

O`zbekiston Respublikasi
Navoiy kon-metallurgiya kombinati

Navoiy davlat konchilik instituti
Energo–mexanika fakul'teti

«Mashinasozlik texnologiyasi va mashinasozlik
ishlab chiqarishlarini avtomatlashtirish» kafedrası

«MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI» fanidan

Курс лойихаси

Мавзу: 4564.004 «Қия тишли ғилдирак» деталини тайёрлаш технологиясини ва диаметри Ø62H7 ички юзасига механик ишлов бериш технологик жараёнини лойихалаш.

Navoiy shaxri 2014

МУНДАРИЖА

1. Сўз боши
2. Кириш
3. **I Умумий бўлим**
4. Детал конструкциясининг технологиклиги таҳлили
5. Детал материали таҳлили
6. Ишлаб чиқариш турини аниқлаш
7. Хом-ашё олиш усулини танлаш
8. **II Технологик бўлим**
9. Детални тайёрлашнинг маршрутли технологик жараёни
10. Қуйимларни ҳисоблаш
11. Кесил ҳолати элементларини ҳисоблаш
12. Детални тайёрлаш технологик жараёни
13. **III Конструкторлик бўлими**
14. Махсус мосламанинг ишлаш принципи
15. Мосламанинг сиқиш кучини ва хавфли кесимини ҳисоблаш
16. **IV Иқтисодий бўлим**
17. Механик ишлов бериш усулларини иқтисодий таққослаш
18. **V Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги**
19. **VI Иловалар**
20. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати
21. Йиғиш чизмасининг спецификацияси.....

Kelajakda O'zbekiston yuksak darajada taraqqiy etgan iqtisodi bilangina emas, ma'naviy jihatdan yetuk farzandlari bilan ham jahonni qoyil qilishi lozim.

Islom KARIMOV

O'zbekistonimiz iqtisodiyotida tub o'zgarishlar amalga oshirilishi, respublika iqtisodiyoti asosan xom ashyo yo'nalishidan raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish yo'liga izchil o'tayotganligi, mamlakat eksport salohiyati kengayayotganligi ishlab chiqarishning har bir sohasi oldiga yangi vazifalarni qo'ydi. Jumladan, mashinasozlik sanoatini rivojlantirish, xalqimizni yuqori sifatli, mashinalar va buyumlar bilan ta'minlash mashinasozlik sanoati xodimlari oldida turgan muhim vazifalardandir. Albatta, bu vazifalarni bajarish uchun turli tuman mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning sifatini yaxshilash, yangi yuksak samarali texnikaga ega bo'lgan robotlashtirilgan, avtomatlashtirilgan kichik va katta robot texnologik komplekslarni, kompyuter bilan boshqariluvchi korxonalarni yaratish kerak bo'ladi. Hozirgi paytda Vatanimiz mashinasozlik korxonalari fan-texnikaning oxirgi yutuqlari asosida ishlab chiqarilgan jihozlar bilan to'ldirilmoqda. Mashina va uskunalarni xilma-xil moslamalar, mexanik qo'l, sanoat robotlari bilan jihozlash orqali texnologik jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari davom etmoqda.

Мустақил Ўзбекистон Республикаси олдида турган энг муҳим муаммолардан бири машинасозлик саноатини ривожлантиришдан иборат. Бунинг учун янги машинасозлик заводларини қуриш эски қурилган машинасозлик заводларни эса қайта таъмирлаш ва янги техника-технологиялар билан таъминлаш зарур.

Умумий йиғма мосламани ва умумий қайта мосланувчан мосламани, янги технологик жараёнларни юқори самарадорли асбобларни, автомат дасгохларни қўллаш, бу ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш билан ишлов бериш аниқлиги ва юза сифатини яхшилашни эътиборга олиш зарур.

Лойихалаш ишларини, технологик хужжатларни тайёрлашни автоматлаштириш меҳнат унумдорлигини, қўшимча дромадларни оширишга имкон яратади.

Давлат таълим стандартларида техника таълим йўналиши бакалаврлари учун малакавий битирув ишларини бажариш кўзда тутилади. Малакавий битирув ишини бажаришда бутун ўқиш давомида олинган билимлар талаб этилади.

Мазкур малакавий битирув ишим 5 бўлимдан иборат. Биринчи, умумий бўлимда детал конструкциясининг технологиклиги таҳлили, детал материали таҳлили, ишлаб чиқариш турини аниқлаш, хом-ашё олиш усулини танлаш каби масалалар кўриб чиқилган. Бунда хом ашё олиш усулини танлашга таъсир этувчи омиллар, ишлаб чиқариш турилари тўғрисида батафси маълумотлар келтирилган.

Иккинчи, технологик бўлимда механик ишлов бериш учун қолдириладиган қуйимларни ҳисоблаш, ҳар бир операция ва унинг ўтишларини амалга оширишга имкон берувчи кесиш ҳолати элементлари ҳисоби, берилган

детални тайёлаш технологик жараёни ва бошқа инженерлик ҳисоблашлари келтирилган.

Учинчи конструкторлик бўлимида лойihalанаётган операцияда қўлланилган махсус мосламанинг ишлаш принципи ва унинг сиқиш кучини ва хавфли кесимини ҳисоблаш келтирилган. Шунингдек бу бўлимда мосламанинг тузилиши тўғрисида ҳам маълумотлар келтирилган.

Тўртинчи иқтисодий бўлимда лойihalанаётган операция учун механик ишлов бериш усуллари иқтисодий таққослаш келтирилган. Бунда битта операцияни бажариш учун кетадиган барча харажатлар жадвали келтирилган бўлиб, улар орқали лойihalанаётган ва амалда мавжуд технологиялар ўзаро таққосланган.

Бешинчи ҳаёт фаолияти хавфсизлиги бўлимида лойihalанаётган операцияни бажариш учун зарур бўлган хавфсизлик техникаси қоидалари келтирилган. Шунингдек, машинасозлик корхоналари учун меҳнат муҳофазаси ва атроф муҳит хавфсизлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Булардан ташқари, битирув ишимда хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва йиғиш чизмасининг спецификацияси ҳам келтирилган.

Мамлакатимиз иқтисодини ривожлантириш турли соҳаларга замонавий техника ва технологияларни тадбиқ этиш орқали амалга оширилмоқда. Ўз навбатида ишлаб чиқаришнинг барча тармоқларига янги техникани етказиб берадиган машинасозлик мамлакатнинг техник жиҳатдан ривожланишини белгилайди, шунинг учун ушбу соҳага Ватан равнақи, Юрт тинчлиги, халқ фаровонлиги, комил инсон, ижтимоий ҳамкорлик, милатлараро ҳамжиҳатлик, ижтимоий ҳамкорлик тушунчаларига эга бўлган, меҳр-мурувватли, адолатли, виждонли, иродали, ватанпарвар, тадбиркор ва ташаббускор етук мутахассисларни тайёрлаш долзарб масаладир.

Мамлакатимиздаги замонавий «Ўз Дэу Авто» ва «Сам Коч Авто» каби машинасозлик корхоналари фан ва техниканинг энг илғор ютуқлари асосида лойihalаланган бўлиб, бундай лойihalаларни бажарадиган мутахассисларни тайёрлаш Ўзбекистон Республикаси «Таълим тўғрисида» ги қонунида белгиланган таълимнинг узлуксизлигидан келиб чиққан ҳолда олий таълимнинг бакалавриатура босқичида 5520600-Машинасозлик технологияси, машинасозлик ишлаб чиқаришлари жиҳозлари ва уларни автоматлаштириш таълим йўналишлари бўйича бакалаврлар тайёрлаш йўлга қўйилган.

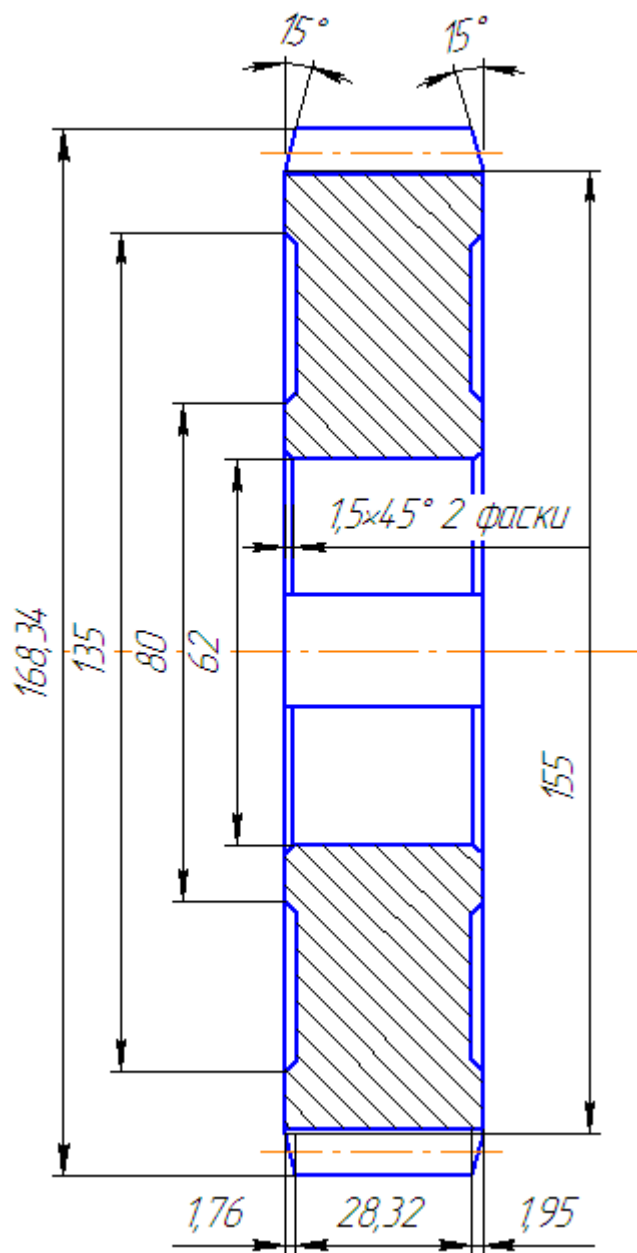
Талабалар олий таълимнинг бакалавриатура босқичида технологик жараёнларни лойihalалашда кўриладиган асосий масалалар, ишлаб чиқаришни режалаштиришда бажариладиган ҳисоб-китоб ишлари, жиҳозлар ва иш жойларини режалаштириш, ишлаб чиқаришнинг транспорт тизимини ва бошқаларни лойihalалаш масалалари билан шуғулланишади.

Маълумки, машинасозлик ишлаб чиқаришида асосий цехлар иккита: технологик ва предметли шаклда махсуслашган бўлади. Биринчи ҳолатдаги цехлар бажарилаётган технологик жараён белгилари бўйича (қуйиш, темирчилик, механик, пайвандлаш), иккинчи ҳолатдаги эса тайёрланадиган маҳсулотлар (деталлар) бўйича махсуслашади, бунда битта цехда йиғма бирликни (детални) охиригача тайёрлаш учун барча жиҳозлар ўрнатилади.

Йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда механик ишлов бериш ва йиғиш предметли махсуслашган цех шаклида қурилади. Серияли ва якка тартибли ишлаб чиқаришларда механик ва йиғув цехлари мустақил равишда ташкил этилади, яъни технологик махсуслашган цехлар қурилади.

Мазкур малавий битирув ишида Ўтувчи (переходник) деталини тайёрлаш маршрутли технологик жараёнини лойихалаш бўйича масалалар кўриб чиқилган. Мавжуд ишлаб чиқаришларни техник ва технологик қайта қуроллантириш ишлаб чиқаришни ривожлантиришнинг энг самарадор усули ҳисобланади.

ДЕТАЛ КОНСТРУКЦИЯСИНING ТЕХНОЛОГИКЛИГИ ТАҲЛИЛИ



Тишли ғилдирак детали - Пўлат 40Х ГОСТ 4543-71 (40Х ГОСТ 4543-71) материалдан тайёрланиб, штамплаш йўли билан олинади. Детал айлана (цилиндр)симон шаклда бўлиб юза қисми бурчак остида қия тишлар (тишлар сони 48 та) ва модули 3,25 бўлган ғилдирак айлана шаклдан иборат.

Механик ишлов бериш жараёнида токарлик ички йўниш, токарлик ташқи йўниш, торец юзаларга токарлик ишлов бериш, червякли фреза ёрдамида тиш фрезалаб очиш, токарлик ички йўнилган юзага аниқликни ошириш учун протяжкалаш операциясини бажариш, бир киримли тўғри протяжка ёрдамида шпонка ариқчасини очиш, тишларга нисбатан юмалоқлаш операциясини бажариш, тишли ғилдирак тишларини жилвирлаш, ўткир қирраларни чархлаш ва бошқа ишлар бажарилади. Фрезалаш, токарлик, жилвирлаш, дастгохларидан фойдаланилади. Бунда асосан детал уч кулачокли патронга ўрнатилиб ишлов

берилади. Ушбу ишлов бериш жараёнларида махсус уч кулокли патрондан фойдаланилади.

Детал чизмада икки кўринишда курсатилган.

Детал ўлчамлари:

Катта диаметри - $\varnothing 168,342$ мм ва узунлиги-32 мм.

Кичик диаметри - $\varnothing 62$ мм бўлиб, 32 мм ли узунликка эга.

Тешик диаметри - $\varnothing 62H7$ мм ва бўйинчаларида иккита фаска $1,5 \times 45^0$.

Тишли ғилдиракда торец юзасида $\varnothing 155$ ва $\varnothing 62$ бўлган юзалар оралиғида эни 22,5мм чуқурлиги 2мм бўлган гардишли ариқлар массани камайтириш мақсадиди ховуз (ванна) шаклида уйилган бўлиб уларнинг туташиш жойларидаги фаскалари 45^0 қияликни ташкил этади $1,5 \times 45^0$ тўртта фаскадан иборат.

Деталнинг $\varnothing 62H7$ мм ли тешигида тешик ўлчамларига мос равишда шпонка ариқчаси курсатилган. Бундан ташқари деталнинг ташки $\varnothing 155$ ўлчамли айланма юзасида тишларнинг чуқурлик қийматларини аниқлаш учун ёрдам берадиган диаметр ва бу элемент чизманинг алоҳида ўлчамлари билан курсатилган.

Ишлов бериш жараёнларидан сунг О'з. DSt 9.306-96 га мувофик деталнинг юза қисмлари кимёвий усулда саноат мойи ёрдамида куйдирилади. Бундай усул детал дизайни ва коррозиябардошлигини яхшилайд.

4564.004 «Колесо косоzubое» русумли «Тишли ғилдирак» детали тайёрлаш Пўлат 40Х материалидан тайёрланган бўлиб, айлана шаклдаги деталлари турига киради. Деталнинг максимал диаметри $\varnothing 168,342$ мм бўлиб, узунлиги 32 мм ни ташкил қилади. Деталнинг массаси унинг ишчи чизмасида 4,25 кг деб келтирилган.

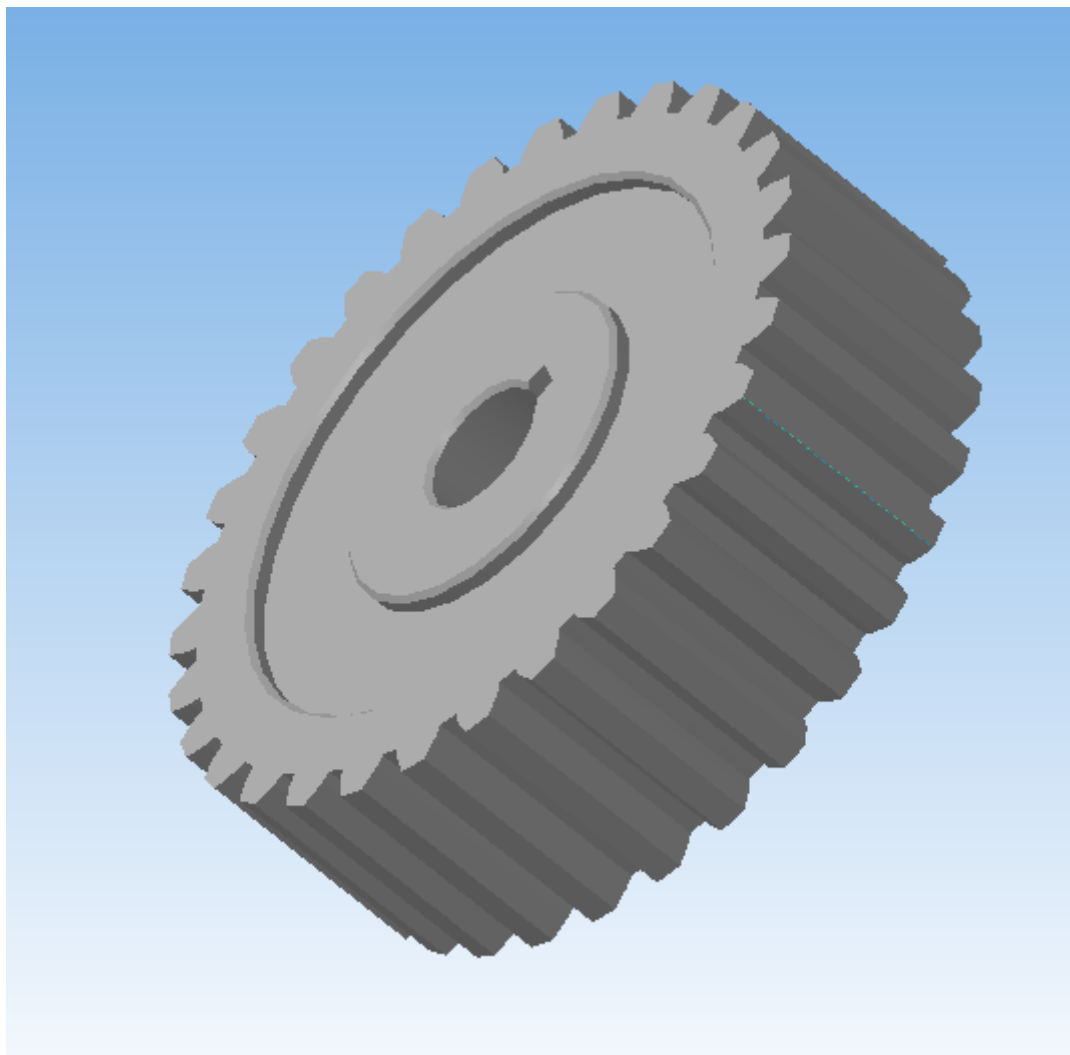
Деталнинг материали қуйиб олишга лаёқатсиз бўлиб, унинг хом-ашёси пластик деформациялаш йўли билан олиниши мумкин. Деталнинг ички юзаси тешикдан иборат бўлиб уни болғалаш йўли билан олиш жараёнида ноқулайликлар туғилади. Шунинг учун деталнинг хом-ашёсини очик ва ёпиқ штампларда штампаб олиш, пресслаш, куқун металлургияси ёки бошқа усулларда олиш мумкин.

Деталнинг чизмасини механик ишлов бериш нуқтаи назаридан таҳлил қиладиган бўлсак, унинг конструкциясида бир нечта камчиликларни кузатишимиз мумкин. Ички $\varnothing 62$ ўлчамли юзага мос келувчи ва 155 мм кенгликдаги юзанинг ташки диаметри берилмаган. Шунингдек деталга 18мм ички шпонка ариқчаси қирқиш талаб қилинган, бу юза деталнинг ички қисмида жойлашганлиги сабабли унга ишлов бериш меҳнатталаблиги ортади. Бундан ташқари деталнинг ўнг ва чап томонларида катта ўлчами $\varnothing 135$ мм бўлган эни 27,5мм айлана ариқчалар қирқиш тайинланган, бу юзага механик ишлов бериш ҳам кутилган самарадорликни таъминлашга тўсқинлик қилади. $\varnothing 168,342$ ташки юзада жойлашган модули 3,25 ва тишлар сони 48 та тиш фрезалаш ёрдамида фрезаланиши зарур, агар бу юзани хом ашёда ҳосил қилмасак у ҳолда металлдан фойдаланиш коэффициенти тушиб кетади. Деталнинг бошқа

юзаларига механик ишлов бериш қийинчилик тўғдирмайди ва кесишни юқори тезликларда олиб боришни чекловчи ҳолатлар йўқ.

Умуман олганда детал конструкциясининг технологиклиги етарли даражада деб ҳисоблаш мумкин.

ДЕТАЛ МАТЕРИАЛИ ТАҲЛИЛИ



Таркибида 2,14% гача углерод бўлган темир-углерод қотишмалари углеродли пўлатлар деб аталади. Одатда, таркибидаги углерод миқдори 1,7% дан ошмайдиган пўлатлар ишлаб чиқарилади, чунки углерод миқдори 1,7% дан кўпайиб кетса, пўлат кучли даражада қаттиқлашади ва мўрт бўлиб қолади, бундай пулатларни эса амалда ишлатиб бўлмайди.

Пўлатга ўзга қўшимчалар қўшиб, структура ўзгаришларига эришиш оркали пўлатларнинг хоссаларини бошқариш мумкин. Бундай максатда қўшиладиган қўшимчаларни легирловчи элементлар, қотишмаларни эса легирланган пўлатлар дейилади. Пўлат ишлаб чиқариш амалиётида легирловчи элементлар сифатида кўпинча Cr, Mo, Ni, Co, V, Ti, W, Zr, Nb ҳамда Mn ва Si каби элементлар қўлланилади ва улар пўлатларнинг физик, механик ва технологик хоссаларини яхшилайдди.

27.153-005 русумли «Переходник» детали пўлат 40Х ГОСТ 4543–71 хромли пўлат материалдан тайёрланади. Пўлат 40Х materiali яхшиланадиган хромли пўлатлар таркибига киритилади. Хром пўлатнинг қаттиқлигини, пухталигини ва коррозиябардошлигини оширади, аммо пластиклигини бир оз пасайтиради. Пўлатга хром легирловчи элемент сифатида, одатда, 1,5 – 2,5% қўшилади. Аммо таркибида 30,0% гача хром бўлган махсус пўлатлар ҳам

тайёрланади. Кўп миқдорда хром қўшилган пўлат зангламайди ва унинг магнитавий хоссалари барқарор бўлади.

Пўлат 40Х (ГОСТ 4543–71) материалнинг кимёвий таркиби, %

C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
			Кўпи билан			
0,36–0,44	0,17–0,37	0,50–0,80	0,035	0,035	0,3	0,8–1,12

Пўлат 40Х (ГОСТ 4543–71) материалнинг механикавий хоссалари

σ_T , МПа	σ_{BP} , МПа	δ_5 , %	δ , %	a_n , кДж/м ²	НВ (кўпи билан)	
Камида					Прокатланган	Куйдирилган
785	980	10	45	590	240	217

Пўлат 40Х (ГОСТ 4543–71) материалга механик ишлов бериш унчалик қийинчалик туғдирмайди. Осон ишлов берилади ва қаттиқ қотишмали (асосан ТК типигаги) кесувчи асбоблар билан ишлов бериш мақсадга мувофиқ.

Хром-нисбатан арзон элемент бўлиб пўлатларни лигерлаш мақсадида ишлатилади. У конструкцион пўлатлар синфига кириб таркибида қисман эриган феррид, қисман цементитда эриб, карбид қўшимчалар ҳосил қилади. 15Х, 20Х маркали хромли пўлатлар асосан оддий формали кичик ўлчамли 1-1,5 мм чуқурликгача цементитланадиган деталлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Хромли пўлатларни мойларда совутиб цементитланган пўлатларни тоблаганда асосан оралиқ парчаланиш содир бўлиб деталнинг ўрта қисми бейнит структурасидан ташкил топади. Шунинг учун хромли пўлатлар углеродли пўлатларга нисбатан йўқори мустаҳкамлик хоссаларига эга бўлиб деталнинг марказий қисми кам пластикликка эга ва цементитланган қатлам мустаҳкамлиги жуда йўқори бўлади.

Хромли пўлатлар ўта қизиш хусусиятга эга бўлиб (углеродли пўлатлардан камрок) ва цементитланганлиги учун ташқи сирти кўп углеродли пўлатларга хос бўлади. Хромли пўлатларнинг тобланувчанлик даражаси унчалик йўқори эмас. Хромли пўлатлар бўшатиладиган кейинги муртликка эга бўлиб асосан йўқори температураларда совутиш тезлиги оширилиб бўшатилиши керак.

Массив деталлар эса сувда бўшатилади бундай пўлатларга 0,1-0,2%гача ваннади қўшиш орқали уларнинг механик хоссалари оширилади (40ХФА) асосан қовушқоқлиги уларнинг бир оз қайнаши орқали донадорлиги майдаланади тобланувчанлиги эса ошмайди.

Хром ваннадийли пўлатлар асосан йўқори динамик кучланишларга ишловчи деталлар тайёрлаш учун ишлатилади. Хромли пўлатларга оз миқдорда бор элемент қўшиш орқали (0,002-0,005%гача) пўлатларнинг тобланувчанлиги ошади, лекин пўлатнинг совуклайин синиш хусусияти кўпаяди. Бор қўшилган хромли пўлатнинг тобланувчанлиги йўқори бўлиб тоблаш вақтидаги критик диаметри 30-45 мм ташкил қилади (мойда тобланганда критик диаметр 20-30мм ташкил қилади). Бор билан легирланган қўйидаги маркали 35ХР (40ХР) хромли пўлатларнинг механик хоссалари қўйидагича:

$$\sigma_0 = 80 \text{ кгс/мм}^2; \sigma_s = 95 \div 100 \text{ кгс/мм}^2; \delta = 12\%; \psi = 50\% \text{ и } a_n = 9 \text{ кгс см/см}^2.$$

Хромли легирланган 40Х пўлатининг ГОСТ 4543-71 кимёвий таркиби, термик ишлов бериш режимлари ва механик хоссалари.

Элементлар миқдори, %	Термик ишлов	Механик хоссалари	Совуклайин	Кесиб
-----------------------	--------------	-------------------	------------	-------

					бериш*							синиш хусусияти, *С**		ишланувчанлик	
С	Mn	Cr	Ni	Бошқа элементлар	Тоблаш (<i>t</i> тоб. ⁰ С, мухит)	Бўшагиш (<i>t</i> бўш. ⁰ С, мухит)	σ_B	$\sigma_{0,2}$	δ	ψ	a_n кгс·м/ см ²	<i>t</i>	<i>t</i>	НВ	K_v^{***}
0,36-0,44	0,5-0,8	0,8-1,1	-	-	860,М	500,В.М	100	80	10	45	6	0	-100	163-168	0,8(0,70)

Сталь 40Х

Заменитель — стали: 45Х, 38ХА, 40ХН, 40ХС, 40ХФ, 40ХР

Вид поставки: сортовой прокат, в том числе фасонный: ГОСТ 4543-71, ГОСТ 2590-88, ГОСТ 2591-88, ГОСТ 2879-88, ГОСТ 10702-78. Калиброванный пруток ГОСТ 7417-75, ГОСТ 8559-75, ГОСТ 8560-78. ГОСТ 1051-73. Шлифованный пруток и серебрянка ГОСТ 14955-77. Лист толстый ГОСТ 1577-93, ГОСТ 19903-74. Полоса ГОСТ 103-76, ГОСТ 1577-93, ГОСТ 82-70. Поковки ГОСТ 8479-70. Трубы ГОСТ 8731-87, ГОСТ 8733-87, ГОСТ 13663-86.

Назначение — оси, валы, вал-шестерни, плунжеры, штоки, коленчатые и кулачковые валы, кольца, шпиндели, оправки, рейки, зубчатые венцы, белиты, полуоси втулки и другие **улучшаемые** детали повышенной прочности.

Технологические свойства:

Температураковки, °С — начала 1250, конца 800. Сечения до 350 мм охлаждаются на воздухе.

Свариваемость — трудносвариваемая. Способы сварки: РДС, ЭШС. Необходимы подогрев и последующая термообработка.

Обрабатываемость резанием — в горячем состоянии при НВ 163 и $\sigma_B = 610$ МПа, $K_{V\text{ тв.спл}} = 1,20$,

$K_{V\text{ с.ст}} = 0,95$.

Флокеночувствительность — чувствительна.

Склонность к отпускной хрупкости — склонна.

№ п/п	Обозначение марки стали, страна	Стандарт	Химический состав, %											Примечание
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	S	P	Cu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	40Х (СНГ)	ГОСТ 4543-71	0,360-0,440	0,170-0,370	0,500-0,800	0,800-1,100	≤ 0,150	≤ 0,300	≤ 0,050	≤ 0,200	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,300	Ti ≤ 0,030 N ≤ 0,008
Аналоги														
1.	14 140 (Чехия/Словакия)	CSN 414140	0,350-0,420	0,170-0,370	0,500-0,800	0,800-1,100					≤ 0,035	≤ 0,035		
2.	2245 (Швеция)	SS	0,380-0,450	0,150-0,400	0,600-0,900	0,900-1,200					0,020-0,040	≤ 0,035		Др. наименования: 41 Cr S4 (SS), OVAKO 405 (S-6)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.	40 Cr 10 (Румыния)	STAS 791	0,360- 0,440	0,170- 0,370	0,500- 0,800	0,800- 1,100		≤ 0,300			≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,300	
4.	40 Cr (Болгария)	BDS 6354	0,360- 0,440	0,170- 0,370	0,500- 0,800	0,800- 1,100	≤ 0,150	≤ 0,300	≤ 0,050	≤ 0,200	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,300	Ti ≤ 0,030
5.	40 Cr (Китай)	GB 5067-85, GB 8162-87, GB 11251-89	0,370- 0,440	0,170- 0,370	0,500- 0,800	0,800- 1,100		≤ 0,300			≤ 0,035	≤ 0,035		
6.	40 H (Польша)	PN/H 84030/04	0,360- 0,450	0,170- 0,370	0,500- 0,900	0,800- 1,200		≤ 0,300			≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,300	
7.	41 Cr 4 (Италия)	UNI 6403 (86)	0,380- 0,450	0,150- 0,350	0,500- 0,800	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		Др. наименования: YD (I-07)
8.	41 Cr 4 (Германия)	EN 10083-1, DIN 1652 T.4, DIN 1654 T.4, DIN 17204	0,380- 0,450	≤ 0,400	0,600- 0,900	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		Др. наименования: 1.7035
9.	41 Cr 4 DF (Испания)	UNE 36 034-85	0,380- 0,450	0,150- 0,400	0,600- 0,900	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		Др. наименования: A-1211 (E-2)
10.	41 Cr 4 KD (Еврономы)	EN 119-74/3	0,380- 0,450	0,150- 0,400	0,500- 0,800	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		
11.	41 Cr 4 (Еврономы)	EN 10083-1 (91)	0,380- 0,450	≤ 0,400	0,600- 0,900	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		
12.	5140 (США)	SAE J 404, AISI	0,380- 0,430	0,150- 0,350	0,700- 0,900	0,700- 0,900					≤ 0,040	≤ 0,035		Др. наименования: G 51400
13.	5140 (Австралия)	AS 1444 (86)	0,380- 0,430	0,100- 0,350	0,700- 0,900	0,700- 0,900					≤ 0,040	≤ 0,040		
14.	C 4137 (Югославия)	JUS. C.B9.022	0,380- 0,440	0,150- 0,440	0,500- 0,800	0,900- 1,200	≤ 0,100	≤ 0,250			≤ 0,035	≤ 0,025	≤ 0,300	
15.	Cr 3 Z (Венгрия)	MSZ 6251	0,380- 0,450	≤ 0,400	0,600- 0,900	0,900- 1,200					≤ 0,035	≤ 0,035		

ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТУРИНИ АНИҚЛАШ

ДАСТЛАБКИ БЕРИЛГАНЛАР:

1. Йиллик дастур $N=10\,000$ дона
2. Иш ҳолати $m=2$ смена
3. Детал массаси $q=4,25$ кг
4. Бир сменали ишлашда дастгоҳларнинг йиллик иш вақти фонди $F_d=2010$ соат.
5. Икки сменали ишлашда дастгоҳларнинг йиллик иш вақти фонди $F_d=4020$ соат.

Машинасозлик корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил қилиш асосан 3 турда амалга оширилади. Ишлаб чиқариш тури ўзгариши натижасида машинасозлик корхонасининг таркиби, тузилиши ва асосий ва ёрдамчи технологик жихозлари ўзгариб боради. Айни бир деталга ишлов беришда ишлаб чиқариш тури ўзгариши натижасида унинг тайёрланиш сифати, таннарни, муддати ва бошқалари ўзгариши кузатилади. Машинасозликда яккалаб, серияли ва оммавий ишлаб чиқариш турлари фарқланади. Ўз навбатида серияли ишлаб чиқариш яна уч турга ажратилади: кичиксерияли, ўртасерияли ва йириксерияли ишлаб чиқаришлар. Замонавий машинасозликда ўрта ва йириксерияли ишлаб чиқариш корхоналарининг сони ортаётганлигини кузатиш мумкин, буни ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг тури ва номи тез – тез ўзгариши ва Янги ишлаб чиқаришларни ташкил қилиш муддатларининг қисқариб бораётганлиги билан изоҳлаш мумкин.

Ишлаб чиқариш тури ГОСТ 3.1108–74 га мувофиқ бириктирилган операциялар коэффиценти орқали аниқланиши мумкин, маълум вақт мобайнида бўлимда бажариладиган технологик операциялар сони (ΣP_o) ни шу бўлимдаги иш жойлари сони (P_y) га нисбати бириктирилган операциялар коэффиценти ($K_{з.о.}$) га тенг бўлади.

$$K_{з.о.} = \frac{\sum P_o}{P_y}$$

Бу ерда ΣP_o – турли операцияларнинг йиғинди қиймати;

P_y – мазкур операцияларни бажаришга мўлжалланган мавжуд иш ўринлари сони.

ГОСТ 14.004 – 74 га мувофиқ машинасозликда ишлаб чиқариш турлари қуйидагича аниқланади.

$K \leq 1$ бўлса - оммавий ишлаб чиқариш;

$1 < K \leq 10$ бўлса - кўп серияли ишлаб чиқариш;

$10 < K \leq 20$ бўлса - ўрта серияли ишлаб чиқариш;

$20 < K \leq 40$ бўлса - майда кичик серияли ишлаб чиқариш;

$K > 40$ бўлса - доналаб ишлаб чиқариш.

Операция билан таъминланган коэффиценти ишлаб чиқариш шароитида режалаштириш мавсумида, яъни бир ойга аниқланиши зарур.

Дастлабки берилганларга асосланиб берилган деталларга ишлов бериш учун зарур бўладиган дастгоҳлар сонини аниқлаймиз. Бунинг учун келтирилган формулалар ёрдамида ҳар бир операцияни бажаришга сарфланадиган донабай – калькуляцияон вақтни аниқлаймиз. Зарур бўлган дастгоҳлар сонини қуйидаги формула орқали топишимиз мумкин.

$$m_p = \frac{NT_{шт(ш-к)}}{60F_d\eta_{з.н}}$$

Бу N — йиллик дастур, дон;

ерда $T_{шт(ш-к)}$ — донабай ёки донабай-калькуляцилн вақт, мин;

F_d — дастгоҳларни ҳақиқий иллик иш вақти фонди, ч;

$\eta_{з.н}$ — дастгоҳларнинг меъёрий юкланиш коэффиценти.

$$T_{шт.} = T_o \cdot \phi$$

T_o – операция учун асосий вақт [2.146]

ϕ - донабай вақт коэффиценти [2.146]

Дастгоҳларнинг меъёрий юкланиш коэффиценти ишлаб чиқариш турига боғлиқ равишда:

– кичик серияли ишлаб чиқариш учун – 0,8...0,9;

– серияли учун – 0,75...0,85;

– оммавий ва йирик серияли учун – 0,65...0,75 қилиб тайинланади.

Аммо бизнинг ҳолатимизда, ишлаб чиқариш тури аниқ бўлмаганлиги сабабли, ўртача юкланиш коэффицентини 0,75...0,8 қилиб белгилашимиз мумкин.

№	Операциянинг номи	Ҳисоблаш формуласи	T_o , мин.	ϕ	$T_{шт.}$, мин.	m_p	P	$\eta_{з.ф.}$	$\Sigma По$
1	Ø168,342 ён юза хомаки ва тозалаб йунилсин.	$0,037(D^2 - d^2)$	0,92	1,36	3,5	0,2	1	0,2	3,75
	Ø168,342 юза хомаки ва тозалаб йунилсин.	$0,17d-l$	1,01						
	15 ⁰ қияликдаги юза йунилсин.	$0,17d-l$	0,2						
	Ø135 ва Ø80 ўлчамли ён юзадаги ботик 2 мм чуқурликда йўнилсин.	$0,037(D^2 - d^2)$	0,44						
2	Ø168,342 ён юза хомаки ва тозалаб йунилсин.	$0,037(D^2 - d^2)$	0,92	1,36	4,04	0,24	1	0,24	3,125
	Ø168,342 юза хомаки ва тозалаб йунилсин.	$0,17d-l$	1,01						
	15 ⁰ қияликдаги юза йунилсин.	$0,17d-l$	0,2						
	Ø135 ва Ø80 ўлчамли ён юзадаги ботик 2 мм чуқурликда йўнилсин.	$0,037(D^2 - d^2)$	0,44						
	Ø62 мм тешик йўниб кенгайтирилсин	$0,18d-l$	0,4						
3	Ø62 мм тешик жилвирлансин	$0,15d-l$	0,32	1,55	0,5	0,03	1	0,03	25
4	Эни 18 мм бўлган шпонка ариқчаси ҳосил қилинсин	$0,4-l$	0,52	1,73	0,9	0,05	1	0,05	15
5	Модули $m=3,25$ бўлган 46 дона тиш икки ўтишда фрезалансин.	$2,2 \cdot D-l$	11,8	1,27	15	0,83	1	0,83	0,905
ЖАМИ							5		47,78

Ҳар бир операцияни бажариш учун зарур дастгоҳлар сони қуйидагича аниқланади:

$$m_{p1} = \frac{NT_{um(u-\kappa)}}{60F_{\phi}\eta_{3,u}} = \frac{10000 \cdot 3,5}{60 \cdot 4020 \cdot 0,75} = \frac{35000}{180900} = 0,2$$

$$m_{p2} = \frac{NT_{um(u-\kappa)}}{60F_{\phi}\eta_{3,u}} = \frac{10000 \cdot 4,04}{60 \cdot 4020 \cdot 0,75} = \frac{40400}{180900} = 0,24$$

$$m_{p3} = \frac{NT_{um(u-\kappa)}}{60F_{\phi}\eta_{3,u}} = \frac{10000 \cdot 0,5}{60 \cdot 4020 \cdot 0,75} = \frac{5000}{180900} = 0,03$$

$$m_{p4} = \frac{NT_{um(u-\kappa)}}{60F_{\phi}\eta_{3,u}} = \frac{10000 \cdot 0,9}{60 \cdot 4020 \cdot 0,75} = \frac{9000}{180900} = 0,05$$

$$m_{p5} = \frac{NT_{um(u-\kappa)}}{60F_{\phi}\eta_{3,u}} = \frac{10000 \cdot 15}{60 \cdot 4020 \cdot 0,75} = \frac{150000}{180900} = 0,83$$

Олинган натижаларни ҳисоблаш жадвалига киритамиз.

Жадвалнинг мос устунига ҳисоблаб топишган $T_{шт(ш \cdot \kappa)}$ ва m_p қийматлари киритилган кейин мавжуд иш ўринлари сони m_p ни катта бубун сонга яхлитлаш орқали топилади. Сўнгра ҳар бир ишчи ўрнининг ҳақиқий юкланиш коэффиценти қуйидаги формула орқали ҳисобланади $\eta_{3.ф.} = m_p/P$.

$$\eta_{3.ф.1} = \frac{0,2}{1} = 0,2$$

$$\eta_{3.ф.2} = \frac{0,24}{1} = 0,24$$

$$\eta_{3.ф.3} = \frac{0,03}{1} = 0,03$$

$$\eta_{3.ф.4} = \frac{0,05}{1} = 0,05$$

$$\eta_{3.ф.5} = \frac{0,83}{1} = 0,83$$

Агар $\eta_{3.ф.}$ меъёрий қийматидан каттга бўлса шу операция учун дастгоҳлар сони кўпайтирилади, аксинча паст бўлса бу иш ўрни бошқа шу турдаги иш билан тўлдирилади.

Ишчи ўрнида бажариладиган операциялар сони қуйидаги формула орқали топилади $O = \eta_{3.н}/\eta_{3.ф.}$

$$O_1 = \frac{0,75}{0,2} = 3,75$$

$$O_2 = \frac{0,75}{0,24} = 3,125$$

$$O_3 = \frac{0,75}{0,03} = 25$$

$$O_4 = \frac{0,75}{0,05} = 15$$

$$O_5 = \frac{0,75}{0,83} = 0,905$$

Жадвалнинг барча устунлари тўлдирилгандан кейин ΣPo ва $P_{я}$ йиғинди қиймати ҳисобланади ва операция билан таъминланганлик коэффиценти топилади.

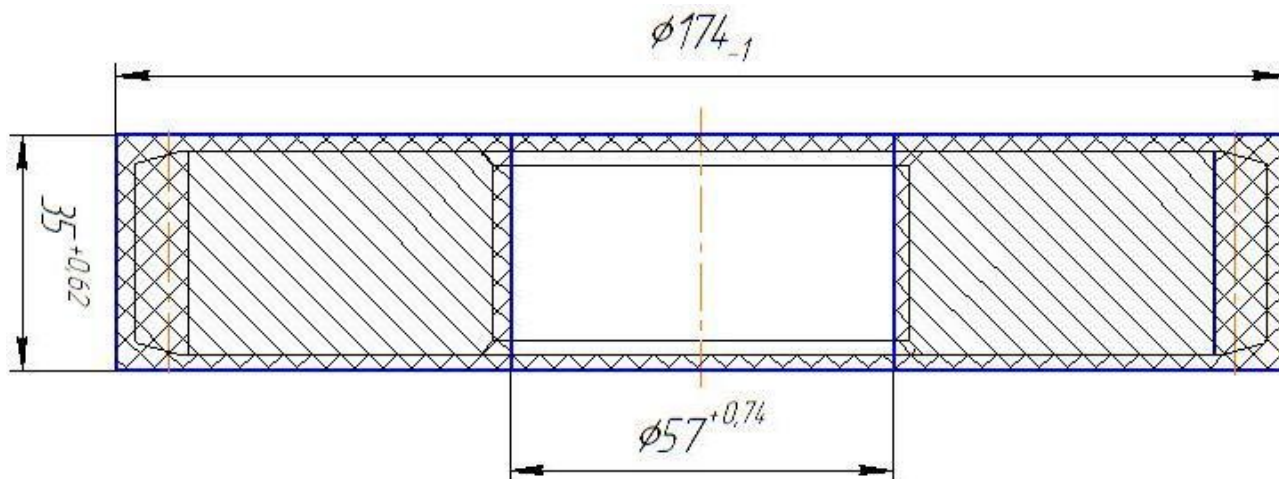
$$K_{з.о.} = \frac{\sum P_o}{P_y} = \frac{47,78}{5} = 9,56$$

Демак бизнинг ҳолатимизда ишлаб чиқариш тури йирик серияли ҳисобланади.

ХОМ-АШЁ ОЛИШ УСУЛИНИ ТАНЛАШ

ДАСТЛАБКИ БЕРИЛГАНЛАР:

1. Детал материали: Пўлат 40Х
2. Йиллик дастур: $N=10\ 000$ дона
3. Иш ҳолати: $m=2$ сменали
4. Деталнинг массаси: $q=4,25$ кг
5. Ишлаб чиқариш тури: йирик серияли.



Хом ашёнинг эскизи

Берилган детал учун хом ашё танлашда уни олиш усули, унинг конфигурацияси аниқланади ўлчам ва допусклари ва механик ишлов бериш учун қолдириладиган қуйим аниқланади. Хом ашёнинг конфигурацияси мураккаблишиши, қуйим ва устама қуйимларнинг камайтирилиши, юзаларнинг жойлашиш ва тайёрланиш аниқликларининг отиши оқибатида тайёрлов ехининг мосламалари ва жихозлари қимматлашиб хом ашёнинг таннархи ортиб боради, бироқ кейинги механик ишлов бериш осонлашиб арзонлашади ва металлдан унумли фойдаланиш коэффициенти ортади. Содда конфигурацияли хом ашёлар арзон, лекин уларга механик ишлов бериш кўп меҳнат ва вақт талаб этади, шунингдек металлдан унумли фойдаланиш коэффициенти тушиб кетади.

Хом ашё олиш усулини танлашда бош омил бўлиб, унинг минимал таннархида деталнинг талаб қилинган аниқлигини таъминлаш ҳисобланади. Деталнинг таннархи тайёрлов цехи калькуляцияси бўйича олинган хом ашё таннархи ва механик ишлов бериш таннархларининг йиғиндисидан иборат бўлади. Деталга механик ишлов бериш технологик жараёнини лойихалашда хом ашёнинг конструктив ўлчамлари ва элементлари муҳим роль ўйнайди. Хом ашёда мавжуд бўлган тешиklar, бўшлиқлар ва ботиқлар айниқса катта аҳамиятга эга.

Хом ашё олишнинг технологик жараёни деталнинг материалига, конструктив шакллари ва ўлчамларига, шунингдек йиллик дастурга боғлиқ бўлади. Агар мавжуд ишлаб чиқариш учун хом ашё олиш зарур бўлса, унда ишлаб чиқариш корхонасининг имкониятлари ҳам инобатга олинади.

Қум қолипларга қуйиш, металл қолипларга қуйиш, суюқланувчи моделлар бўйича қуйиш, босим остида қуйиш, болғаларда қиздириб штамплаш, прессларда ва бошқа усулларда олинадиган хом ашёнинг таннархини қуйидаги формула орқали ҳисоблаш мумкин

$$S_{заг} = \left(\frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot k_T k_c k_\epsilon k_M k_n \right) - (Q - q) \frac{S_{омх.}}{1000}$$

Бу ерда: C_i – 1 тонна хом ашёнинг базавий таннархи, сўм;

Q -хом ашёнинг массаси, кг; $Q = 1,1 \div 1,3 \cdot q = 1,3 \cdot 4,25 = 5,6$ кг

$S_{омх.}$ – 1 тонна қириндининг таннархи, сўм;

$k_T k_c k_\epsilon k_M k_n$ - хом ашёнинг аниқлик синфини, мураккаблик гуруҳини, массасини, материални ва ишлаб чиқариш ҳажмини ҳисобга олувчи коэффицентлар.

Турли вариантлар бўйича хом ашё олиш усулини таққослаш жадвали

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	1 - вариант	2 - вариант
1	Хом ашё тури	Поковка	Поковка
2	Аниқлик синфи	II	II
3	Мураккаблик гуруҳи	II	II
4	Хом ашё массаси Q , кг	5,42	5,2
5	1 тонна хом ашёнинг базавий таннархи, C_i сўм	1 800 000	1 800 000
6	1 тонна қириндининг таннархи, $S_{омх.}$ сўм	240 400	240 400

Деталимизнинг materiali пластик деформациялаш орқали ишлов беришга лаёқатли бўлганлиги сабабли биз штамлашнинг икки турини (очиқ штамда қиздириб ҳажмий штамплаш ва сиқиб чиқаришни) танлаймиз.

1) Болғаларда очиқ штамда қиздириб ҳажмий штамплаш;

2) Прессларда ёпиқ штамда қиздириб ҳажмий штамплаш;

Очиқ штампларда штамп кесимининг четки қирралари бўйича ариқча қилиниб, штамплаш вақтида босим ҳисобига ортиқча металл чиқик (заусенца) бўлиб чиқади.

Болғаларда очиқ штамда қиздириб ҳажмий штамплаб олинган хом ашёнинг таннархи қуйидагича аниқланади:

$$k_T = 1,0; \quad k_c = 0,87; \quad k_\epsilon = 1,14; \quad k_M = 1,13; \quad k_n = 1,0$$

$$S_{заг} = \left(\frac{1800000}{1000} \cdot 5,42 \cdot 1,0 \cdot 0,87 \cdot 1,14 \cdot 1,13 \cdot 1,0 \right) - (5,42 - 4,25) \frac{140400}{1000} = 10934 - 164 = 10770 \text{ сўм}$$

Прессларда ёпиқ штамда қиздириб ҳажмий штамплаш усулида олинган хом ашёнинг таннархи қуйидагича аниқланади:

$$k_T = 1,0; \quad k_c = 0,87; \quad k_\epsilon = 1,14; \quad k_M = 1,13; \quad k_n = 1,0$$

$$S_{заг} = \left(\frac{1800000}{1000} \cdot 5,2 \cdot 1,0 \cdot 0,87 \cdot 1,14 \cdot 1,13 \cdot 1,0 \right) - (5,2 - 4,25) \frac{140400}{1000} = 10490 - 133 = 10356 \text{ сўм}$$

Хом ашё олиш усуллари танлашдан ҳосил бўладиган иқтисодий самара қуйидагича аниқланади:

$$\mathcal{E}_3 = (S_{\text{заг2}} - S_{\text{заг1}}) \cdot N = (10770 - 10356) \cdot 10\,000 = 4\,138\,810 \text{ сўм}$$

Биз хом ашёни болғаларда очиқ штампа қиздириб ҳажмий штамплаш усулини танлаймиз, чунки бу ҳолда металлдан фойдаланиш коэффициенти юқори ва унинг таннарни арзон, лекин сифати бир хилда.

Детални тайёрлашнинг маршрутли технологик жараёни

№	Операция номи	Операциянинг мазмуни	Операция эскизи	Жихоз	Мослама	Ўлчов асбоби	Вақт	
							T_0	$T_{н.з.}$
005	Тайёрлов	Заготовка - штамповка Материал Пўлат 40Х ГОСТ 4543-71						
010	Токарлик	1. Ø96,3h9 ён юза хомаки ва тоза йунилсин. 2. Ø96,3h9 юза хомаки ва тоза йунилсин. 3. Ø90 ўлчамли юза ва R1 радиуслар йунилсин. 4. Ø39 ўлчамли тешик йуниб кегайтирилсин		1В340Ф30 модели токарлик револьверли яримавтомати	3 кулачокли эксцентрикли патрон.			
015	Токарлик	1. Ø112 ён юза хомаки ва тоза йунилсин. 2. Ø112 юза йунилсин ва 2x45 фаска киркилсин. 3. Ø67, Ø50 ±0,05 ва Ø74 мм улчамли ички юзалар мос равишда хомаки ва тоза йуниб кенгайтирилсин ва фаскалар киркилсин. 4. 6 мм кенглик-даги канавка Ø57,5 улчам-гача йуниб кенгайтирилсин.		1В340Ф30 модели токарлик револьверли яримавтомати	3 кулачокли эксцентрикли патрон	Махсус скоба, шаблон, калибр пробка		

ҚУЙИМЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

ДАСТЛАБКИ БЕРИЛГАНЛАР

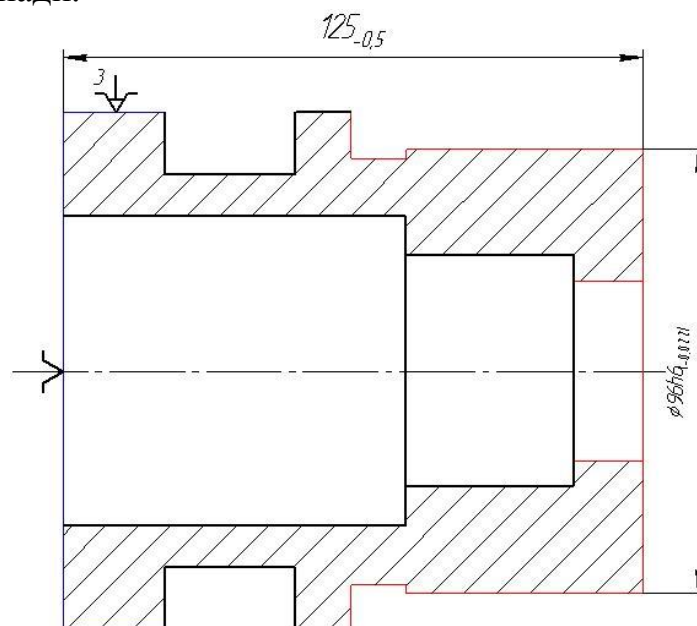
1. Детал материали: Пўлат 40Х
2. Йиллик дастур: $N=2000$ шт
3. Деталнинг массаси: $q=1,8$ кг
4. Ишлаб чиқариш тури: кичик серияли.
5. Юзага ишлов беришнинг технологик ўтишлари: хомаки ва тозалаб йўниш, хомаки ва тозалаб жидвирлаш.

Машина деталларига механик ишлов беришда қуйимлар икки усулда аниқланиши мумкин, яъни аналитик усулда ёки маълумотнома жадваллари асосида.

Қуйим деб, хом ашёга механик ишлов бериш жарёнида талаб этилган ўлчамларини уларни четланишлар доирасида ва юза ғадир-будирлигини таъминлаш мақсадида олиб ташландиган металл қатламига айтилади.

Детал чизмасида кўрсатилган ўлчамларини четланишларига ва юза ғадир-будирлигига қуйилган талаб қанча юқори бўлса, шунча кўп марта механик ишлов бериш (технологик ўтишлар) шарт бўлади. Ўз навбатида ҳар бир технологик ўтиш учун қуйимлар миқдори ҳисобланади. Детал юзасининг талаб этилган тозалигини ва аниқлигини таъминлаш мақсадида ҳар бир технологик ўтишда олиб ташланган қуйимларнинг йиғиндиси умумий қуйим миқдорини ташкил қилади. Қуйимлар миқдори аналитик усулда ва жадваллар ёрдамида аниқланади.

Ø96h6 ташқи юзасига механик ишлов бериш учун қуйимларни ва оралик ўлчамларни ҳисоблаймиз. Хом ашё ГОСТ 26645-85 бўйича 2 синф аниқлигига таълуқли штамповка бўлиб массаси 2,4 кг ни ташкил қилади. Деталга механик ишлов беришнинг технологик ўтишлари қуйидагича: детални бир ўрнатишда хомаки ва тозалаб йўниш ва кейинги ўрнатишда хомаки ва тозалаб жилвирлашдан иборат. Детални базаси бўлиб Ø112 мм ўлчамли цилиндрик ва ён юзаси ҳисобланади.



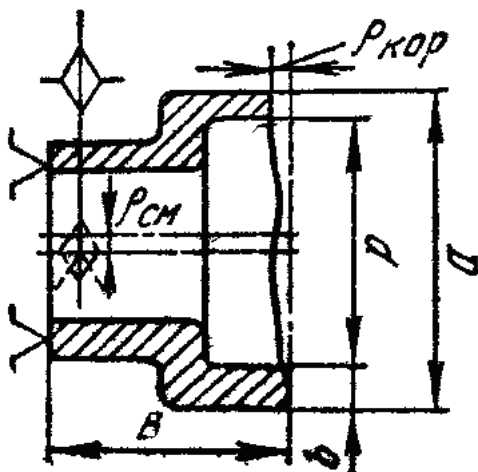
Ишлов беришда детални ўрнатиш схемаси.

Ø96h6 юзага куйимларни ҳисоблашни қуйим элементларини ва технологик ўтишларни жадвалга киритишдан бошлаймиз. Штампланган хом ашёнинг ҳолатини ҳисобга олувчи R_z ва T ларнинг қиймати мос равишда 300 мкм ва 300 мкм ни ташкил қилади [3.63]. Хомаки ишлов беришдан кейин $R_z=T=100$ мкм; тозалаб ишлов беришдан кейин $R_z=T=30$ мкм; дастлабки жилвирлашдан кейин $R_z=10$, $T=20$ мкм; якуний жилвирлашдан кейин $R_z=5$ $T=15$ мкм [3.64].

Механик ишлов бериш технологик ўтишларининг оралиқ ўлчамлари ва куйимларни ҳисоблаш жадвали

Ø84h9 юзага механик ишлов беришнинг технологик ўтишлари	Қуйим элементлари, мкм.				Ҳисобий куйим $2Z_{min}$, мкм	Ҳисобий ўлчам d_p , мкм	Допуск δ , мкм	Оралиқ ўлчам, мм		Қуйимнинг оралиқ қийматлари, мкм	
	R_z	T	ρ	ε				d_{min}	d_{max}	$2Z_{min}^{np}$	$2Z_{max}^{np}$
Хом ашё	300	300	722	—	—	99,572	1600	99,572	101,172	—	—
Хомаки йўниш	100	100	44	517	2·1488	96,596	400	96,596	96,996	2976	4176
Тозалаб йўниш	30	30	29	36	2·256	96,196	87	96,196	96,283	400	713
Дастлабки жилвирлаш	10	20	15	8	2·92	96,048	35	96,048	96,083	148	200
Якуний жилвирлаш	5	15	—	2	2·35	95,978	22	95,978	96	70	83
ЖАМИ										3594	5172

Бу турдаги хом ашё учун фазовий четланишларнинг йиғинди қиймати қуйидагича топилади



$$\rho_D = \rho_{кор} = \Delta_k \cdot D$$

$$\rho_d = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2}$$

$$\rho_{см} = \delta_\varepsilon \quad \rho_B = \Delta_k \cdot B$$

бу ерда $\rho_{кор}$ — хом ашёнинг буралиш хатолиги

Δ_k – хом ашёнинг нисбий буралиши $\Delta_k=1,5$ [3.71]

d – хом ашёнинг диаметри $d=100,0$ мм

δ_ϕ - «В» ўлчамнинг допуски

$$\rho_{кор} = 1,5 \cdot 100 = 150 \text{ мкм}$$

$$\rho_{см} = \sqrt{\left(\frac{\delta_d}{2}\right)^2 + \left(\frac{\delta_h}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{1000}{2}\right)^2 + \left(\frac{1000}{2}\right)^2} = 707 \text{ мкм}$$

Бу ерда δ_d ва δ_h куйманинг диаметри ва баландлигига қўйиладиган допуск.

$$\rho = \sqrt{150^2 + 707^2} = 722 \text{ мкм}$$

Биринчи технологик ўтишдан кейинги қолдиқ фазовий четланиш

$$\rho_1 = 0,06 \cdot \rho = 0,06 \cdot 722 = 44 \text{ мкм}$$

Иккинчи технологик ўтишдан кейинги қолдиқ фазовий четланиш

$$\rho_2 = 0,04 \cdot \rho = 0,04 \cdot 722 = 29 \text{ мкм}$$

Учинчи технологик ўтишдан кейинги қолдиқ фазовий четланиш

$$\rho_2 = 0,02 \cdot \rho = 0,02 \cdot 722 = 15 \text{ мкм}$$

Олинган натижаларни ҳисоблашлар жадвалига киритамиз.

Ўрнатиш хатолигини куйидаги формула орқали ҳисоблаймиз:

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\varepsilon_\phi^2 + \varepsilon_3^2}$$

Бу ерда

$$\varepsilon_\phi - \text{асослаш хатолиги } \varepsilon_\phi = 350 \text{ мкм [4.34]}$$

$$\varepsilon_3 - \text{Маҳкамлаш хатолиги } \varepsilon_3 = 380 \text{ мкм [3.76]}$$

Асослаш хатолиги мазкур ҳолатда хом ашёнинг горизонтал ва вертикал текисликда қийшиқ ўрнатиш ва маҳкамлаш натижасида келиб чиқади.

$$\varepsilon_1 = \sqrt{350^2 + 380^2} = 517 \text{ мкм}$$

Иккинчи технологик ўтишда қолдиқ ўрнатиш хатолиги

$$\varepsilon_2 = 0,05 \cdot \varepsilon_1 = 0,05 \cdot 517 = 36 \text{ мкм}$$

Хомаки жилвирлашда ўрнатиш хатолиги

$$\varepsilon_3 = 0,05 \cdot \varepsilon_2 + \varepsilon_{инд.} = 0,05 \cdot 36 + 6 = 8 \text{ мкм}$$

$$\varepsilon_{инд.} = 6 \text{ мкм детални қайта ўрнатиш хатолиги [4.67].}$$

Якуний жилвирлаш учун

$$\varepsilon_4 = 0,05 \cdot \varepsilon_3 = 0,05 \cdot 36 = 1 \text{ мкм}$$

Олинган натижаларни ҳисоблашлар жадвалига киритамиз.

Жадвалга ёзилган натижалар асосида операциялараро куйимларнинг минимал қийматларини аниқлаймиз:

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (Rz_{i-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Минимал куйим:

Хомаки йўниш учун

$$2Z_{\min 1} = 2 \cdot (300 + 300 + \sqrt{722^2 + 517^2}) = 2 \cdot 1488 \text{ мкм}$$

Тозалаб йўниш учун

$$2Z_{\min 2} = 2 \cdot (100 + 100 + \sqrt{44^2 + 36^2}) = 2 \cdot 256 \text{ мкм}$$

Хомаки жилвирлаш учун

$$2Z_{\min 3} = 2 \cdot (30 + 30 + \sqrt{29^2 + 8^2}) = 2 \cdot 92 \text{ мкм}$$

Якуний жилвирлаш учун

$$2Z_{\min 4} = 2 \cdot (10 + 20 + \sqrt{15^2 + 2^2}) = 2 \cdot 35 \text{ мкм}$$

Ҳисобий ўлчам охири тайёр деталнинг ўлчамидан бошлаб аниқланиб, ҳар бир технологик ўтишнинг минимал припуски қўшиш орқали топилади.

Шундай қилиб, учун якуний жилвирлаш учун ҳисобий ўлчамни (чизмада кўрсатилган ўлчам) билган ҳолда (бизнинг ҳолатимизда $d_{p4}=95,978$ мм) қолган технологик ўтишлар учун ҳисобий ўлчамларни аниқлаймиз:

Хомаки жилвирлаш учун ҳисобий ўлчам $d_{p3}=95,978 + 0,07=96,048$

Тозалаб йўниш учун ҳисобий ўлчам $d_{p2}=96,048 + 0,184=96,196$

Хомаки йўниш учун ҳисобий ўлчам $d_{p1}=96,196+0,512=96,708$ мм

Хом ашё учун ҳисобий ўлчам $d_{p \text{ зар.}} = 96,708+2,976=99,684$ мм

Ҳар бир технологик ўтиш учун допусклар:

Якуний жилвирлаш учун $\delta_4 = 22$ мкм

Хомаки жилвирлаш учун $\delta_3 = 35$ мкм

Тозалаб йўниш учун $\delta_2=87$ мкм

Хомаки йўниш учун $\delta_1=400$ мкм

Хом ашё учун $\delta_{\text{зар.}}=1600$ мкм

Оралик ўлчамларнинг қийматини аниқлаймиз:

Якуний жилвирлаш учун

$$d_{\min 4}=95,978 \text{ мм}; \quad d_{\max 4}=95,978+0,022=96,0 \text{ мм};$$

Хомаки жилвирлаш учун

$$d_{\min 3}=96,048 \text{ мм}; \quad d_{\max 3}=96,048+0,035=96,083 \text{ мм};$$

Тозалаб йўниш учун

$$d_{\min 2}=96,196 \text{ мм}; \quad d_{\max 2}=96,196+0,087=96,283 \text{ мм};$$

Хомаки йўниш учун

$$d_{\min 1}=96,596 \text{ мм}; \quad d_{\max 1}=96,596+0,4=96,996 \text{ мм};$$

Хом ашё учун

$$d_{\min \text{ зар.}}=99,572 \text{ мм} \quad d_{\max \text{ зар.}}=99,572+1,6=101,172 \text{ мм};$$

Қуйимларнинг оралик қийматларини аниқлаймиз:

Якуний жилвирлаш учун

$$2Z_{\min 4}^{np} = 96,048 - 95,978 = 0,07 = 70 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 4}^{np} = 96,083 - 96,0 = 0,083 = 83 \text{ мкм}$$

Хомаки жилвирлаш учун

$$2Z_{\min 3}^{np} = 96,196 - 96,048 = 0,148 = 148 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 3}^{np} = 96,283 - 96,083 = 0,2 = 200 \text{ мкм}$$

Тозалаб йўниш учун

$$2Z_{\min 2}^{np} = 96,596 - 96,196 = 0,4 = 400 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 2}^{np} = 96,996 - 96,283 = 0,713 = 713 \text{ мкм}$$

Хомаки йўниш учун

$$2Z_{\min 1}^{np} = 99,572 - 96,596 = 2,976 = 2976 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 1}^{np} = 101,172 - 96,996 = 4,176 = 4176 \text{ мкм}$$

Олинган натижаларни ҳисоблашлар жадвалига киритамиз.

Умумий қуйим қийматини ҳисоблаймиз:

$$2Z_{0\min} = 70 + 148 + 400 + 2976 = 3594 \text{ мкм}$$

$$2Z_{0\max} = 83 + 200 + 713 + 4176 = 5172 \text{ мкм}$$

Номинал қуйим қийматини топамиз

$$Z_{0\text{ном}} = Z_{0\min} + B_3 - B_d = 3594 + 800 - 22 = 4372 \text{ мкм}$$

$$d_{3\text{ ном}} = d_{d\text{ ном}} - Z_{0\text{ном}} = 96 + 4,4 = 100,4 \text{ мм}$$

Бажарилган ҳисоблашлар тўғрилигини текшираамиз:

$$2Z_{\max 4}^{np} - 2Z_{\min 4}^{np} = 83 - 70 = 13 \text{ мм}$$

$$\delta_3 - \delta_4 = 35 - 22 = 13 \text{ мм}$$

$$2Z_{\max 3}^{np} - 2Z_{\min 3}^{np} = 200 - 148 = 52 \text{ мм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 87 - 35 = 52 \text{ мм}$$

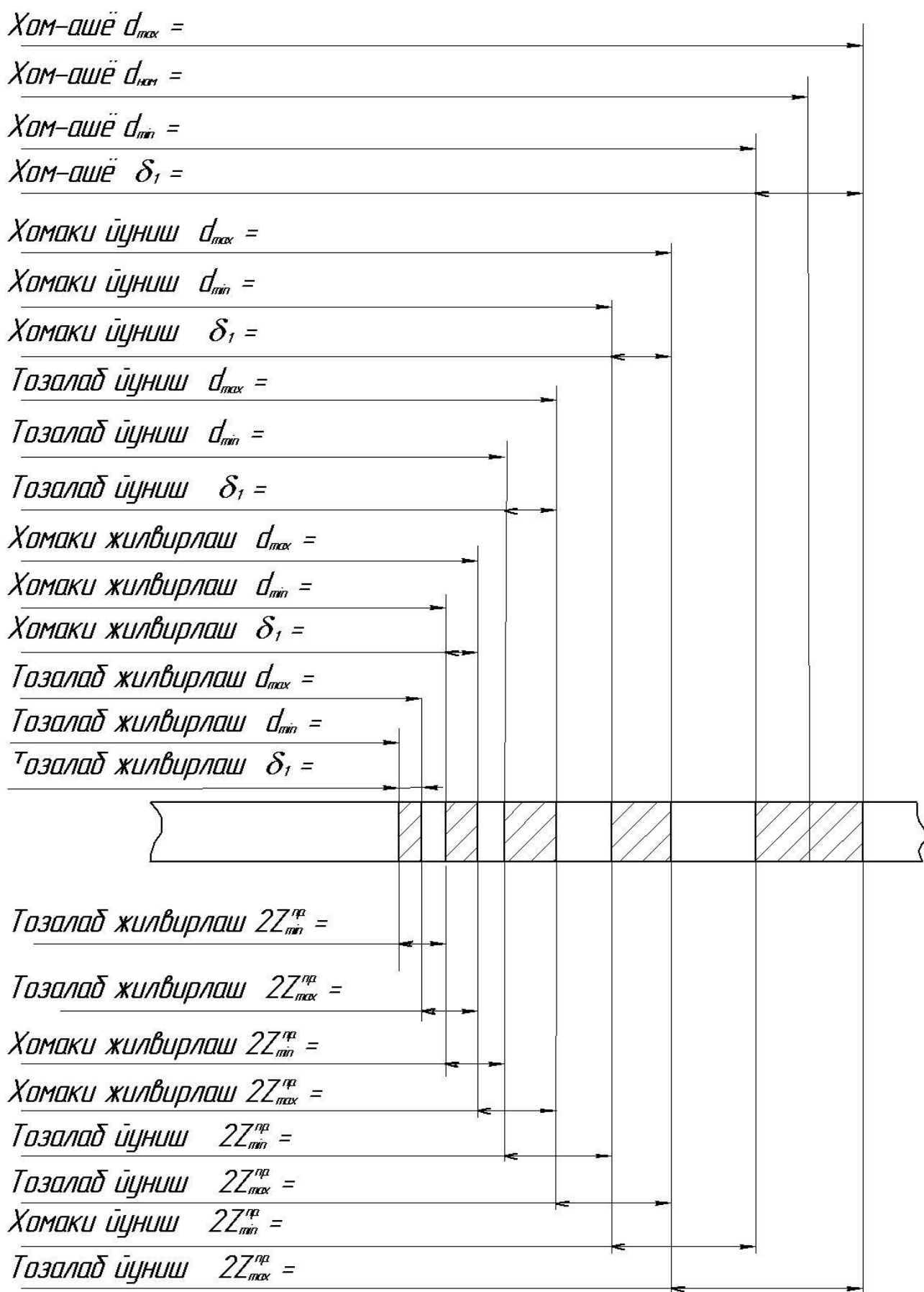
$$2Z_{\max 2}^{np} - 2Z_{\min 2}^{np} = 713 - 400 = 313 \text{ мм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 400 - 87 = 313 \text{ мм}$$

$$2Z_{\max 1}^{np} - 2Z_{\min 1}^{np} = 4176 - 2976 = 1200 \text{ мм}$$

$$\delta_{\text{заг}} - \delta_1 = 1600 - 400 = 1200 \text{ мм}$$

Юқоридагидан кўриниб турибдики, ҳисоблашлар тўғри бажарилган ва уларни кейинги ҳисоб-китоблар учун қабул қиламиз.



Ø90h6 ташқи юзага механик ишлов бериш учун қуйимлар ва оралик ўлчамларнинг график тасвири.

Кесиш ҳолати элементларини ҳисоблаш

Кесувчи асбобнинг характеристикаси

Кесувчи қисмининг материали: Т15К6; асосий бурчак $\varphi = 90^0$;

Кескич учининг радиуси $r = 1,0$ мм; ГОСТ 18868–73

Хомаки ишлов бериш учун

1. Кесиш чуқурлиги хомаки ишлов беришда $t = 3,0$ мм.

2. Суриш хомаки ишлов беришда $S_o = 0,6$ мм/об [4.364]

Кесиш тезлиги v , қуйидаги эмперик формула орқали топилади

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v$$

Бу ерда

C_v – кесиш тезлигининг коэффиценти, $C_v = 290$ [4.367]

m, x, y – даража кўрсаткичлари; $m = 0,2$, $x = 0,15$, $y = 0,35$ [4.367]

T – кесувчи асбобнинг турғунлик даври, мин; $T = 30$ мин. [4.367]

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$$

K_{mv} – ишлов берилаётган материални ҳисобга олувчи коэффицент, [3.];

$$K_{mv} = K_{Mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1,0 \left(\frac{750}{980} \right)^{1,0} = 0,77$$

$$K_v = 0,77 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 0,62$$

$K_{nv} = 0,8$ хом ашё юзасининг ҳолатини ҳисобга олувчи коэффицент, [4.361]

$K_{uv} = 1,0$ кесувчи асбоб материали ҳисобга олувчи коэффицент, [4.361]

$$v = \frac{290}{30^{0,2} \cdot 3,0^{0,15} \cdot 0,6^{0,35}} \cdot 0,62 = \frac{179,8}{1,97 \cdot 1,18 \cdot 0,84} = 92,1$$

4. Шпинделнинг айланиш частотаси

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 92,1}{3,14 \cdot 96,3} = 304,5 \text{ айл / мин}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича танлаймиз $n_d = 250,0$ айл/мин.

5. Ҳақиқий кесиш тезлиги қуйидагича ҳисобланади

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 96,3 \cdot 250}{1000} = 75,6 \text{ м / мин}$$

6. Кесиш кучини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаймиз:

$$P_z = 10 C_p t^x s^y v^n K_p.$$

Бу ерда:

C_p – кесиш кучининг доимийси, $C_p = 300$ [4.]

x, y, n – Даража кўрсаткичлари; $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ [4.367]

K_p – кесиш кучини тузатиш коэффиценти

$$K_p = K_{mr} K_{\varphi p} K_{\gamma p} K_{\lambda p} K_{rp}$$

K_{mr} ; $K_{\varphi p}$; $K_{\gamma p}$; $K_{\lambda p}$; K_{rp} – ишлов берилаётган материал ва кесувчи асбоб параметрларини ҳисобга олувчи коэффицентлар.

$$K_{mp}=1,22 [4.362] \quad K_{\phi p}=0,89; \quad K_{\gamma p}=1,1; \quad K_{\lambda p}=1,0; \quad K_{rp}=1,0 [4.374]$$

$$K_p = 1,22 \cdot 0,89 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,2$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^{1,0} \cdot 0,6^{0,75} \cdot 75,6^{-0,15} \cdot 1,2 = 3000 \cdot 3 \cdot 0,7 \cdot 0,52 \cdot 1,2 = 3931 \text{ Н}$$

7. Кесиш учун сарланадиган қувватни қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз, кВт,

$$N = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{3931 \cdot 75,6}{1020 \cdot 60} = 4,86 \text{ кВт}$$

8. Вақт бўйича суришни ҳисоблаймиз, мм/мин

$$S_M = n_o \cdot s_o = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ мм/мин}$$

9. Операцияни бажариш учун сарфланадиган асосий вақт қуйидагича топилади:

$$T_o = \frac{L}{S_m}, \text{ мин}$$

Бу ерда L —кесувчи асбобнинг ишчи юриш узунлиги, мм.

$$L = l + l_1 + y$$

Бу ерда

l — ишлов берилаётган юзанинг узунлиги, 65 мм;

l_1 — кесувчи асбобни хом-ашиёга яқинлашиш масофаси, $l_1 = 5$ мм [5.300];

y — кесувчи асбобни хом-ашиёдан чиқиш масофаси, мм; $y = 6$ мм [5.302]

$$T_o = \frac{65 + 5 + 6}{150} = 0,51 \text{ мин}$$

10. Операция учун донабай вақт қуйидаги формуладан топилади:

$$T_{\text{итт}} = T_o + T_g + T_{\text{об.}} + T_{\text{от.}}$$

Бу ерда T_g —ёрдамчи вақт, мин;

$$T_g = T_{y.c.} + T_{z.o.} + T_{yn.} + T_{uz.}$$

$T_{y.c.}$ — детални ўрнатиш ва ечиб олиш учун вақт, мин; $T_{y.c.} = 0,46$ [3.197]

$T_{z.o.}$ — детални маҳкамлаш ва бўшатиш учун вақт, мин; $T_{z.o.} = 0,024$ [3.201]

$T_{yn.}$ — дастгоҳни бошқариш ам алларини бажариш учун вақт, мин; $T_{yn.} = 0,025$ [3.203]

$T_{uz.}$ — Детални ўлчаш учун вақт; мин; $T_{uz.} = 0,15$ [3.207]

$$T_g = 0,46 + 0,024 + 0,025 + 0,15 = 0,66 \text{ мин}$$

Ишлов бериш учун оператив вақт $T_{\text{оп.л}} = T_o + T_g = 0,51 + 0,66 = 1,17 \text{ мин.}$

Тозалаб йўниш учун

1. Кесиш чуқурлиги хомаки ишлов беришда $t = 0,8$ мм.

2. Суриш хомаки ишлов беришда $S_o = 0,15$ мм/об [4.366]

Кесиш тезлиги v қуйидаги эмперик формула орқали топилади

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v$$

Бу ерда

C_v — кесиш тезлигининг коэффиценти, $C_v = 290$ [4.367]

m, x, y — даража кўрсаткичлари; $m = 0,2$, $x = 0,15$, $y = 0,35$ [4.367]

T — кесувчи асбобнинг турғунлик даври, мин; $T = 60$ мин. [4.367]

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$$

K_{mv} – ишлов берилаётган материални ҳисобга олувчи коэффициент, [3.];

$$K_{mv} = K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1,0 \left(\frac{750}{980} \right)^{1,0} = 0,77$$

$$K_v = 0,77 \cdot 1,0 \cdot 0,1 = 0,77$$

$K_{nv} = 1,0$ хом ашё юзасининг ҳолатини ҳисобга олувчи коэффициент, [4.361]

$K_{uv} = 1,0$ кесувчи асбоб materiali ҳисобга олувчи коэффициент, [4.361]

$$v = \frac{290}{60^{0,2} \cdot 0,8^{0,15} \cdot 0,15^{0,35}} \cdot 0,77 = \frac{223,3}{2,27 \cdot 0,98 \cdot 0,52} = 193,1 \text{ м / мин}$$

4. Шпинделнинг айланиш частотаси

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 193,1}{3,14 \cdot 96} = 683,3 \text{ айл / мин}$$

Дастгоҳ паспорти бўйича танлаймиз $n_d = 630$ айл/мин.

5. Ҳақиқий кесии тезлиги қуйидагича ҳисобланади

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 96 \cdot 630}{1000} = 189,9 \text{ м / мин}$$

6. Кесии кучини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаймиз:

$$P_z = 10 C_p t^x s^y v^n K_p.$$

Бу ерда:

$$C_p = 300; \quad x=1, \quad y=0,75, \quad n=-0,15 \quad [4.367]$$

K_p – кесии кучини тузатиш коэффициенти

$$K_p = K_{mr} K_{\phi p} K_{\gamma p} K_{\lambda p} K_{rp}$$

K_{mr} ; $K_{\phi p}$; $K_{\gamma p}$; $K_{\lambda p}$; K_{rp} –ишлов берилаётган материал ва кесуви асбоб параметрларини ҳисобга олувчи коэффициентлар.

$$K_{mr} = 1,22 \quad [4.362] \quad K_{\phi p} = 0,89; \quad K_{\gamma p} = 1,1; \quad K_{\lambda p} = 1,0; \quad K_{rp} = 1,0 \quad [4.374]$$

$$K_p = 1,22 \cdot 0,89 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,2$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 0,8^{1,0} \cdot 0,15^{0,75} \cdot 188,4^{-0,15} \cdot 1,2 = 3000 \cdot 0,8 \cdot 0,24 \cdot 0,46 \cdot 1,2 = 122 \text{ Н}$$

7. Кесии учун сарланадиган қувватни қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз, кВт,

$$N = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{122 \cdot 189,9}{1020 \cdot 60} = 0,39 \text{ кВт}$$

8. Вақт бўйича суришни ҳисоблаймиз, мм/мин

$$S_M = n_d \cdot s_o = 630 \cdot 0,15 = 94,5 \text{ мм/мин}$$

9. Операцияни бажариш учун сарфланадиган асосий вақт қуйидагича

$$\text{топилади: } \frac{65+5+6}{150} = 0,51 \text{ мин}$$

$$T_o = \frac{L}{S_m} = \frac{65+5+6}{94,5} = 0,81 \text{ мин, мин}$$

10. Операция учун донабай вақт қуйидаги формуладан топилади:

$$T_{\text{итт}} = T_o + T_{\phi} + T_{\text{об.}} + T_{\text{от.}}$$

Бу ерда T_6 —ёрдамчи вақт, мин;

$$T_6 = T_{yn.} + T_{из.}$$

T_{yn} —дастгоҳни бошқариш ам алларини бажариш учун вақт, мин; $T_{yn} = 0,025$
[3.203]

$T_{из.}$ —Детални ўлчаш учун вақт; мин; $T_{из} = 0,18$ [3.207]

$$T_{62} = 0,025 + 0,18 = 0,21 \text{ мин}$$

Ишлов бериш учун оператив вақт $T_{он.2} = T_o + T_6 = 0,81 + 0,21 = 1,02$ мин.

Операция учун умумий оператив вақт $T_{он.} = T_{он.1} + T_{он.2} = 1,17 + 1,02 = 2,19$ мин.

$T_{об.}$ —иш жойига хизмат кўрсатиш учун вақт, мин;

$$T_{об.} = \frac{6 \cdot T_{он}}{100} = \frac{6 \cdot 2,19}{100} = 0,13 \text{ мин}$$

$T_{ом.}$ —ишчининг дам олиши ва шахсий ишлари учун вақт, мин;

$$T_{об.} = \frac{4 \cdot T_{он}}{100} = \frac{4 \cdot 2,19}{100} = 0,1 \text{ мин}$$

Шундай қилиб, донабай вақт:

$$T_{итт} = 2,19 + 0,13 + 0,1 = 2,42 \text{ мин.}$$

Махсус мосламанинг ишлаш принципи

Машинасозликнинг асосий курилмаларидан бири мосламалар ҳисобланади. Мосламалар механик ишлов бериш жараёнида деталлрни дастгоҳда ўрнатиш ва кесувчи асбобга нисбатан маълум ҳолатда туришини таъминлаши зарур. Мосламалар дастгоҳсозлик заводлари (цеҳларида) ишлаб чиқарилади.

Ишлаб чиқаришни такомиллаштиришда мосламалар асосий вазифани бажаради.

Мослама - деб металл қирқувчи дастгоҳларда ишлов берилувчи деталларни конструкциясида кўрсатилган шартларни таъминловчи, аниқлигини, формасини ва ишлов берилаётган юзаларни ўзаро ҳолатини таъминловчи ва ишлов бериш жараёнида уни маҳкамлаш вазифасини бажарувчи қўшимча курилмаларга айтилади.

Замонавий механик –йигув цеҳлари мосламаларни жуда катта паркига эга бўлиб, йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда ҳар бир ишлов берилувчи деталга уртача 10-12 тадан мослама тугри келади. Буларни ичида 80–90% и деталларни ўрнатиш ва маҳкамлаш учун ишлов беришда кулланиладиган дастгоҳ мосламаларини ташкил қилади.

Мосламаларни машинасозликда кулланилиши, ишлаб чиқаришни унумдорлигини; ишлов бериш аниқлигини; йиғиш-текшириш ишлари унумдорлигини оширади, заготовкаларни ишлов беришдан олдин ишлов берилувчи қисмини белгилашни (разметка) йукотади, берилган операцияни меҳнат унумдорлигини оширади, маҳсулот таннархини камайтиради, меҳнат шароитини энгиллаштириб уни хавфсизлигини таъминлайди, дастгоҳларни технологик имкониятларини оширади ва купдастгоҳли хизматни таъминлаб ишчилар сонини камайтиради.

Мосламалар ишнинг максадига кура 5 гуруҳга бўлинади:

1. *Дастгоҳ мосламалари* – уларни дастгоҳда ишлов бериш учун заготовкаларни ўрнатиш ва маҳкамлаш учун кулланилади. Механик ишлов беришни турига қараб улар: токарлик, пармалаш, фрезерлик, йуниб кенгайтириш, жилвирлаш ва бошқа дастгоҳлар мосламаларига бўлинади. Бу мосламалар мосламаларни умумий сонига нисбатан 70 – 80 % ни ташкил қилади.

2. *Ишчи асбобларни маҳкамлаш мосламалари* – улар куп асбобларни нормаллашган ва стандартлашганлиги учун куп сонли деталларни нормаллашган ва стандартлашгани билан характерланади. Буларга пармалаш учун патронлар, развертка ва метчиклар головкалари ва державкалар қиради.

Юкоридаги 1 ва 2 гуруҳ мосламалари технологик системани асосий негизи ҳисобланади.

3. *Йигув ишлари мосламалари* – булар йигув бирликлари ва бирикувчи деталларни бириктиришда, база деталларни маҳкамлашда ҳамда деформациялаб йигилувчи деталларни йиғишдан олдин деформациялаб йиғишга

(пружина, рессорлар) ҳамда йигув вақтида катта куч таъсири талаб этилувчи деталларни йиғишда кулланилади (заклепка-бириктириш, клепка-парчинлаш, вальцовка-жувалалаш, напресовка-пресслаш ва х.к.).

4. *Текишиш мосламалари* – булар заготовкаларни, ишлов берилаётган деталларни оралик ҳамда охирги текширишда ва йигилган машина ва элементларни текширишда кулланилади.

5. *Камровчи, силжитувчи, айлантирувчи мосламалар* – ишлов берилаётган заготовкаларни кисиб олиб бошка ерга кучириш ва айлантириб бошка ишлов бериш ҳолатига келтириш учун ишлатилади.

Махсус мосламаларни (ММ) – маълум бир детални маълум бир операцияси учун қўлланилади. Ишлаб чиқаришни алмаштирилган ҳолда ва деталлари яроксиз ҳолга келганда бундай мосламалар ташлаб юборилади. Бундай мосламаларни тайёрлаш куп меҳнатли ва қийматдир. Улар асосан *оммавий* ва *йирик серияли* ишлаб чиқаришларда кулланилади.

Мосламалар *механизациялашган даражасига* кура кул, кучли, механизациялашган, яримавтоматлашган ва автоматлашган турларига бўлинади.

Мосламалар ишлатишга қулай ва хавфсиз, тез ҳаракатга келувчи, ишлов беришни аниқлигини таъминлаши учун етарли даражада мустаҳкам, қулай яъни дастгоҳга урнатишда ва олишда қулай, конструкцияси содда, тайёрлашга арзон ва таъмирлашга қулай бўлиши керак.

Мен берилган операцияни бажаришда 3 кулочокли патрондан фойдаландим, у стандартлаштирилган мослама бўлиб ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади. Уни янгидан лойихалаш талаб этилмайди, шунинг учун мен 005 фрезалаш–пармалаш операциямда қўллаш учун махсус пневматик мослама лойихаладим. Мазкур мослама тузилиши жуда оддий бўлиб меҳнат унумдорлигини оширади. Мослама 0,4 МПа босим остидаги сиқилган ҳаво ёрдамида ишлайди. Мосламанинг ўрнатиш элементи сифатида призмадан фойдаланилган. Мосламанинг ишлаш принципи қуйидагича, ишлов бериладиган детал призмага ўрнтилгандан сўнг ҳаво цилиндрининг штоксиз қисмига сиқилган ҳаво киритилади. Поршень юқорига ҳаракатланиб ричагнинг чап томонини кўтаради, ўз навбатида ричагнинг ўнг томони пастга ҳаракатланиб детални призмаларга сиқади. Деталга ишлов берилгандан кейин штокли қисмга ҳаво юборилади ва поршень пастга ҳаракатланади. Натижада ричаг бўшатилиб детал ечиб олинади.

Мосламанинг сиқииш кучини ва хавфли кесимини ҳисоблаш

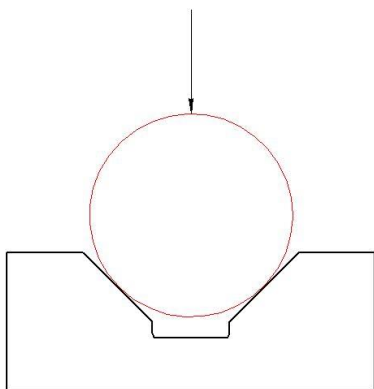
Дастлабки берилганлар:

Кесииш кучи $P_z = 1840 \text{ Н}$.

Кесувчи асбоб: Парма, бармоксимон фреза.

Тизимнинг ишчи босими: 0,4 МПа.

Мосламанинг талаб қилинадиган сиқииш кучи қуйидаги схема бўйича ҳисобланади.



$$P_3 = \frac{2KM}{D_3(f_2 + f_1 : \sin 0,5\alpha)}$$

Бу ерда

α – призманинг бурчаги; $\alpha=90^0$

D_3 – заготовканинг диаметри;

f_1, f_2 – призма ва деталнинг контакт юзаларидаги ишқаланиш коэффициенти; $f_1 = f_2 = 0,16$

M – таъсир этаётган айлантирувчи момент; $M=65 \text{ Н}\cdot\text{м}$

K – умумий захира коэффициенти.

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

K_0 - маҳкамлашни гарантияли мустаҳкамлигини ифодалаб, барча ҳолатлар учун доимо 1.5 га тенгдир. $K_0=1.5$

K_1 – коэффициенти, заготовкадаги нотекислар туфайли кесиш кучини ортишини ифодаловчи коэффициентдир. Дастлабки ишлов беришда – $K_1=1,2$

K_2 – коэффициенти, кесувчи асбоб кесувчи кисмини утмас холга келганлиги туфайли кесиш кучини ортишини ифодаловчи коэффициент булиб, $K_2=1,2$.

K_3 – узлукли кесишда кесиш кучининг ўсишини ифодаловчи коэффициент, $K_3=1,2$

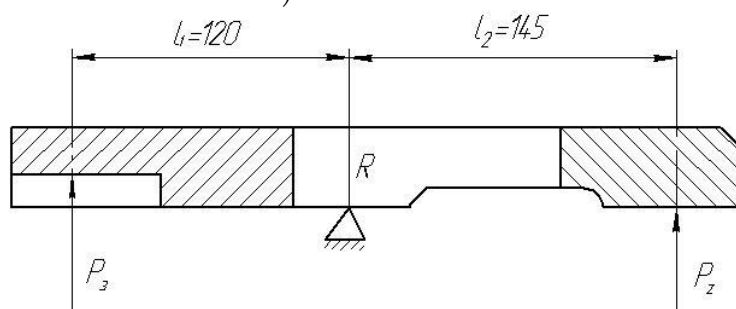
K_4 – қисувчи кучнинг доимий эмаслигини ифодаловчи коэффициент, $K_4=1,0$

K_5 – қўл кучи билан қисиш қурилмалари дастакларини жойлашув қулайлигини ҳисобга олувчи коэффициент, $K_5=1,0$

K_6 – айлантирувчи моментлар мавжудлигини ифодаловчи коэффициент, $K_6=1,5$

$$K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 3,9$$

$$P_3 = \frac{2 \cdot 3,9 \cdot 18400}{96(0,16 + 0,16 : \sin 0,5 \cdot 90^0)} = \frac{84640}{39} = 2170 \text{ Н}$$



Мосламага таъсир қилувчи кучларнинг схемаси

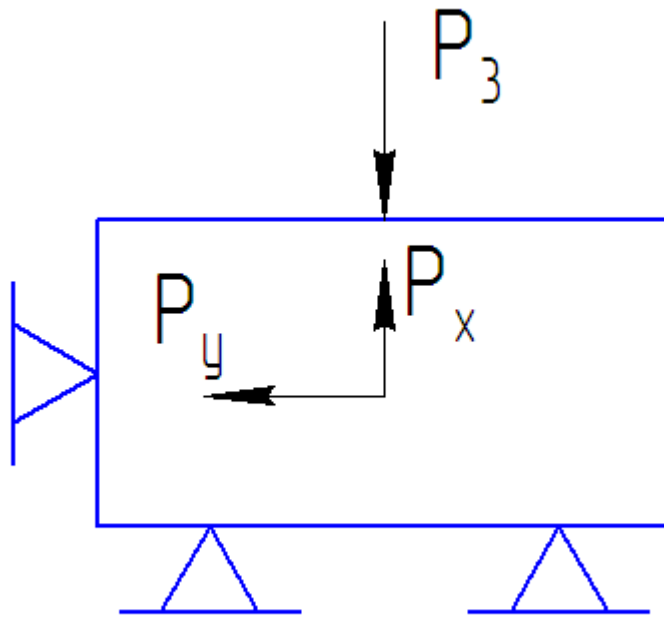
Мосламанинг сиқиш кучини массалар тенглиги шартига биноан топамиз,
яъни

$$P_u \cdot l_1 = P_c \cdot l_2$$

Ушбу тенгламадан P_3 ни топсак қуйидагига эга бўламиз

$$P_u = \frac{P_c \cdot l_2}{l_1} = \frac{2170 \cdot 145}{120} = 2622 \text{ Н}$$

II. Мосламанинг сиқиш кучи ва хавфли кесими ҳисоби
Бу схемадан сиқиш кучини топамиз.



$$P = (P_f + kP) / (f + f)$$

бу ерда, $f = f = 0,7$ сирпаниш коэффициенти
К - захира коэффициенти.

$$K = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 = 1,5 * 1,2 * 1,2 * 1,1 * 1,3 = 3,36$$

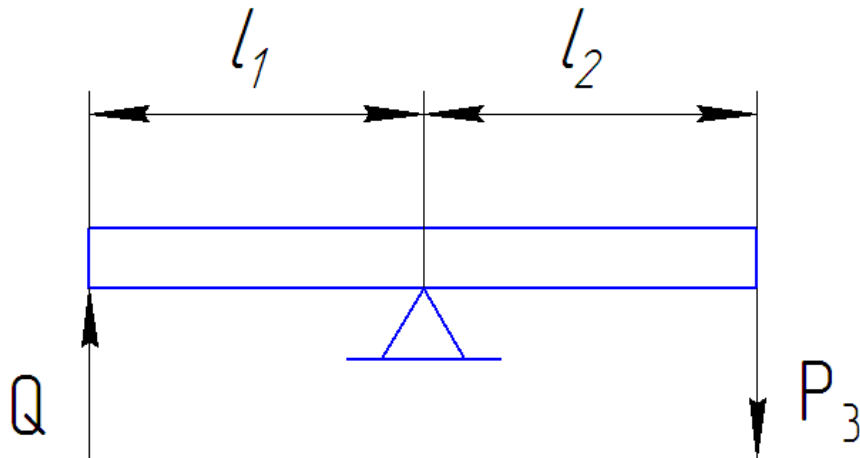
К - Кафолатланган захира коэффициенти;
К - Кесиш кучини купайтириш ҳисобига олувчи коэффициент;
К - Кесувчи асбобни утмаслашишини ҳисобга олувчи коэффициент;
К - Узлукли кесишни ҳисобга олувчи коэффициент;
К - Сиқиш кучини барқарорлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

$$2P = 11700 \text{ Н}$$

$$P = 11700 / 2 = 5850 \text{ Н}$$

Шток кучини хисоблаймиз
Бу схемада шток кучи

$$Q = P \cdot l_1 / l = 5850 \cdot 35 / 60 = 3112 \text{ Н}$$



Бунда, $l = 60 \text{ мм}$; $l_1 = 35 \text{ мм}$.
Энди цилиндр диаметрини топамиз.

$$Q = 0.785 \cdot D^2 \cdot P \cdot \phi$$

бу ерда, $P = 0,4 \cdot 10$ - цилиндрдаги босим;
 $\phi = 0,95$

$$D = \sqrt{\frac{Q}{0.785 \cdot P \cdot \phi}} = 39 \text{ мм}$$

Энг якин стандарт кийматини топамиз $D = 40 \text{ мм}$.

Мосламани хавфли кесимини топамиз

Ушбу мосламада хавфли кесим бармоқ детали хисобланади

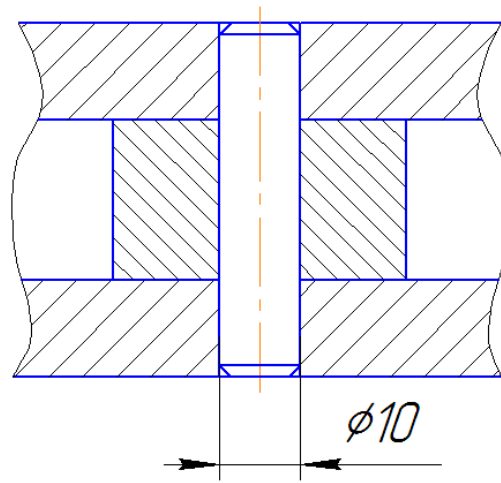
$$d \leq 0.226 R$$

Реакция кучи

$$R = P + Q = 5850 + 3112 = 8962$$

$$d \leq 0,226 \cdot 8962 = 9,5 \text{ мм}$$

$d = 10 \text{ мм}$, деб қабул киламиз.



Механик ишлов бериш усуллари иқтисодий таққослаш

Вариантларни техник-иқтисодий таққослаш учун аввал ишлаб чиқилган операцияларни танлаш зарур. Икки операцияни таққослаш учун нисбатан илғор ускуна, дастгоҳий мослама, кесувчи ва ўлчовчи асбобдан фойдаланиш керак. Операциянинг ҳар бир варианты бўйича технологик таннарх аниқланиши ва таққослаш амалга оширилиши лозим.

Таққослаш учун битта юзанинг ўзига ҳар хил усуллар билан ишлов бериш тортилади.

Хомаки деталга ишлов беришнинг технологик таннархи қуйидаги харажатлардан ташкил топади:

- хомаки детал материалларининг баҳоси;
- ишлаб чиқариш ишчиларининг ижтимоий химоялаш бўйича устама киймати ҳисобга олинган ҳолдаги асосий ва қўшимча иш хақи;
- электроэнергия харажатлари;
- асбоб ва мосламалар ва уларни ишлатиш ва сақлашга харажатлар;
- ускунанинг балансдаги баҳосидан амортизацион ажратмалар;
- технологик ускунани сақлаш бўйича харажатлар;
- технологик ускунанинг жорий таъмирлашга харажатлар.

Ишлов бериш вариантыни танлашда операция таннархининг ҳисоби харажатларнинг бевосита тақсимланиш услуби (калькуляция қилиш услуби) ёки меъёрий услубда амалга оширилиши мумкин.

Операция учун хом–ашёга ишлов бериш технологик таннархининг барча моддалари бўйича харажатлар бевосита калькуляция қилиш билан аниқланади:

$$C_{\text{оп}} = Z_{\text{оп}} + Э_{\text{с}} + Z_{\text{и.р}} + Z_{\text{пр}} + A_{\text{ст}} + O_{\text{с.о}} + T_{\text{у}} \quad (1)$$

Бу ерда:

- $Z_{\text{оп}}$ – ишчининг бир операцияни бажаришда олган иш хақи, сўм;
- $Э_{\text{с}}$ – электр энергия учун харажатлар, сўм;
- $Z_{\text{и.р}}$ – кесувчи асбоб учун харажатлар, сўм;
- $Z_{\text{пр}}$ – дастгоҳ мосламаси учун харажатлар, сўм;
- $A_{\text{ст}}$ – ускунанинг балансдаги таннархидан амортизацион ажратмалари, сўм;
- $O_{\text{с.о}}$ – ускунани сақлаш бўйича харажатлар, сўм;
- $T_{\text{у}}$ – ускунани жорий таъмири учун харажатлар, сўм.

Материаллар ва ярим фабрикатларнинг нархи материаллар сарфининг турли меъёрлари ёки хомаки деталь хосил қилишнинг турли услублари кўзда тутиладиган технологик операция самарадорлигини солиштирма баҳолашда ҳисобга олинади.

Дастгоҳчиларнинг иш ҳақлари бир операция учун ишлов бериш меҳнат хажмийлиги мураккаблиги) бўйича аниқланади:

$$Z_{\text{он}} = T_{\text{и}} \cdot T_{\text{з}} \quad (2)$$

бу ерда $T_{\text{з}}$ – тегишли иш разряди иш ҳақининг тариф ставкаси, сўм $T_{\text{з}}=310$ сўм.

$T_{\text{и}}$ – операцияни бажариш учун донабай вақт, мин $T_{\text{и}}=2,42$ мин

$$Z_{\text{он}} = 2,42 \cdot 310 = 750,2 \text{ сўм}$$

Электроэнергия учун харажатлар дастгоҳни ишлатиш билан боғлиқ харажатларни ўз ичига олади. Берилган операцияда битта хом–ашёга ишлов беришга тегишли ушбу харажатларнинг қиймати қуйидагича аниқланади.

$$\mathcal{E}_c = \frac{N_{cm} \cdot \eta_m \cdot T_o}{60 \cdot \eta_c \cdot \eta_{cm}} C_3 \quad (3)$$

бу ерда

N_{cm} - дастгоҳ электродвигателларининг ўрнатилган қуввати, кВт; $N_{cm}=8 \text{ кВт}$.

η_m – дастгоҳ электродвигателларининг қувват бўйича юкланиш коэффиценти, металлни кесиш маромига боғлиқ равишда ($\eta_m = 0,5 \div 0,9$);

T_o – берилган операция учун асосий (технологик) вақт, мин; $T_o=2,19$ мин

η_c – тармокдаги қувват йўқолишини ҳисобга олувчи коэффиценти $\eta_c = 0,96$;

η_{cm} – электродвигателларнинг фойдали иш коэффиценти (Ф.И.К.), ($\eta_{cm} = 0,90 + 0,95$).

C_3 – 1 кВт/соат электроэнергиянинг нархи, сўм (электр энергия билан таъминлаш манбаига боғлиқ равишда 100-120 сўм).

$$\mathcal{E}_c = \frac{8,0 \cdot 0,96 \cdot 2,19}{60 \cdot 0,96 \cdot 0,95} \cdot 120 = 37,0 \text{ сўм}$$

Ўлчов асбобларидан фойдаланиш бўйича харажатлар одатда кам, шунинг учун ҳисоблашларида уларни эътиборга олмаслик мумкин.

Операцияга тегишли металл қирқувчи асбобларни харажатлари:

$$3_{u.p} = \frac{C_u + C_n}{T_3} \cdot T_{ш} \quad (4)$$

бу ерда

C_u – асбобларнинг бошланғич нархи, сўм; $C_u = 15 \text{ 000 сўм}$

C_n – кесувчи асбобларни тула ейилишгача такрорий чархлаш учун харажатлар, сўм;

T_3 – кесувчи асбобларни умумий ишлаш вақти, мин; $T_3= 150$ мин

$T_{ш}$ – операция учун донабай вақт, мин; $T_{ш} = 2,42$ мин

Универсал кесувчи асбобнинг нархи чакана нархлар нархномаси бўйича махсус кесувчи асбоблар нархи эса тайёрловчи корхонанинг режадаги нархи бўйича қабул қилинади. Кесувчи асбобларни такрорий чархлаш учун харажатлар уни сотиш нархининг тахминан 30% ини ташкил этади. Кесувчи асбоб учун харажатлар унинг иш вақти бирлиги учун аниқланади

$$C_n = \frac{30 \cdot C_u}{100} = \frac{30 \cdot 15000}{100} = 4500 \text{ сўм}$$

$$3_{u.p} = \frac{15000 + 4500}{150} \cdot 2,42 = 314,6 \text{ сўм}$$

Металл кесувчи дастгоҳларнинг махсус жихозлари ва мосламалари учун харажатлар

$$3_{np} = \frac{C_0 K_{зат}}{\Phi_0} \cdot 100 \quad (6)$$

бу ерда:

C_0 – мослама ёки жихознинг ҳақиқий ёки режали баҳолаш бўйича умумий нархи, сўм; $C_0=1350000$ сўм

$K_{зат}$ - дастгоҳий мосламаларни жорий таъмирлаш учун харажатлар ҳисобига нархнинг ўсиш коэффиценти; $K_{зат}=1,4$

Φ_0 – ускунанинг ҳақиқий иш вақти фонди, дастгоҳ минутлар.

Ускунанинг нархи одатда икки йил мобайнида қопланади. ($\Phi_0 = 429000$ мин.).

$$Z_{np} = \frac{1350000 \cdot 1,4}{429000} \cdot 100 = 440,6 \text{ сўм}$$

Буюм бирлигига тўғри келадиган амортизацион ажратмалар қуйидаги формула орқали топилади

$$A_{cm} = \frac{C_{o.cm.} \cdot H_{отч.}}{100 \cdot N} \quad (7)$$

$C_{o.ст.}$ – ускунанинг бошланғич нархи, сўм; $C_{o.ст.} = 125\,000\,000$ сўм

$H_{отч.}$ – амортизацион ажратмаларнинг меъёри %, $H_{отч.} = 14,8$ %

N – йиллик дастур. $N = 2000$

$$A_{cm} = \frac{125000000 \cdot 14,8}{100 \cdot 2000} = 9250 \text{ сўм}$$

Дастгоҳий мослама нархи чакана нархлар нархномалари бўйича қабул қилинади. Ишлов берилган махсулот бирлигига тўғри келадиган дастгоҳий ускунани сақлаш учун харажатлар:

$$O_{c.o.} = \frac{10 \cdot C_o}{100 \cdot N} = \frac{10 \cdot 1350000}{100 \cdot 2000} = 67,5 \text{ сўм}$$

Дастгоҳий ускунани сақлаш учун харажатлар унинг мураккаблиги ва иш вақтига боғлиқ. Бу харажатлар йиғиндисига ускунани ишлатишда керак бўладиган материаллар (мойлаш, артиш материаллари, совутиш суюқликлари, тасмалар ва бошқалар) учун харажатлар ва ишчиларнинг иш ҳақи киради.

Ускунани жорий таъмирлаш учун харажатлар унинг балансидаги нархининг ўртача 10 фоизи, ускунанинг алоҳида турлари бўйича эса 30-40 фоизига етади. Улар РОТ (режали огохлантирувчи таъмир) ягона тизимнинг меъёрийликлари (норматив) бўйича аниқланади.

$$T_y = \frac{10 \cdot C_{o.cm.}}{100N} = \frac{10 \cdot 125000000}{100 \cdot 2000} = 6250 \text{ сўм}$$

Шундай қилиб операция учун жами харажатлар қуйидагига тенг:

$$C_{оп} = 750,2 + 37 + 314,6 + 440,6 + 9250 + 67,5 + 6250 = 17049,9 \text{ сўм}$$

№	Кўрсаткич номи	Ўлчов бирлиги	Қиймати	
			Лойиха бўйича	Мавжуд технология бўйича
1	Иш ҳақи учун харажатлар	Сўм	750,2	762
2	Электр энергия учун харажатлар	Сўм	37	44
3	Кесувчи асбоб учун харажатлар	Сўм	314,6	308
4	Дастгоҳ мосламаси учун харажатлар	Сўм	440,6	455
5	Амортизацион ажратмалар	Сўм	9250	9800
6	Ускунани сақлаш бўйича харажатлар	Сўм	67,5	88,3
7	Ускунани жорий таъмирлаш учун харажатлар	Сўм	6250	6344,7
Жами			17049,9	17802

Таклиф қилинаётган технологияни қўллаш ҳисобига куталадиган иқтисодий самара қуйидагича аниқланади

$$\mathcal{E}_{\text{эф.}} = (C_{\text{оп. суц. тех}} - C_{\text{оп. проект}}) \cdot N = (17802 - 17049,9) \cdot 2000 = 1504200 \text{ сўм}$$