзаларни хосил қилувчи стерженларни ўрнатиш қулай бўлсин. Мазкур детал учун бу текислик тешик ўқидан ўтувчи симметрия ўқи бўйлаб жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади (2.3-расм). Шу муносабат билан барча юзалардаги ажралиш текислигига вертикал, перпендикуляр жойлашадиган қуйиш қияликларини аниқлаймиз. қуймада тешик горизонтал жойлашади, шу сабабли стерженни қолипга осонгина ўрнатиш мумкин. Бу тур қолиплар машинада ёғоч моделлар бўйича ясалади. Барча механик ишлов бериладиган юзалардан олинadиган қатлам ГОСТ бўйича ўрнатилади. Уларнинг қиймати қўйманинг аниқлиги, энг катта габарит ўлчамни қуйишда кўрилатган юзанинг ҳолати (юқориги, ён томон ёки пастки) ва номинал ўлчамнинг миқдорига боғлиқ. Номинал ўлчам деганда, ўзаро қарама-қарши томондаги ишлов бериладиган энг катта масофа ёки мазкур ишлов бериладиган юзадан базавий юзагача бўлган масофа, чизма ўқигача бўлган масофа тушунилади. Мумкин бўлган ишлов беришга қўйиладиган қатлам қўйма тешикларида уларнинг жойлашишидан қат'ий назар ГОСТ бўйича қабул қилинади. Механик ишлов беришга қўйиладиган умумий қатлам қуйидагича қабул қилинган.

А қуйиш тешигидаги диаметрға - $2 z_{y.m.A} = 2 \times 5 = 10 \text{ мм}$ асос текислиги **Б** да бир томонға $z_{y.m.T} = 4,5 \text{ мм}$, цилиндрик қисмнинг **В** ва **Г** ён томонларида, икки ён томонға - $2z_{y.m.T} = 2 \times 4,5 = 9 \text{ мм}$.

Қўйманинг ташқи ўлчамлари детал ўлчамларига механик ишлов беришга берилган қатламни қўшиш билан (бир томонға, икки томонға, диаметрға) ҳисобланади. Қўйманинг ички ўлчамлари эса тайёр детал ўлчамидан механик ишловға бериладиган қатламни айириш билан ҳисобланади.

Ишлов бериш билан боғлиқ бўлган ўлчамлар:

- қўйма диаметрининг тешиги

$$d_o = d_d - 2z_{y.m.}; \quad d_o = 60 - 10; \quad d_o = 50 \pm 0,8 \text{ мм};$$

- асос текислигининг қалинлиги

$$B_o = B_d + z_{y.m.T}; \quad B_o = 30 + 4,5; \quad B_o = 34,5 \pm 0,8;$$

- диаметрни координация қилувчи қиймат

$$H_o = H_d + z_{y.m.T}; \quad H_o = 140 + 4,5; \quad H_o = 144,5 \pm 1,2 \text{ мм};$$

- цилиндрик қисмнинг узунлиги

$$L_o = L_d + 2z_{y.m.T}; \quad L_o = 180 + 2 \cdot 4,5; \quad L_o = 189 \pm 1,2 \text{ мм};$$

- цилиндрнинг қовурғага нисбатан дўнглиги

$$\ell_o = \ell_d + z_{y.m.}; \quad \ell_o = 25 + 4,5; \quad \ell_o = 29,5 \pm 0,8 \text{ мм}.$$

Ишлов берилмайдиган юзалар билан боғлиқ бўлган ўлчамлар:

$$\text{асос узунлиги} \quad K_o = K_d = 275 \pm 1,5 \text{ мм};$$

$$\text{асоснинг кенглиги} \quad N_o = N_d = 200 \pm 1,2 \text{ мм};$$

$$\text{қовурғалар кенглиги} \quad m_o = m_d = 25 \pm 1,0 \text{ мм};$$

$$\text{цилиндрик қисмнинг диаметри} \quad D_o = D_d = 100 \pm 1,0 \text{ мм}.$$

Қуйма ўлчамининг рухсат етилган чегарадаги ўзгариши хоҳ у механик ишловларда ўзгарувчан ёки ўзгармас бўлсин, улар жадвал бўйича ГОСТ талаблари асосида белгиланади.

Қуйма чизмаси фонни чизишдан бошланади. Ингичка чизиқ билан детал чизмаси чизилади. Детал контуридан умумий қўйимга тенг масофа қолдириб, заготовка контури чизилади. Вертикал чизиқлар чизишда қуйиш қияликлари ҳисобга олинади. Чизмада қуйманинг барча ўлчамлари (детал ўлчамлари қавс ичида) кўрсатилади, шунингдек қуймага қуйиладиган техник талаблар ҳам берилади.

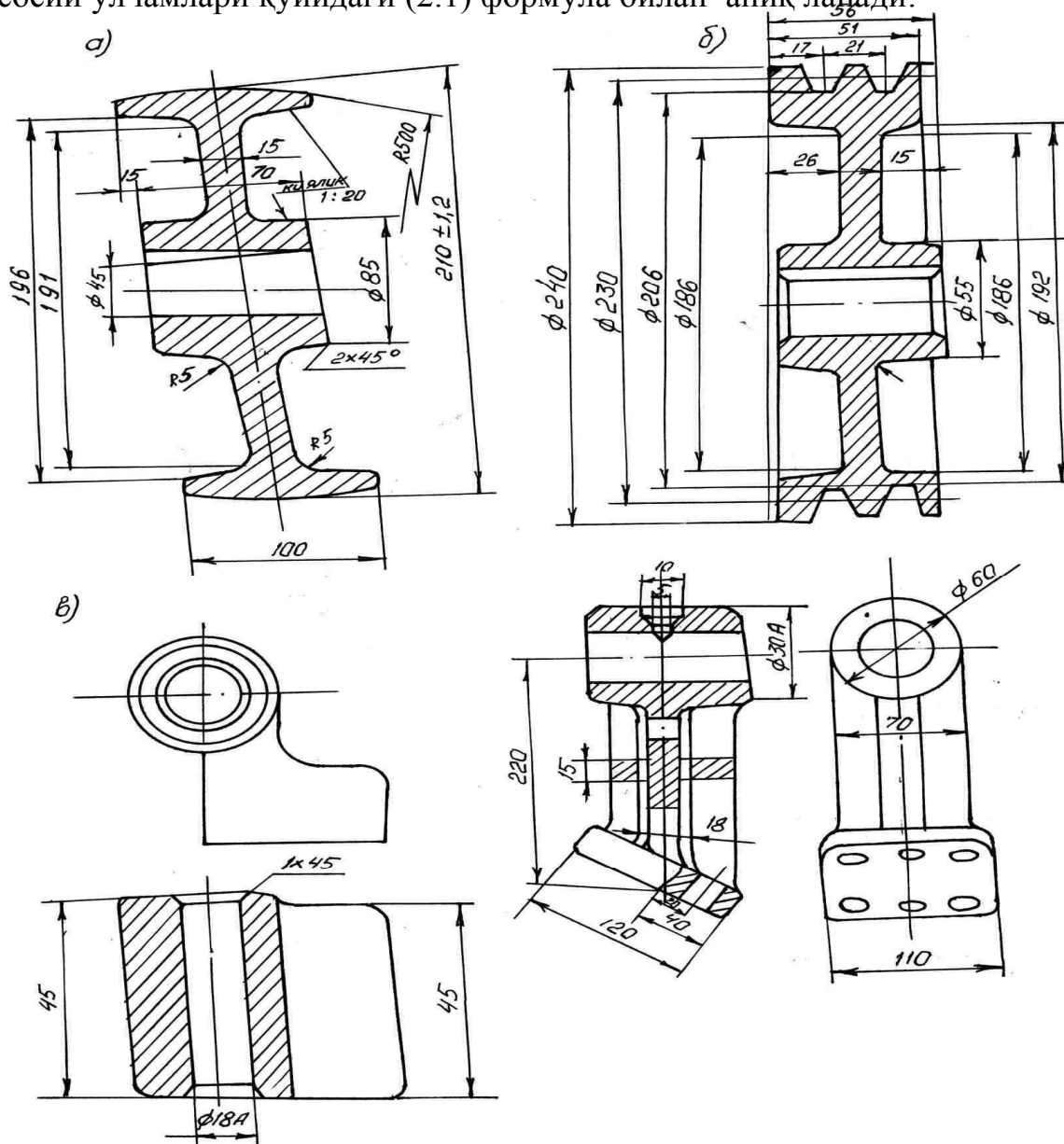
Масала 2.1. Берилган турдаги ишлаб чиқариш учун бир марталик ер қолипларга қуйиладиган қуйма - заготовка кулранг чўяндан конструкция қилинсин. Заготовканинг конфигурациясига механик ишлов беришга қўйиладиган умумий қатлам аниқлансин, қуйманинг асосий ўлчамлари қўйимлари билан ҳисоблансин ва чизмаси чизилсин. 2.1-масала учун берилган дастлабки маълумотлар 2.2-жадвалда 2.4-расмда кетирилган.

2.2-жадвал

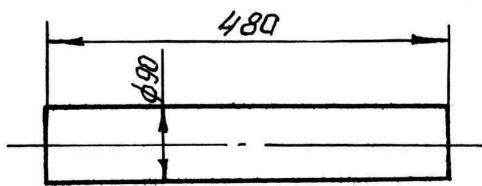
Вариант №	Деталнинг номи	Расм №	Ишлаб чиқариш тури
1	Шкив	2.4, а	Ялпи
2	Шкив	2.4, а	Серияли
3	Шкив	2.4, а	Яккалаб
4	Етакчи шкив	2.4, б	Серияли
5	Етакчи шкив	2.4, б	Ялпи
6	Пастки таянч	2.4, в	Яккалаб
7	Пастки таянч	2.4, в	Серияли
8	Пастки таянч	2.4, в	Ялпи
9	Қия кронштейн	2.4, г	Ялпи
10	Қия кронштейн	2.4, г	Серияли

Мисол 2.2. Диаметри $D_1=90$ мм, юза тозалиги 8-синф тозалигида, узунлиги 480 мм ва оғирлиги $\Gamma_d=24,4$ кг бўлган силлик пўлат вални тайёрлашда уч хил заготовкадан фойдаланиш мумкин: оддий аниқликдаги иссиқ ҳолда прокатланган думалоқ прокатдан, еркин болғалаш билан олинган прокатдан ва штампланган прокатдан. ҳар бир тур прокатдан олинган заготовка ўлчами, оғирлиги, металлдан фойдаланиш коэффициенти ва дастлабки металлнинг массасини аниқлансин ва турли заготовкларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари солиштирилсин (2.5-расм).

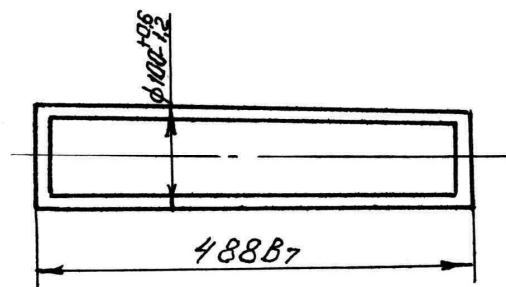
Ечиш. А. Иссиқ ҳолда прокатланган заготовка (2.6-расм). Заготовканинг асосий ўлчамлари қуйидаги (2.1) формула билан аниқланади:



2.4-расм



2.5-рasm



2.6-рasm

$$D_o = 90 + 10 = 100 \text{ мм} ; \quad L_o = 480 + 8 = 488 \text{ мм} . \quad (2.1)$$

Заготовка диаметрига қўйим ГОСТ бўйича белгиланади. У иссиқ ҳолда штампланган оддий аниқликдаги прокат учун $^{+0,6}_{-1,7}$ га тенг.

Демак, заготовка диаметрининг қўйими билан $100^{+0,6}_{-1,7}$ мм ни ташкил этади.

Заготовка узунлигига қўйимни кесиш аниқлигининг пастлигини ҳисобга олиб, вал тизимидаги ўлчам қўйимини олиш мумкин.

Заготовканинг узунлиги қўйими билан $L_o = 488_{\text{ГТ}}(-1,55) \text{ мм}$.

Кесиб олинган заготовканинг оғирлиги узунлик бирлигидаги (погон метрда) масса бўйича аниқланади:

$$G_o = \frac{61,654}{1000} \cdot 488 = 30 \text{ кг} .$$

Металлдан фойдаланиш коэффициенти

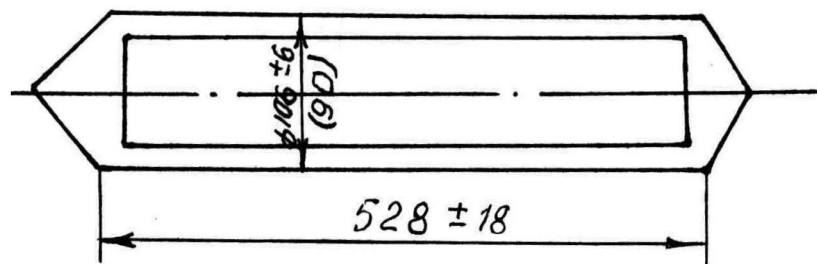
$$K_{\text{фой.прок}} = G_{\text{д}} / G_{\text{о.прок}} = 24,4 / 30 = 0,815 .$$

Кесишга қўйиладиган қўйимни ҳисобга олган ҳолдаги прокат массаси

$$G_{\text{прок}}^1 = \frac{61,654}{1000} (488 + 6) = 30,4 \text{ кг} .$$

Б. Еркин болғалаш билан олинган заготовка (2.7-рasm). Заготовканинг диаметри ва узунлигини (2.1) ва (2.2) ифодаларни қўллаб аниқланади

$$D_o = 90 + 16 = 106 \text{ мм} ; \quad L_o = 480 + (316) = 528 \text{ мм} .$$



2.7-расм

Поковка-заготовка диаметрига бериладиган қўйимни ГОСТга мувофиқ аниқланади, $y \pm 6 \text{ мм}$ ни ташкил этади. Демак заготовка диаметри $D_o = 106 \pm 6 \text{ мм}$. Заготовка узунлигига бериладиган қўйим эса $\pm 6 \times 3 = 18 \text{ мм}$.

Демак, заготовканинг узунлиги қўйими билан

$$L_o = 528 \pm 18 \text{ мм}.$$

Поковканинг массаси

$$G_o = \frac{70}{1000} \cdot 528 = 37 \text{ кг}.$$

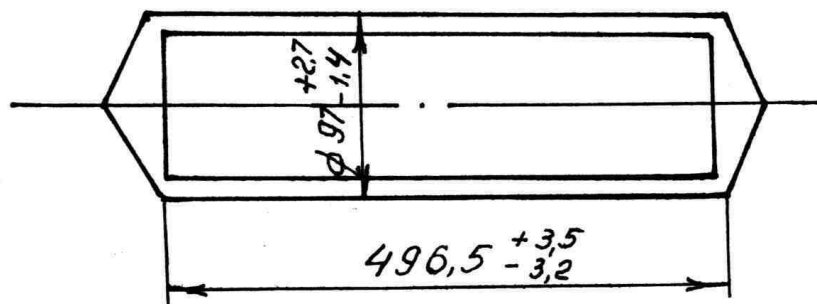
Металлдан фойдаланиш коэффициенти

$$K_{\text{фой.пок}} = G_{\text{д}} / G_{\text{о.пок}} = 24,4 / 37 = 0,66.$$

Темирчилик сеҳидаги йўқотишларни ҳисобга олган ҳолдаги сарфланадиган металл массасига нисбатан 30% берилади, я'ни $K_u = 0,7$

$$G_{\text{о.йук.пак}} = 37 / 0,7 = 52,9 \text{ кг}.$$

В. Штампланган заготовка (2.8-расм).



2.8-расм

Заготовканинг диаметри ва узунлигини ГОСТ бўйича аниқланади ([1] 459 бет 9-67 жадвалга қаралсин).

Иккинчи гуруҳ аниқлигидаги штамповкалар учун

$$D_o = 90 + 2(3,0 + 0,4) = 96,8_{мм}, \text{ буни } 97 \text{ гача яхлитлаймиз};$$

$$L_o = 480 + 2(3,8 + 0,3) = 488,2_{мм}, \text{ буни } 488,5 \text{ гача яхлитлаймиз}.$$

Штамповканинг массаси тахминан

$$G_{шт.ор} = 24,4 / 0,8 = 30,5_{кг}.$$

Заготовка штамповканинг диаметрига қўйим юқоридаги ГОСТ бўйича жадвалдан танлаб олинади ([10], 467 бет 9-72 жадвал). Диаметрал тирқиш А гуруҳидаги қўйимлар гуруҳига киради ва қўйим қийматини ҳисоблашда штампларнинг икки томонлама ейилиши ва охиригача штампланмасликни ҳисобга олинади; бунинг учун 1, 2, 3 устунларда берилганлар 9 ва 10 устунда берилганлар билан жамланади. ҳисобланган натижалар 2 гуруҳ штамповкалари учун 0,1 гача яхлитланади. Бизнинг мисолимизда штамповка

диаметрига қўйим қуйидагича ҳисобланади:
$$\begin{matrix} +2,5+0,24=+2,74 \\ -1,2-0,24=-1,44 \end{matrix} \text{ мм}.$$

Штамповка диаметри қўйими билан яхлитлангандан сўнг
$$\begin{matrix} +2,7 \\ -1,4 \end{matrix}.$$

Штамповка диаметри қўйими билан
$$D_o = 97 \begin{matrix} +2,7 \\ -1,4 \end{matrix} \text{ мм}.$$

Штамповканинг чизиқли ўлчамлари ҳам А ўлчам категориясига киради; бу ўлчамнинг қўйими ҳам юқоридагига ўхшаш

ҳисобланади, я'ни:
$$\begin{matrix} +2,5+1,0=+3,5 \\ -1,2-1,0=-2,2 \end{matrix}.$$

Штамповка узунлиги қўйими билан
$$L_o = 496,5 \begin{matrix} +3,5 \\ -2,2 \end{matrix} \text{ мм}.$$

Заготовка штамповкасининг массаси

$$G_{о.дона} = 58 / 1000 \cdot 496,5 = 28,8_{кг}.$$

Темирчилик сеҳида чиқиндига чиқишни ҳисобга олгандаги дастлабки металл массаси

$$G_{даст.дона} = 28,8 / 0,8 = 36_{кг}.$$

Металлдан фойдаланиш коэффициенти

$$K_{\text{фой}} = G_{\text{д}} / G_{\text{дон}} = 24,4 / 28,8 = 0,85 .$$

Г. Учала тур заготовкани қиёсий таққослаш 2.3-жадвалда берилади.

2.3-жадвал

Заготовка тури	Заготовка массаси, кг	Металлдан фойдаланиш коэффициенти	Дастлабки сарф-ланадиган материал массаси, кг	Прейскурант бўйича 1 кг заготовка баҳоси	1 та заготовканинг нархи
Прокат	30	0,815	30,4	0,11	3,3
Поковка	37	0,66	52,9	0,30	11,1
Штамка	28,8	0,85	36	0,2	57

Изоҳ: Жадвалда остига чизилган сонлар ҳар бир тур бўйича энг яхши кўрсаткичлар кўрсатилган.

Масала 2.2. Д диаметрли силлиқ вал ва Л узунликда берилган ғадир-будирликда (2.9-расм ва 2.4-жадвал) цилиндрик юзаси ва ён томонлари бўйича уч турли заготовкадан тайёрланиши мумкин: иссиқ ҳолда штампланган думалоқ кесимли прокатдан, поковкадан ва штамповкадан. ҳар бир тур заготовка учун массаси, металлдан фойдаланиш коэффициенти аниқлансин.

2.2-масала учун берилганларни 2.4-жадвалда келтирамиз

2.4-жадвал

Валнинг параметрлари	Вариантлар									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Д, мм	100	200	50	70	85	120	30	65	95	175
Л, мм	300	650	270	340	590	800	290	480	700	925
Силиндрик юзанинг тозалиги (квалитети)	7	6	5	8	3	7	9	8	6	7
Ён томон юзаларининг тозалиги	3	4	5	5	3	4	4	3	5	6
Массаси	18,5	163	4,16	10,3	26,65	71	1,61	12,5	39	175

§ 3. Механик ишлов бериш аниқлиги

Ҳар бир ўтишдан сўнг еришиладиган ишлов бериш аниқлиги ўлчамдан четга чиқишнинг ўртача иқтисодий аниқлиги ме'ёрлари бўйича ўрнатилади ([1] 370 бет). Металл қирқувчи дастгоҳларда ишлов берилганда ишлов берилаётган юзаларнинг шаклга мослиги ва уларнинг ўзаро жойлашувини та'минлаш бўйича техник

шартларнинг бажарилиши, тўғри геометрик шаклдан четга чиқишнинг ўртача иқтисодий аниқлиги бўйича белгиланади ([1] 393 бет). Ишлов бериш ноаниқлигини аниқлашнинг ҳисоб-китоб усулини СПИД еластик тизимининг таъсири билан боғлиқ. Биқирлик қиймати **ж**, юмшоқлик **W** ва деформация **У** қуйидаги формулалар бўйича топилади:

$$j = \frac{p_y}{y} ; \quad (3.1)$$

$$w = \frac{1}{j} ; \quad (3.2)$$

$$y = p_y \cdot w , \quad (3.3)$$

бу ерда p_y - кесиш кучининг радиал ташкил этувчиси, Н.

Ишлов берилаётган пўлат валларнинг биқирлиги ва юмшоқлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$j_d = 5 \cdot 10^3 \cdot d_{\text{кел}} \left(\frac{d_{\text{кел}}}{L} \right)^3 ; \quad (3.4)$$

$$w_d = \frac{0,02}{d_{\text{кел}}} \left(\frac{L}{d_{\text{кел}}} \right)^2 , \quad (3.5)$$

бу ерда $d_{\text{кел}}$ - валнинг келтирилган диаметри, мм да.

Силлиқ валлар учун $d_{\text{кел}} = d_{\text{вал}}$, бир томони кенгайган валлар учун эса

$$d_{\text{кел}} = \frac{d_1 \ell_1 + d_2 \ell_2 + \dots + d_n \ell_n}{\ell_1 + \ell_2 + \dots + \ell_n} ; \quad (3.6)$$

кенгайган валлар учун эса

$$d_{\text{кел}} = \sqrt{\frac{d_1^2 \ell_1 + d_2^2 \ell_2 + \dots + d_n^2 \ell_n}{\ell_1 + \ell_2 + \dots + \ell_n}} , \quad (3.7)$$

бу ерда $d_1; d_2; \dots d_n$ - поғонали вал бўйинларининг диаметри;

$\ell_1; \ell_2; \dots \ell_n$ - вал поғоналарининг узунлиги.

Токарлик дастгоҳида заготовкага марказларда ишлов берилганда дастгоҳнинг деформацияси суппортнинг олдинги ва кетинги бабканинг деформациясига боғлиқ бўлади. У ишлов берилаётган валнинг ўртасига келганда, энг юқори қийматга еришади. Бу ҳолда дастгоҳнинг умумий деформацияси

$$j_{\text{дасм}} = \frac{p_y}{j_{\text{сун}}} + \frac{p_y}{4} \left(\frac{1}{j_{\text{о.б}}} + \frac{1}{j_{\text{к.б}}} \right), \quad (3.8)$$

бу ерда $j_{\text{сун}}$, $j_{\text{о.б}}$, $j_{\text{к.б}}$ - мос равишда суппортнинг олдинги ва кетинги бабкасини бикирлиги.

Дастгоҳнинг умумий юмшоқлиги

$$w_{\text{дасм}} = w_{\text{сун}} + 0,25(w_{\text{о.б}} + w_{\text{к.б}}). \quad (3.9)$$

Токарлик дастгоҳининг юмшоқлиги ҳақидаги маълумотлар манбада келтирилган ([2] 225 бет, 5-жадвал).

Ишлов бериш ноаниқлигини статик усулда таҳлил қилишда қуйидаги формулалардан фойдаланилади:

$$M_p = D_{\text{max}} - D_{\text{min}}; \quad (3.10)$$

$$D_{\text{ўр}} = \Sigma D_{\text{изг}} \frac{m_i}{\Sigma m_i}; \quad (3.11)$$

$$\sigma = \sqrt{\Sigma (D_{\text{изг}} - D_{\text{ўр}})^2 \frac{m_i}{\Sigma m_i}}; \quad (3.12)$$

$$P_1 = 0,5 - \Phi_1; \quad (3.13)$$

$$P_2 = 0,5 - \Phi_2, \quad (3.14)$$

бу ерда M - ўлчамнинг сочилиши, мм;

D_{max} - назорат қилинаётган партиядаги деталнинг энг катта диаметри, мм;

$D_{\text{мин}}$ - назорат қилинаётган партиядаги деталнинг энг кичик диаметри, мм;

$D_{\text{ўр}}$ - партиядаги детал диаметрининг ўртача арифметик миқдори,

мм;

$D_{\text{игр}}$ - ўлчам гуруҳидаги ўртача ўлчам, мм;

m_i - ўлчам гуруҳидаги деталлар сони;

Σm_i - назорат қилинаётган партиядаги деталлар сони;

σ - ўрта арифметик четга чиқиш, мм

P_1 - рухсат етилган пастки ўлчамдан кичик ўлчамдаги эҳтимолый браклар, %;

Φ_1 ва Φ_2 - жадвалдан олинadиган ёрдамчи қийматлар;

P_2 - рухсат етилган юқориги ўлчамдан юқори бўлган ўлчамдаги эҳтимолый браклар, %.

Мисол 3.1. Узунлиги 480 мм бўлган валнинг ташқи цилиндрик юзаси 65 мм диаметрга токарлик дастгоҳида дағал йўнилади. Ўлчамдан четга чиқишнинг иқтисодий аниқлиги ва амалий эскизда диаметрнинг оралиқ ўлчамлари аниқлансин.

Ечиш. Манба [1] нинг берилганларидан фойдаланиб (8.8-жадвал, 370 бет), дағал йўнишда ўлчамнинг иқтисодий аниқлиги дағал йўнишда суппортнинг 0,4 мм кўндаланг сурилишида юза учун 8 квалитет (5 синф) аниқлиги тўғри келишини аниқлаймиз.

Амалий эскизда диаметр ўлчами мана бундай белгиланади $\varnothing 65 \times 12$ ва $\varnothing 65 \times 12$.

Масала 3.1. Берилган ишлов бериш шароитида узунлиги L ва диаметри d бўлган ташқи цилиндрик юза учун ўлчам ва аниқлик синфи белгилансин (3.1-жадвал).

Мисол 3.2. Деталнинг ишчи чизмасида берилган техник шартлар қаноатлантириладими йўқми, аниқлансин: “бўйиннинг оваллиги 0,05 мм гача рухсат этилади. Якуний тоза ишлов модели 1A720 токарлик ярим автоматида тоза йўниш кўзда тутилади”.

Ечиш. Ўртача иқтисодий четга чиқишларда берилганлардан фойдаланиб ([1], 380 бет) металл қирқувчи дастгоҳларда ишлов берилганда, тўғри геометрик шаклдан четга чиқишни аниқлаймиз. Унда кўрсатилишича кўрилатган ҳолатда четга чиқиш 0,04 мм эканлиги кўрсатилган. Берилган шарт бажарилиши мумкин.

3.1-жадвал

Вариант №	Ишлов бериш усули ва унинг характери	Узунлиги, мм	Диаметри, мм
1	Марказли тоза жилвирлаш	190	40
2	Худди шунинг ўзи, дастлабки	480	80
3	Худди шунинг ўзи, дастлабки	350	60
4	Бўйлама сурилишли йўниш, тоза	400	120
5	Худди шунинг ўзи, дағал	250	80
6	Бўйлама сурилишли йўниш, тоза	190	40
7	Худди шунинг ўзи, дағал	250	60
8	Марказсиз жилвирлаш, дастлабки	250	70
9	Худди шунинг ўзи, тоза	350	120
10	Худди шунинг ўзи, тоза	450	180

3.2-жадвал

Вариант №	Геометрик шаклдан четга чиқиш техник шартлари ёки юзаларнинг ўзаро жойлашиш аниқлиги	Дастгоҳ тури	Ишлов бериш характери
1	200 мм узунликда конуслик 0,015 мм дан ортиқ емас	Ички жилвирлаш 3250 модели	Тоза

2	Оваллик 0,008 мм дан ортиқ емас	Шунинг ўзи	Дастлабки
3	Оваллик 0,02 мм дан ортиқ емас	3Б151 модели ду-малоқ жилвирлаш	Дастлабки
4	Конуслик 250 мм узунликда 0,01 мм дан ортиқ емас	3Б151 модели ду-малоқ жилвирлаш	Тоза
5	Жилвирланаётган таянч текис-ликнинг параллел емаслиги 500 мм узунликка 0,1 мм дан ортиқ емас	372 модели ясси жилвирлаш	Тоза
6	Конуслик 150 мм узунликка 0,02 мм дан ортиқ емас	383 модели хониглаш	Тоза
7	Тешикнинг қийшайиши (кондуктор бўйича пармалаганда) 70 мм узунликда 0,15 мм дан ортиқ емас	2А135 модели вертикал пармалаш	Тоза
8	Ишлов берилган ва базавий юзаларнинг параллел емаслиги 450 мм узунликда 0,25 мм дан ортиқ емас	Горизонтал-фрезерлаш. Модели 6М82Г	Дағал
9	Оваллик 0,03 мм дан ортиқ емас	1341 модели токарлик револьвер	Тоза
10	Кесиш текислигининг заготовка ўқиға перпендикуляр емаслиги 100 мм узунликда 0,3 мм дан ортиқ емас	8631 модели фрезерлаш кесиш	Дағал

Масала 3.2. Берилган дастгоҳларда ишлов берилганда, геометрик шаклдан четга чиқиш берилган қийматдан ошмаслиги аниқлансин (3.2-жадвал).

Мисол 3.3. Марказга ўрнатилган пўлат поғонали валга токарлик дастгоҳида ташқи юзасига ишлов бериш ноаниқлигини дастгоҳ узелларининг ва ишлов берилаётган деталнинг биқирлигини ҳисобга олган ҳолда аниқлансин. Дастлабки берилганлар: марказининг баландлиги $H_{\text{даст}} = 200$ мм бўлган токарлик винтқирқар дастгоҳ, ишлов бериладиган заготовка узунлиги $L = 480$ мм, келтирилган диаметри $d_{\text{кел}} = 70$ мм; кесиш кучининг радиал ташкил этувчиси $P_y = 200,0$ кгс.

Ечиш. 3.5. Формула билан ишлов бериладиган деталнинг энг катта юмшоқлигини аниқлаймиз

$$W_{\text{д max}} = \frac{0,2}{70} \left(\frac{480}{70} \right)^2; \quad W_{\text{д max}} = 0,0922 \text{ м к / кгс.}$$

Ишлов берилаётган валнинг юмшоқлигини марказга ўрнатилганда [2] манба бўйича ҳам аниқлаш мумкин (223 бет, 3-жадвал). Бунда ма'лум ҳисоб-китоблар қилинади:

$$W_{\text{даст}} = 0,416 + 0,25(0,334 + 0,549); \quad W_{\text{даст}} = 0,637 \text{ м к / кгс}.$$

Тизимнинг умумий юмшоқлигини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$W_{\text{тизим}} = W_{\text{дст}} + W_{\text{даст}} = 0,0922 + 0,637 = 0,729 \text{ м к / кгс}.$$

Умумий деформация қийматини (3.3) формула билан аниқлаймиз.

$$y = P_y \cdot W = 2000 \cdot 0,729 = 145,8 \text{ м} . \quad (3.3)$$

Формуладан фойдаланиб, ишлов бериш ноаниқлигини аниқлаймиз:

$$\Delta d = 2y = 292 \text{ мкм}.$$

Ишлов бериш аниқлиги қаноатлантирадиган аниқлик синфини белгилаймиз. Диаметри 30 мм дан юқори бўлган юзаларга ҳисобланган ноаниқлик 12 ёки 13-квалитетга тўғри келади, унда валнинг қуйими B_{x12} бўлиб, у 0,340 мм га тэнг.

Масала 3.3. Поғонали пўлат валга токарлик дастгоҳида ишлов берилганда, ишлов бериш ноаниқлиги аниқлансин. Бунда дастгоҳ узелларининг ва деталнинг биқирлиги ҳисобга олинсин. Дастгоҳ тури – маркази $H_{\text{даст}}$ мм, бўлган токарлик винтқирқар. Валнинг ўлчамлари: узунлиги $L_{\text{умум}}$, келтирилган диаметри $D_{\text{прив}}$. Заготовкани ўрнатиш – биқир (қаттиқ) марказда. Кесиш кучининг радиал ташкил этувчиси – P_y , кгс (3.3-жадвал).

3.3-жадвал

Параметр	Вариант номери									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$H_{\text{даст}}$, мм	320	400	320	400	250	300	320	500	320	250
$L_{\text{ум}}$, мм	430	460	320	450	325	425	400	420	450	300
$D_{\text{келт}}$, мм	53,5	64	44,5	74	38	84,5	48,5	79,5	59	33,5
P_y , Н	180	250	175	220	150	280	170	275	200	130

Мисол 3.4. Қуйидагиларни аниқлаш учун 100 тадан иборат бўлган партиядаги деталларни ўлчаш натижаларини математик

ишловдан ўтказилсин: массани тарқалиши, ўртача арифметик ўлчам, ўртача квадрат четга чиқиш, бешта характерли нуқтанинг координатаси, нормал тақсимланиш егри чизигини қуриш учун бу берилганлар деталларнинг эҳтимолий брак бўлиш фоизини ҳисоблаш учун керак. Нормал ва амалдаги тақсимланиш графиги қурилсин. Назорат қилинадиган детал ўлчамининг ташқи диаметри $20^{+0,085}_{+0,025}$. Тадқиқот қилинаётган деталлар партиядегисига дастгоҳни бир марта созланганда асбоблар алмаштирилмасдан ишлов берилган. Назорат қилинаётган ўлчам микрометр билан ўлчанган ва ўлчаш натижалари ўлчам гуруҳларига 0,01 мм ли интервал билан тақсимланган. Бундай гуруҳлар сони 10 та бўлган. Бу натижалар ҳисоб-китоб жадвалининг 1, 2, 3-устунларига киритилган (3.4-жадвал).

Ечиш. Математик ишлов бериш тартиби қуйидагича. Ўлчам тақсимотини (3.10) формула билан аниқлаймиз.

$$M_p = 20,105 - 20,005 = 0,1 \text{ мм} .$$

Ўртача арифметик ўлчам 3.5-жадвалнинг 5 ва 3 графаларини (3.11) формула билан жамлаб аниқланди

$$D_{\text{ўр}} = 2006,2 / 100 = 20,062 \text{ мм} .$$

Ўртача арифметик четга чиқиш 3.4-жадвалнинг 8 ва 3 графаларини жамлаб (2.12) формуласи бўйича аниқланди.

$$\sigma = \sqrt{0,030504 / 100} = 0,01746 \text{ мм} .$$

3.4-жадвал

Ўлчаш гуру- рининг №№	Дастлабки берилганлар			Ҳисоб-китоб натижалари			
	Ўлчам интервали $D_{и}$, мм	Ўлчам гу- рури детал- ларидаги деталлар сони $m_{и}$, дона	Интервал- даги ўрта- ча ўлчам $D_{игр}$, мм	$D_{игр} \cdot m_{и}$ кўпайтмаси	Ўртача арифме- тик қийматдан четга чиқиш $D_{игр} - D_{ўр}$, мм	Ўртача арифметик ўлчамдан четга чиқиш квадрати $(D_{игр} - D_{ўр})^2$, мм ²	Ўлчам гуруҳидаги деталларнинг квадрат четга чиқишга кўпайтмаси $(D_{игр} - D_{ўр})^2 \cdot m_{и}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20,005-20,015	1	20,01	20,01	-0,052	0,002704	0,002704
2	20,015-20,025	2	20,02	40,04	-0,042	0,001764	0,003528
3	20,025-20,035	4	20,03	80,12	-0,032	0,001024	0,004086
4	20,035-20,045	10	20,04	200,40	-0,022	0,000484	0,004840
5	20,045-20,055	16	20,05	320,80	-0,012	0,000144	0,002304
6	20,055-20,065	20	20,06	401,20	-0,002	0,000004	0,000080
7	20,065-20,075	22	20,07	441,54	+0,008	0,000016	0,000352
8	20,075-20,085	18	20,08	361,44	+0,018	0,000324	0,005832
9	20,085-20,095	5	20,09	100,45	+0,28	0,000784	0,003920
10	20,095-20,105	2	20,10	40,20	+0,38	0,001444	0,002888

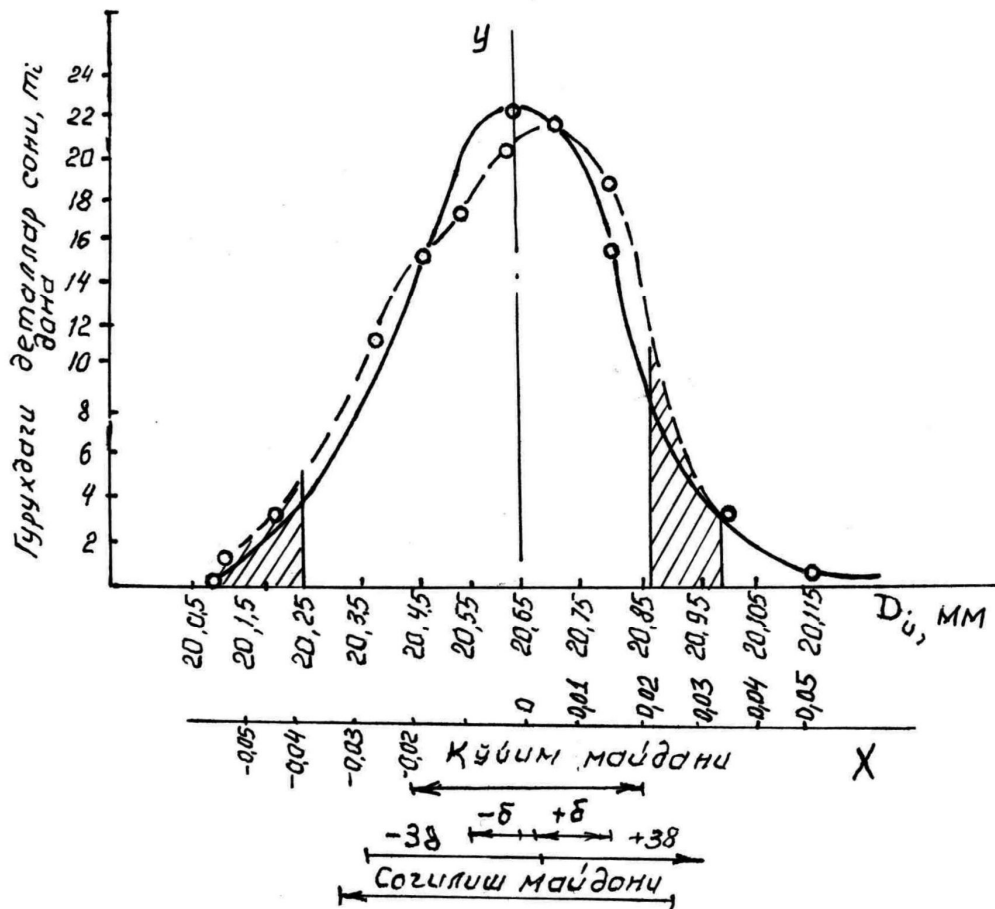
Жами $\Sigma m_{и} = 100$ Жами $\Sigma D_{и} m_{и} = 2006,20$ Жами $\Sigma (D_{игр} - D_{ўр})^2 \cdot m_{и} = 0,30504$

Характерли бешта нукта егри чизиқининг нормал тақсимланиши қуйидагича (3.6-жадвалга қаралсин):

3.5-жадвал

Тартиб №	$X_{и}$	$Y_{и}$
1	$X_1 = -3\sigma$; $X_1 = -0,0524$	$y_1 = 0$.
2	$X_2 = -\sigma$; $X_2 = -0,0175$	$y_2 = \frac{0,24}{\sigma}$; $y_2 = 13,72$.
3	$X_3 = 0$	$y_3 = y_{max} = \frac{0,4}{\sigma}$; $y_3 = 22,9$.
4	$X_4 = \sigma$; $X_4 = 0,0175$	$y_4 = \frac{0,24}{\sigma}$; $y_4 = 13,72$.
5	$X_5 = 3\sigma$; $X_5 = 0,0524$.	$y_5 = 0$.

Нукталарнинг X_1 , X_2 ва бошқа координаталарига кўра абссисса X ўқи бўйлаб қуямиз, бунда координата боши 0 нуктада деб қабул



3.1-расм

қиламиз ва у ўрта арифметик ўлчамга мос келади (3.1-расм).

Брак бўлиш еҳтимолини топамиз. Брак бўлиш еҳтимоли бор, чунки детал ўлчамларининг сочилиш майдони ($M_p=0,1$ мм) детал ўлчами ($\delta=0,06$ мм) дан катта. Яроқли ва яроқсиз деталларнинг фоизини қисоблаш (яроқсизларини тўғриланадиган ва тўғриланмайдиган бракларга тақсимлагандан сўнг) қуйидаги тартибда ҳисобланади: ёрдамчи миқдорлар қийматини Z_1 ва Z_2 ҳисобланади. Бунда рухсат етилган чегаравий қийматлари $D_{\max}$ ва $D_{\min}$ дан фойдаланилади, Z_1 ва Z_2 миқдорлар учун жадвалдан Φ_1 ва Φ_2 қийматлар олинади. Φ_1 ва Φ_2 қийматлар бўйича берилган қийматдан кичик бўлган ўлчамдаги деталлар олиш еҳтимоли (бизнинг мисолимизда тўғрилаб бўлмайдиган брак P_1) ва берилган ўлчамдан катта бўлган деталлар олиш еҳтимоли (бизнинг мисолимизда тўғриласа бўладиган брак P_2) еҳтимоли топилади. Ҳисоб-китоб натижасини 3.6-жадвалга киритамиз.

Натижа: яроқли деталлар 89% ; брак 11% .

3.6-жадвал

Брак тури	З ни аниқлаш	Жадвалдан Ф ни аниқлаш ([2], 61 бет)	Еҳтимолий бракларни 3.13 ва 3.14 формулалар бўйича аниқлаш
Тўғрилаб бўлмайдиган	$Z_1 = (D_{\min}^I - D_{yp} / \sigma)$ $Z_1 = \frac{20,025 - 20,062}{0,0175}$ $Z_1 = -2,11$	$\Phi_1 = 0,4825$	$P_1 = 0,5 - 0,4825$ $P_1 = 0,0175$ $P_1 \approx 2$
Тўғриланадиган	$Z_2 = (D_{\max}^I - D_{yp} / \sigma)$ $Z_2 = \frac{20,085 - 20,062}{0,0175}$ $Z_2 = 1,32$	$\Phi_2 = 0,4066$	$P_2 = 0,5 - 0,4066$ $P_2 = 0,0934$ $P_2 \approx 9$

Масала 3.4. Бир партия деталларнинг ўлчаш натижаларига математик ишлов бериш ва тақсимланиш графиги қурилсин (3.7-жадвал).

3.7-жадвал

Ўлчам интерваллари	Юза шакли ва унинг ўлчамлари									
	Ташқи Ø15x11				Тешик O154H11			Ташқи Ø15Д11		
	Вариант ўлчам гуруҳидаги деталлар сони									
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
14,78-14,80	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
14,80-14,82	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
14,82-14,84	-	-	-	-	-	-	-	6	2	2
14,84-14,86	2	1	-	4	-	-	-	16	8	8
14,86-14,88	4	3	-	6	-	-	-	23	10	14
14,88-14,90	9	12	2	14	-	-	-	25	12	17
14,90-14,92	25	22	8	24	-	-	-	14	24	30
14,92-14,94	22	31	17	24	-	-	-	6	20	14
14,94-14,96	18	17	26	18	-	-	-	4	16	10
14,96-14,98	8	8	20	8	-	2	-	2	4	3
14,98-15,00	6	4	12	1	4	2	-	1	-	1
15,00-15,02	4	2	8	1	6	8	6	-	-	-
15,02-15,04	2	-	5	-	10	12	12	-	-	-
15,04-15,06	-	-	-	-	14	30	16	-	-	-
15,06-15,08	-	-	-	-	30	24	24	-	-	-
15,08-15,10	-	-	-	-	20	14	30	-	-	-
15,10-15,12	-	-	-	-	10	4	8	-	-	-
15,12-15,14	-	-	-	-	6	2	2	-	-	-
15,14-15,16	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-

§ 4. Машина деталлари юзасининг сифати

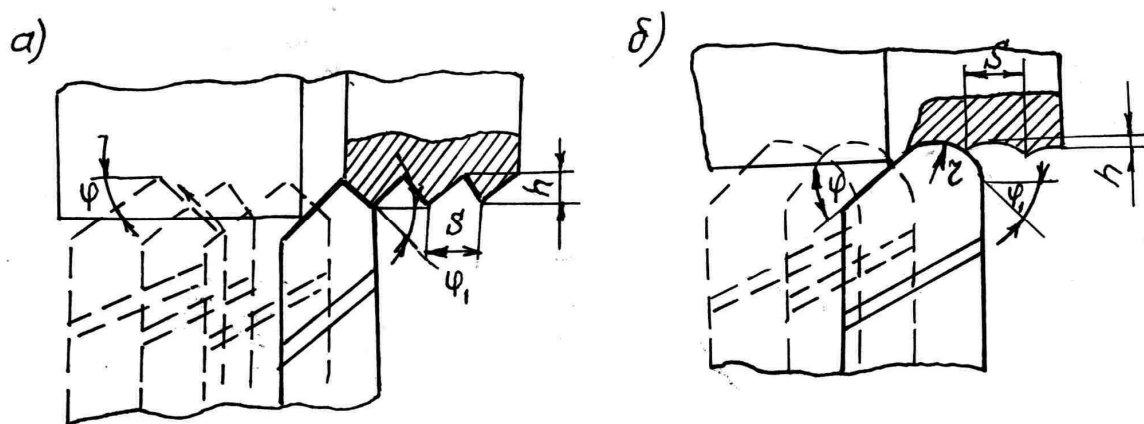
Ишлов берилган юзанинг сифати юза қатламининг хусусиятлари ва унинг ғадир-будирлиги билан характерланади. Ишлов берилган юзанинг тозалик синфи ҳар бир ишловдан сўнг ишлов берилган юзанинг ўртача иқтисодий тозалик ме'ёрига мослиги билан аниқланади. Бу ме'ёрларга асосан деталларда берилган ғадир-будирликни олиш учун, ма'лум бир ишлов бериш усули танлаб олинади.

Айрим ҳолларда ишлов берилаётган юзанинг тозалик синфи механик ишлов беришдан сўнг қолган дўнгликларнинг баландлиги

ҳ ни ҳисоблаб, бу нотекикликларни ГОСТ 2789-79 бўйича R_3 билан солиштириб кўрилади. Йўнишда бу мақсадлар учун қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$h = r - 0,5\sqrt{4r^2 - S^2} ; \quad (4.1)$$

$$h = \frac{S \cdot \sin \varphi \cdot \sin \varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)} , \quad (4.2)$$



4.1-расм

бу ерда h - дўнгликлар баландлиги, мм;

r - кескич чўққисининг радиуси, мм;

S - сурилиш, мм/айл.;

φ - режадаги асосий кесиш бурчаги, градус;

φ_1 - режадаги ёрдамчи кесиш бурчаги, градиус.

Юза ғадир-будирлигини назорат қилиш воситасини танлаб олиш паспортидаги берилганларга асосан олинади. Деталлардаги нотекикликларнинг баландлиги R_2 ни аниқлаш мақсадида профиллограммага ишлов бериш ГОСТ 2789-79 га мувофиқ қуйидаги формула бўйича амалга оширилади (4.2-расм):

$$R_2 = \frac{1}{5} [(h_1 + h_3 + h_5 + h_7 + h_9) - (h_2 + h_4 + h_6 + h_8 + h_{10})] , \quad (4.3)$$

бу ерда

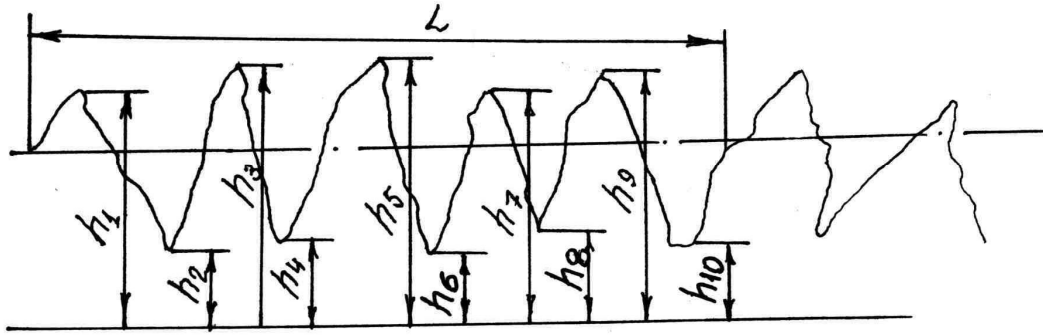
$x_1 x_3 \dots x_9$ - ўрта чизикқа параллел бўлган чизикдан ўлчанган бешта дўнгликнинг баландлиги, мкм;

$x_2 x_4 \dots x_{10}$ - ўрта чизикқа параллел бўлган чизикдан бешта энг чуқурликларгача бўлган масофа, мкм.

R_2 нинг жадвалдаги қийматларидан фойдаланиб ([1], 354 бет, 7.2-жадвал) юза тозалигининг синфни аниқлаш мумкин. Заготовкарларнинг юза сифатини характерловчи асосий микдорлар (R_{z_1} ва T_o)

механик ишловдан сўнг юза сифатини (P_3 ва $T_{и}$) тозалигининг синфи эса [2], 162 бетдан аниқланади.

Юқоридаги қийматлар: R_{z_o} - заготовка юзасининг ғадир-будирлиги-ни; T_o - заготовкадаги дефект қатламнинг қалинлигини; R_{z_1} - и ўтишлардан сўнг ғадир-будирликларнинг баландлигини; $T_{и}$ - и ўтишдан сўнг дефект (наклеп) қатламнинг қалинлигини билдиради.



4.2-расм

Мисол 4.1. Агар штампланган заготовкадан тайёрланадиган поғонали вал юзасини тайёрлаш аниқлиги 4 синф ва ғадир-будирлиги 5 синф тозалигида бўлиши талаб қилинса, якуний ишлов усулини танлаб олинсин.

Ечиш. [2], 173 бетидаги 12-жадвалга мувофиқ талаб қилинаётган аниқлик ва ишлов бериладиган юзанинг ғадир-будирлигига тоза йўнишда еришиш мумкин.

Масала 4.1. Берилган юзаларнинг берилган ишлов бериш шароитларида якуний ишлов бериш усулини танланг (4.2-жадвал).

Мисол 4.2. Токарлик дастгоҳида думалоқланиш радиуси $p = 1,0$ мм бўлган кескич билан $C = 0,4$ мм/айл сурилиш билан йўнилган юзанинг тозалик синфи аниқлансин.

Ечиш. Агар C думалоқлаш радиуси $p = 1,0$ дан анча кичик бўлса микронотекисликларнинг баландлигини (4.1) формула билан аниқланади. Бизнинг мисолимизда $h = 0,5\sqrt{4 \cdot 1^2 - 0,4^2} = 0,02\text{ мм}$, бу эса 5 синф тозалигига тўғри келади ([1], 354 бет, 7.2-жадвал). Амалдаги

дўнгликлар баландлиги ишлов берилган материал хусусиятига қараб ± 1 синфга фарқ қилиши мумкин бўлганлиги учун бизнинг ҳолатимизга юза тозалиги 4-6 синфда бўлиши мумкин.

Масала 3.2. С мм/айл. сурилиш билан геометрик параметрлари 4.2-жадвалда берилган токарлик дастгоҳида ишлов берилган юзанинг тозалик синфи аниқлансин

Мисол 4.3. Деталнинг ишлов берилган юзасидан олинган профилограммага ишлов беришдан олинган натижага кўра $\ell = 0,25$ мм базавий узунликда (4.2-расм) баландликнинг қуйидаги қиймати

4.1-жадвал

Вариант №	Деталнинг тури	Заготовка-нинг тури	Юзанинг шакли	Синфи		Қўшимча шартлар
				аниқ-лиги	тоза-лиги	
1	Корпус	И синф куймаси	Ясси	4	5	Ишлаб чиқариш тури – ялпи
2	Корпус	ИИ синф куймаси	Силиндрик ташқи	3	7	Жилвирлашни қўллаш ман этилади
3	Втулка	ИИ синф куймаси	Силиндрик ички	3	8	Тобланган детал
4	Шестерня	Штамповка	Ясси (ён томони)	3а	6	Токарлик гуруҳидаги дастгоҳлардан фойдаланилади
5	Ричаг	Штамповка	Ясси	5	3	Фрезерлик гуруҳидаги дастгоҳлардан фойдаланилади
6	Ричаг	Штамповка	Силиндрик (стерженсимон ричаг)	4	3	-
7	Корпус	Болғаланувчан куйма	Ясси	3	6	Тобланган детал
8	Вал	Юқори аниқликдаги прокат	Силиндрик	4	3	-
9	Вал	Оддий аниқликдаги прокат	Силиндрик	3а	8	Тобланган детал
10	Диск	Оддий				

		аниқлик- даги про- кат	Силиндрик	2	10	Тобланган детал
--	--	------------------------------	-----------	---	----	-----------------

4.2-жадвал

Вариант №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
С, мм/айл	0,2	0,3	0,7	0,8	1,2	0,6	0,3	0,4	0,9	1,1
р, мм	1,0	0,5	-	-	-		1,0	1,0	-	-
φ, град	-	-	45o	60	45	90	-	-	45	60
φ ₁ , град	-	-	15o	10	15	20	-	-	10	20

мавжуд: бешта юқориғи нуқталар x_1 ; x_3 ; x_5 ; x_7 ; x_9 ва бешта пастки нуқталарда x_2 ; x_4 ; x_6 ; x_8 ; ва x_{10} ўлчанган. Ўлчамлар ўрта чизикқа параллел чизикда мкм да ўлчанган.

Ўлчаш натижалари 4.3-жадвалда келтирилади

4.3-жадвал

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
2,65	1	3,0	1,2	2,6	0,8	1,75	1,1	2,4	0,7

Нотекисликлар баландлиги R_z , юзанинг тозалик синфи аниқлансин, базавий узунлик тўғри олинганлиги ҳам текшириб кўрилсин.

Ечиш. Нотекисликлар баландлиги қуйидаги ифода билан аниқланади (4.3 формула).

$$R_z = \frac{(2,65 + 3,0 + 2,6 + 1,75 + 2,4) - (1 + 1,2 + 0,8 + 1,1 + 0,7)}{5};$$

$$R_z = 1,52 \text{ ммк}.$$

$R_z = 1,52$ нотекисликлар баландлиги 9 синф тозалигига тўғри келади ([1], 354 бет, 7.2-жадвал).

Базавий узунлик ҳам тўғри олинган, чунки 9-12 синф тозалигидан нотекисликларни аниқлашда базавий узунлик 0,25 мм олинади ([1], 354 бет, 7.2-жадвал).

Масала 4.3. Деталларнинг баландлиги ва тадқиқот қилинаётган юзанинг тозалик синфини аниқлаш учун, қуйидаги 4.4-жадвалдан фойдаланиб профиллограммага ишлов беринг

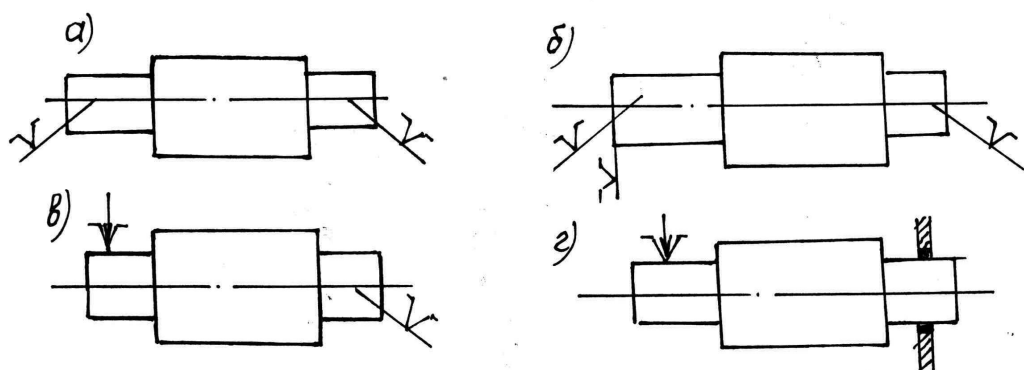
4.4-жадвал

Вариант №	Дўнгликларнинг юқориғи нуқталари					Дўнгликларнинг пастки нуқталари					Вариант №
	x_1	x_3	x_5	x_7	x_9	x_2	x_4	x_6	x_8	x_{10}	
1	4,3	4,4	3,2	4,8	2,9	2,0	2,2	1,8	1,9	2,1	0,8

2	14,8	17,8	15,1	16,1	18,1	12,8	14,9	14,6	15,1	17,1	0,25
3	6,4	6,9	7,4	8,1	7,2	3,2	3,5	3,2	5,2	5,0	2,5
4	8,4	9,1	7,2	10,1	11,2	6,4	7,8	6,4	7,7	8,9	0,8
5	16,5	16,8	17,1	18,3	17,2	13,1	13,2	13,2	15,0	14,8	0,25
6	18,1	19,1	18,4	19,2	19,3	16,1	17,8	16,4	16,1	15,4	0,8
7	12,1	10,7	11,4	9,2	11,4	8,7	8,7	8,2	8,9	10,1	0,25
8	5,8	5,2	5,6	4,9	4,9	1,8	1,3	1,7	3,1	4,1	0,8
9	14,7	15,2	17,2	16,1	17,1	7,1	7,1	8,2	8,8	7,6	2,5
10	1,6	2,0	1,6	0,9	1,4	0,6	1,4	0,4	0,5	0,8	0,25

§ 5. Базалар ва базалаш тамойиллари

Детал тайёрлаш технологик жараёнини лойиҳалашда ўрнатиш базаларини (дағал ва тоза) танлаб олиш муҳим ишлардан ҳисобланади. Уни амалга ошириш ишлов бериш қоидалари ва ҳисоб-китобларига мос равишда олиб борилади. Технологик ҳужжатларнинг амалий хариталарида базавий юзалар шартли белгилар билан белгиланади. 5.1-расмда токарлик дастгоҳларида валларни базалашга бир неча мисоллар келтирилган: марказларда (5.1, а-расм), олдинги сузувчи марказни қўллаш билан (5.1, б-расм) ўзи марказлашадиган орқа марказда ушлаб турувчи (5.1, в-расм) ва ўзи марказлашадиган қўзғалмас марказда ушлаб турувчи (5.1, г-расм).



5.1-расм

Айрим ҳолларда ўрнатиш аниқлигининг қиймати [2], 25-бетда келтирилган формулалар бўйича аниқланади:

- айланиш юзаларига ишлов беришда

$$E_{\text{ўрн}} = \sqrt{E_{\text{баз}}^2 + E_{\text{отир}}^2} ; \quad (5.1)$$

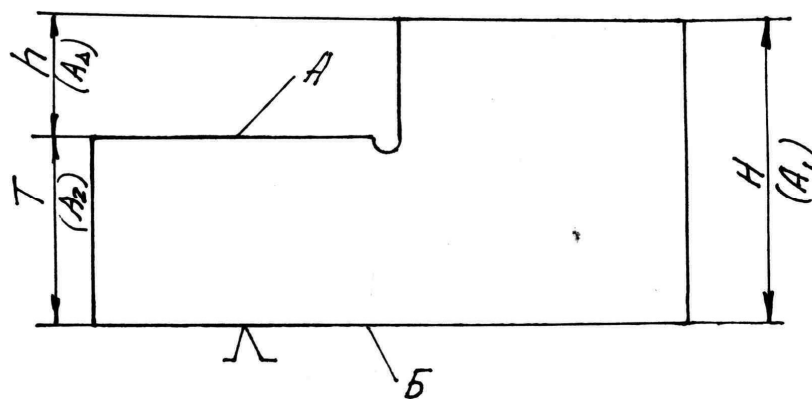
- ясси юзаларга ишлов беришда

$$E_{\text{ўри}} = E_{\text{баз}} + E_{\text{отири}} , \quad (5.2)$$

бу ерда $E_{\text{баз}}$ - базалаш хатолиги;

$E_{\text{отири}}$ - қотириш кучлари таъсиридан ҳосил бўладиган қотириш хатолиги.

Базалаш хатолигининг қиймати базалаш схемасининг хатолигидан келиб чиққан ҳолда ҳисоб-китоб орқали аниқланиши мумкин ([2], 31-бет). Конструкторлик ва ўрнатиш базалари мос тушмаганда (5.2-расм), чизмадаги ўлчамларга қайта ҳисоб-китоб қилинади. Бу ҳисоб-китоб технологик ўлчам занжири хисоблашга олиб келади. Бу шундай мақсадда қилинадики, берилган ўлчамларнинг аниқлигига тааллуқли бўлган детал чизмасининг талаблари бажарилиши керак. Бунда мазкур занжирдаги



5.2-расм

охирги звеносининг ўлчами ($h = A_{\Delta}$) номинал ўлчамлар тенгламасидан аниқланади.

$$h = H - T \quad \text{ёки} \quad A_{\Delta} = A_1 - A_2 , \quad (5.3)$$

бу ерда $A_1 - H$ - конструкторлик базасини ўрнатиш базаси билан боғловчи ўлчам;

A_2 - ўрнатиш базасидан ишлов бериш юзасигача бўлган технологик ўлчам.

Занжирдаги охирги звенонинг хатолиги қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$E_h = \delta_H + \delta_T ; \quad E_h = \delta_{A_1} + \delta_{A_2} , \quad (5.4)$$

бу ерда $\delta_{A_1} = \delta_H$ - H ўлчамнинг чизмадаги қўйими;

$\delta_{A_2} = \delta_T$ - ўлчамнинг ўртача иқтисодий аниқлиги Н, чизма бўйича ишлов бериш усулига боғлиқ ҳолда ўрнатиладиган $T=A_2$ технологик ўлчам қўйими.

Деталга ишлов беришда қуйидаги шартга амал қилиш керак:

$$\delta_h \geq E_h \quad \text{ёки} \quad \delta_{A_A} \geq E_h, \quad (5.5)$$

бу ерда $\delta_{A_A} = \delta_h$ - охириги ўлчамнинг чизма бўйича қўйими.

Мисол 5.1. Кўпкескичли токарлик дастгоҳида поғонали валга ишлов берилганда, унинг эскизида ўрнатиш базасини танлаб асосланг ва белгиланг (5.1, б-расм).

Ечиш. Кўпкескичли токарлик дастгоҳида йўнишга ўрнатиладиган вални унинг ўқиға нисбатан тўғри мўлжал олишдан ташқари заготовкани ўқ йўналиши бўйича ҳам тўғри мўлжал олиниши керак, чунки ишлов беришда суппортни кескич билан созланиши заготовканинг ишлов бериладиган жойи билан аниқ устма-уст тушиши керак. Бу мақсадлар учун олдинги сузувчи марказ қўлланилади. У ўрнатиш базаси сифатида нафақат марказий уяларни, балки заготовканинг чап ён томонидан ҳам фойдаланиш имконини яратади. Агар бунда конструкторлик базаси билан технологик база мос тушса, бу деталнинг ишлов бериш аниқлигига ижобий та'сир қилади.

Масала 5.1. Деталга қуйидаги ишлов беришларда ўрнатиш базасини танлаб олинг ва эскизда белгиланг (5.1-жадвал ва 5.3-расм).

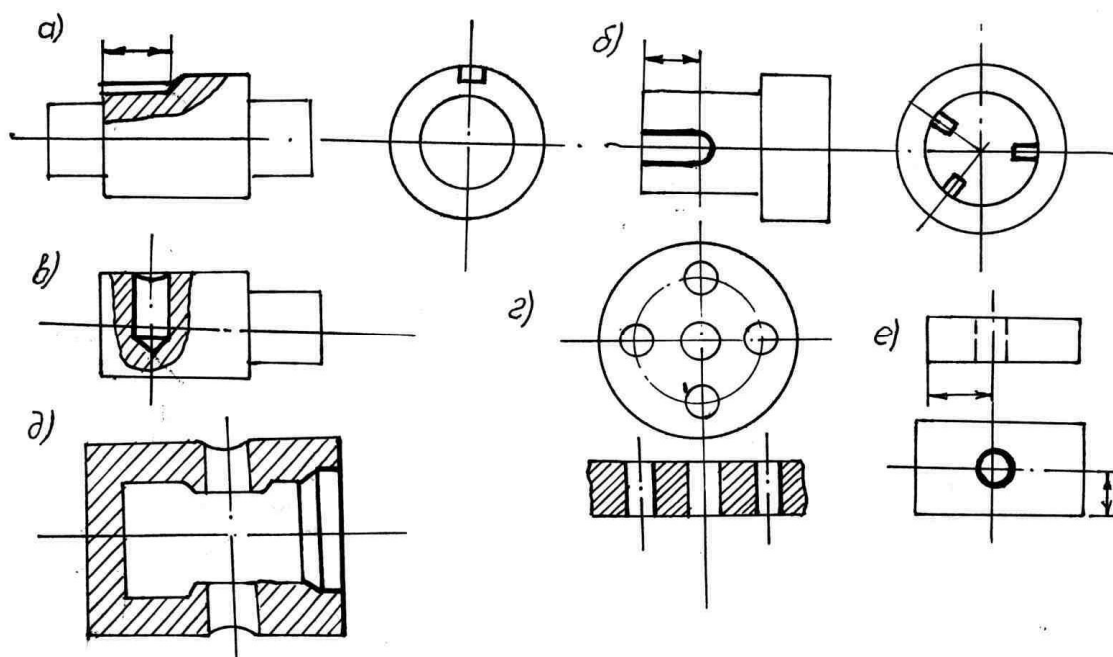
5.1-жадвал

Вариант №	Ишлов бериш тури	Расм №
1	2	3
1	Валда шпонка уйиғини фрезерлаш	5.3, а
2	Валда ўзаро тенг ораликда жойлашган шпонка уйиғини фрезерлаш (бўлиш каллагидан фойдаланилади)	5.3, б
3	Кўндаланг тешикни пармалаш	5.3, в
4	Токарлик-винтқирқар дастгоҳида вални йўниш	-
5	Бўлиш мосламасини қўллаб ўзаро тенг жойлашган тўртта тешикни пармалаш	5.3, г
6	Поршен юбкасида камарни йўниш ва поршеннинг ён томонини кесиш (поршен заготовки-кокилда аниқ олинган заготовка)	5.3, д
7	Поғонали валга ишлов бериш токарлик дастгоҳида гидро-нусха кўчирувчи суппортдан фойдаланиб ишлов берилади	-
8	Поршен юбкасида камарни йўниш ва поршеннинг ён томонини кесиш (заготовка - ер қолипга қуйиб олинган қуйма)	-
9	Ясси деталда тешикни йўниш	4.3, д
10	Ички юзаларни жилвирловчи дастгоҳда втулка тешигини жилвирлаш	4.3, е
		-

Мисол 5.2. 3-муштчали токарлик ўзи марказлашадиган патронга қобикли қолипда олинган қўймани қисиш кучларини қабул қилинадиган юзасининг диаметри 70 мм бўганда, ўрнатиш ноаниқлигини топинг.

Ечиш. Айланиш юзаларига ишлов беришда радиал сурилиш рол ўйнайди, унинг қиймати 150 мкм ([2], 26 бет, 13-жадвал).

Масала 5.2. Якка ҳолда тайёрланган заготовкани уч муштчали ўзи марказлашадиган патронга ўрнатилганда ўрнатиш ноаниқлигини аниқланг. Бунда юза сифати, унинг қабул қила оладиган қисиш кучи ва ўлчами берилади (5.2-жадвал)

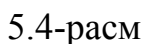


5.3-расм

5.2-жадвал

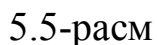
Вариант №	Заготовка тури	Қисиш кучини қабул қиладиган юза	
		Характер	Ўлчами, мм
1	Доимий қолипга қуйиш	Ишлов берилмаган	200
2	Шунинг ўзи	Тоза ишлов берилган	110
3	Штамповка	Жилвирланган	480
4	Штамповка	Ишлов берилмаган	320
5	Ерийдиган андозали қолипда олинган қўйма	Тоза ишлов берилган	60
6	Шунинг ўзи	Ишлов берилмаган	25
7	Иссиқ прокатланган пўлат, оддий аниқликдаги прокатка	Тоза ишлов берилган	140
8	Шунинг ўзи	Ишлов берилмаган	80
9	Иссиқ прокатланган юқори аниқликдаги прокатка пўлати	Ишлов берилмаган	60
10	Шунинг ўзи	Тоза ишлов берилган	40

Ечиш. Базалаш хатолиги радиал йўналишда ташқи ишлов бериладиган юзага та'сир қилади. Бу хатолик базавий тешик билан оправка орасидаги энг катта тирқишга тенг, я'ни ($C_{\max}$) ҳолатда



$$E_d = 75,03 - 74,968 ; \quad E_d = 0,062 \text{ мм.}$$

Масала 5.3. Қабул қилинган базалаш шартлари бўйича берилган ўлчамдаги заготовка юзасига ишлов беришда базалаш хатолиги аниклансин (5.5-рasm, 5.3-жадвал).



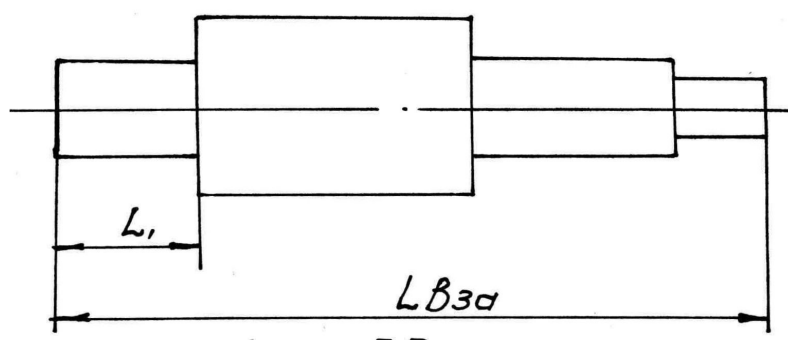
5.3-жадвал

Вариант №	Заготовкани базалаш усули ва ишлов бериш тури	Берилган ўлчам	Расм №
	<i>Ташқи юзаси бўйича текисликда</i>		
1	Уйикни фрезерлашда	х	5.4, а
2	Ясси жойни фрезерлашда	Н	5.4, б
3	Детал ўқиға параллел бўлган тешикни пармалашда $D=60P6$	м	5.4, в
	<i>Призмада ташқи юзаси бўйича</i>		
4	Уйикни фрезерлашда: $D=100x$	х	5.4, г
5	Ясси (сийқа) жойни фрезерлашда $D=C3$	Н	5.4, д
6	Детал ўқиға параллел бўлган тешикни пармалашда $D=140HK7$	м	5.4, е
	<i>Тешик бўйича</i>		
7	Кенгайтирувчи оправкада, бўлиш каллаги марказига ўрнатилиб ясси (сийқа) жойни фрезерлашда	в	5.4, ж 5.4, ж
8	Шунинг ўзи	х	
9	Бикир оправка тарнаглик билан ўрнатилганда уйикни фрезерлашда $D=130H7$ $e = 40$ мкм	в	5.4, з 5.4, з
10	Шунинг ўзи	х	

Изоҳ: е – ташқи юза ва тешик ўқининг эксцентриситети;

Д – ташқи юза диаметри.

Мисол 5.4. А текисликни цилиндрик фрезерлашда ўрнатиш базаси сифатида Б текислик қабул қилинган (5.6-расм). Конструкторлик база сифатида эса Б текислик қабул қилинган.



5.6-расм.

ўлчам

Чизмада кўрсатилган x ўлчам қуйимлари та'минланиши аниқлансин; чизма талабларини қондириш учун қандай тадбирлар қўлланиши керак Ечиш. А текисликка ишлов беришда технологик ўлчам занжирида охириги

бўлиб x ҳисобланади ва бу ўлчамнинг ўзгариши, я'ни E_x ўлчам занжирининг тенгламаси бўйича ҳисобланади:

$$A_{\Delta} = A_1 - A_2(h = H - T) .$$

Т ўлчамнинг қўйими δ_T сифатида эса Т ўлчамнинг иқтисодий аниқлиги та'минланиши бизнинг мисолимизда 0,1 мм ([1], 372 бет).

У ҳолда x ўлчам хатолиги қуйидагича аниқланади:

$E_x = 0,28 + 0,1$. Бу чизма бўйича кўрсатилган қуйимдан ортиқ, бунга эса асло йўл қўйиб бўлмайди.

$E_h \leq \delta_h$ шарт бажарилиши учун, қуйидаги тадбирни амалга ошириш керак:

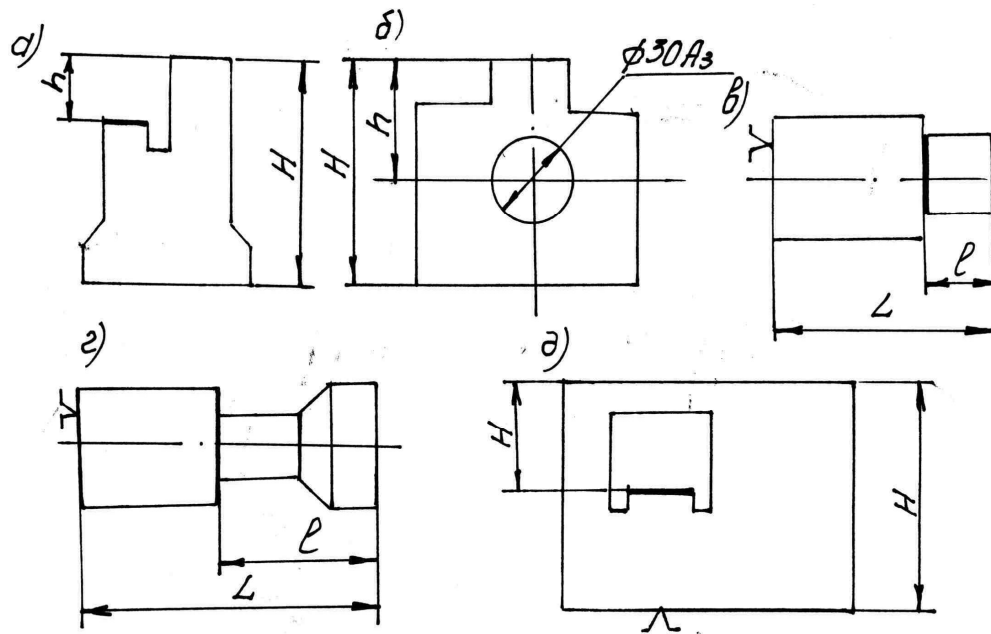
1. Конструктор олдига x ўлчамнинг аниқлигини расайтириш масаласини қўйиш керак, я'ни x ўлчам қуйимини 0.38 мм гача кенгайтириш керак. Бу чизмадаги $x^{+0,38}$ кўринишда ёзилишига олиб келади;

2. Агар А текисликни фрезерлаш жараёнини сақлаб қолмоқчи бўлсак ва технологик тушунтиришга кўра А ва Б текисликларнинг ишловларида Н ўлчамнинг қуйими 0,1 мм дан ошмаслиги керак бўлса, у ҳолда $E_h = \delta_h + \delta_T$ бўлади.

$$E_h = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ мм.}$$

Бу дегани, Н ўлчамнинг аниқлиги 3^a-синф аниқлигида бўлиши керак Н=25Н10 ёки Н=25х10.

3. Агар А текислик фрезерлашдан сўнг якуний ишловга ясси жилвирлаш дастгоҳида жилвирланадиган бўлса, бу жараённинг



5.7-расм

иктисодий аниқлиги фрезерлашга қараганда юқорироқ бўлиб, 0,03 мм ни ташкил қилади ([1], 372 бет, 8., 11-жадваллар), Н ўлчамнинг аниқлиги эса 0.17 мм гача бўлиши мумкин; бу 4 синф аниқлигига мос келади $H=25X11$.

4. Кам ишлаб чиқариш дастурида, я'ни яккалаб ва кичик серияли ишлаб чиқаришда дастгоҳни созлашдан воз кечиб ўлчамни ҳосил қилишнинг якка усулини қабул қилиш керак; масалан, қиринди олишда синов усулини қўллаб, ҳар бир деталга ишлов беришда В текисликдан ўлчанганда χ ўлчам қуйимига риоя қилишга еришиш керак.

Масала 5.7-расмда ишлов бериладиган деталларнинг дастгоҳдаги ҳолатида юзалар тасвирланган ва бу деталларнинг ишчи чизмасидаги ўлчамлар берилган. Берилган ўлчам аниқлигини та'минловчи шартларни аниқланг (5.4-жадвал).

5.4-жадвал

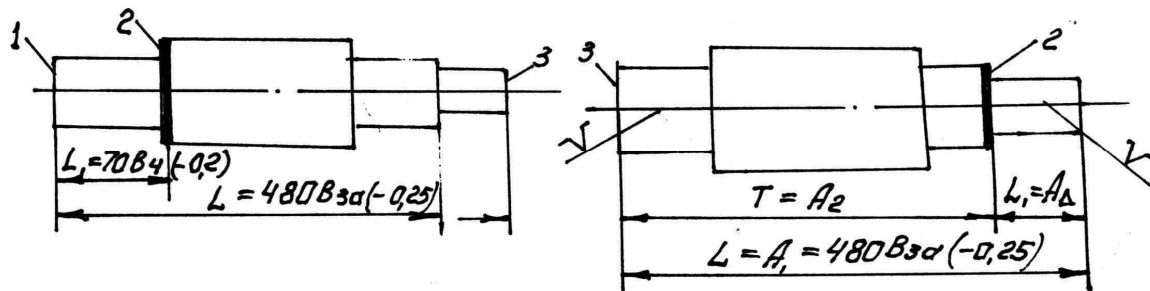
Вариант №	Белгиланган юзага ишлов бериш усули	Расм №	Н, Л ёки Д, мм	χ ёки ℓ , мм
1	Ён томонни фрезерловчи фреза билан вертикал фрезерлаш дастгоҳида фрезерлаш	5.7, а		
2	Шунинг ўзи	5.7, а		
3	Бурчакка ўрнатиб токарлик дастгоҳида йўниш	5.7, б		
4	Шунинг ўзи	5.7, б		
5	Уйиқнинг ён томонини думалок жилвирлаш дастгоҳида жилвирлаш	5.7, в		
6	Шунинг ўзи	5.7, в		
7	Уйиқ ён томонини токарлик дастгоҳида кесиш	5.7, г		
8	Уйиқ ён томонини токарлик дастгоҳида кесиш	5.7, г		
9	Майдончани зарб билан урувчи дастгоҳда зарблаш (долбление)	5.7, д		
10	Шунинг ўзи	5.7, д		

Мисол 5.5. Детал чизмасидан кўринадики (5.8, а-расм), ўйиқ 2 нинг ён томонига ишлов беришда $L_1=70 \times 5$ ўлчамни ушлаш зарур. Бу деталнинг ён томонига ишлов бериш токарлик-кўпкескичли ярим автоматида амалга оширилади (5.8, б-расм). Берилган L_1 аниқликни чизмадагига нисбатан та'минлашда ишлов бериш шартларини ишчи ҳолат учун аниқланг.

Ечиш. Валларда унинг ўлчамлари l ён томони конструкторлик база сифатида қабул қилинган, шу сабабли ундан L_1 ўлчамни (ўйиқнинг ён томонига) 4 синф аниқлигида 70х5 валнинг умумий узунлиги $L=4803a_{(-0,250)}$ бўлганда, аниқлаш талаб этилади.

а)

б)



5.8-расм

Конструкторлик ўлчам занжирида ўлчам $410=480-70$, бу занжирнинг охирги звеноси бўлиб ҳисобланади. Ўйиқ 2 ни кўпкескичли-токарлик ярим автоматида сузувчи марказни қўллаб кесишда ўрнатиш базаси сифатида марказий уялардан ташқари ён томон 3 ҳам ҳисобланади ва базаларнинг мос келмаслик ҳолати (конструкторлик ва технологик) юзага келади, шунинг учун янги технологик ўлчам T ни аниқлаш талаб этилади.

Технологик ўлчам занжирида $L_1 = L - T$ ўлчами охирги ўлчам бўлиб қолади, унинг қўйими қуйидагича аниқланади:

$$A_{\Delta \max} = A_{1 \max} - A_{2 \min} = L_{1 \max} - T_{\min} = 480,0 - 409,88 = 70,12 \text{ мм} .$$

T_{A2} ўлчамнинг қўйими ярим автомат ишлашининг иқтисодий аниқлиги бўлиб, унинг чизиқли ўлчамларини ушлаб туришидир. Уни 3 синф аниқлиги бўйича қабул қилиш мумкин, унинг ўлчам қўйими 410х9 бўлиб, қиймати эса 0,120 мм га тенг. Ўлчам қўйимини чизмада берилган қўйим (0,200 мм) билан таққослаб берилган аниқлик та'минланмаслигига амин бўламиз. Агар конструктордан L_1 ўлчамни 5а синф аниқлигида та'минлашга рухсат бўлмас экан, я'ни 0,400 мм аниқликда у ҳолда уни ташкил етувчи иккала қўйимни ҳам, я'ни 70 ўлчам қўйимининг иккаласини ҳам қисқартиришга тўғри келади. Бунинг учун 3 та ҳолатни кўриб чиқамиз:

- 1 таклиф – а) валнинг умумий узунлиги L ўлчам қўйимини 0,120 мм гача қисқартириш, я'ни уни 3 синф аниқлигида бажариш;

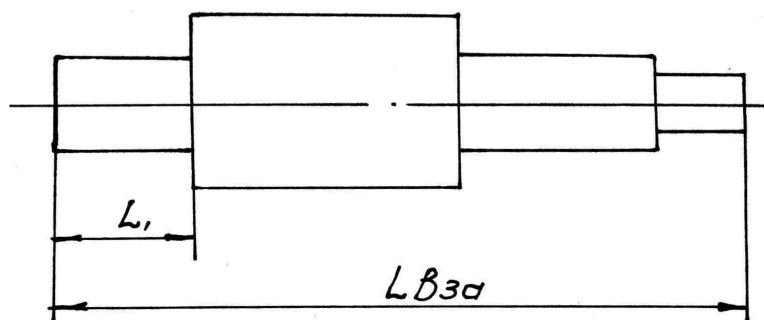
б) ён томонни кесишда қўйимни 0,062 мм аниқликгача кўтариш, я'ни бу ярим автомат ишининг иқтисодий аниқлигини 2а синф аниқлигигача кўтариш. Бу тадбирлар бажарилганда, ўлчам қўйими

$\delta_{L_1} = \delta_L + \delta_T = 0,120 + 0,062 = 0,182 \text{ мм}$ бўлади ва бу чизмада берилган δ_{L_1} қўйимдан кичик бўлади ($\delta_{L_1} = 0,200 \text{ мм}$);

- 2 таклиф – агар ён томонга ишлов беришда поғонанинг узунлиги бошқа ҳолатда конструкторлик ва технологик базаларга мос келса, бажарилиши мумкин;

- 3 таклиф – токарлик дастгоҳида L_1 ўлчамни та'минлаш битта усулда амалга оширилиб, ҳар бир ўлчамнинг аниқлиги алоҳида назорат қилиб борилади.

Масала 5.5. Валнинг биринчи поғонасининг узунлиги ён томон 1 дан берилган (5.9-расм).



5.9-расм

Бу ён томонга ишлов бериш кўпкескичли дастгоҳда конструкторлик ва ўрнатиш базалари мос келмаган ҳолатида амалга оширилади. L_1 ўлчамнинг аниқлиги та'минланиши аниқлансин, агар L_1 ўлчам аниқлиги та'минланмаса, бу талабни бажариш учун қандай тадбирларни амалга ошириш керак бўлади (5.5-жадвал).

5.5-жадвал

Валнинг ўлчамлари	Вариант №									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L \times 10$, мм	430	460	320	450	325	425	400	420	450	300
L_1	85x11	80x12	75x10	90x7	85x12	95x11	75x9	100x6	80x6	70x12

Адабиёт

1. Г.А.Долматовский. «Справочник технолога по обработке металлов резанием». -М.: Машиностроение, 1982.
2. «Справочник технолога-машиностроителя». Т. I и II. -М.: Машиностроение, 1972.
3. Ю.И.Гелфгат. «Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения». -М.: Высшая школа, 1975.
4. Т.Абдусаттаров, О.В.Лебедев, Б.Ш.Ахмедов «Транспорт машина-созлиги технологияси». ТАЙИ- ТошТЙМИ, 2003.

Мундарижа

Кириш.	3
Ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар ҳақида тушунча.	3
Машина деталлари учун заготовкalar.	10
Механик ишлов бериш аниқлиги.	20
Машина деталлари юзасининг сифати.	29
Базалар ва базалаш тамойиллари.	34
Адабиёт.	44

Мухаррир: Ҳ.Т.Қаюмова

Босишга рухсат этилди

Ҳажми 3,0 б.т.

Бичими 60x84 1/16

Адади нусха.

Буюртма №

ТошТЙМИ босмахонаси.

Тошкент ш., Одилхўжаев кўч., 1-уй.

© Тошкент темир йўл муҳандислари институти, 2008 й.