

Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ТЭХНАЛАГІЧНЫ ЎНІВЕРСІТЭТ»

Кафедра матэрыялазнаўства і тэхналогіі металаў

МАТЭРЫЯЛАЗНАЎСТВА І АПРАЦОЎКА МАТЭРЫЯЛАЎ

**Праграма, метадычныя ўказанні
і кантрольныя заданні для студэнтаў спецыяльнасцей
1-53 01 01 «Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў
і вытворчасцей», 1-36 06 01 «Паліграфічнае абсталяванне
і сістэмы апрацоўкі інфармацыі»
завочнай формы навучання**

Мінск 2010

УДК [620.22+621.7/.9](075)
ББК 30.3я7
М35

Разгледжаны і рэкамендаваны да выдання рэдакцыйна-выдавецкай радай універсітэта.

Складальнік
А. І. Гараст

Рэцэнзент
кандыдат тэхнічных навук, дацэнт кафедры дэталей машын
і пад'ёмна транспартных устройстваў
А. І. Сурус

Па тэматычным плане выданняў вучэбна-метадычнай літаратуры ўніверсітэта на 2010 год. Паз. 157.

Для студэнтаў спецыяльнасцей 1-53 01 01 «Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцей», 1-36 06 01 «Паліграфічнае абсталяванне і сістэмы апрацоўкі інфармацыі» завочнай формы навучання.

© УА «Беларускі дзяржаўны
тэхналагічны ўніверсітэт», 2010

ПРАДМОВА

Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў – дысцыпліна, якая вывучае навуковыя падыходы да выбару і выкарыстання матэрыялаў для вытворчасці розных аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі, заканамернасці залежнасці ўласцівасцей матэрыялаў ад іх хімічнага саставу, структуры; метады атрымання вырабаў з розных канструкцыйных матэрыялаў, спосабы апрацоўкі і ўмовы эксплуатацыі вырабаў.

За апошні час дасягненні ў галіне матэрыялазнаўства і апрацоўкі матэрыялаў забяспечылі прагрэс у машынабудаванні, у развіцці новых напрамкаў тэхнікі, павелічэнне даўгавечнасці і надзейнасці дэталей машын і абсталявання. Далейшае развіццё сучаснага машынабудавання немагчыма без стварэння і выкарыстання матэрыялаў з пэўнымі фізічнымі, хімічнымі і механічнымі ўласцівасцямі. Выбар матэрыялу і тэхналогіі яго апрацоўкі становіцца магчымым толькі пры ўмове глыбокага ведання яго ўласцівасцей.

Пры вывучэнні дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў» студэнты завочнай формы навучання павінны выканаць дзве кантрольныя работы.

Шматгадовая практыка кансультацый і рэцэнзіравання кантрольных работ з’явілася падставай для распрацоўкі дадзенага метадычнага выдання, якое дапаможа ўдасканаліць арганізацыю самастойнай працы студэнтаў пры выкананні імі кантрольных работ.

У дадзеным выданні прыведзены заданні да кантрольных работ № 1 і № 2 з метадычнымі ўказаннямі да іх, а таксама асноўныя тэмы, якія павінны засвоіць студэнты пры вывучэнні дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў».

Выкананне кантрольных работ № 1 і № 2 неабходна пачынаць з ўважлівага азнаямлення з метадычнымі ўказаннямі да іх.

Адказы на пытанні павінны быць поўнымі і канкрэтнымі, напісаны разборлівым почыркам ці набраны на камп’ютары, малюнкi выкананы акуратна. У канцы работы неабходна прывесці пералік выкарыстанай літаратуры і паставіць подпіс.

Нумары варыянтаў па кожнай кантрольнай рабоце ўказваюцца выкладчыкам. Толькі пасля выканання і абароны кантрольных і лабараторных работ студэнт дапускаецца да экзамену (заліку).

1. ПРАГРАМА ДЫСЦЫПЛІНЫ МАТЭРЫЯЛАЗНАЎСТВА І АПРАЦОЎКА МАТЭРЫЯЛАЎ І ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ВЕДАЎ ІНЖЫНЕРА-ЭЛЕКТРАМЕХАНІКА

1.1. Мэта і асноўныя задачы вывучэння дысцыпліны

Мэта дысцыпліны – падрыхтоўка студэнтаў да вывучэння асноўных канструктарска-тэхналагічных дысцыплін, што ахопліваюць праектаванне і тэхналогію вытворчасці аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі (АСКТП), якія базіруюцца на шырокай наменклатуры сучасных матэрыялаў з зададзенымі функцыянальнымі, тэхналагічнымі і эксплуатацыйнымі характарыстыкамі; азнаямленне з фізічнымі і хімічнымі асновамі матэрыялазнаўства, класіфікацыяй і маркіроўкай сучасных канструкцыйных матэрыялаў, з навуковымі падыходамі да выбару і выкарыстання матэрыялаў у залежнасці ад іх электрафізічных уласцівасцей, ад навуковых прынцыпаў прызначэння матэрыялаў для канкрэтных вырабаў зыходзячы з суадносін іх уласцівасцей з умовамі эксплуатацыі, эканамічнымі і экалагічнымі патрабаваннямі.

Асноўныя задачы вывучэння дысцыпліны:

– атрымаць разгорнутае ўяўленне аб ролі матэрыялаў у народнай гаспадарцы з усведамленнем неабходнасці прымянення навукова абгрунтаваных метадаў іх выбару, напрыклад, для выкарыстання ў аўтаматычных сістэмах кіравання тэхналагічнымі працэсамі, з магчымасцю кіравання фізіка-механічнымі ўласцівасцямі на этапах іх выраблення, апрацоўкі і эксплуатацыі вырабаў, рацыянальнага і эканамічнага расходавання матэрыялаў з улікам іх тэхналагічных, эксплуатацыйных і экалагічных уласцівасцей;

– вывучыць механічныя, электрафізічныя, фізіка-хімічныя, эксплуатацыйныя і тэхналагічныя характарыстыкі матэрыялаў для аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі;

– азнаёміцца з асноўнымі групамі матэрыялаў электроннай тэхнікі, іх электрафізічнымі і фізіка-хімічнымі ўласцівасцямі, класіфікацыяй, прызначэннем, умовамі выбару (правадніковыя і рэзэстыўныя матэрыялы, дыэлектрыкі, паўправаднікі, магнітныя матэрыялы і інш.);

– азнаёміцца з матэрыяламі спецыяльнага прызначэння (матэрыяламі з зададзенымі значэннямі цеплавога каэфіцыента лінейнага расшырэння, металамі і сплавамі з эфектам памяці формы, матэрыяламі для крыягеннай тэхнікі, зверхправаднікамі, прыпоямі і інш.);

– вивучыць спосабы кіравання тэхналагічнымі і эксплуатацыйнымі ўласцівасцямі матэрыялаў на аснове мэтанапраўленага змянення іх саставу і структуры;

– авалодаць прынцыпамі класіфікацыі і маркіроўкі матэрыялаў;

– вивучыць тэхналогію атрымання і апрацоўкі заготовак для вырабаў; фізічныя асновы гэтых працэсаў, іх тэхніка-эканамічныя характарыстыкі, вобласці выкарыстання і асновы складу тыпавага абсталявання, інструментаў і прыстасаванняў.

Базавымі для вивучэння курса «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў» з’яўляюцца дысцыпліны «Інфарматыка і камп’ютарная графіка», «Агульная, арганічная і фізічная хімія», «Фізіка».

У выніку вивучэння дысцыпліны студэнт спецыяльнасці 1-53 01 01 «Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцей» павінен:

• *ведаць:*

– асноўныя матэрыялы, якія выкарыстоўваюцца ў сістэмах аўтаматызацыі;

– прынцыпы выбару матэрыялаў;

– асновы апрацоўкі матэрыялаў ціскам, метадамі зваркі і рэзання;

– метады выпрабаванняў электратэхнічных матэрыялаў;

• *умець:*

– выбіраць матэрыялы для вырабаў АСКТП;

– выбіраць метады для апрацоўкі матэрыялаў;

– праводзіць выпрабаванне электраізаляцыйных матэрыялаў;

– збіраць вузлы вырабаў АСКТП;

• *мець уяўленне* аб перспектывах развіцця матэрыялазнаўства, спосабах формаўтварэння заготовак для вырабу дэталеў аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі і метадах паляпшэння іх эксплуатацыйных характарыстык.

Студэнты спецыяльнасці 1-36 06 01 «Паліграфічнае абсталяванне і сістэмы апрацоўкі інфармацыі» павінны:

• *ведаць:*

– фізічную сутнасць з’яў, якія працякаюць ў матэрыялах (ва ўмовах вытворчасці і эксплуатацыі вырабаў) пад уздзеяннем знешніх фактараў (нагрэву, ахалоджвання, ціску, апраменьвання і г.д.), і іх уздзеянне на структуру матэрыялу, а таксама ўласцівасці сучасных металічных і неметалічных матэрыялаў і спосабы змянення характарыстык матэрыялаў;

- *умець:*

- ацэньваць і прагназаваць паводзіны матэрыялаў і прычын адмоў дэталеў і інструментаў пад уздзеяннем на іх розных эксплуатацыйных фактараў;

- выкарыстоўваць комплекс фізічных і фізіка-хімічных уласцівасцей матэрыялаў, вызначаць асноўныя характарыстыкі матэрыялаў у суадносінах з патрабаваннямі тэхнічных і нарматыўна-прававых актаў, рацыянальна выбіраць матэрыялы для дадзенага тэхналагічнага працэсу;

- *мець уяўленне* аб перспектывах развіцця матэрыялазнаўства, спосабах формаўтварэння загатоўак для вырабу дэталеў аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі і метадах паляпшэння іх эксплуатацыйных характарыстык.

1.2. Змест дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў»

Вывучэнне дысцыпліны прадугледжвае знаёмства з шырокай наменклатурай сучасных матэрыялаў і спосабаў формаўтварэння загатоўак для вырабу дэталеў АСКТП. Аб'ём ведаў інжынера-электрамеханіка прадугледжвае вывучэнне наступных раздзелаў дысцыпліны.

Уводзіны

Задачы і значэнне дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў». Роля матэрыялаў у сучаснай тэхніцы. Крытэрыі ацэнкі і выбару матэрыялаў у адпаведнасці з тэхніка-эканамічнымі прынцыпамі і патрабаваннямі. Роля разумення тэарэтычных праблем матэрыялазнаўства. Роля айчынных і савецкіх вучоных у навуцы аб матэрыялах, метадах іх вытворчасці і спосабах апрацоўкі пры формаўтварэнні вырабаў з канкрэтнымі характарыстыкамі. Класіфікацыя металічных і неметалічных матэрыялаў. Крытэрыі ацэнкі і выбару матэрыялаў ў адпаведнасці з тэхніка-эканамічнымі прынцыпамі і патрабаваннямі.

Асноўныя фізіка-хімічныя ўласцівасці і інжынерныя характарыстыкі матэрыялаў

Тэарэтычныя і практычныя задачы матэрыялазнаўства і перспектывы развіцця навукі на сучасным этапе навукова-тэхнічнага прагрэсу.

Асноўныя тыпавыя тэхналогіі атрымання металаў: піраметалургія, гідраметалургія, біяметалургія. Лазерная, электронная і ўльтрагукавая тэхналогіі.

Азначэнне тэрміна «тэхнічны ці канструкцыйны матэрыял». Прынцыпы класіфікацыі канструкцыйных матэрыялаў па розных характарыстыках: агрэгатыўным стане, галіне выкарыстання, хімічных уласцівасцях, метадах апрацоўкі.

Паняцце «тэхналагічнасці» матэрыялаў. Эксплуатацыйныя і тэхналагічныя ўласцівасці і іх адрозненні.

Класіфікацыя электратэхнічных матэрыялаў па крытэрыі іх удзельнага супраціўлення на праваднікі, паўправаднікі і дыэлектрыкі. Тэмпературны каэфіцыент удзельнага электрычнага супраціўлення і яго роля ў вызначэнні эксплуатацыйных характарыстык электратэхнічных матэрыялаў.

Дыэлектрычная пранікальнасць. Тэмпературны каэфіцыент дыэлектрычнай пранікальнасці. Электрычная трываласць матэрыялаў. Віды электрычных прабоў дыэлектрыкаў. Тангенс вугла дыэлектрычных страт.

Фізічная сутнасць інжынерных тэрмінаў: трываласць, пругкасць, пластычнасць, эластычнасць, цякучасць, паўзучасць, стомленасць, цвёрдасць, ударная трываласць і ўдарная крохкасць. Інжынерныя метады іх вызначэння.

Заканамернасці фарміравання структуры матэрыялаў

Энергетычныя ўмовы працэсу крышталізацыі. Анізатрапія, квазіізатрапія і тэкстураваны стан цвёрдага цела. Роля гэтых станаў у інжынернай справе.

Алатрапія або палімарфізм. Роля алатрапіі ў тэхналагічных працэсах тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі. Крытычныя пункты. Алатрапія жалеза.

Класіфікацыя метадаў вывучэння структуры. Аналіз найбольш характэрных структурных станаў. Крытэрыі ацэнкі крышталічных структур.

Змяненне структуры і ўласцівасцей полікрышталічнага агрэгату пры пластычнай дэфармацыі і зменнай тэмпературы. Наклёп, або нагартоўка. Механізм павышэння трываласці металаў пры пластычнай дэфармацыі. Правіла Бочвара. Рэкрышталізацыя. Адпачынак (зварот). Халодная і гарачая апрацоўка ціскам.

Фізічныя ўмовы ўтварэння сплаваў тыпу «механічная сумесь», «цвёрды раствор» і «прамежкавая фаза». Тэхналагічныя і эксплуатацыйныя ўласцівасці такіх сплаваў.

Дыяграмы стану двухкампанентных сплаваў. Дыяграмы стану як прыклад пераходу колькасных змяненняў у якасныя.

Дыяграма стану «жалеза – вуглярод». Галіны практычнага выкарыстання сплаваў сістэмы «жалеза – вуглярод».

Пераўтварэнні ў жалезавугляродзістых сплавах пры нагрэве і ахалоджванні. Пераўтварэнні пераахалоджанага аўстэніту.

Фазавы састаў сплаваў жалеза пры легіраванні рознымі элементамі.

Класіфікацыя відаў тэрмічнай апрацоўкі. Бездыфузійныя працэсы, або працэсы, якія павышаюць эксплуатацыйныя ўласцівасці. Дыфузійныя працэсы.

Фізічная сутнасць і прызначэнне хіміка-тэрмічнай апрацоўкі. Метады паверхневага павышэння трываласці (дробаструменная апрацоўка, апрацоўка ролікамі і інш.).

Наменклатура і прызначэнне электратэхнічных матэрыялаў

Электраізаляцыйныя матэрыялы. Агульныя ўласцівасці электраізаляцыйных матэрыялаў. Азначэнне, прызначэнне і класіфікацыя электраізаляцыйных матэрыялаў. Электраправоднасць дыэлектрыкаў. Палярызацыя дыэлектрыкаў. Дыэлектрычныя страты. Прабой дыэлектрыкаў. Цеплавыя ўласцівасці электраізаляцыйных матэрыялаў. Разнастайныя фізіка-хімічныя ўласцівасці электраізаляцыйных матэрыялаў.

Вадкія дыэлектрыкі. Агульныя паняцці. Асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйных вадкасцей.

Электраізаляцыйныя палімеры. Агульныя паняцці.

Лакі, эмалі, кампаўнды, кляі. Агульныя паняцці. Класіфікацыя электраізаляцыйных лакаў. Прамочвальныя лакі. Покрыўныя лакі. Покрыўныя эмалі. Клеючыя лакі. Лакі для абмотачных правадоў. Кампаўнды. Кляі.

Драўніна, папера, кардон і фібра. Агульныя паняцці. Драўніна як электраізаляцыйны матэрыял. Агульныя ўяўленні аб структуры паперы. Сутнасць вытворчасці цэлюлозы. Драўняя маса. Газетная папера. Кніжна-часопісная папера. Высакаякасная папера. Друкарныя ўласцівасці паперы. Фрактальная структура паперы. Кандэнсатарная папера. Кабельная папера. Іншыя віды паперы са звычайнай або этэрыфікаванай

цэлюлозы. Паперы з сінтэтычных валокнаў. Цэлюлозная папера з мінеральным напаўняльнікам. Электраізаляцыйныя кардоны. Фібра. Спецыфічныя метады выпрабаванняў.

Арганічны тэкстыль. Агульная інфармацыя.

Неарганічныя валакністыя электраізаляцыйныя матэрыялы. Азбест і вырабы з яго.

Насычаныя валакністыя матэрыялы. Агульныя паняцці. Класіфікацыя лакатканін. Баваўняна-папяровыя і шаўковыя лакатканіны. Шклотканіны. Шклолакатканіны на аснове фтарапластаў. Гумашклотканіны. Ліпкія і самаклейкія шклотканіны і гумашклолакатканіны. Паводзіны лакатканін у эксплуатацыі. Лакапапера. Лакіраваныя трубка. Ізаляцыйная прагумаваная папера. Ізаляцыйная прагумаваная стужка. Ізаляцыйная смалёная стужка. Папера бакелітызаваная. Насычаныя тканіны.

Фальгаваныя матэрыялы. Агульныя паняцці.

Пластычныя масы. Агульныя патрабаванні да канструкцыі дэталей з пластмас.

Электраізаляцыйныя арганічныя палімерныя плёнкі. Агульныя паняцці. Непалярныя плёнкі. Палярныя плёнкі. Кампазіцыйныя матэрыялы на аснове палімерных плёнак для ізаляцыі электрычных машын. Плёначна-папяровая ізаляцыя.

Каўчукі і гумы ў электратэхнічных вырабах. Класіфікацыя кабельных гум. Вобласці выкарыстання кабельных гум. Электраізаляцыйныя характарыстыкі кабельных ізаляцыйных гум. Марозатрываласць кабельных гум. Трываласць да распаўсюджвання гарэння, масластойкасць і бензінастойкасць кабельных гум. Старэнне кабельных гум.

Слюда. Агульныя звесткі. Віды слюдзяной прадукцыі, выкарыстанне. Слюдзяныя электраізаляцыйныя матэрыялы. Азначэнні і класіфікацыя. Асноўныя віды сыравіны і паўфабрыкатаў. Калектарныя матэрыялы. Фармовачныя матэрыялы. Пракладачныя матэрыялы. Гібкія матэрыялы. Фоліевыя матэрыялы. Стужачныя матэрыялы.

Электраізаляцыйнае шкло, асноўныя азначэнні. Састаў, уласцівасці і вобласці выкарыстання электратэхнічнага шкла.

Электраізаляцыйная кераміка. Класіфікацыя і асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйнай керамікі. Электратэхнічны фарфор. Высокачастотная кераміка з невялікай дыэлектрычнай пранікальнасцю. Высокачастотная кераміка з павышанай і высокай дыэлектрычнай пранікальнасцю.

Электраізаляцыйныя неарганічныя плёнкі. Агульныя звесткі. Вобласці выкарыстання.

Электраізаляцыйныя матэрыялы высокай нагрэвастойкасці. Агульныя звесткі. Ізаляцыя гарачастойкіх абмотачных правадоў.

Магнітныя матэрыялы. Агульныя ўласцівасці магнітных матэрыялаў. Асноўныя азначэнні і адзінкі вымярэння. Агульная класіфікацыя магнітных матэрыялаў.

Тэхнічна чыстае жалеза (электратэхнічная нізкавугляродзістая сталь). Агульныя звесткі. Магнітныя ўласцівасці.

Канструкцыйныя сталі і чыгуны. Магнітныя ўласцівасці. Немагнітныя сталі і чыгуны.

Электратэхнічныя (крэмністыя) сталі. Магнітныя ўласцівасці.

Жалезанікелевыя і жалезанікелькобальтавыя сплавы з высокай магнітнай пранікальнасцю. Класіфікацыя, сартымент і некаторыя фізічныя ўласцівасці. Магнітныя ўласцівасці.

Магнітамяккія ферыты. Агульныя звесткі.

Прасаваныя парашкападобныя асяродкі-магнітадыэлектрыкі. Агульныя звесткі. Магнітадыэлектрыкі на аснове карбанільнага жалеза. Магнітадыэлектрыкі на аснове альсіферу. Магнітадыэлектрыкі на аснове пермалою.

Магнітацвёрдыя матэрыялы. Класіфікацыя і прад'яўляемыя да іх патрабаванні. Стабільнасць пастаянных магнітаў. Намагнічванне і размагнічванне пастаянных магнітаў. Сплавы на аснове сістэмы жалеза – нікель – алюміній. Магніты з парашкоў. Іншыя матэрыялы для пастаянных магнітаў.

Правадніковыя матэрыялы. Агульныя фізічныя ўласцівасці правадніковых матэрыялаў, іх класіфікацыя. Асноўныя ўяўленні аб электраправоднасці і цеплаправоднасці металаў. Залежнасць электрычных уласцівасцей металаў ад знешніх фактараў.

Металы высокай праводнасці для токаправодных ланцугоў. Медзь. Алюміній. Сплавы на аснове металаў высокай праводнасці. Бронза. Латунь. Сплавы алюмінію.

Матэрыялы для рэзістараў, награвальных элементаў і тэрмапар. Агульныя патрабаванні і ўласцівасці. Тугаплаўкія металы. Сплавы на нікелевай і медна-нікелевай аснове. Сплавы на аснове жалеза, нікелю, хрому і алюмінію. Высакародныя металы і сплавы на іх аснове. Рэзістыўныя матэрыялы на аснове крэмнію. Вугляродзістыя матэрыялы. Кампазіцыйныя і аксідныя матэрыялы.

Матэрыялы для электрычных камутуючых кантактаў. Агульныя звесткі. Матэрыялы для слаботочных кантактаў. Матэрыялы для мацнаточных кантактаў.

Матэрыялы для пайкі і кантактолы. Агульныя звесткі аб пайцы. Прыпоі. Флюсы. Кантактолы.

Правадніковыя матэрыялы рознага прызначэння. Звышправодныя матэрыялы. Золата. Індзій. Свінец.

Паўправадніковыя матэрыялы. Асноўныя звесткі аб паўправадніках. Азначэнні і ўласцівасці паўправаднікоў. Асноўныя патрабаванні да паўправадніковых матэрыялаў.

Крэмній. Германій. Будова і фізіка-хімічныя ўласцівасці крэмнію і германію. Прымесі і легіравальныя элементы ў крэмніі, германіі. Электрычныя і аптычныя ўласцівасці крэмнію, германію.

Селен, тэлур і паўправадніковыя халькагеніды. Селен. Тэлур. Халькагеніды цынку, кадмію, ртуці і цвёрдыя растворы гэтых аб'яднанняў. Халькагеніды свінцу, сурмы і вісмуту.

Кіруемыя дыэлектрыкі. Сегнетаэлектрыкі. Агульныя звесткі. Сегнетаэлектрыкі тыпу парадак – беспарадак. Тытанат барыю і роднасныя яму сегнетаэлектрыкі. Сегнетакераміка для варыкондаў і іх уласцівасці.

П'езаэлектрыкі. П'езаэлектрычны эфект. П'езаэлектрыкі-монакрышталі. Полікрышталічныя п'езаэлектрыкі. Прамысловыя п'езакерамічныя матэрыялы.

Электрэты. Агульныя звесткі аб электрэтах і іх атрыманне.

Актыўныя матэрыялы цвёрдацэлавых аптычных квантавых генератараў.

Электраліты. Агульныя звесткі аб электралітах. Паняцце аб электралітах. Электраправоднасць электралітаў. Электродныя патэнцыялы.

Звесткі аб найбольш шырока выкарыстоўваемых водных растворах солей, кіслот і шчолачаў. Акідзіраванне, фасфатаванне і электраліроўка металаў. Акумулятарныя электраліты.

Асновы тэхналогіі вырабу і апрацоўкі загатовак дэталей аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі з металічных і неметалічных матэрыялаў

Асновы тэхналогіі зварачнай вытворчасці. Класіфікацыя спосабаў зваркі; іх кароткая характарыстыка і выкарыстанне ў машынабудаванні. Фізічныя асновы атрымання зварнога злучэння. Перспектывы развіцця зварачнай вытворчасці.

Дугавая зварка. Сутнасць працэсу дугавой зваркі. Электрычныя і цеплавыя ўласцівасці зварачнай дугі. Плазменная зварка, сутнасць працэсу.

Праменёвыя спосабы зваркі. Электронна-прамянёвая зварка. Лазерная зварка. Сутнасць і прынцыповая схема працэсу.

Кантактная зварка. Сутнасць працэсу. Спосабы кантактнай зваркі: стыкавая, кантактная (супраціўленнем і аплаўленнем), пунктавая, швовая і рэльефная.

Паняцце аб зварвальнасці металаў і сплаваў у сувязі з іх уласцівасцямі.

Газополымная апрацоўка металаў. Раздзяляльная рэзка. Кіслародная рэзка. Кіслародна-флюсавая рэзка. Паверхневая кіслародная рэзка. Паветрана-дугавая рэзка.

Пайка. Асноўныя спосабы. Пайка элементаў электрычных схем. Падрыхтоўка паверхняў. Рэжымы пайкі. Апрацоўка паверхні спайкі.

Асновы тэхналогіі вытворчасці заготовак дэталеў з неметалічных матэрыялаў. Класіфікацыя заготовак з неметалічных матэрыялаў, выкарыстоўваемых для вытворчасці прыбораў, і характарыстыка іх эксплуатацыйных уласцівасцей.

Вытворчасць заготовак з неметалічных матэрыялаў. Спосабы атрымання вырабаў: ліццё пад ціскам, прасаванне і напыленне.

Тэхналагічны працэс вытворчасці вырабаў з парашкоў: прасаванне, спяканне, канчатковая апрацоўка і насычэнне маслам.

Фізічныя асновы апрацоўкі канструкцыйных матэрыялаў рэзаннем лязовым інструментам. Тэрміналогія і азначэнне паняццяў. Асноўныя геаметрычныя параметры лязовых рэжучых інструментаў. Уздзеянне параметраў рэжыму рэзання на працэс дэфармацыі.

Апрацоўваемасць канструкцыйных матэрыялаў. Сілы супраціўлення рэзанню пры тачэнні, свідраванні і фрэзераванні. Уздзеянне розных фактараў на велічыню сіл. Магутнасць рэзання пры розных метадах апрацоўкі. Дапушчальная хуткасць рэзання пры тачэнні, свідраванні, фрэзераванні і працяжцы.

Апрацоўка матэрыялаў лязовым інструментам на станках разнастайных груп. Агульная класіфікацыя металарэжучых станкоў.

Прызначэнне, тэхналагічныя магчымасці і класіфікацыя станкоў такарнай групы. Асноўныя схемы апрацоўкі і выкарыстоўваемы інструмент.

Прызначэнне, тэхналагічныя магчымасці і класіфікацыя станкоў свідравальна-расточнай групы. Элементы рэжыму рэзання пры свідраванні, зенкераванні, разгортванні. Прызначэнне, тэхналагічныя магчымасці і класіфікацыя стругальных, даўбёжных і працяжных (прашы-вачных) станкоў. Элементы рэжыму рэзання пры струганні, дзяўбанні, працяжцы.

Прызначэнне, тэхналагічныя магчымасці працэсаў фрэзеравання. Элементы рэжыму рэзання пры фрэзераванні.

Фінішныя метады апрацоўкі і ўзмацняльныя тэхналогіі. Прызначэнне, тэхналагічныя магчымасці, класіфікацыя і вобласці рацыянальнага выкарыстання станкоў шліфавальнай групы. Характарыстыка абразіўных інструментаў.

Класіфікацыя станочнага абсталявання. Фізічная сутнасць і тэхналагічныя магчымасці працэсаў ханінгавання, прыціркі і суперфінішавання паверхняў дэталей машын. Вібраабразіўная і магнітна-абразіўная апрацоўка. Электрахімічнае шліфаванне.

Электрафізічныя і хімічныя метады апрацоўкі інструментальных матэрыялаў

Класіфікацыя электрафізічных метадаў апрацоўкі. Фізічная сутнасць працэсу электраэразійнай апрацоўкі і яе тэхналагічныя характарыстыкі.

Электрахімічная апрацоўка, яе сутнасць, перавагі, недахопы, вобласці рацыянальнага выкарыстання.

Электронна-прамянёвая і лазерная апрацоўкі, іх сутнасць і вобласці магчымага рацыянальнага выкарыстання.

Ультрагукавая апрацоўка, яе фізічная сутнасць, выкарыстоўваемае абсталяванне, прыстасаванні і інструмент.

Агульныя звесткі аб ахове працы і тэхніцы бяспекі пры выкарыстанні электрафізічных і электрахімічных метадаў апрацоўкі канструкцыйных матэрыялаў.

2. КАНТРОЛЬНЫЯ РАБОТЫ

Заданні да кантрольных работ выдаюцца індывідуальна кожнаму студэнту. Заданне ўключае пытанні і задачы па асноўных вывучаемых раздзелах дысцыпліны.

Пры адказе на ўсе пытанні кантрольных работ № 1 і № 2 патрэбна, акрамя падручнікаў, абавязкова выкарыстоўваць даведачную літаратуру.

2.1. Заданні да кантрольнай работы № 1

Варыянт 1

1. Прасаваныя парашкавідныя асяродкі-магнітадыэлектрыкі. Агульныя звесткі. Магнітадыэлектрыкі на аснове карбанільнага жалеза.

2. Магнітадыэлектрыкі на аснове альсіферу. Магнітадыэлектрыкі на аснове пермалою.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1300 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Хірургічны інструмент (скальпель і інш.) выраблены са сталі 40Х13.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 2

1. Драўніна, папера, кардон і фібра. Агульныя звесткі. Драўніна як электраізаляцыйны матэрыял. Кандэнсатарная папера. Кабельная папера.

2. Электратэхнічны фарфор. Высокачастотная кераміка з невялікай дыэлектрычнай пранікальнасцю. Высокачастотная кераміка з павышанай і высокай дыэлектрычнай пранікальнасцю. Тэрма- і дугастойкая электракераміка.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,6 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1350 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Фрэза для апрацоўкі выраблена са сталі 9ХС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствучыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 3

1. Насычаныя валакністыя матэрыялы. Агульныя звесткі. Класіфікацыя лакатканін. Баваўняная і шаўковая лакатканіна. Шклолакатканіна. Шклолакатканіна на аснове фтарапластаў. Гумашклолакатканіна. Ліпкая і самаклеякая шклотканіна і гумашклолакатканіна.

2. Электраізаляцыйная кераміка. Класіфікацыя і асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйнай керамікі. Асноўныя сыравінныя матэрыялы для вытворчасці электраізаляцыйнай керамікі.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце

пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,7 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1350 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Доўгі стрыжнёвы інструмент (працяжка) з папярочным сячэннем да 35 мм выраблены са сталі ХВСГ.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і кратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 4

1. Кампазіцыйныя матэрыялы на аснове палімерных плёнак для ізаляцыі электрычных машын. Плёначна-папяровая ізаляцыя.

2. Парафін. Вазелін. Азакерыт. Цэрэзін. Галавакс. Алеавакс.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,7 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1400 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Адрозныя і разьбавыя разцы такарнага станка і свёрдлы выраблены са сталі Р6М5.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць

сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворы уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 5

1. Электраізаляцыйныя палімеры. Асноўныя звесткі. Арганічныя сінтэтычныя карбаланцуговыя палімеры.

2. Састаў, уласцівасці і вобласці прымянення электратэхнічнага шкла. Парашковае шкло. Сіталы. Мікалекс.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,8 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1300 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Разцы абдзірачныя металаапрацоўчага станка выраблены са сталі Р9.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворы уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 6

1. Нафтавыя электраізаляцыйныя масла. Сінтэтычныя вадкія дыэлектрыкі. Касторавае масла. Спецыяльныя метады выпарэння вадкіх дыэлектрыкаў.

2. Мінеральныя дыэлектрыкі. Мармур. Шыфер. Тканіна і тэлкахларыд. Гагат.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1200 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Выцяжны штамп для халоднай апрацоўкі металу ціскам выраблены са сталі ХВГ.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствучыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і кратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 7

1. Вадкія дыэлектрыкі. Агульныя звесткі. Асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйных вадкасцей.

2. Магнітастрыкцыйныя матэрыялы. Матэрыялы з прамавугольнай пятлёй гістэрэзісу.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1100 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Вялікі штамп складанай формы для халоднай апрацоўкі металу ціскам выраблены са сталі Х12М.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 8

1. Магнітныя матэрыялы спецыялізаванага прызначэння. Ферыты ЗВЧ. Тэрмамагнітныя матэрыялы.

2. Паняцце аб электралітах. Электраправоднасць электралітаў. Раўнавага ў растворах электралітаў. Электродныя патэнцыялы. Электrolіз.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,5 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Молатавыя штампы для гарачай апрацоўкі металу ціскам выраблены са сталі 5ХНМ.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 9

1. Сплавы на аснове жалеза – нікель – алюміній. Магніты з парашкоў. Іншыя матэрыялы для пастаянных магнітаў.

2. Агульныя звесткі аб электрэтах і іх атрыманні. Электрэты з арганічных матэрыялаў. Неарганічныя электрэты. Прымяненне электрэтаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,5 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1300 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Рысоры аўтамабіля выраблены са сталі 60С3Ф.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 10

1. П'езаэлектрычны эффект. П'езаэлектрыкі-монакрышталі. Полікрышталічныя п'езаэлектрыкі. Прамысловыя п'езаэлектрычныя матэрыялы.

2. Магнітацвёрдыя матэрыялы. Класіфікацыя і прад'яўляемыя да матэрыялаў патрабаванні. Стабільнасць пастаянных магнітаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пе-

раўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,1 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1350 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Молатавыя штампы для гарачай высадкі металу выраблены са сталі 5ХНВС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 11

1. Магнітадыэлектрыкі на аснове альсіферу. Магнітадыэлектрыкі на аснове пермалою.

2. Сегнетакіраміка для варыкондаў і іх уласцівасці. Канструкцыі і параметры варыкондаў. Магчымыя вобласці прымянення варыкондаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,1 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1450 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Прэс-формы для ліцця пад ціскам каляровых сплаваў выраблены са сталі 4Х5В2ФС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 12

1. Калектарныя матэрыялы. Фармовачныя матэрыялы. Пракладачныя матэрыялы. Гібкія матэрыялы. Фольевыя матэрыялы. Стужачныя матэрыялы.

2. Мінеральныя дыэлектрыкі. Мармур. Шыфер. Тканіна і тэлкахларыд. Гагат.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,8 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Для арміравання жалезабетонных канструкцый прыменены пруткі са сталі 25Г2С.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента (дэталі). Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент (дэталі), і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 13

1. Слюдзяныя электратэхнічныя матэрыялы. Вызначэнне і класіфікацыя. Асноўныя віды сыравіны і паўфабрыкатаў.

2. Магнітамяккія ферыты. Агульныя звесткі. Канструкцыя дэталей. Некаторыя ўласцівасці і вобласці прымянення.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,4 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1550 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шарыкі, ролікі і кольца падшыпнікаў выраблены са сталі 95Х18.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталей. Зыходзячы з гэтага, сфармуляваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталей для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствумаць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 14

1. Залівачныя кампаўнды. Ліставыя і стужачныя матэрыялы. Слаістыя і кампазіцыйныя пласціны.

2. Слюда. Агульныя звесткі. Хіміка-мінералагічныя характарыстыкі слюды. Віды слюдзяной прадукцыі і іх прымяненне. Апрацоўка слюды. Спецыфічныя метады вызначэння параметраў слюды. Сінтэтычная слюда.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы

1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Валік вадзянога насоса рухавіка ўнутранага згарання выраблены са сталі 12Х13.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 15

1. Класіфікацыя і вобласці прымянення кабельных гум. Іх фізіка-механічныя характарыстыкі. Электраізаляцыйныя характарыстыкі кабельных ізаляцыйных гум. Іх марозатрываласць, стойкасць да распаўсюджвання гарэння, маслатрываласць і бензінатрываласць кабельных гум. Старэнне кабельных гум.

2. Электраізаляцыйныя матэрыялы высокай нагрэватрываласці. Агульныя звесткі. Ізаляцыя гарачастойкіх абмотачных правадоў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Поршневыя пальцы рухавіка ўнутранага згарання выраблены са сталі 12ХН3А.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворы ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 16

1. Азбест і вырабы з яго.

2. Агульныя ўласцівасці электраізаляцыйных матэрыялаў. Вызначэнне, прызначэнне і класіфікацыя электраізаляцыйных матэрыялаў. Электраправоднасць дыэлектрыкаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1450 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Рысоры грузавых машын вырабены са сталі 60С2.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворы ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 17

1. Электраізаляцыйнае шкло. Агульныя звесткі. Фізіка-хімічныя ўласцівасці шкла. Метады вытворчасці шкляных вырабаў.

2. Тэмпературны каэфіцыент удзельнага электрычнага супраціўлення і яго роля ў вызначэнні эксплуатацыйных характарыстык электратэхнічных матэрыялаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,0 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1500 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Крыжавіна карданнага вала аўтамабіля выраблена са сталі 15Х.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 18

1. Выраб дэталей з пластмасы. Апрацоўка дэталей з пластмасы і нанясенне пакрыццяў. Неразборныя злучэнні дэталей.

2. Электраізаляцыйная кераміка. Класіфікацыя і асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйнай керамікі. Асноўныя сыравінныя матэрыялы для вытворчасці электраізаляцыйнай керамікі.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,8 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1500 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шасцерні каробкі скорасцей металарэжучых станкоў выраблены са сталі 40ХН.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 19

1. Паняцце тэхналагічнасці матэрыялаў. Эксплуатацыйныя і тэхналагічныя ўласцівасці і іх адметныя рысы.

2. Экалагічна небяспечныя канструкцыйныя матэрыялы: кадмій, ртуть, свінец, берылій, алюміній, берылева бронза, прыпоі і інш.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,6 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1400 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Тракі гусенічных машын выраблены са сталі 110Г13Л.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 20

1. Сінтэтычныя матэрыялы: смолы, кампаўнды, лакі, флюсы.

2. Нагрэвастойкасць. Класы нагрэвастойкасці разнастайных матэрыялаў для дэталей аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі. Халадастойкасць матэрыялаў для дэталей аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,9 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1200 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Лопасці гідратурбін і гідранасосяў электрастанцый выраблены са сталі 12Х18Н9Т.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталей. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталей для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 21

1. Тэмпературны каэфіцыент лінейнага і аб'ёмнага расшырэння. Значэнне гэтай характарыстыкі пры канструяванні і выбары матэрыялаў для вакуумна-шчыльных злучэнняў тыпу шкло – метал і кераміка – метал.

2. Арганічныя растваральнікі, хларыраваныя і фтарыраваныя вуглеводароды, фрэоны.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,3 % С.

Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1350 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Выпускныя клапаны аўтамабільных рухавікоў выраблены са сталі 40Х9С2.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствучыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 22

1. Змочвальнасць і гідрафобнасць электратэхнічных матэрыялаў для дэталей аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі і іх эксплуатацыйныя ўласцівасці, якія вызначаны гэтымі паказчыкамі.

2. Канструкцыйныя матэрыялы, якія валодаюць максімальнай гідрафобнасцю (фтарласт і інш.): кіслотнасць, адсарбцыйная ўласцівасць, каразійная стойкасць, радыяцыйная стойкасць, тропікастойкасць матэрыялаў для дэталей аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі. Уплыў гэтых уласцівасцей на эксплуатацыйныя характарыстыкі аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі, іх надзейнасць і даўгавечнасць.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,2 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шатуны трактарных рухавікоў выраблены са сталі 40ХН2МА.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 23

1. Вадкія дыэлектрыкі. Агульныя звесткі. Асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйных вадкасцей.

2. Дыэлектрычная пранікальнасць. Тэмпературны каэфіцыент дыэлектрычнай пранікальнасці. Электрычная пранікальнасць матэрыялаў для АСКТП.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,2 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Кольцы шарыкападшыпнікаў выраблены са сталі ШХ15СГ.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуляваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 24

1. Тэмпературны каэфіцыент удзельнага электрычнага супраціўлення і яго роля ў вызначэнні эксплуатацыйных характарыстык электратэхнічных матэрыялаў.

2. Электраізаляцыйная кераміка. Класіфікацыя і асноўныя ўласцівасці электраізаляцыйнай керамікі. Асноўныя сыравінныя матэрыялы для вытворчасці электраізаляцыйнай керамікі.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,13 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1410 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Рысоры легкавага аўтамабіля выраблены са сталі 50ХГФА.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 25

1. Віды электрычных прабоў дыэлектрыкаў. Працаздольнасць цвёрдых, вадкіх і газападобных дыэлектрыкаў пасля электрычнага прабоў.

2. Газы з высокай электрычнай трываласцю. Прымяненне газаў у якасці электрычнай ізаляцыі. Газы з невысокай электрычнай трываласцю. Разрады ў паветры ўздоўж паверхні цвёрдых дыэлектрыкаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,2 % С.

Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1390 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Моцна нагружаныя спружыны адказнага прызначэння выраблены са сталі 70СЗА.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 26

1. Агульныя ўласцівасці электраізаляцыйных матэрыялаў. Вызначэнне, прызначэнне і класіфікацыя электраізаляцыйных матэрыялаў. Электраправоднасць дыэлектрыкаў.

2. Газападобныя дыэлектрыкі. Агульныя звесткі. Дыэлектрычная пранікальнасць газаў. Электраправоднасць і дыэлектрычныя страты газаў. Электрычныя разрады ў газах.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,1 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Чарвяк рулявога кіравання аўтамабіля выраблены са сталі 30ХМ.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

мачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 27

1. Разрады ў паветраных прамежках з неаднароднымі палямі. Разрады ў газах пры высокіх частотах. Разрады ў паветры пры паніжаных цісках. Электрычны разрад і прабой у вакууме. Разрады ў газах у вобласці павышаных ціскаў.

2. Арганічныя сінтэтычныя гетэрагенныя палімеры. Крэмнійарганічныя палімеры. Прыродныя смолы і эфіры цэлюлозы.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,4 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 750 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Гарсіённыя валы сячэннем да 100 мм выраблены са сталі 45ХН2МФА.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 28

1. Класіфікацыя электратэхнічных матэрыялаў па крытэры іх удзельнага супраціўлення на праваднікі, паўправаднікі і дыэлектрыкі.

2. Нафтавыя электраізаляцыйныя масла. Сінтэтычныя вадкія ды-электрыкі. Касторавае масла. Спецыяльныя метады выпарэння вадкіх дыэлектрыкаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 4,5 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1050 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Фрэза для дрэваапрацоўкі выраблена са сталі 9ХС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 29

1. Электраізаляцыйныя палімеры. Асноўныя звесткі. Арганічныя сінтэтычныя карбаланцуговыя палімеры.

2. Энергетычныя ўмовы працэсу крышталізацыі. Анізатрапія, квазіізатрапія і тэкстураваны стан цвёрдага цела. Роля гэтых станаў у інжынернай справе.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,03 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 650 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Адрозныя і разьбовыя разцы такарнага станка і свёрдлы выраблены са сталі Р6М5.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 30

1. Лакі, эмалі, кампаўнды, клеі. Агульныя звесткі.

2. Воскападобныя дыэлектрыкі. Пчаліны воск. Карнаубскі воск. Мантан-воск.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1100 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Зубчатыя колы каробкі перадач аўтамабіля выраблены са сталі 20ХГНМ.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 31

1. Парафін. Вазелін. Азакерыт. Цэрэзін. Галавакс. Алеавакс.

2. Драўніна, папера, кардон і фібра. Агульныя звесткі. Драўніна як электраізаляцыйны матэрыял. Кандэнсатарная папера. Кабельная папера.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 4,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 700 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Молатавыя штампы для гарачай апрацоўкі металу ціскам выраблены са сталі 5ХНВС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 32

1. Паперы з сінтэтычных валокнаў. Цэлюлозная папера з мінеральным напаўняльнікам. Электраізаляцыйныя кардоны. Фібра.

2. Арганічны тэкстыль. Агульныя звесткі. Тэкстыльныя матэрыялы з натуральных валокнаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,45 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1380 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шарыкі, ролікі і кольца падшыпнікаў выраблены са сталі ШХ12.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталей. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталей для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствумаць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і кротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 33

1. Штучныя валокны і матэрыялы з іх. Сінтэтычныя матэрыялы і валокны з іх.

2. Азбест і вырабы з яго.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,14 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1380 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Адрэзныя і разьбовыя разцы такарнага станка і свёрдлы выраблены са сталі Р6М5.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталей. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталей для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствумаць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можна вырабіць дадзеныя дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 34

1. Фізіка-хімічныя ўласцівасці неарганічных валокнаў і матэрыялаў на іх аснове. Асартымент вырабаў з суцэльнага шклянога валакна.

2. Паводзіны лакатканіны пры эксплуатацыі. Лакапапера. Лакіраваныя трубка. Ізаляцыйная прагумавапанера. Ізаляцыйная прагумавапанера стужка. Ізаляцыйная смалаяпанера штужка. Папера бакелітызаваная.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,8 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 650 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Рысоры грузавых аўтамабіляў выраблены са сталі 60С2.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 35

1. Насычаныя валакністыя матэрыялы. Агульныя звесткі. Класіфікацыя лакатканін. Баваўняная і шаўковая лакатканіна. Шклолака-тканіна. Шклолакатканіна на аснове фтарапластаў. Гумашклолакатканіна. Ліпкая і самаклейкая шклотканіна і гумашклолакатканіна.

2. Пластычныя масы. Агульныя звесткі. Уласцівасці тэрмапластаў. Уласцівасці рэактапластаў. Агульныя патрабаванні да канструкцый дэталей з пластыка.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 4,4 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шасцерні каробкі скорасцей металарэжучых станкоў выраблены са сталі 40ХН.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растворыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены такія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 36

1. Слаістыя пластыкі. Агульныя звесткі. Ліставыя матэрыялы. Наматаныя вырабы. Фасонныя вырабы. Паводзіны пры эксплуатацыі. Механічная апрацоўка слаістых пластыкаў.

2. Электраізаляцыйныя арганічныя палімерныя плёнкі. Агульныя звесткі.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,16 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 700 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Молатавыя штампы для гарачай апрацоўкі металу ціскам выраблены са сталі 5ХНВС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 37

1. Каўчукі і гумы. Каўчукі, якія прымяняюцца ў электратэхнічных вырабах.

2. Слюда. Агульныя звесткі. Хіміка-мінэралагічныя характарыстыкі слюды. Віды слюдзяной прадукцыі і іх прымяненне. Апрацоўка слюды. Спецыфічныя метады вызначэння параметраў слюды. Сінтэтычная слюда.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,3 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 650 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Прэс-формы для ліцця пад ціскамі каляровых сплаваў выраблены са сталі 4Х5В2ФС.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 38

1. Класіфікацыя кабельнай гумы. Вобласці прымянення кабельнай гумы. Фізіка-механічныя характарыстыкі кабельнай гумы. Электраізаляцыйныя характарыстыкі кабельнай ізаляцыйнай гумы. Марозатрываласць кабельнай гумы. Стойкасць да распаўсюджвання гарэння, маслатрываласць і бензінатрываласць кабельнай гумы. Старэнне кабельнай гумы.

2. Слюдычныя электратэхнічныя матэрыялы. Вызначэнне і класіфікацыя. Асноўныя віды сыравіны і паўфабрыкатаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,9 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1100 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Хірургічны інструмент (скальпель і інш.) выраблены са сталі 30Х13.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раствумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і коратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 39

1. Склад, уласцівасці і вобласці прымянення электратэхнічнага шкла. Парашковае шкло. Сіталы. Мікалекс.

2. Фальгаваныя матэрыялы. Агульныя звесткі. Фальгаваныя высокачастотныя матэрыялы. Матэрыялы звышчастотнага прызначэння.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,7 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 600 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Штампы для гарачай высадкі металу выраблены са сталі 3Х2В8Ф.

а) Правесці аналіз умоў работы інструмента. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Растварыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент, і кратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

Варыянт 40

1. Вільгацеўстойлівасць, водапаглынальнасць і водапранікальнасць матэрыялаў для АСКТП. Метады вызначэння.

2. Слаістыя пластыкі. Агульныя звесткі. Ліставыя матэрыялы. Наматаныя вырабы. Фасонныя вырабы. Паводзіны пры эксплуатацыі. Механічная апрацоўка слаістых пластыкаў.

3. Вычарціце дыяграму стану жалеза – карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую награвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 °С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,35 % С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 600 °С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

4. Шатуны трактарных рухавікоў выраблены са сталі 40ХН2МА.

а) Правесці аналіз умоў работы дэталі. Зыходзячы з гэтага, сфармуліраваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу.

б) Даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў.

в) Назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Раству-мачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі.

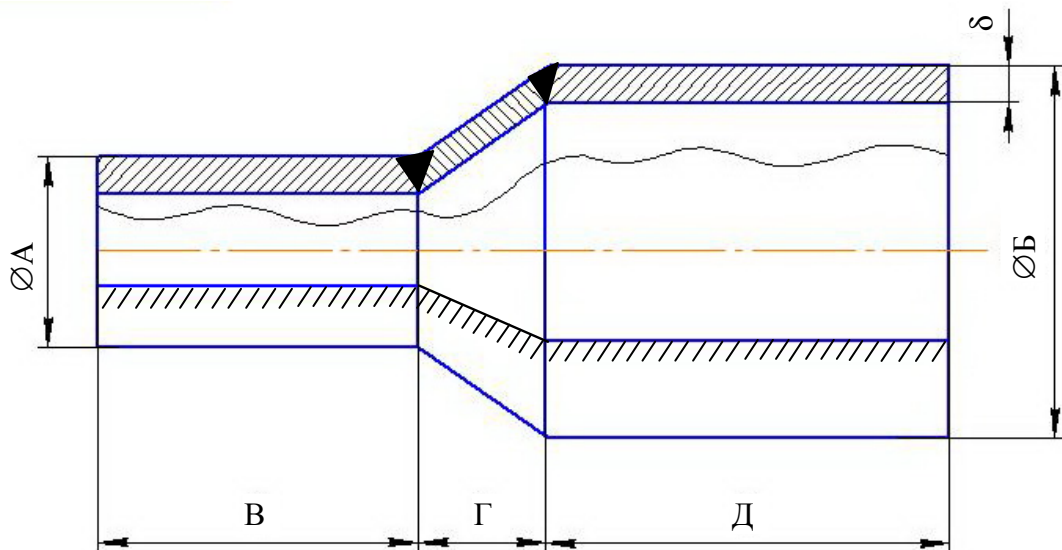
г) Апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

д) Прывесці іншыя маркі сталі, з якіх могуць быць выраблены та-кія дэталі, і каратка апісаць тэрмічную апрацоўку.

2.2. Заданні да кантрольнай работы № 2

Варыянт 1

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталь 12ХМ, $\sigma_{\text{ч}} = 450$ МПа) згодна з эс-кізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструк-цыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

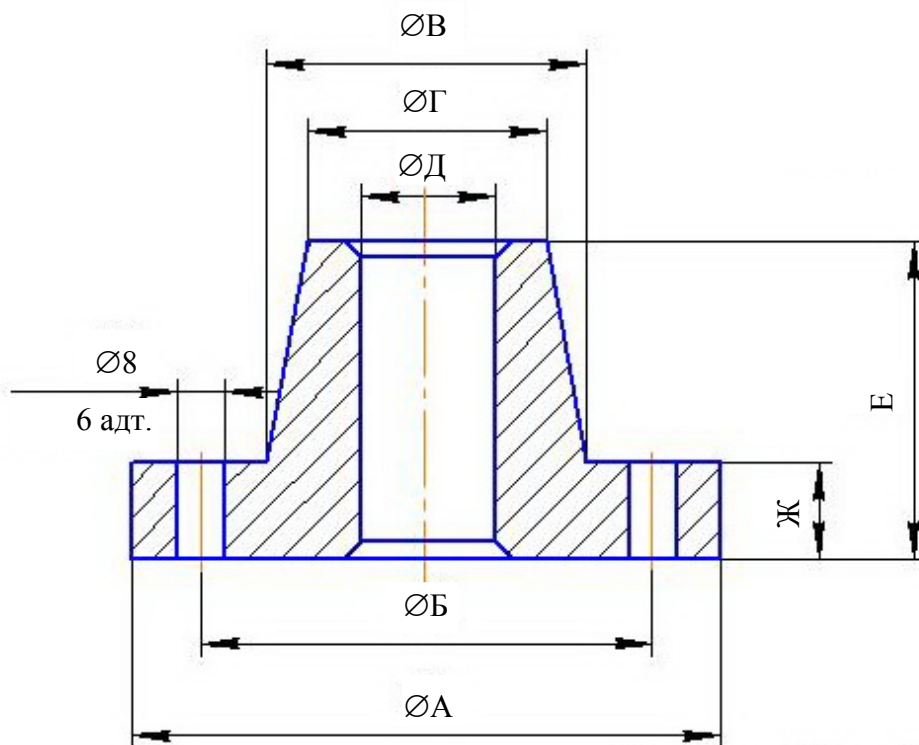


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	δ
250	500	300	100	300	4

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыстай абточкі валіка (тры памеры дыяметра і даўжыні ўступа: $d_1 = 55$ мм, $l_1 = 152$ мм; $d_2 = 45$ мм, $l_2 = 324$ мм; $d_3 = 32$ мм, $l_3 = 324$ мм) з загатоўкі праката $D = 58$ мм. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шпоначных канавак шырынёй 20 мм і глыбінёй 12 мм у вале дыяметрам 200 мм. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

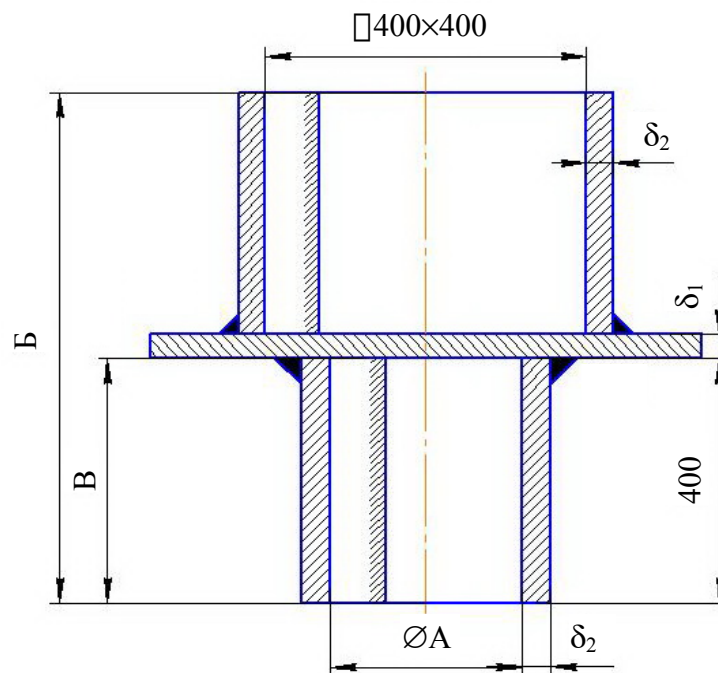
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм						
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
500	350	275	250	175	450	150

Варыянт 2

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 08Х18Н10Т) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

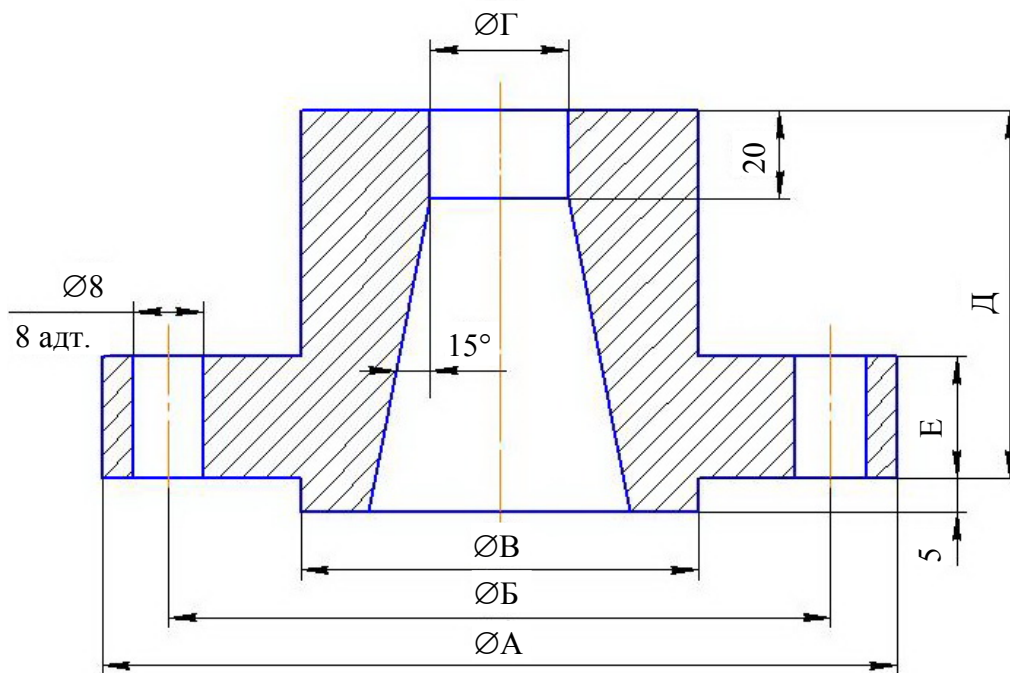


Памеры, мм				
A	B	B	δ_1	δ_2
300	650	320	5	7

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы M56×5,5 мм ва ўтулцы са сталі 40X. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня са сталі 45). Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

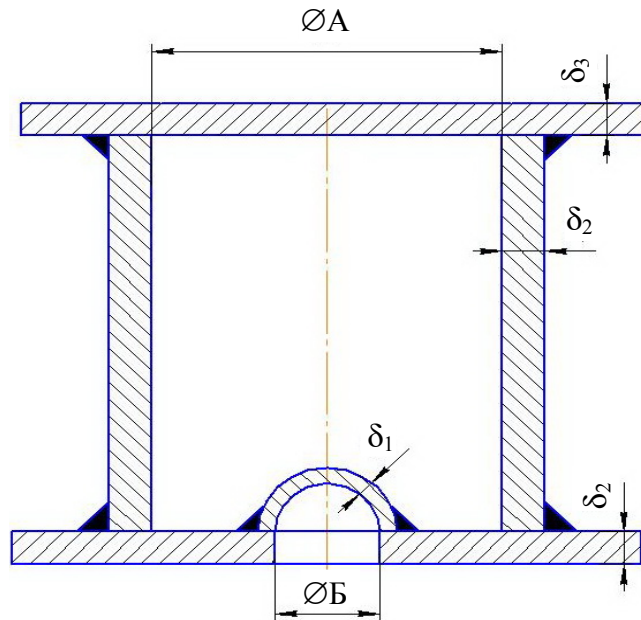


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
400	250	175	50	275	100

Варыянт 3

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току.

Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

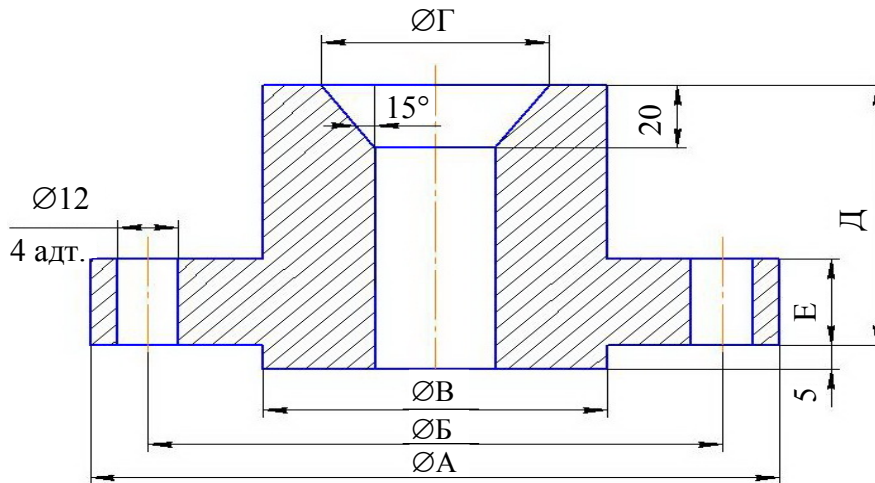


Памеры, мм				
А	Б	δ_1	δ_2	δ_3
300	80	5	7	3

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыставой апрацоўкі бочкі валка з загартаванай сталі 9Х. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка несіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

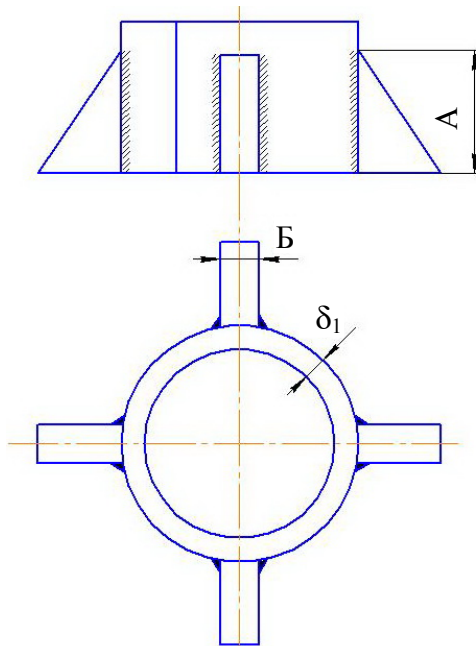
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацый коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
400	250	175	150	275	100

Варыант 4

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталь 17ГС, $\sigma_{\text{ч}} = 530$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

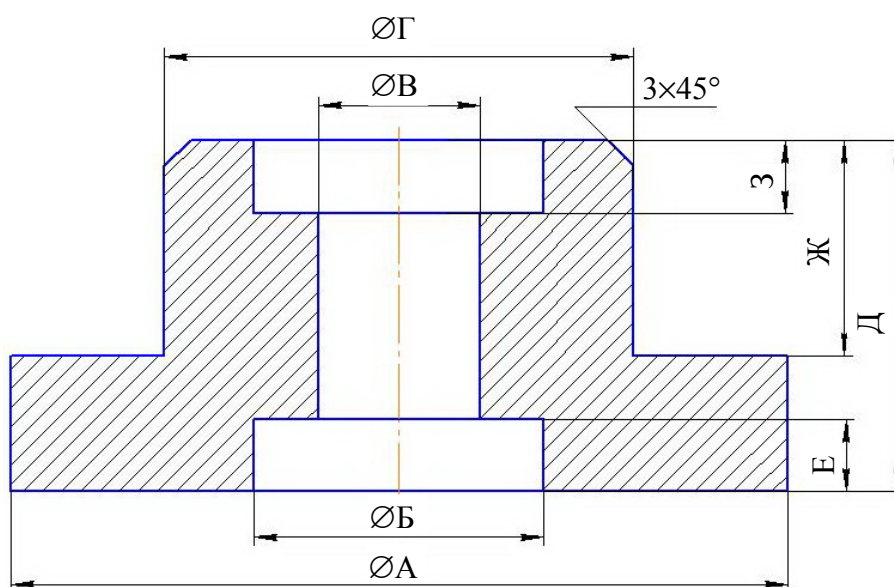


Памеры, мм	
А	500
Б	75
δ_1	15

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі трэфа валка (крайніх уступаў са знешнім дыяметрам 150 мм) са сталі 9Х.

3. Выберыце тып абсталявання і абгрунтуйце фізічную сутнасць працэсу прашыўкі адтуліны ў загартаванай сталі ці ў кварцы.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40ХНМ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

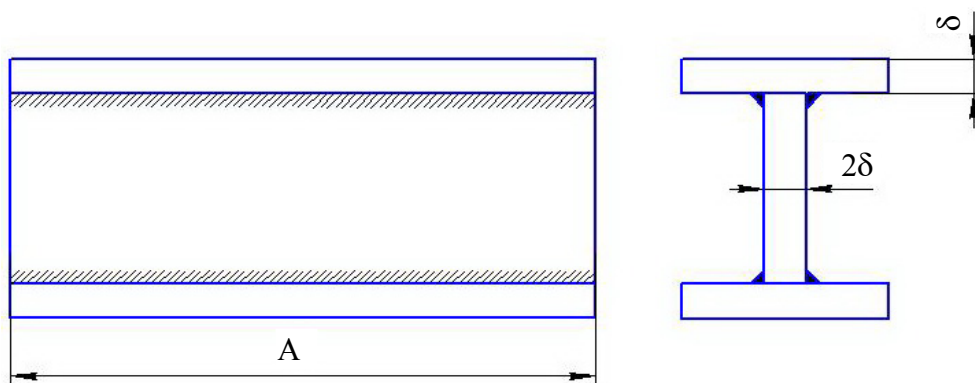


Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
500	175	200	400	450	75	300	70

Варыянт 5

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную

схему зваркі стальной канструкцыі (сталь 25ГС2) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

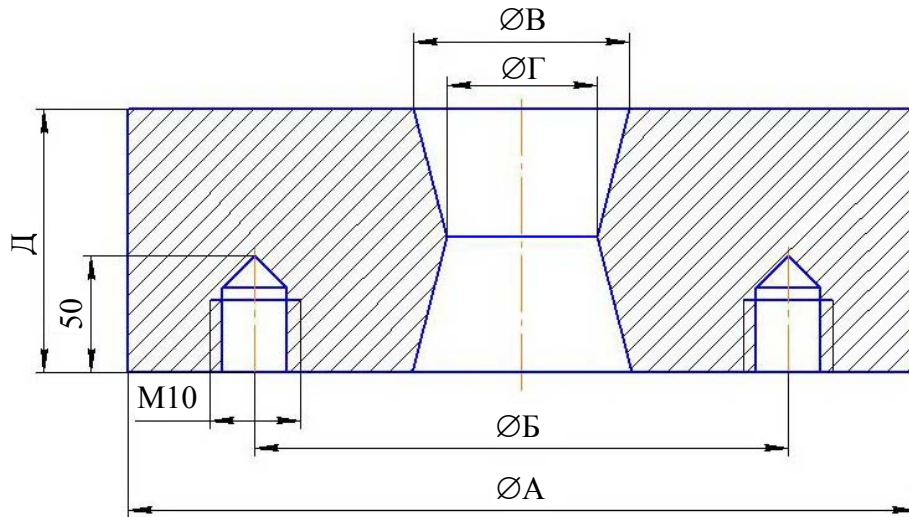


Памеры, мм	
A	δ
500	15

2. Для чыставой апрацоўкі вырабаў у выглядзе пласцін з загартаванай сталі выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні. Апішыце будову і прынцып работы выбранага абсталявання і інструментаў.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня вырабляецца са сталі 45).

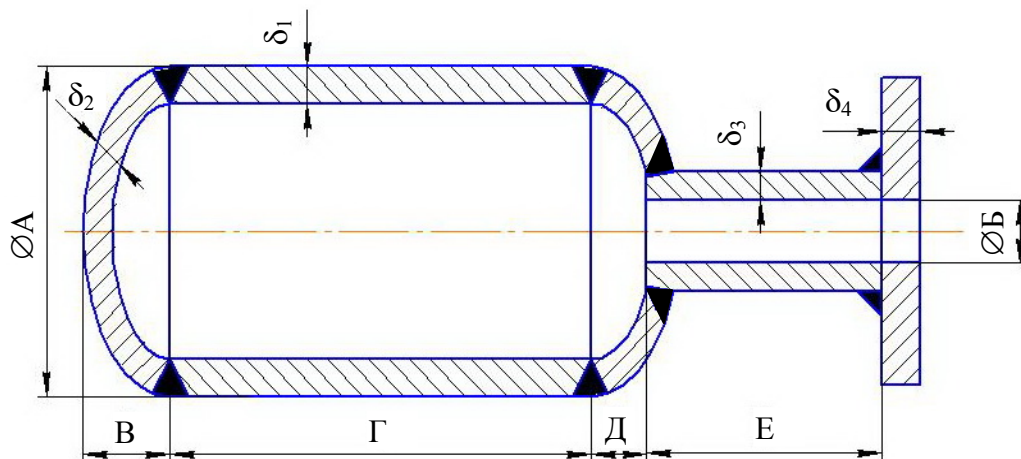
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 15ГС на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
400	300	175	150	275

Варыант 6

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі Ст3 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

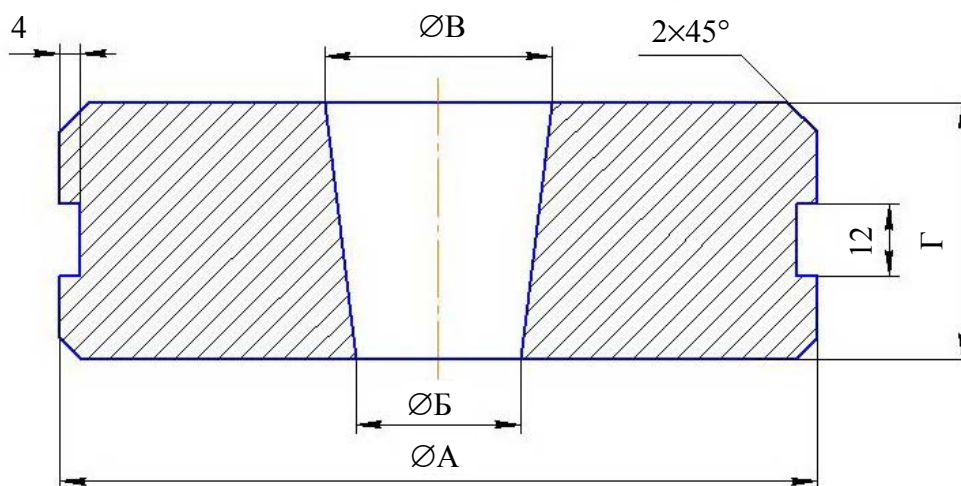


Памеры, мм									
А	Б	В	Г	Д	Е	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4
400	50	75	420	45	200	6	7	8	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 47 мм ва ўтулцы са сталі Ст5пс.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шпоначных канавак шырынёй 20 мм і глыбінёй 12 мм у вале дыяметрам 200 мм.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 14Г2А на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

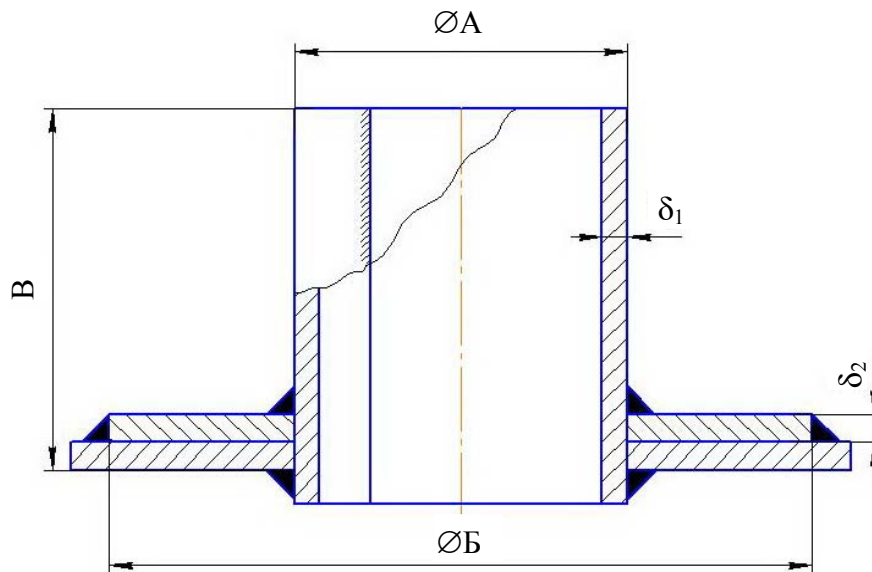


Памеры, мм			
А	Б	В	Г
400	50	75	150

Варыянт 7

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі аргону. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н10Т згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Ука-

жыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

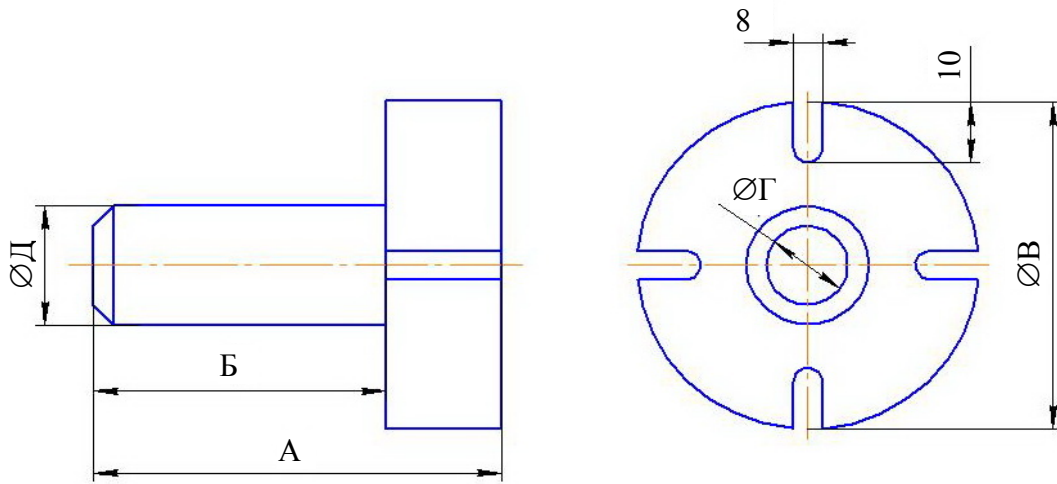


Памеры, мм				
A	B	B	δ_1	δ_2
300	500	450	15	13

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 55 мм, якая аддалена ад краёў загатоўкі на 1200 мм.

3. Выберыце высокапрадукцыйны тып абсталявання і апішыце тэхналагічную схему працэсу суцэльнай абдзіркі зліткаў гарачатрывалых сплаваў для выдалення паверхневых дэфектаў, а таксама тэхналогію абрэзкі нараставай часткі зліткаў. Апішыце фізічную сутнасць выбраных спосабаў апрацоўкі.

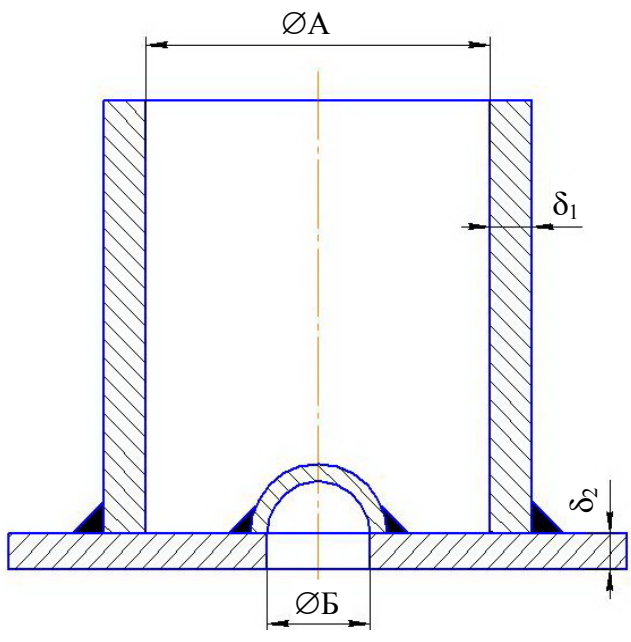
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 25ХГНМА на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
500	300	450	50	40

Варыант 8

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н10Т згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

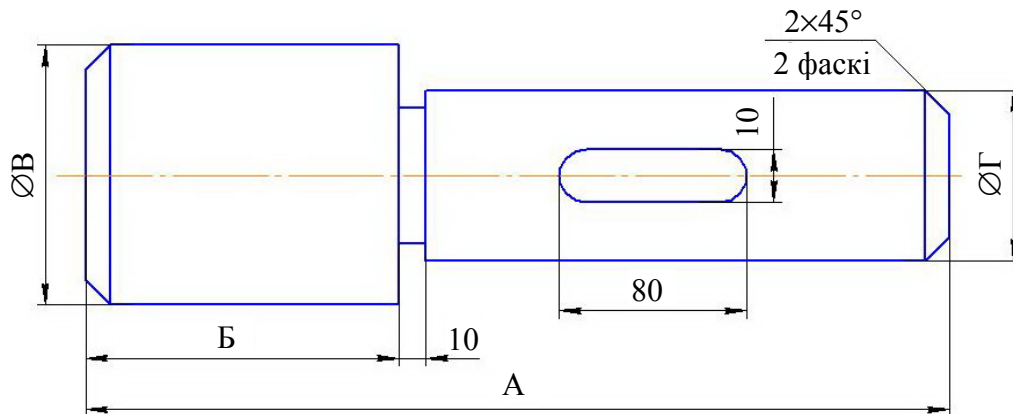


Памеры, мм	
А	300
Б	50
δ_1	10
δ_2	8

2. Для атрымання адтуліны дыяметрам 75 мм у пліце таўшчынёй 120 мм са сталі 12ХН3А выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для паўчыставой апрацоўкі валка дыяметрам $d_1 = 250 + 0,5$ мм, шыйкі дыяметрам $d_2 = 180 + 0,4$ мм і трэфа дыяметрам $d_3 = 150 + 0,3$ мм. Зыходнай загатоўкай для валка з'яўляецца пакоўка з памерамі $d_1' = 270$ мм, $d_2' = 200$ мм, $d_3' = 170$ мм.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20ХГР на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

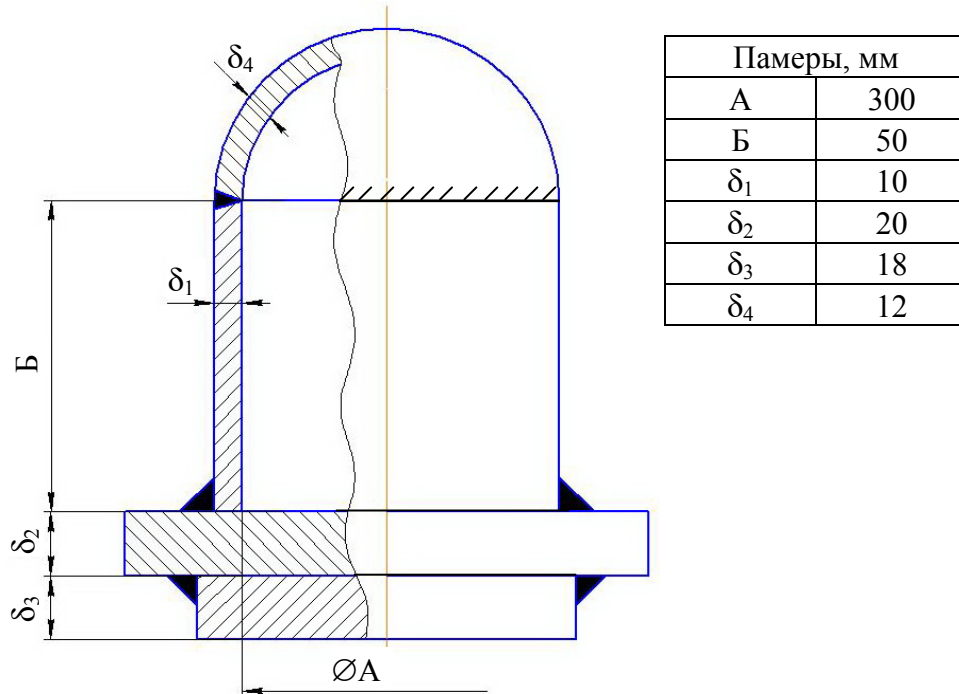


Памеры, мм			
А	Б	В	Г
400	120	100	80

Варыянт 9

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце

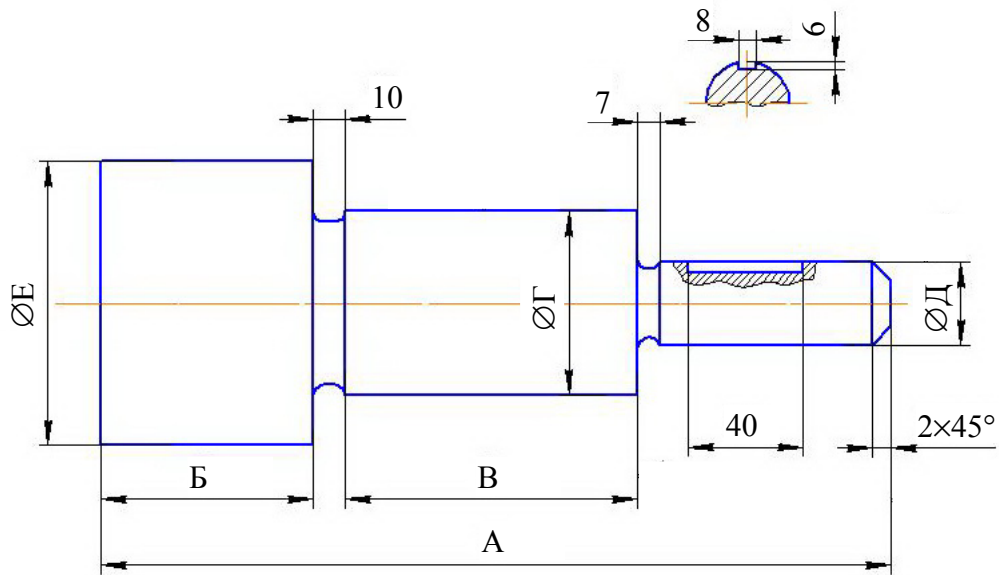
рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі канічнай паверхні загатоўкі даўжынёй 720 мм з вуглом конуснасці $2\alpha = 8^\circ$.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чарнавой апрацоўкі тарцавой часткі шайбы дыяметрам 570 мм са сталі 20Х.

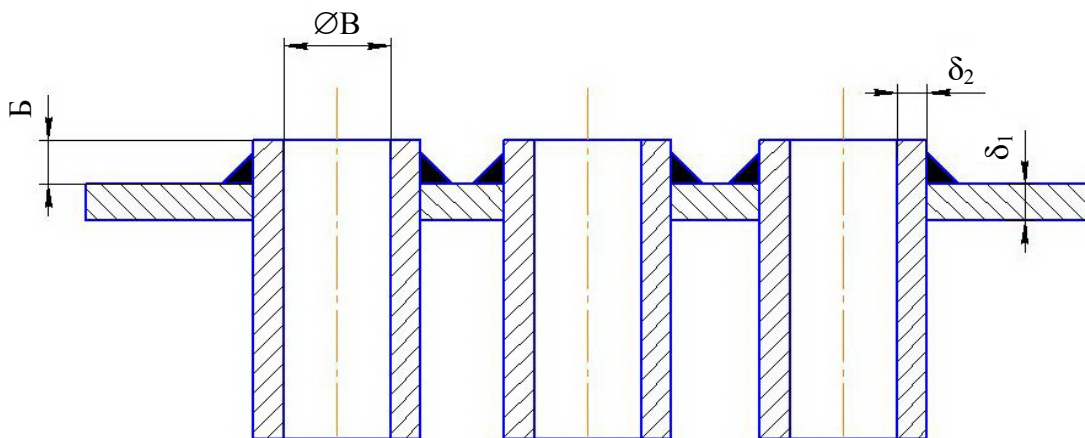
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 18ХГТ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
A	Б	В	Г	Д	Е
500	100	120	90	40	115

Варыянт 10

1. Вызначце спосаб прываркі патрубкaў з медзі. Вычарціце схему зваркі і апішыце сутнасць працэсу выбранага спосабу зваркі. Выберыце неабходнае абсталяванне і зварачныя матэрыялы. Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных матэрыялаў, электраэнергіі і час зваркі. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

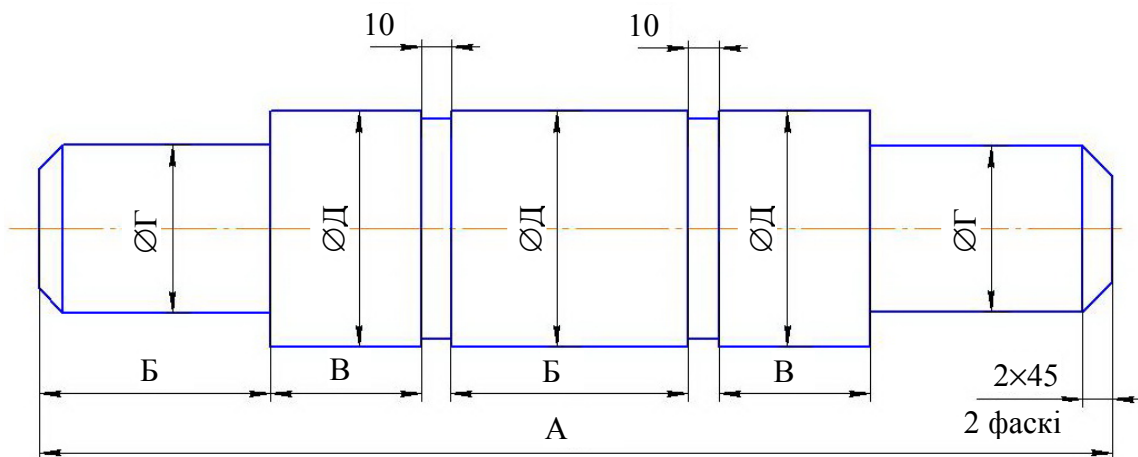


Памеры, мм			
A	Б	δ_1	δ_2
300	25	20	15

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы $M48 \times 1,5$ ва ўтулцы са сталі 18ХГТ.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі Т-падобных пазоў стала вертыкальна-свідравальнага станка з серага чыгуну.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20Х2Н4 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

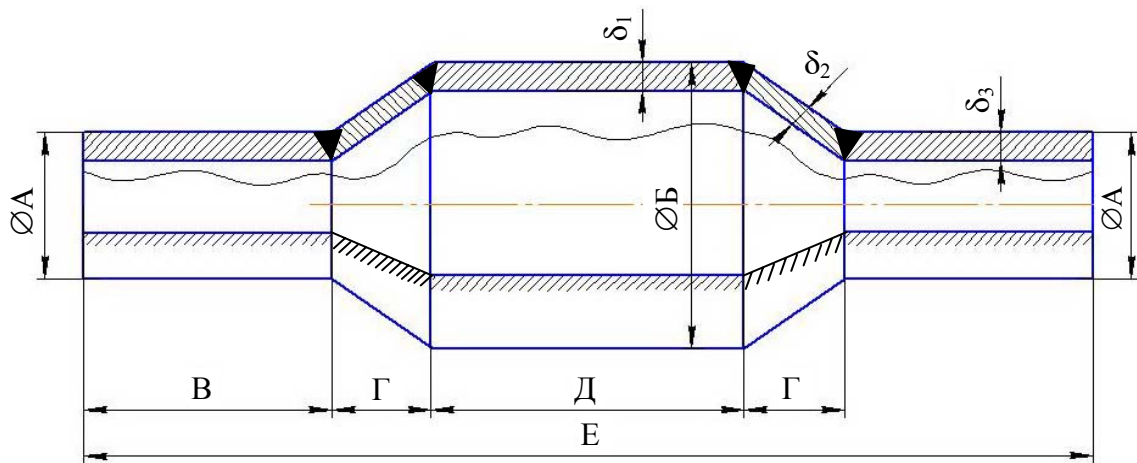


Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
480	100	80	80	105

Варыянт 11

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 12ХМ, $\sigma_{\text{ч}} = 450$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы

(марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

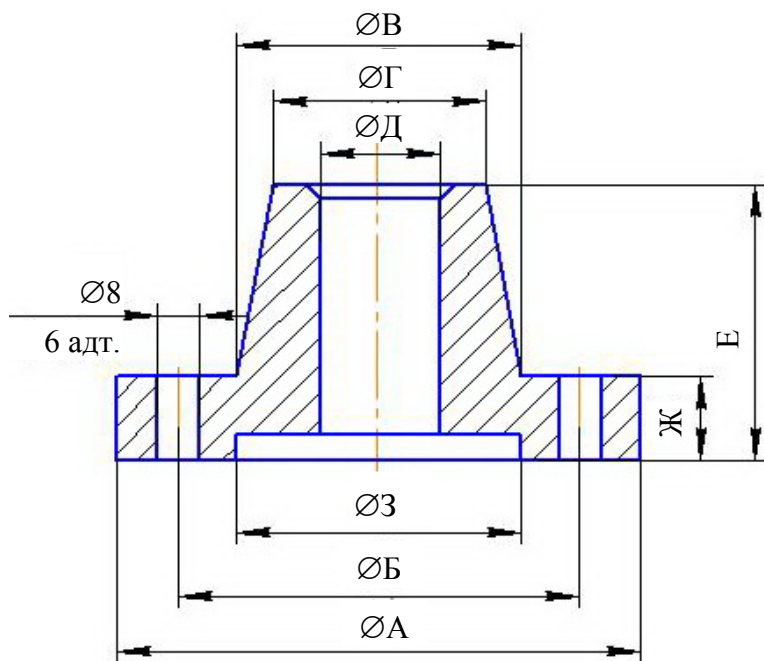


Памеры, мм								
А	Б	В	Г	Д	Е	δ_1	δ_2	δ_3
100	350	180	90	200	740	6	5	7

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі канічнай паверхні загатоўкі даўжынёй 720 мм з вуглом конуснасці $2\alpha = 8^\circ$.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі Т-падобных пазоў стала вертыкальна-свідравальнага станка з серага чыгуну.

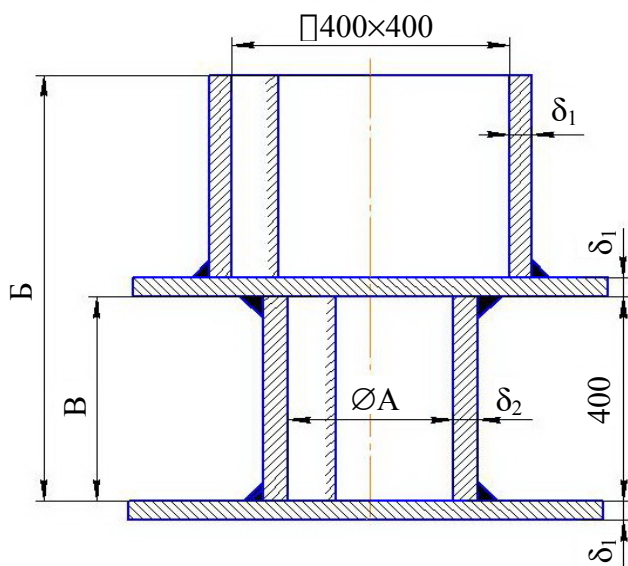
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм	
А	300
Б	250
В	200
Г	160
Д	100
Е	280
Ж	80
З	200

Варыант 12

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 12ХМ, $\sigma_{\text{ч}} = 450$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

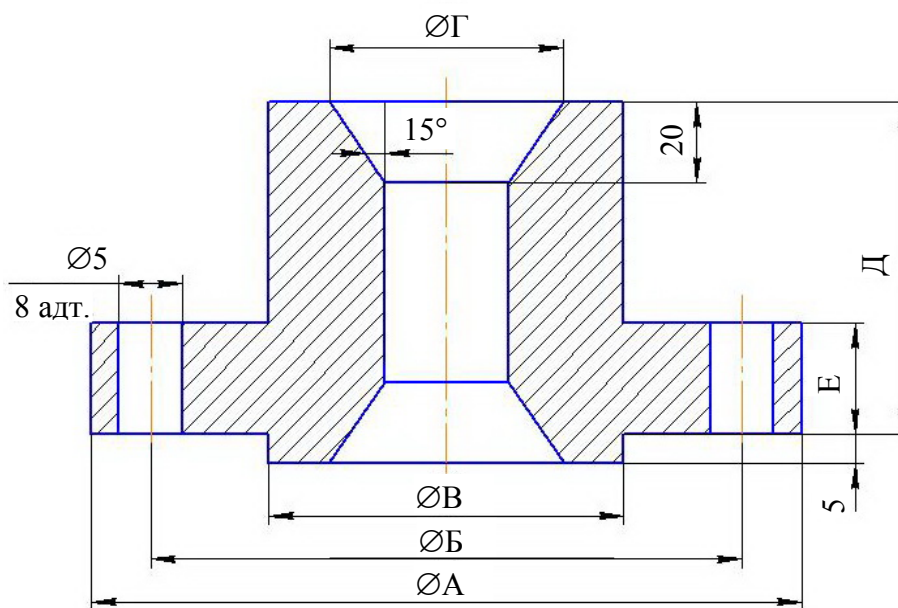


Памеры, мм	
А	300
Б	600
В	300
δ_1	6
δ_2	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы М48×5,0 ва ўтулцы са сталі 30ХГТ.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка несіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

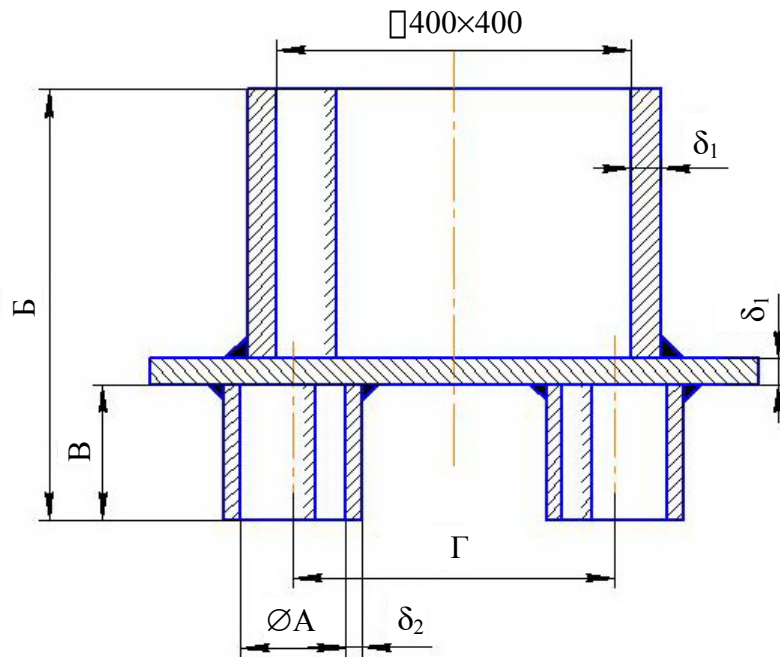


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
300	250	200	160	200	85

Варыянт 13

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстакрытым электрадам. Распрацуйце тэхналагічную

схему зваркі стальной канструкцыі (сталь 12ХМ, $\sigma_{\text{ч}} = 450$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



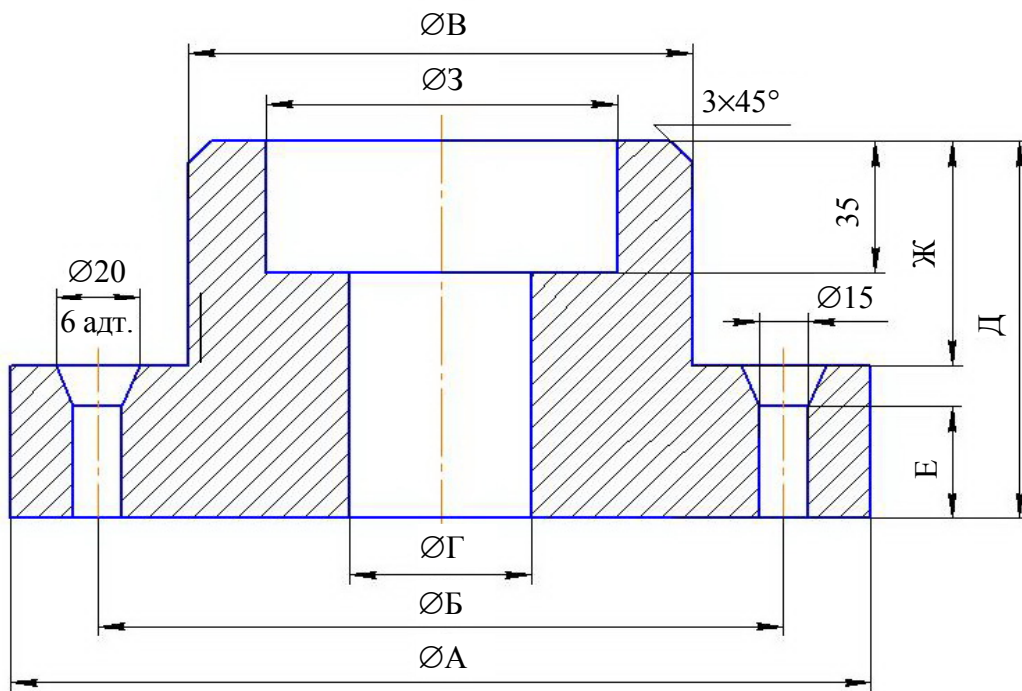
Памеры, мм					
A	Б	В	Г	δ_1	δ_2
100	300	110	350	6	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыставой абточкі валіка (тры памеры дыяметра і даўжыні ўступа: $d_1 = 55$ мм, $l_1 = 152$ мм; $d_2 = 45$ мм, $l_2 = 324$ мм; $d_3 = 32$ мм, $l_3 = 324$ мм) з загатоўкі праката $D = 58$ мм. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня са сталі 45). Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на параветраным молаце з выкарыстаннем

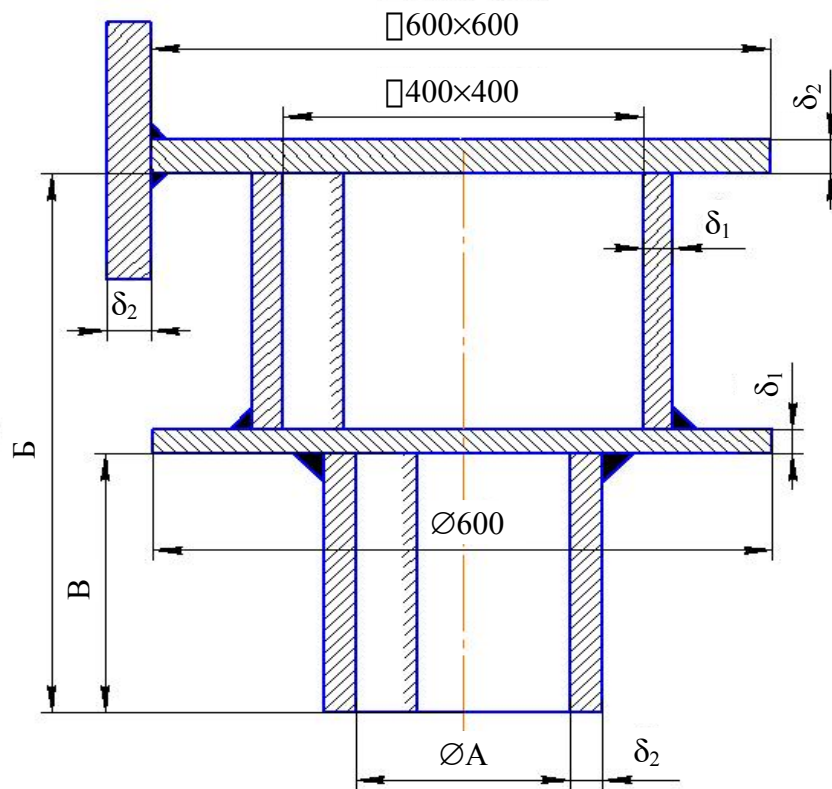
аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
500	400	300	160	300	100	170	240

Варыянт 14

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (стал 12ХМ, $\sigma_{\text{ч}} = 450$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

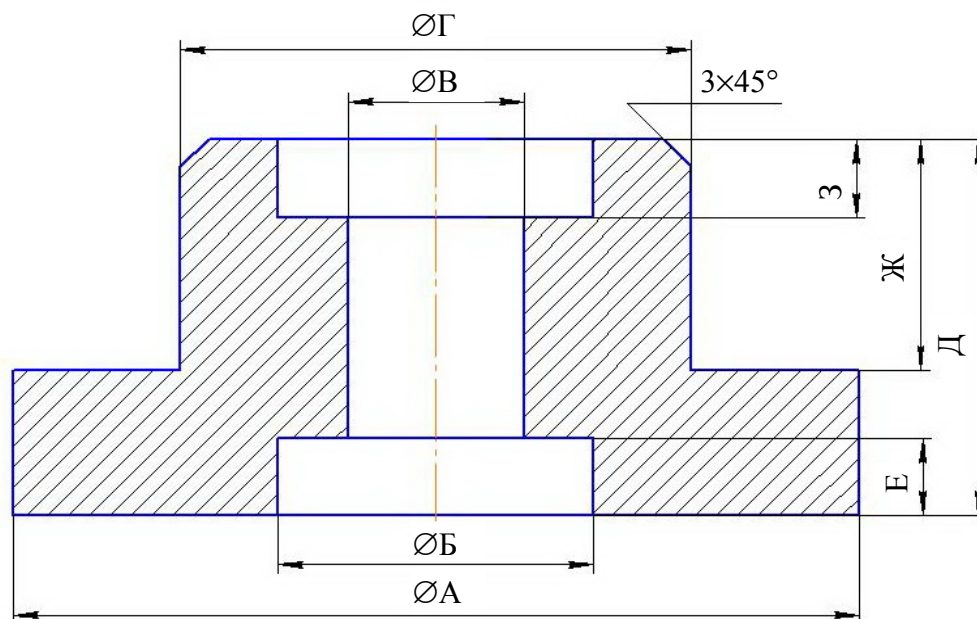


Памеры, мм				
A	B	B	δ_1	δ_2
300	600	300	6	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы $M48 \times 3$ мм ва ўтулцы са сталі 25ХГМ. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка сіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

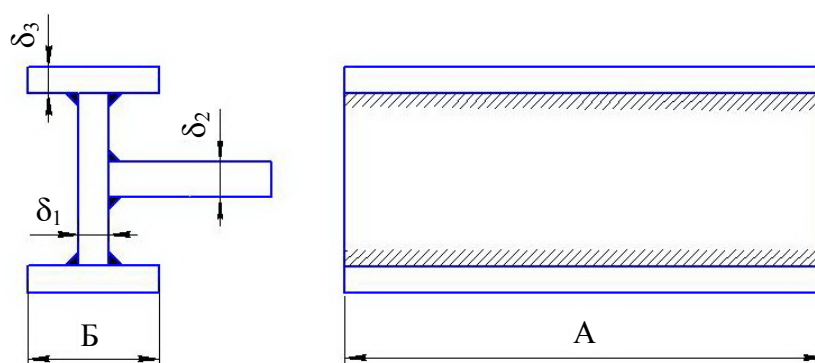
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40ХНМ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць аперацый (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
600	200	150	400	500	100	300	100

Варыант 15

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 25ГС2) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

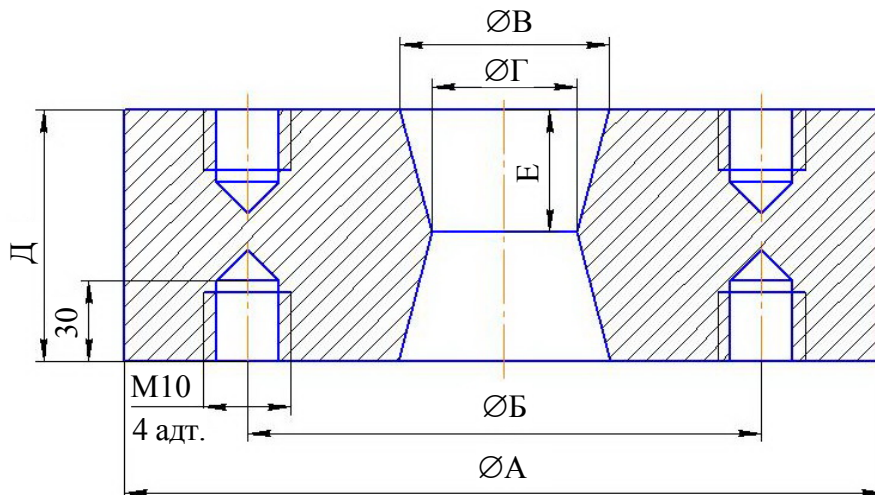


Памеры, мм				
А	Б	δ ₁	δ ₂	δ ₃
300	50	6	5	4

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыставой апрацоўкі бочкі валка з загартаванай сталі 9Х. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталявання і абгрунтуйце фізічную сутнасць працэсу прашыўкі адтуліны ў загартаванай сталі ці ў кварцы.

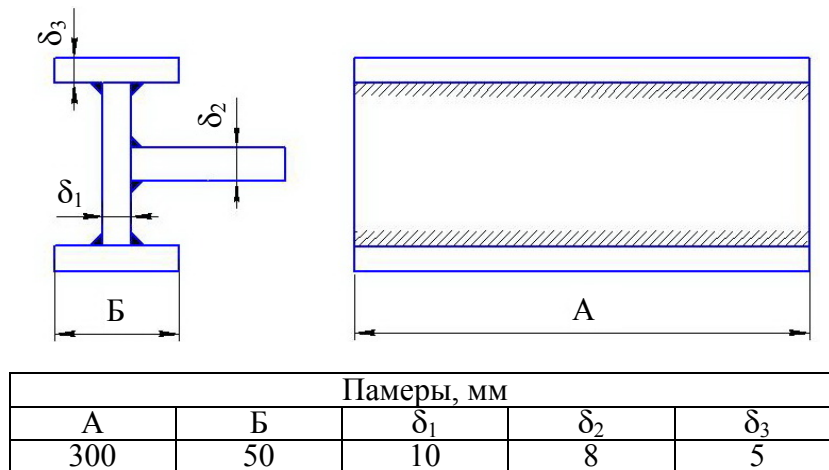
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 15ГС на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыйны коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
300	250	75	50	150	75

Варыянт 16

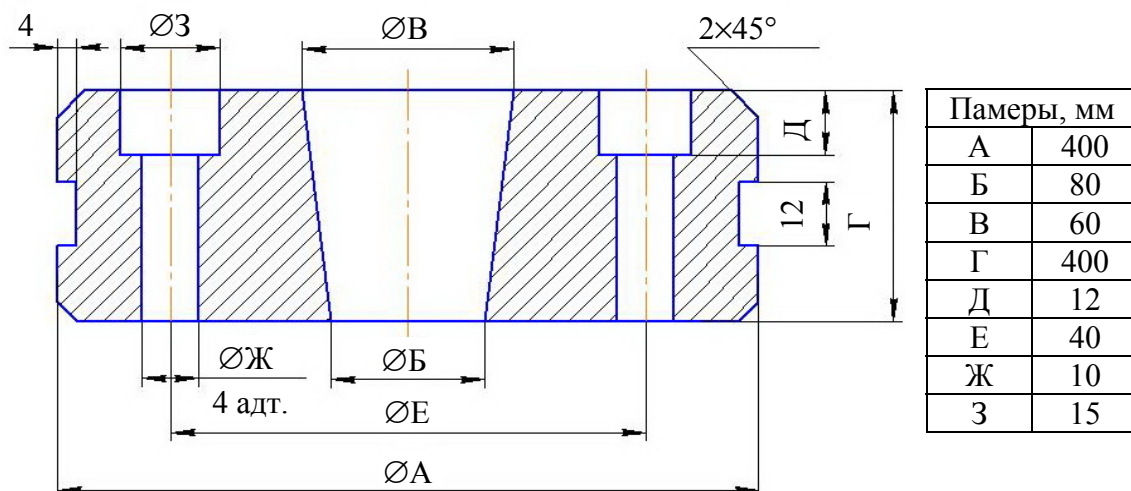
1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі Ст3 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі трэфа валка (крайніх уступаў са знешнім дыяметрам 220 мм) са сталі 9Х.

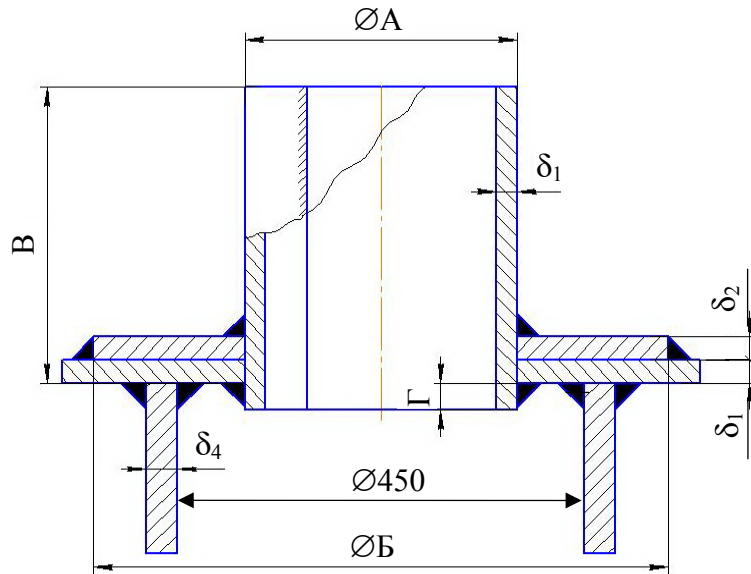
3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня вырабляецца са сталі 45).

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 14Г2А на параветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Варыянт 17

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі аргону. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04X18H10T згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



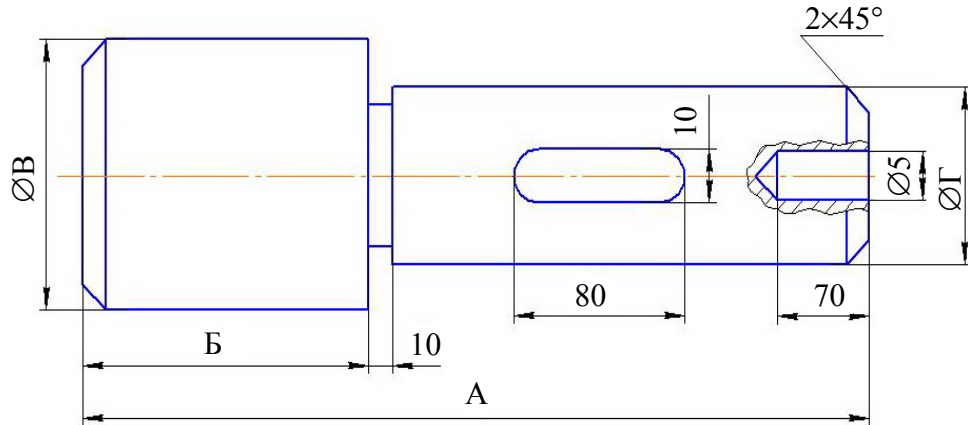
Памеры, мм							
А	Б	В	Г	δ ₁	δ ₂	δ ₃	δ ₄
350	650	400	10	6	5	7	9

2. Для чыставой апрацоўкі вырабаў у выглядзе пласцін з загартаванай сталі выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні. Апішыце будову і прынцып работы выбранага абсталявання і інструментаў.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шпоначных канавак шырынёй 20 мм і глыбінёй 12 мм у вале дыяметрам 200 мм.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 25ХГНМА на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйных

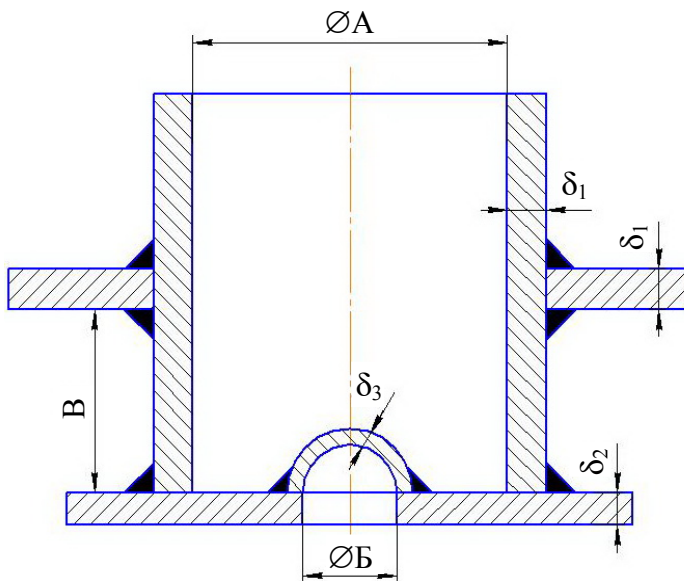
эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм			
А	Б	В	Г
500	200	200	150

Варыянт 18

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

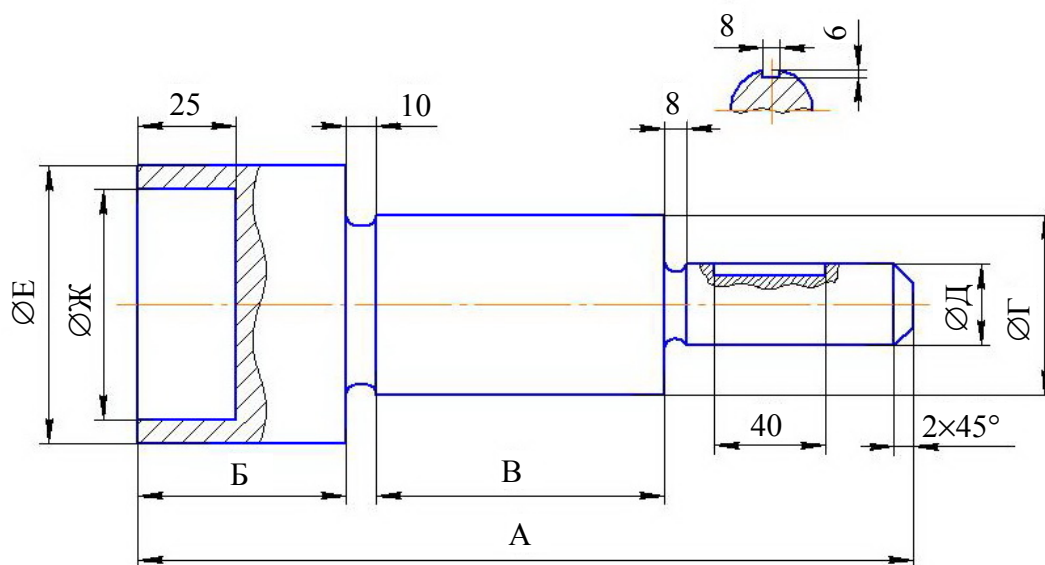


Памеры, мм	
А	350
Б	75
В	200
δ_1	6
δ_2	4
δ_3	2

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 60 мм ва ўтулцы са сталі 30ХГС.

3. Выберыце высокапрадукцыйны тып абсталявання і апішыце тэхналагічную схему працэсу суцэльнай абдзіркі зліткаў гарачатрывалых сплаваў для выдалення паверхневых дэфектаў, а таксама тэхналогію абрэзкі нараставай часткі зліткаў. Апішыце фізічную сутнасць выбраных спосабаў апрацоўкі.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20ХГР на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

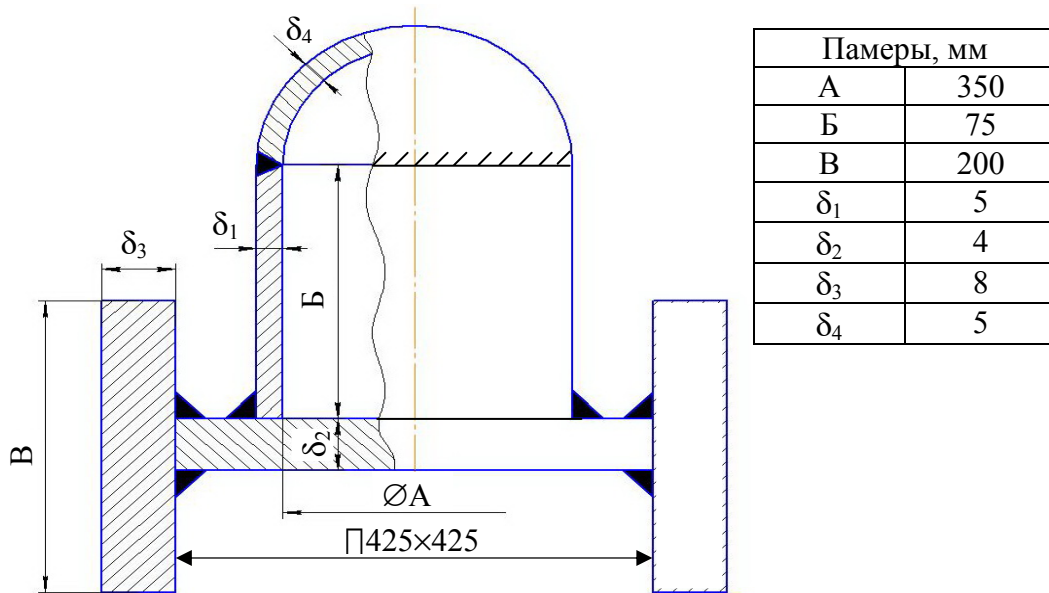


Памеры, мм						
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
500	100	110	85	50	120	100

Варыянт 19

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі кан-

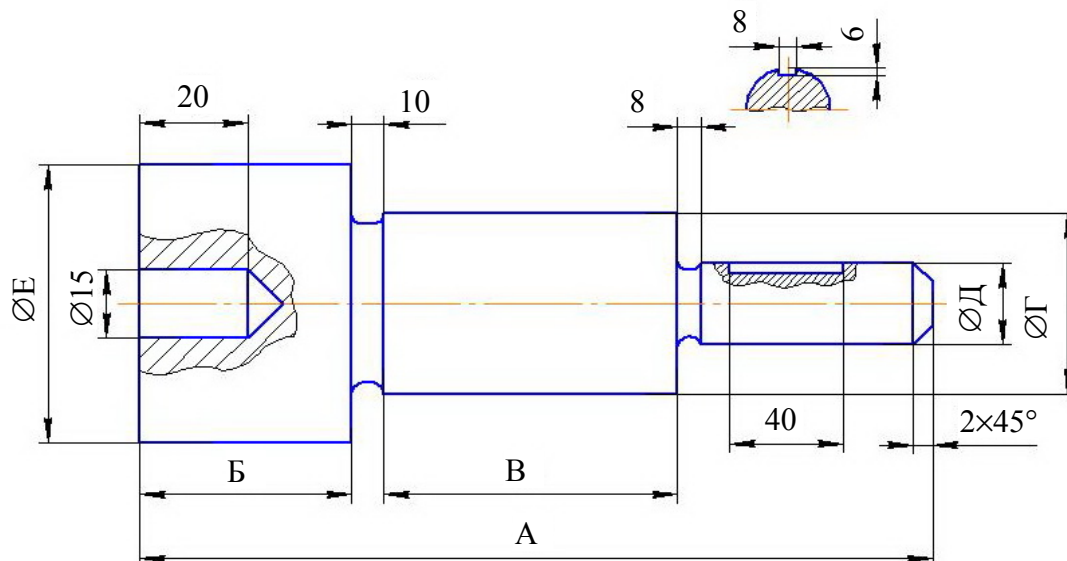
струкцыі са сталі 04X18H9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 65 мм, якая аддалена ад краёў загатоўкі на 1100 мм.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі валка дыяметрам $d_1 = 250 + 0,5$ мм, шыйкі дыяметрам $d_2 = 180 + 0,4$ мм і трэфа дыяметрам $d_3 = 150 + 0,3$ мм. Зыходнай загатоўкай для валка з'яўляецца пакоўка з памерамі $d_1' = 270$ мм, $d_2' = 200$ мм, $d_3' = 170$ мм.

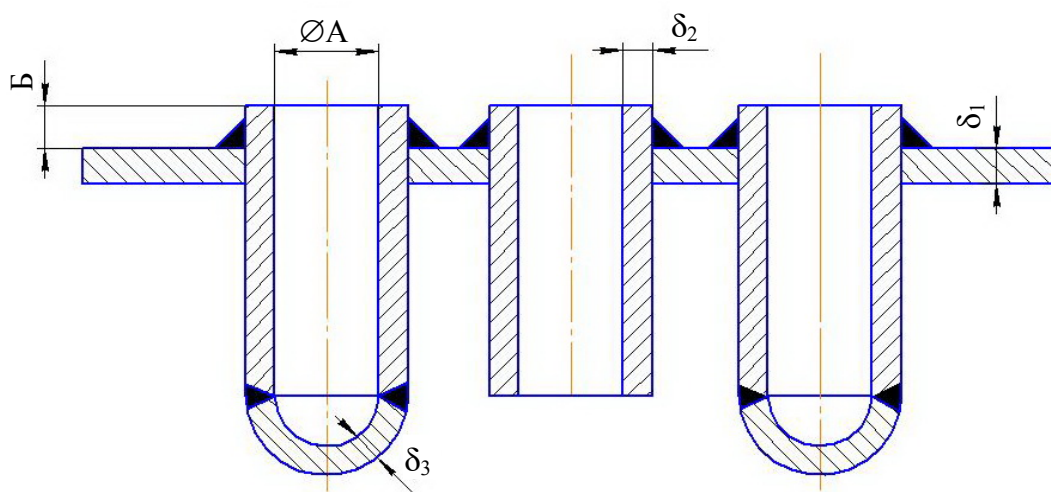
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 18ХГТ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
A	Б	В	Г	Д	Е
520	110	125	105	50	130

Варыянт 20

1. Вызначце спосаб прываркі патрубкі з медзі. Вычарціце схему зваркі і апішыце сутнасць працэсу выбранага спосабу зваркі. Выберыце неабходнае абсталяванне і зварачныя матэрыялы. Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных матэрыялаў, электраэнергіі і час зваркі. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

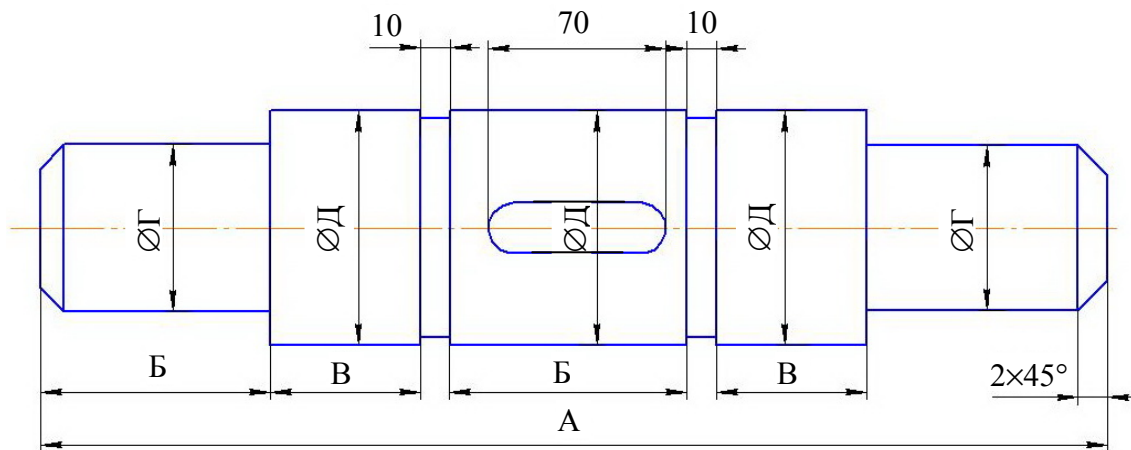


Памеры, мм				
A	Б	δ ₁	δ ₂	δ ₃
75	20	5	4	6

2. Для атрымання адтуліны дыяметрам 55 мм у пліце таўшчы-
нэй 145 мм са сталі 35 выберыце тып абсталявання, інструмент
і прыстасаванні.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для
чарнавой апрацоўкі тарцавой часткі шайбы дыяметрам 380 мм са
сталі 40Х.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі
вала са сталі 20Х2Н4 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем
аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх
паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару
і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце
эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі
для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоў-
насць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый перахо-
даў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне,
прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце
тэхналагічны час.

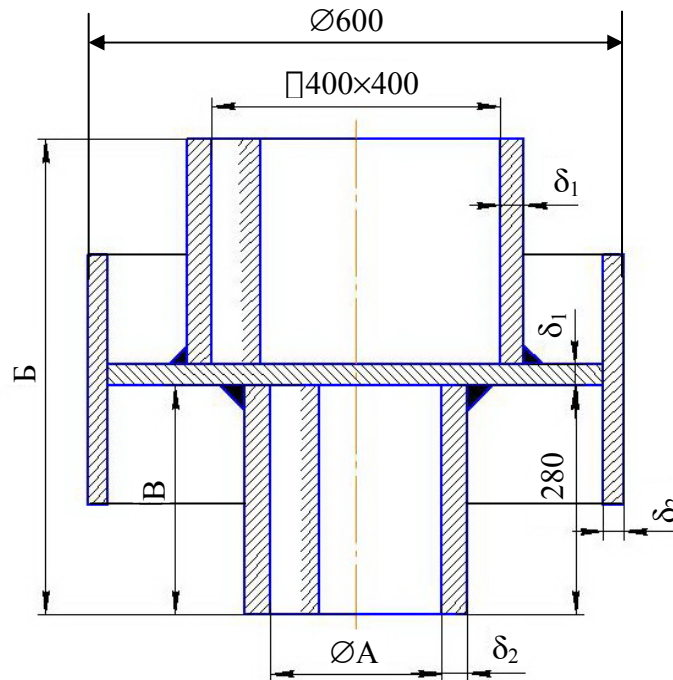


Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
600	110	125	105	140

Варыянт 21

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой
зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему
зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эс-
кізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып
электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току.
Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі

вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

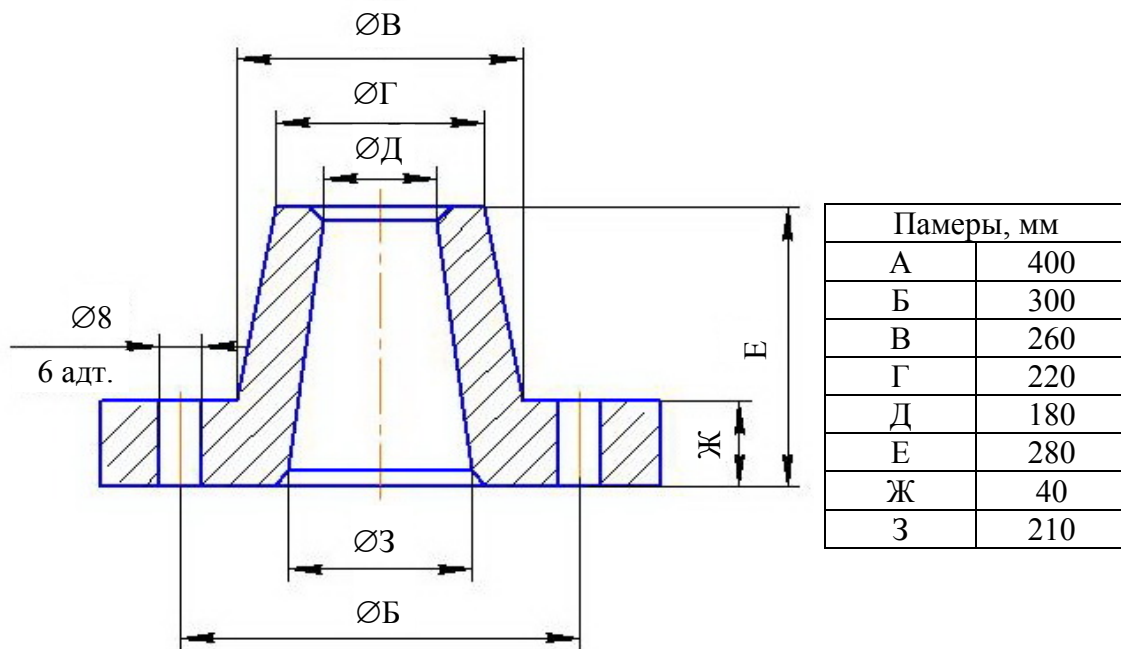


Памеры, мм				
A	B	B	δ_1	δ_2
250	550	280	5	4

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі канічнай паверхні загатоўкі даўжынёй 720 мм з вуглом конуснасці $2\alpha = 8^\circ$.

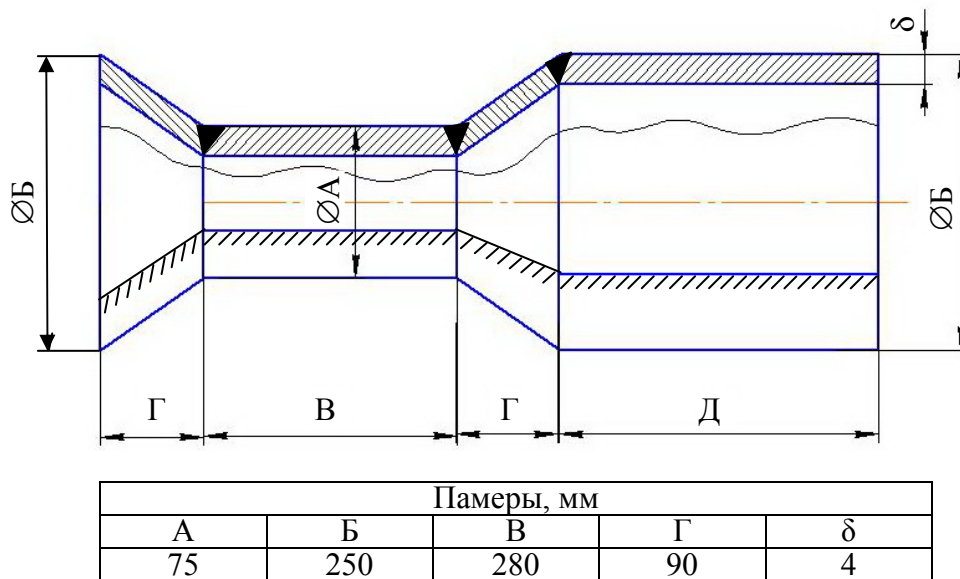
3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі Т-падобных пазоў стала вертыкальна-свідравальнага станка з серага чыгуну.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Варыант 22

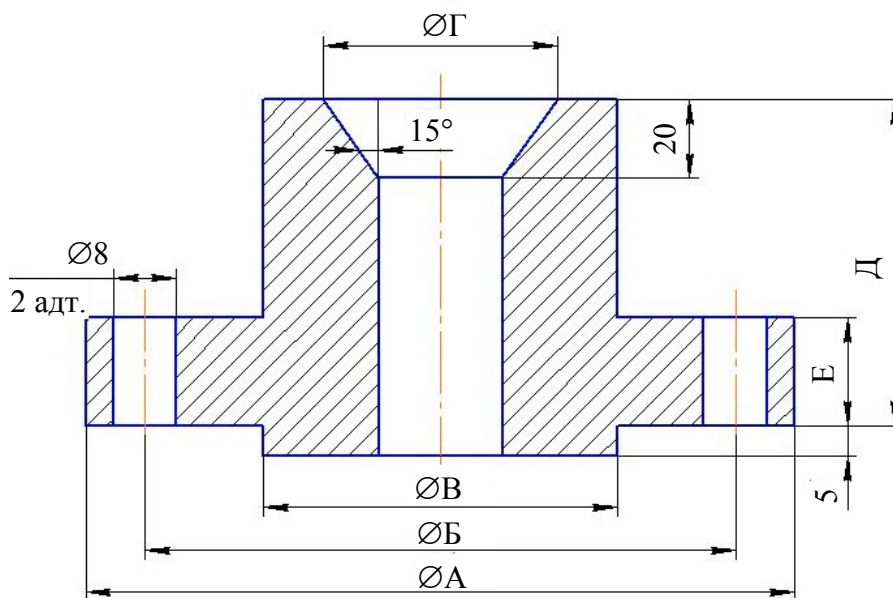
1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (стал 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарчэжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы M48×2 ва ўтулцы са сталі 30Х.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка несіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыйны коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

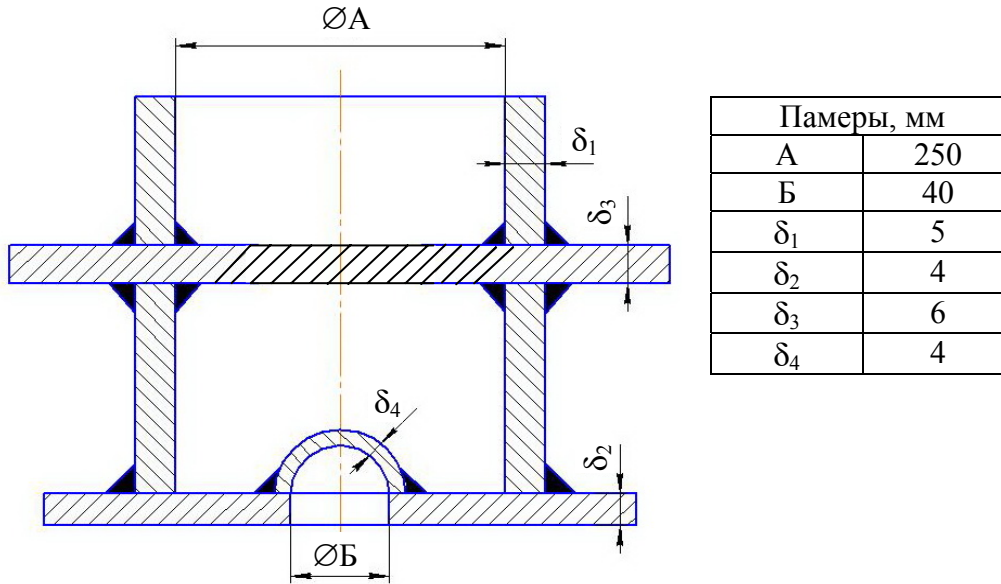


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
410	320	240	120	220	100

Варыянт 23

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему

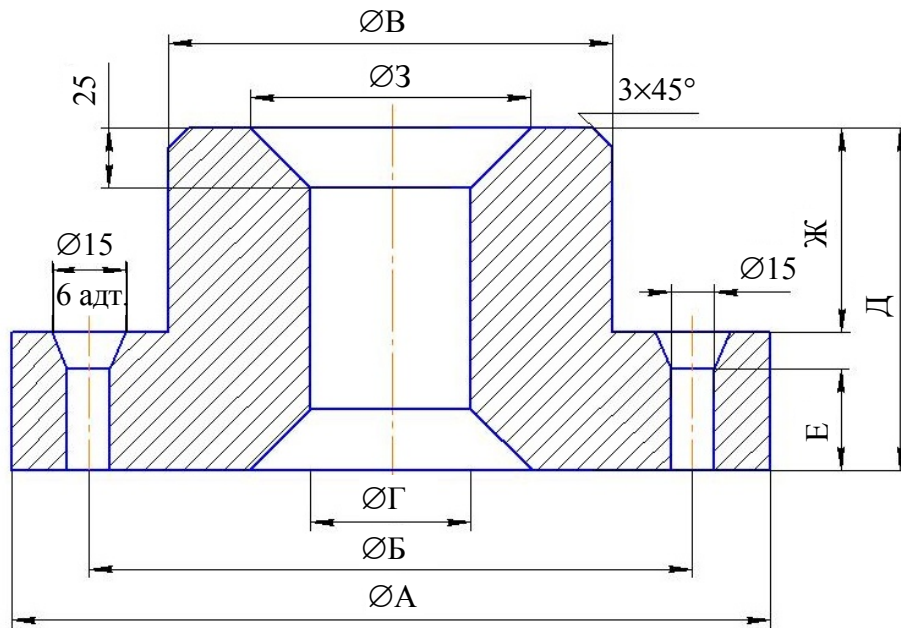
зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыставой абточкі валіка (тры памеры дыяметра і даўжыні ўступа: $d_1 = 55$ мм, $l_1 = 152$ мм; $d_2 = 45$ мм, $l_2 = 324$ мм; $d_3 = 32$ мм, $l_3 = 324$ мм) з загатоўкі праката $D = 58$ мм. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня са сталі 45). Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

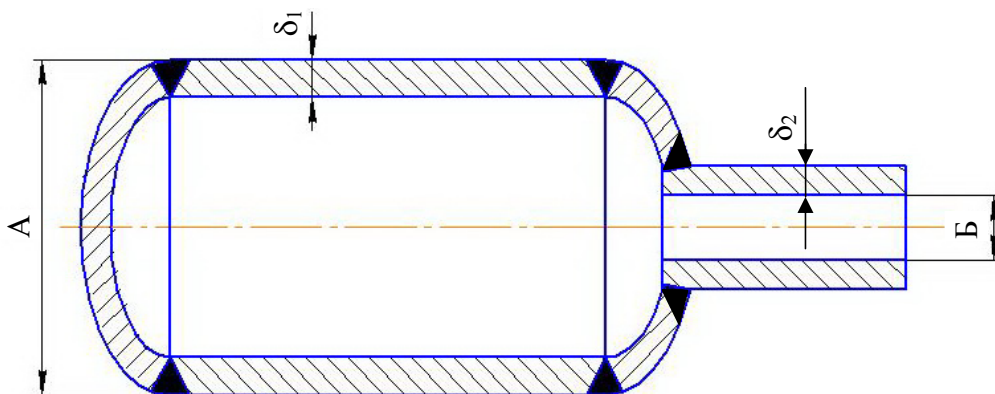
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
350	300	250	100	255	45	190	145

Варыант 24

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (стал 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

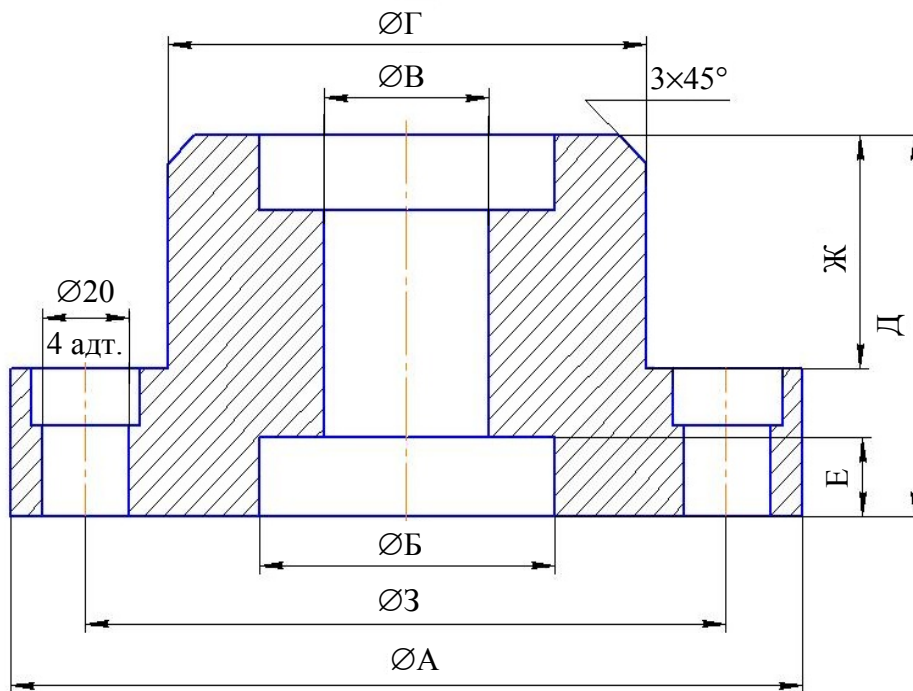


Памеры, мм			
А	Б	δ_1	δ_2
315	45	7	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы M56×2 мм ва ўтулцы са сталі 40ХН. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка несіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

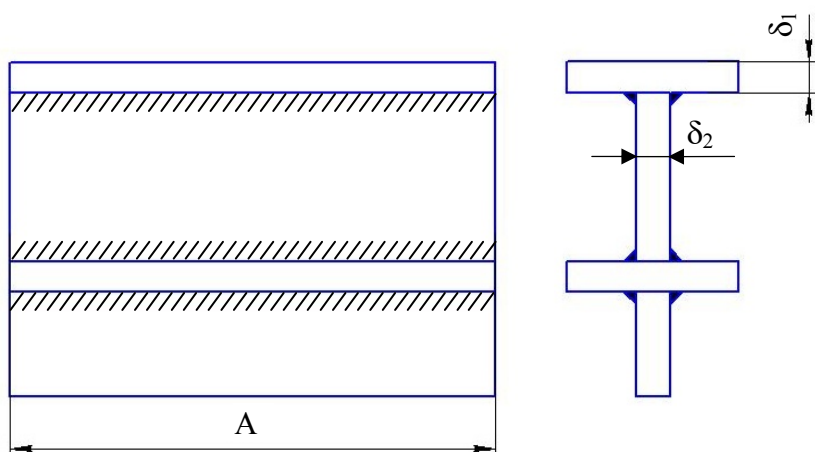
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40ХНМ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
375	75	50	200	205	45	150	240

Варыянт 25

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 25ГС2) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

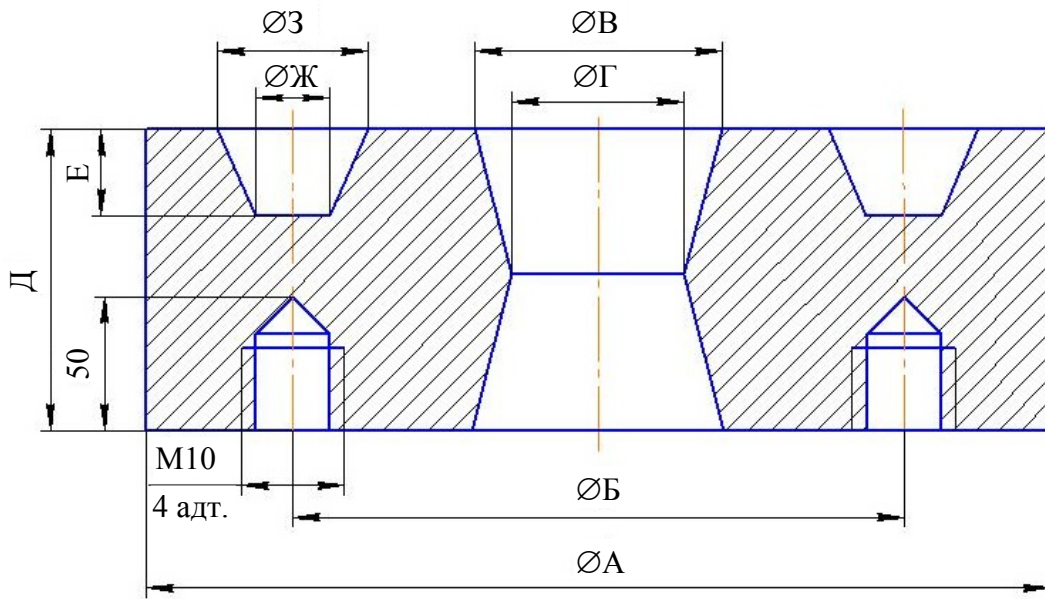


Памеры, мм		
A	δ_1	δ_2
180	15	8

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чыстай апрацоўкі бочкі валка з загартаванай сталі 9Х. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталявання і абгрунтуйце фізічную сутнасць працэсу прашыўкі адтуліны ў загартаванай сталі ці ў кварцы.

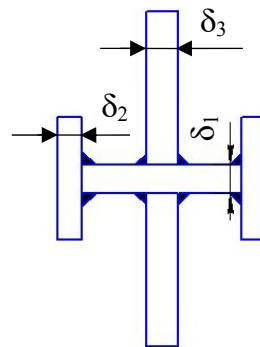
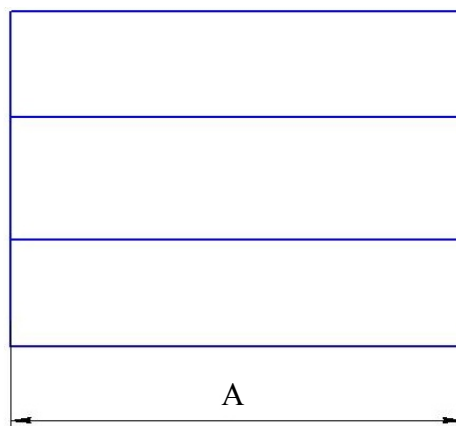
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі калца са сталі 15ГС на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
375	200	75	50	205	45	25	45

Варыант 26

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі Ст3 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

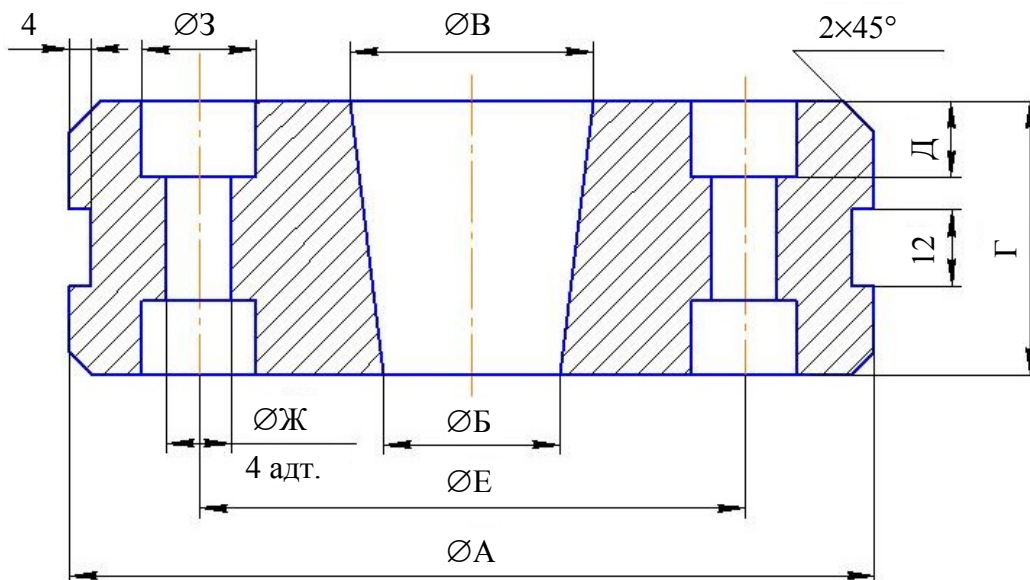


Памеры, мм			
А	δ ₁	δ ₂	δ ₃
200	4	6	9

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі трэфа валка (крайніх уступаў са знешнім дыяметрам 175 мм) са сталі Х.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня вырабляецца са сталі 45).

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 14Г2А на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

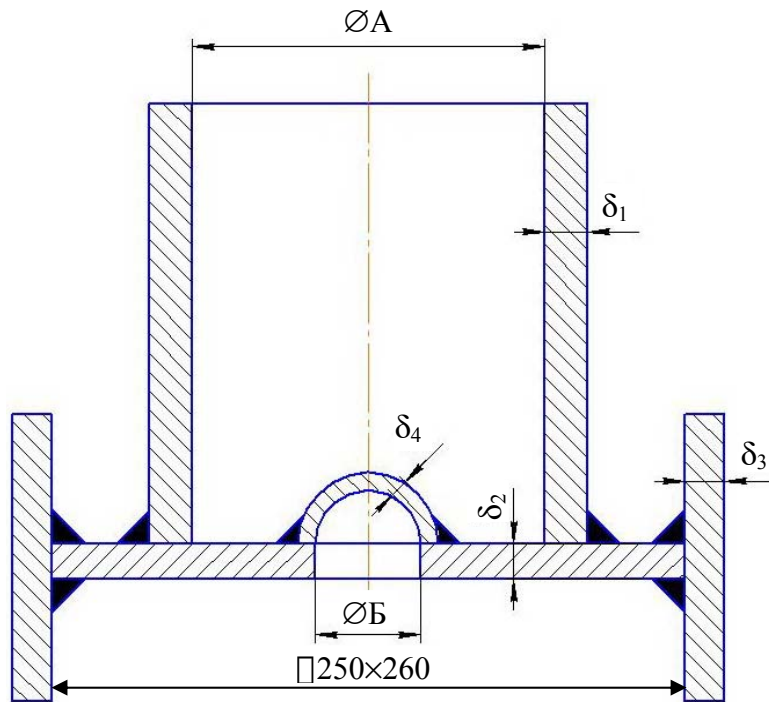


Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
275	35	50	75	20	100	10	15

Варыянт 27

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі аргону. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н10Т згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электрычнага току.

троднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

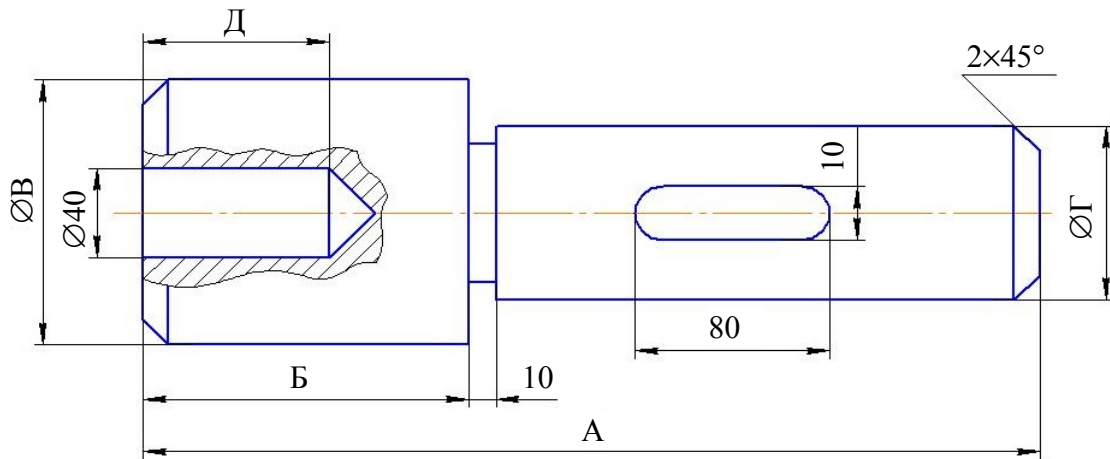


Памеры, мм					
А	Б	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4
175	50	3	4	5	6

2. Для чыставой апрацоўкі вырабаў у выглядзе пласцін з загартаванай сталі выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні. Апішыце будову і прынып работы выбранага абсталявання і інструментаў.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шпоначных канавак шырынёй 20 мм і глыбінёй 12 мм у вале дыяметрам 200 мм.

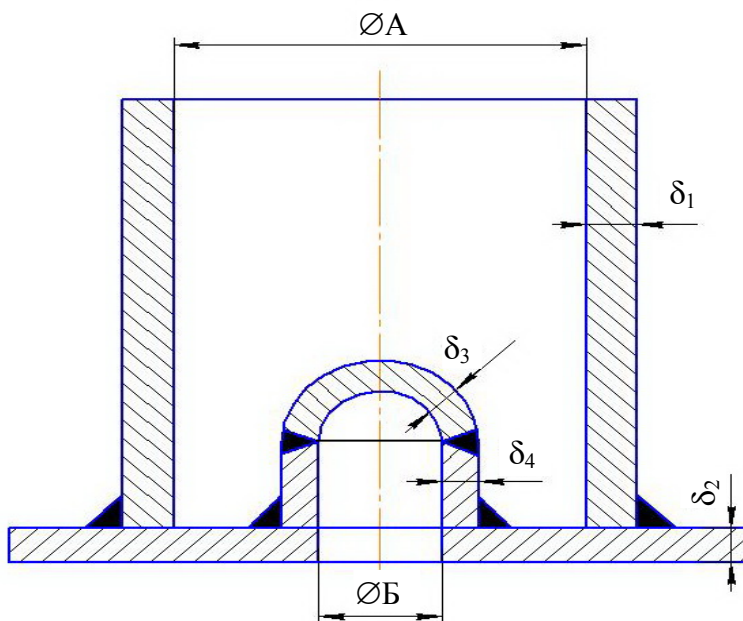
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 25ХГНМА на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
275	75	70	50	55

Варыянт 28

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

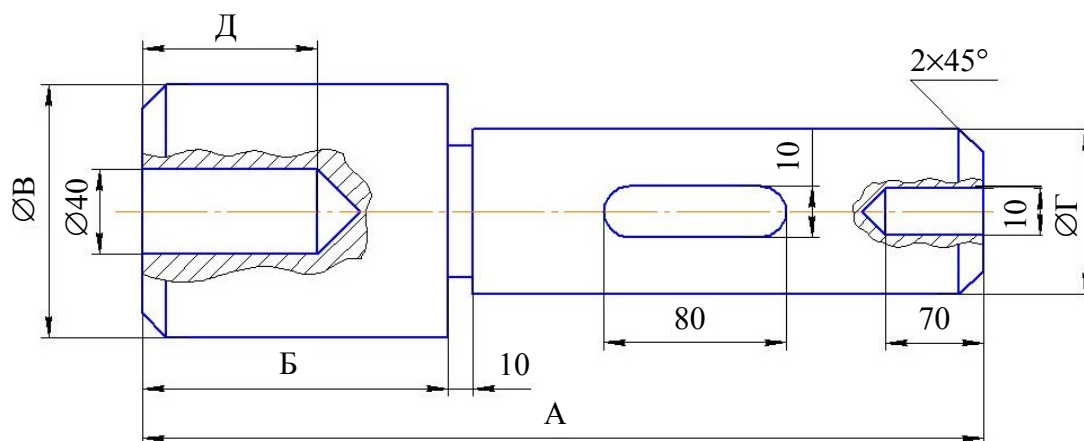


Памеры, мм	
А	220
Б	85
δ_1	5
δ_2	6
δ_3	7
δ_4	4

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 45 мм ва ўтулцы са сталі 30Х.

3. Выберыце высокапрадукцыйны тып абсталявання і апішыце тэхналагічную схему працэсу суцэльнай абдзіркі зліткаў гарчатыравальных сплаваў для выдалення паверхневых дэфектаў, а таксама тэхналогію абрэзкі нараставай часткі зліткаў. Апішыце фізічную сутнасць выбраных спосабаў апрацоўкі.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20ХГР на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

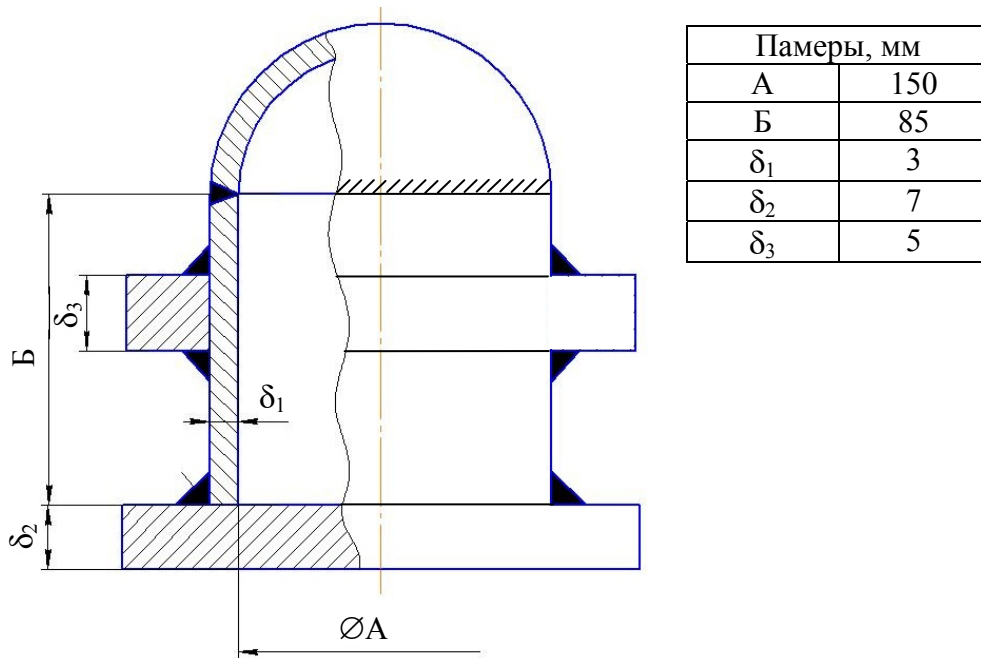


Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
285	85	90	75	75

Варыянт 29

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход

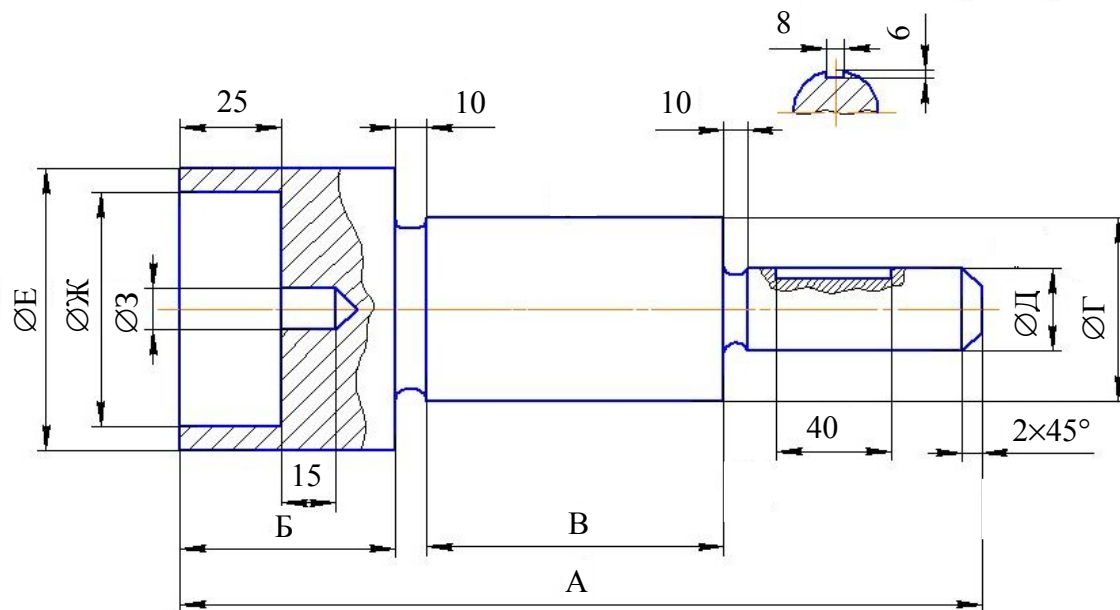
электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 90 мм, якая аддалена ад краёў загатоўкі на 1300 мм.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі валка дыяметрам $d_1 = 250 + 0,5$ мм, шыйкі дыяметрам $d_2 = 180 + 0,4$ мм і трэфа дыяметрам $d_3 = 150 + 0,3$ мм. Зыходнай загатоўкай для валка з'яўляецца пакоўка з памерамі $d_1' = 270$ мм, $d_2' = 200$ мм, $d_3' = 170$ мм.

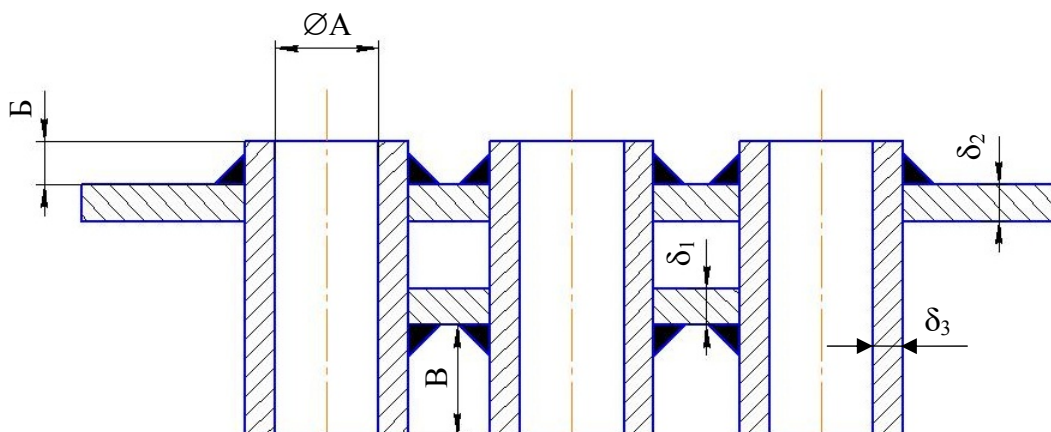
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 18ХГТ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
275	70	100	75	35	100	80	15

Варыянт 30

1. Вызначце спосаб прываркі патрубку з медзі. Вычарціце схему зваркі і апішыце сутнасць працэсу выбранага спосабу зваркі. Выберыце неабходнае абсталяванне і зварачныя матэрыялы. Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных матэрыялаў, электраэнергіі і час зваркі. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

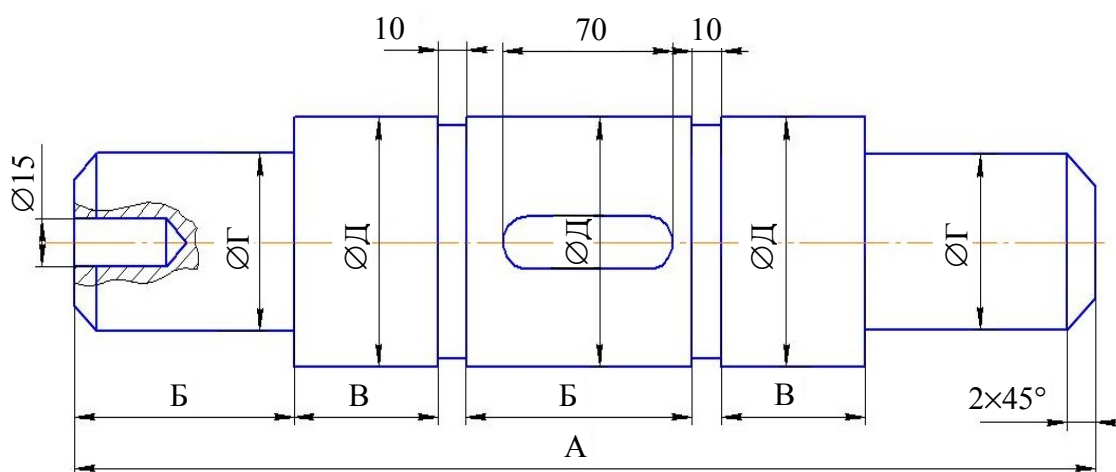


Памеры, мм					
А	Б	В	δ ₁	δ ₂	δ ₃
50	15	45	7	5	4

2. Для таго, каб атрымаць адтуліну дыяметрам 65 мм у пліце таўшчынёй 95 мм са сталі 35, выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чарнавой апрацоўкі тарцавой часткі шайбы дыяметрам 490 мм са сталі 45.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20Х2Н4 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

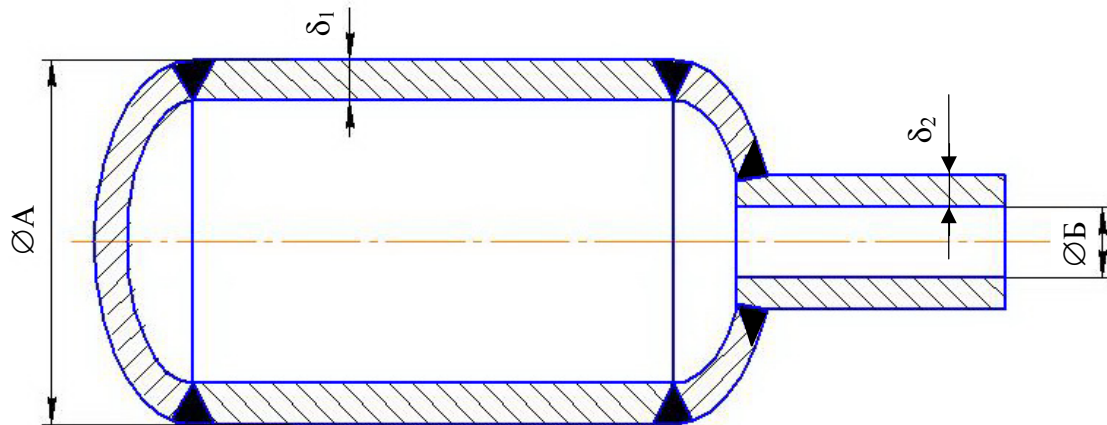


Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
300	65	50	75	100

Варыянт 31

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы

(марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

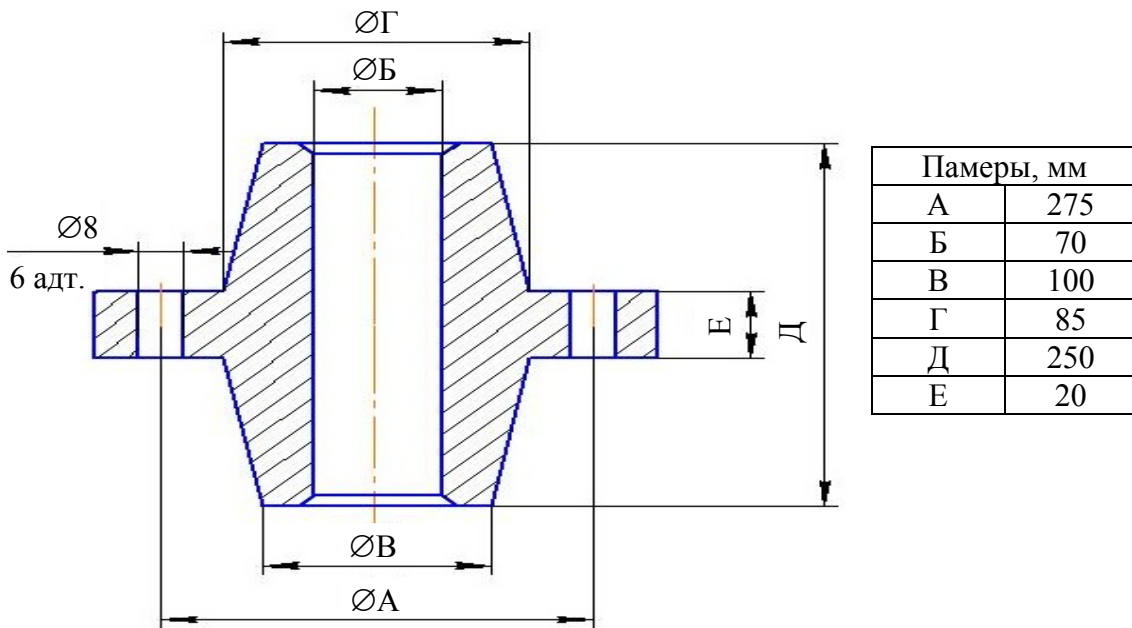


Памеры, мм			
А	Б	δ_1	δ_2
70	25	6	8

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі канічнай паверхні загатоўкі даўжынёй 720 мм з вуглом конуснасці $2\alpha = 8^\circ$.

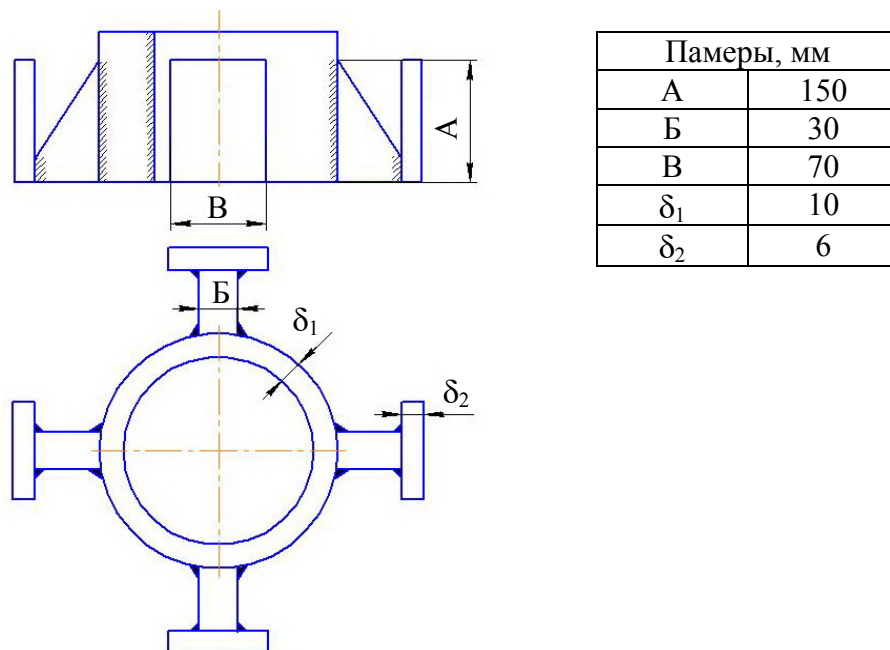
3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі Т-падобных пазоў стала вертыкальна-свідравальнага станка з серага чыгуну.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Варыант 32

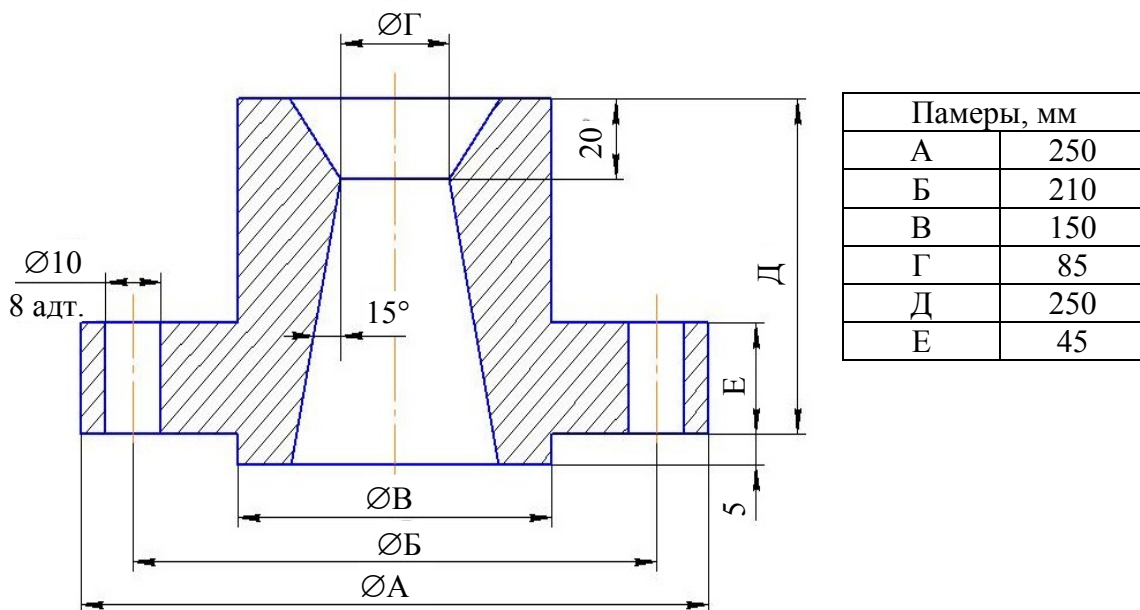
1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталь 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразаньня разьбы M42×4,5 ва ўтулцы са сталі 20.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка сіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

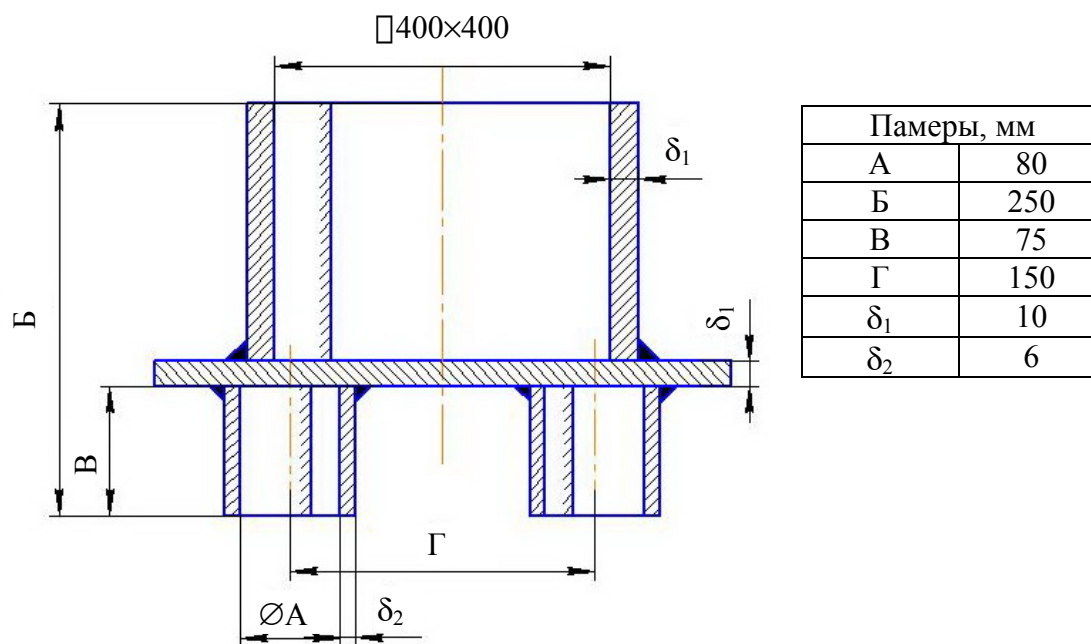
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Варыянт 33

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі

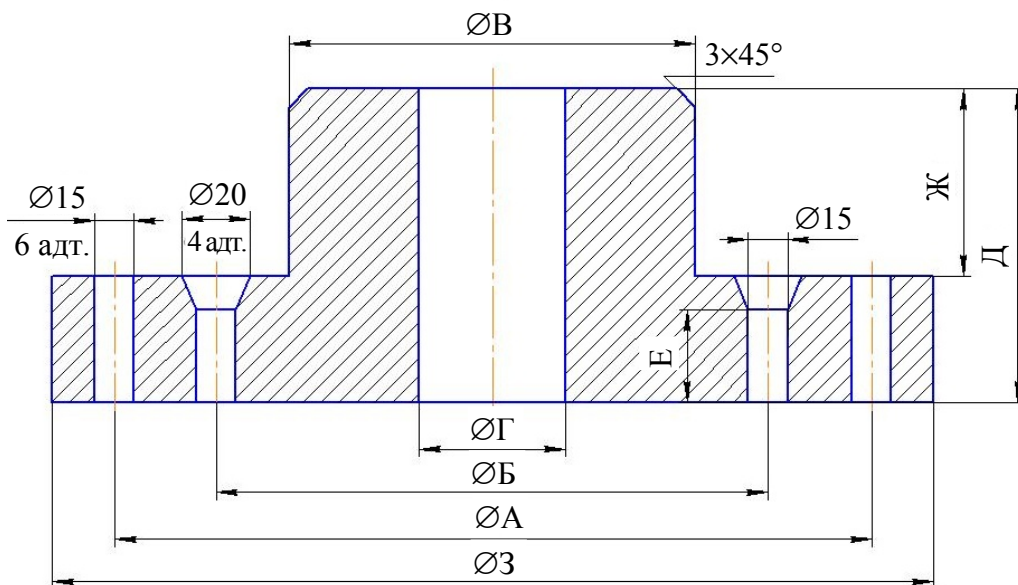
вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.



2. Выберыце тып абсталювання, інструмент і прыстасаванні для чыставой абточкі валіка (тры памеры дыяметра і даўжыні ўступа: $d_1 = 55$ мм, $l_1 = 152$ мм; $d_2 = 45$ мм, $l_2 = 324$ мм; $d_3 = 32$ мм, $l_3 = 324$ мм) з загатоўкі праката $D = 58$ мм. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталювання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня са сталі 45). Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

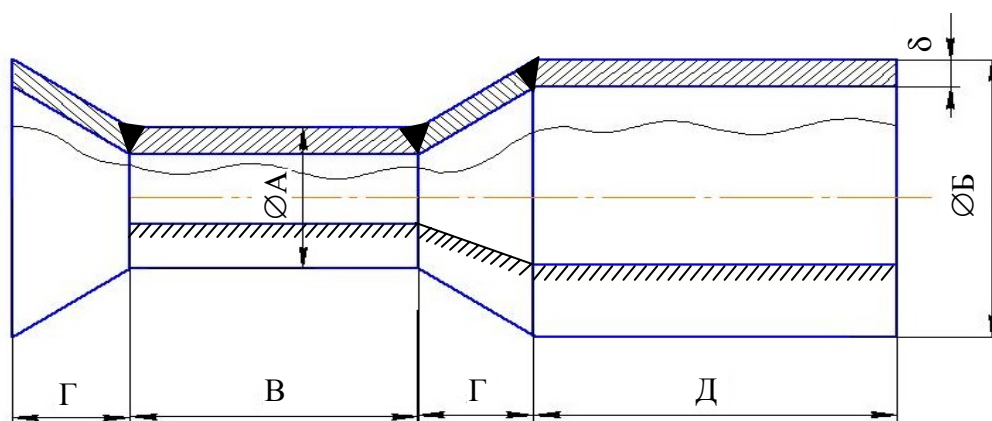
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталюванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм							
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
200	110	50	150	35	100	315	5

Варыант 34

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу ручной дугавой зваркі тоўстапакрытым электродам. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 17ГСБ, $\sigma_{\text{ч}} = 580$ МПа) згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку і тып электрода). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных электродаў, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

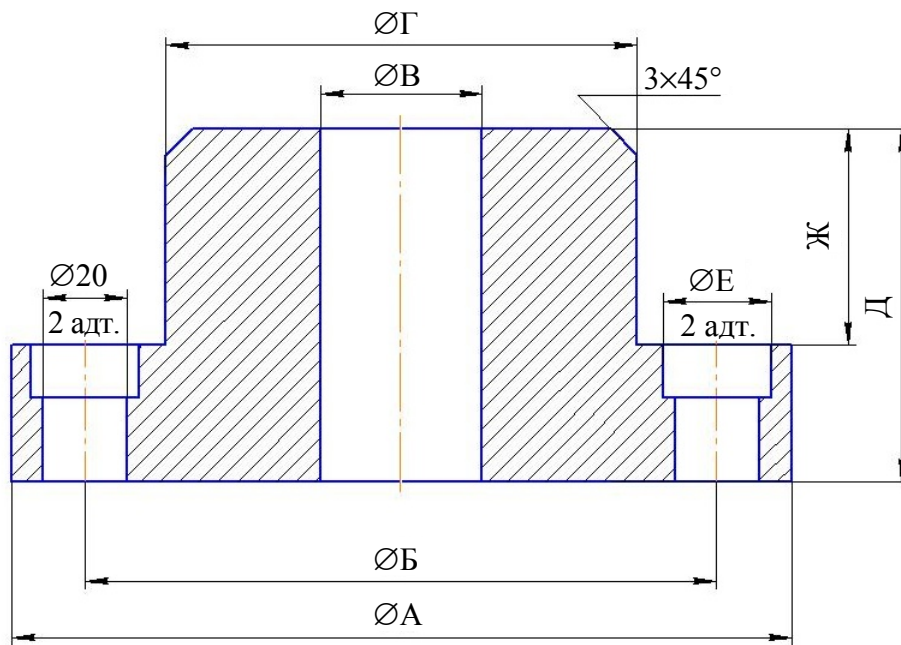


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	δ
80	160	150	75	200	5

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны пад разьбу і наразання разьбы $M56 \times 1,5$ мм ва ўтулцы са сталі 35. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі фланцаў трайніка несіметрычнай формы. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзаньня.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі фланца са сталі 40ХНМ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацый коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

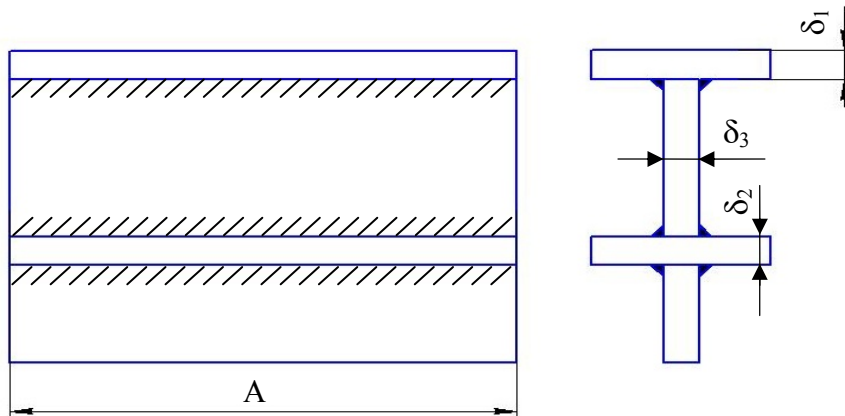


Памеры, мм						
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
200	160	28	140	150	22	100

Варыянт 35

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагіч-

ную схему зваркі стальной канструкцыі (сталі 25ГС2) згодна з эскізам. Выберыце абсталюванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

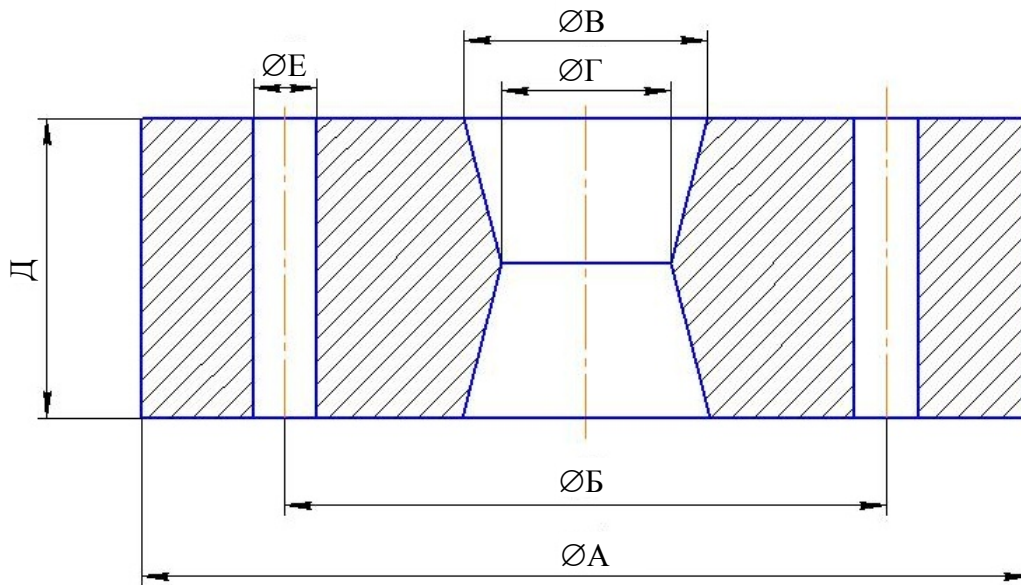


Памеры, мм			
A	δ_1	δ_2	δ_3
45	15	8	10

2. Выберыце тып абсталювання, інструмент і прыстасаванні для чыстай апрацоўкі бочкі валка з загартаванай сталі ХВ4. Прывядзіце схемы аперацый тэхналагічнага працэсу рэзання.

3. Выберыце тып абсталювання і абгрунтуйце фізічную сутнасць працэсу прашыўкі адтуліны ў загартаванай сталі ці ў кварцы.

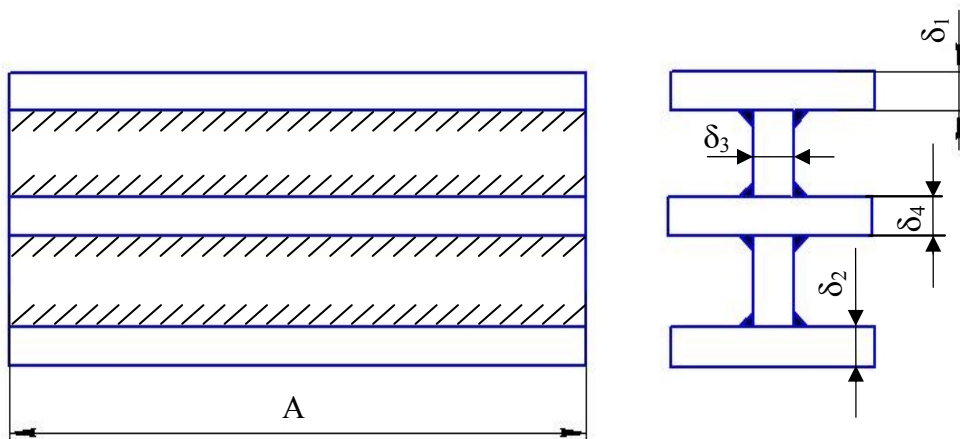
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 15ГС на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыйны коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталюванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
A	Б	В	Г	Д	Е
100	70	25	20	50	5

Варыянт 36

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі вуглякіслага газу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі Ст3 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

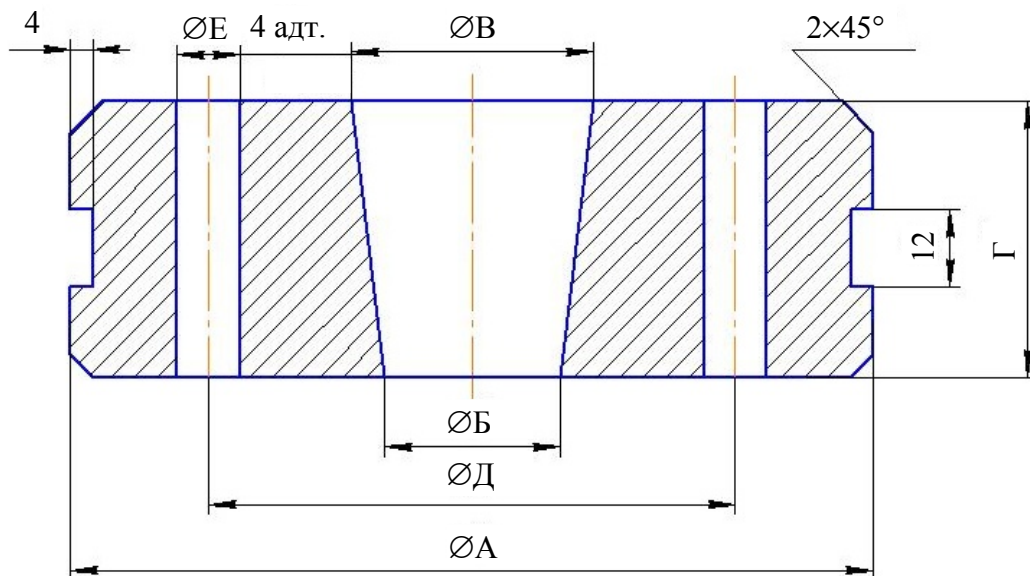


Памеры, мм				
A	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4
800	5	7	9	10

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі трэфа валка (крайніх уступаў са знешнім дыяметрам 220 мм) са сталі В2Ф.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шасцярні з прамымі зубамі з модулем $m = 4$ мм пры пачатковым дыяметры 280 мм (шасцярня вырабляецца са сталі 45).

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі кальца са сталі 14Г2А на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

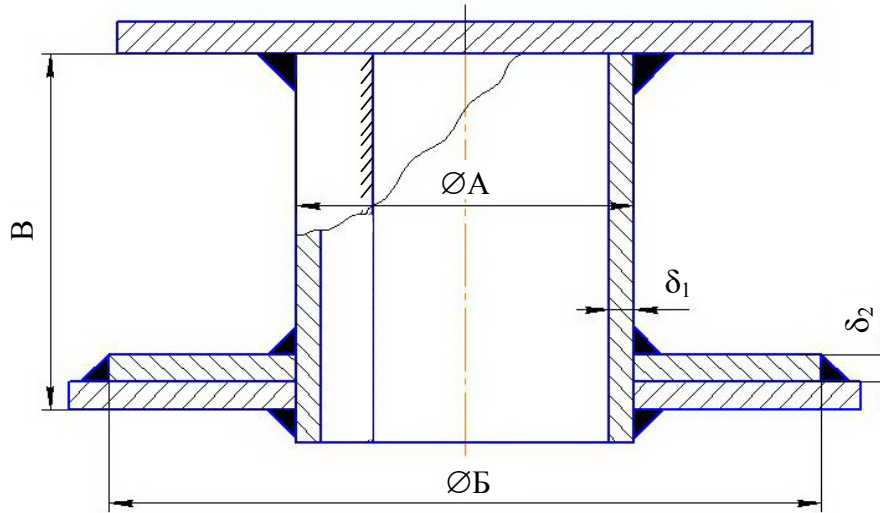


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
200	50	80	115	140	10

Варыянт 37

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі аргону. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04Х18Н10Т згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне

і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і ахоўнага газу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

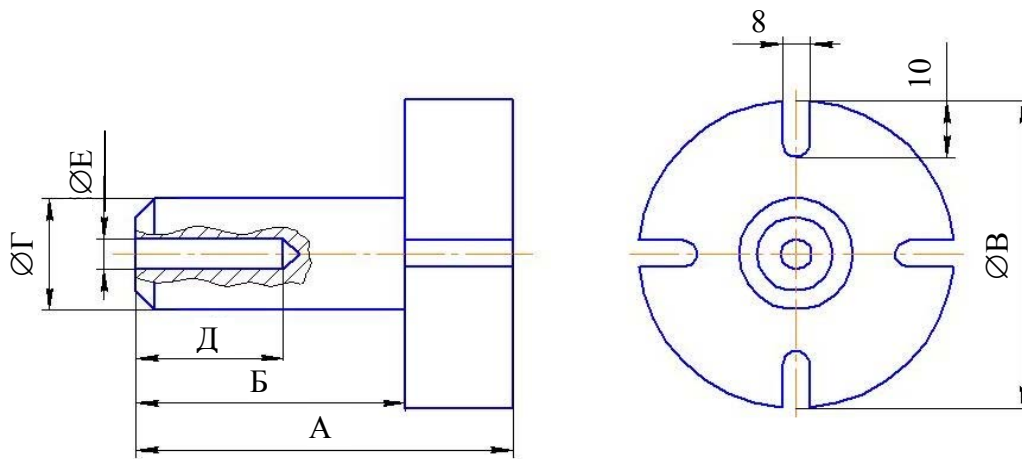


Памеры, мм				
А	Б	В	δ_1	δ_2
110	200	120	8	4

2. Для чыставой апрацоўкі вырабаў у выглядзе пласцін з загартаванай сталі выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні. Апішыце будову і прынцып работы выбранага абсталявання і інструментаў.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання шпоначных канавак шырынёй 20 мм і глыбінёй 12 мм у вале дыяметрам 200 мм.

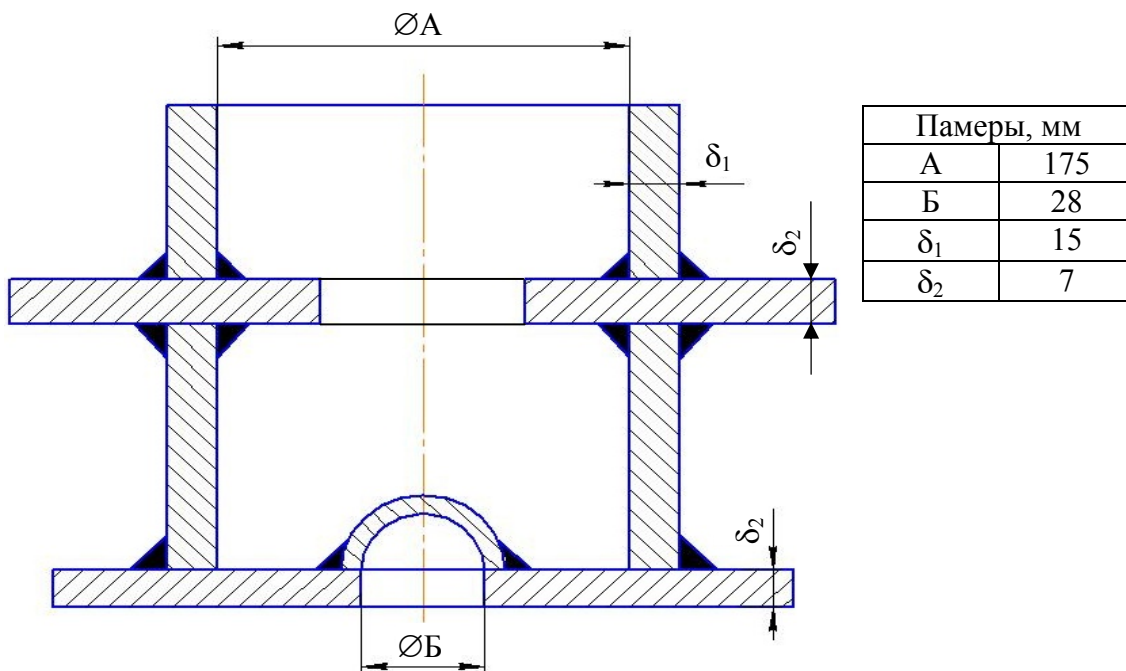
4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 25ХГНМА на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
200	150	150	50	55	10

Варыант 38

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі канструкцыі са сталі 04X18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

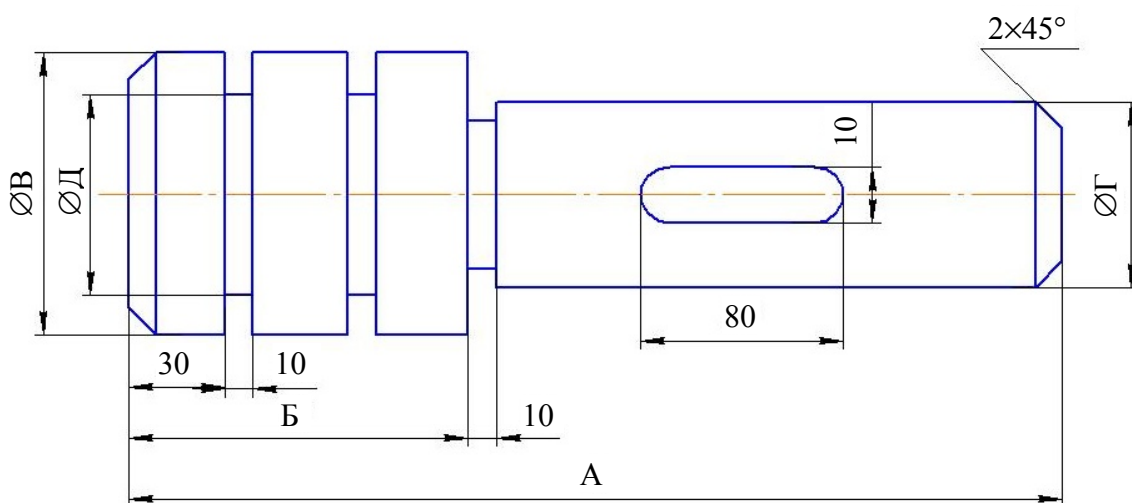


Памеры, мм	
А	175
Б	28
δ₁	15
δ₂	7

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 75 мм ва ўтулцы са сталі 50.

3. Выберыце высокапрадукцыйны тып абсталявання і апішыце тэхналагічную схему працэсу суцэльнай абдзіркі зліткаў гарачатрывалых сплаваў для выдалення паверхневых дэфектаў, а таксама тэхналогію абрэзкі нараставай часткі зліткаў. Апішыце фізічную сутнасць выбраных спосабаў апрацоўкі.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20ХГР на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

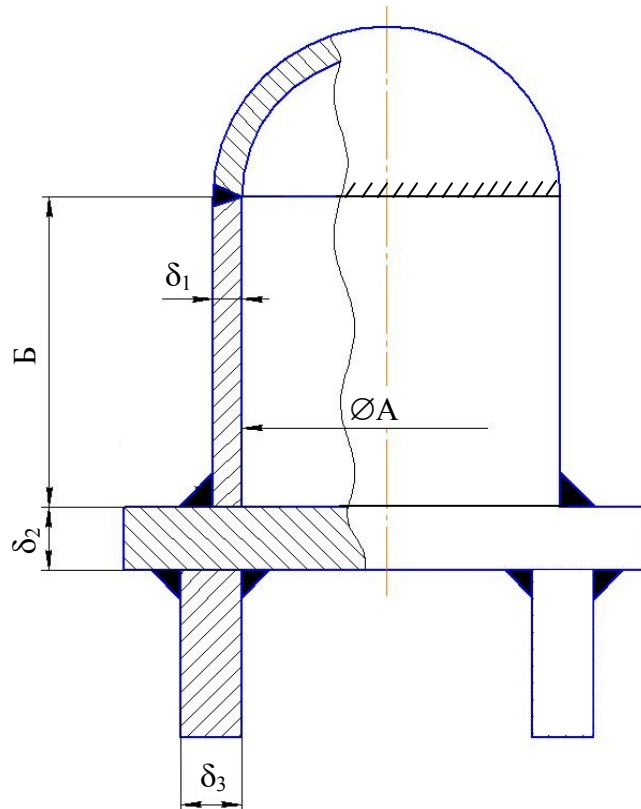


Памеры, мм				
А	Б	В	Г	Д
300	108	90	75	82

Варыянт 39

1. Вычарціце схему і апішыце сутнасць працэсу паўаўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу. Распрацуйце тэхналагічную схему зваркі кан-

струкцыі са сталі 04X18Н9 згодна з эскізам. Выберыце абсталяванне і зварачныя матэрыялы (марку зварачнага дроту і флюсу). Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход электроднага дроту і флюсу, электраэнергіі і час зваркі вырабу. Укажыце метады кантролю зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абзначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

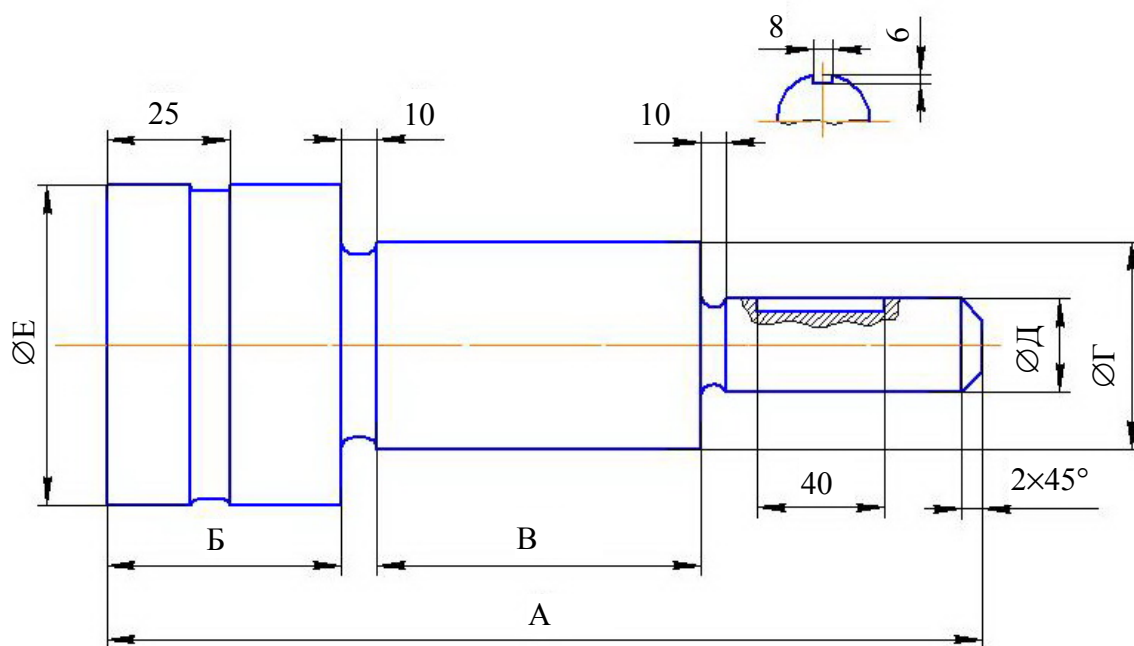


Памеры, мм				
А	Б	δ_1	δ_2	δ_3
100	120	15	7	3

2. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для атрымання адтуліны дыяметрам 90 мм, якая аддалена ад краёў загатоўкі на 950 мм.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для апрацоўкі валка дыяметрам $d_1 = 250 + 0,5$ мм, шыйкі дыяметрам $d_2 = 180 + 0,4$ мм і трэфа дыяметрам $d_3 = 150 + 0,3$ мм. Зыходнай загатоўкай для валка з'яўляецца пакоўка з памерамі $d_1' = 270$ мм, $d_2' = 200$ мм, $d_3' = 170$ мм.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 18ХГТ на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.

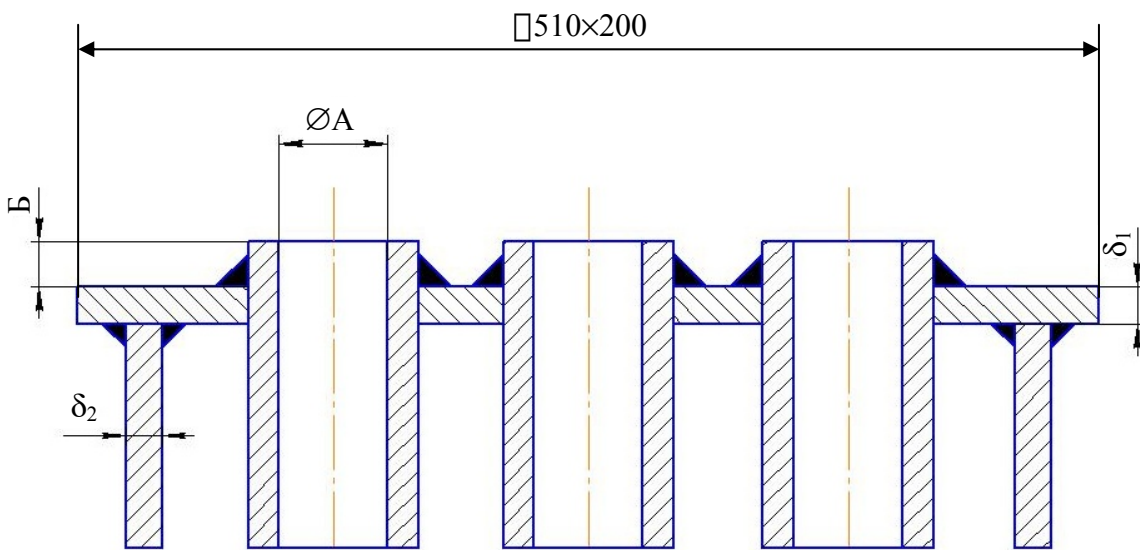


Памеры, мм					
А	Б	В	Г	Д	Е
200	50	95	45	30	85

Варыянт 40

1. Вызначце спосаб прываркі патрубкі з медзі. Вычарціце схему зваркі і апішыце сутнасць працэсу выбранага спосабу зваркі. Выберыце неабходнае абсталяванне і зварачныя матэрыялы. Разлічыце рэжым зваркі, укажыце род і палярнасць току. Вызначце расход зварачных матэрыялаў, электраэнергіі і час зваркі. Укажыце метады кантролю

зварных швоў дадзенай канструкцыі. Абазначце шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312.

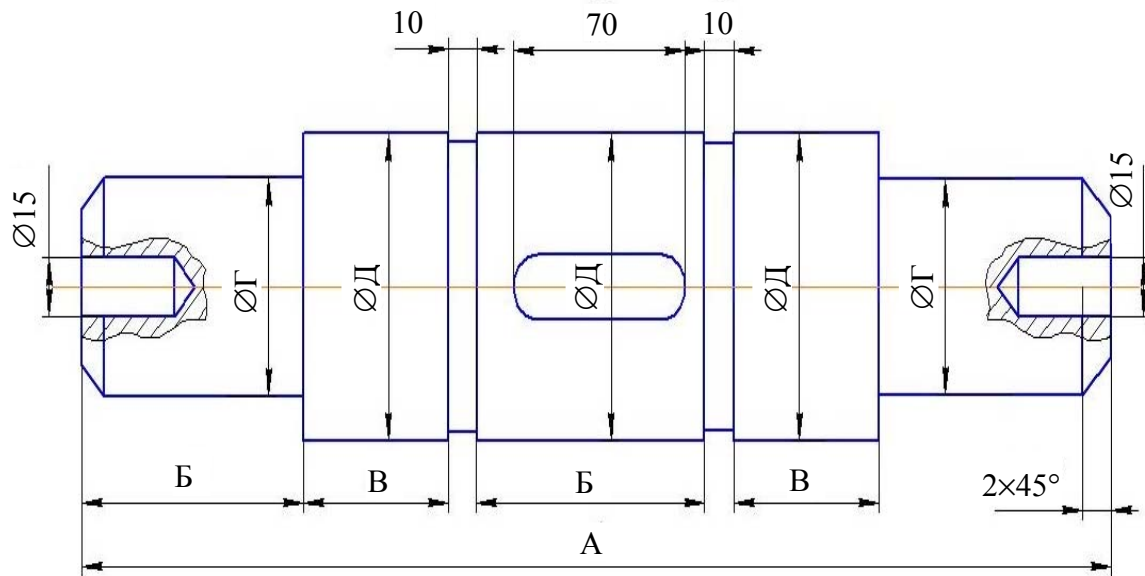


Памеры, мм			
A	B	δ_1	δ_2
100	25	8	3

2. Для атрымання адтуліны дыяметрам 60 мм у пліце таўшчынай 180 мм са сталі 35 выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні.

3. Выберыце тып абсталявання, інструмент і прыстасаванні для чарнавой апрацоўкі тарцавой часткі шайбы дыяметрам 390 мм са сталі 30Х.

4. Распрацуйце тэхналагічную схему працэсу вырабу пакоўкі вала са сталі 20Х2Н4 на парапаветраным молаце з выкарыстаннем аперацый свабоднай коўкі; выберыце аперацыі коўкі; прывядзіце іх паслядоўнасць; разлічыце памеры пакоўкі і загатоўкі з улікам угару і абсечкі; вылічыце іх вагу; укажыце памеры загатоўкі; прывядзіце эскіз пакоўкі. Выберыце спосабы механічнай апрацоўкі пакоўкі для вырабу дэталі згодна з дадзеным эскізам; устанавіце паслядоўнасць апрацоўкі (маршрут); прывядзіце апісанне аперацый пераходаў, аперацыйныя эскізы, выберыце і ўкажыце абсталяванне, прыстасаванні і інструменты. Для выбранага пераходу разлічыце тэхналагічны час.



Памеры, мм				
A	B	В	Г	Д
200	50	95	45	30

3. МЕТАДЫЧНЫЯ ЎКАЗАННІ ДА ВЫКАНАННЯ КАНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

3.1. Метадычныя ўказанні да кантрольнай работы № 1

Заданні 1 і 2

Першыя два заданні звязаны з вывучэннем наступных раздзелаў дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў»:

1. Асноўныя фізіка-хімічныя ўласцівасці і інжынерныя характарыстыкі матэрыялаў.

2. Заканамернасці фарміравання структуры матэрыялаў.

3. Электраізаляцыйныя матэрыялы.

4. Магнітныя матэрыялы.

5. Правадніковыя матэрыялы.

6. Паўправадніковыя матэрыялы.

7. Кіруемыя дыэлектрыкі.

8. Электраліты.

Поўны адказ павінен уключаць:

а) расшыфроўку хімічнага саставу матэрыялаў у адпаведнасці з ДАСТ або даведнікам;

б) апісанне будовы і асноўных фізіка-механічных уласцівасцей вырабаў;

в) апісанне ўмоў работы і службовых ўласцівасцей вырабаў;

г) вызначэнне групы матэрыялу ў адпаведнасці з класіфікацыяй па прызначэнні;

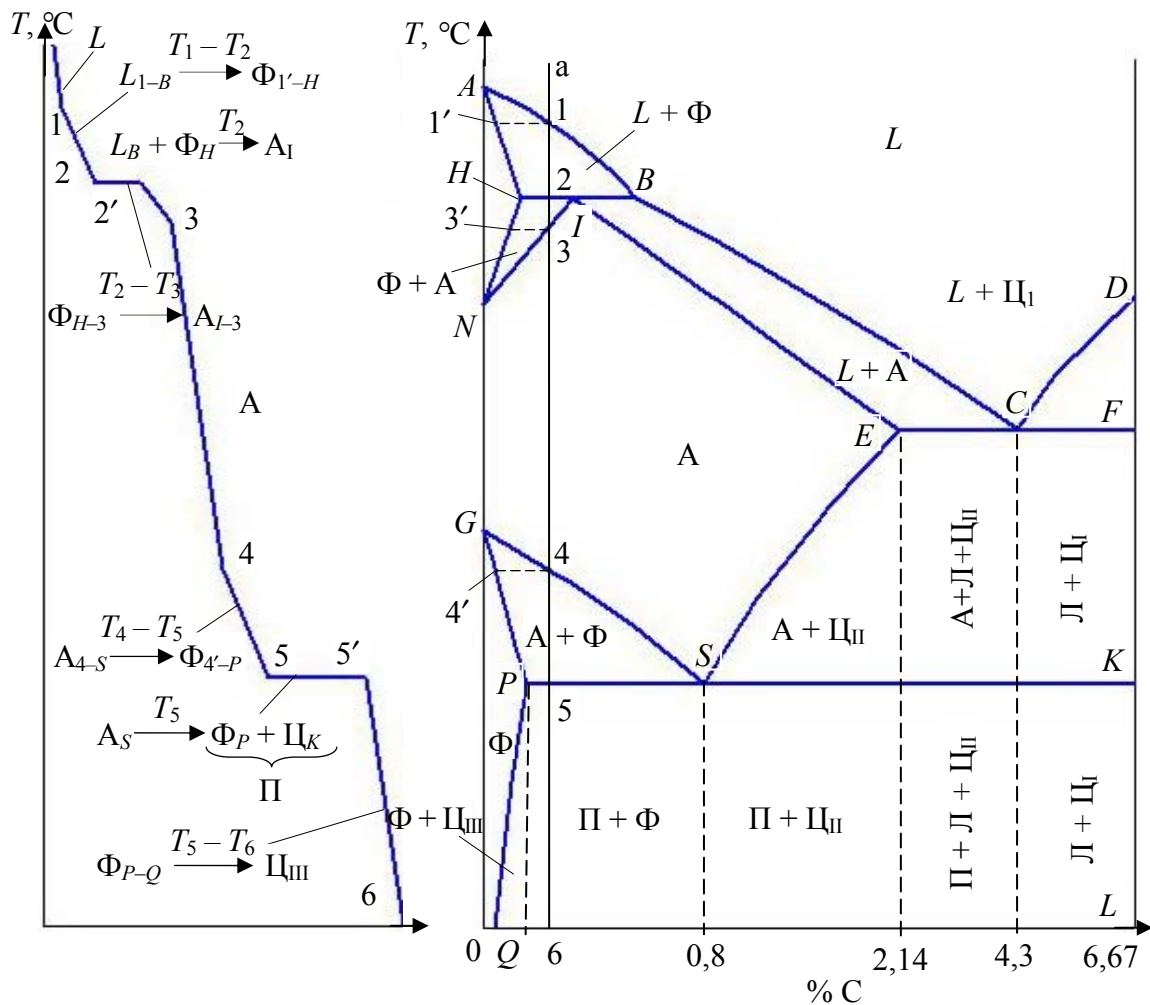
д) аналіз пераваг або недахопаў разглядаемых матэрыялаў па асноўных характарыстыках у параўнанні з іншымі вядомымі;

е) спосабы атрымання вырабаў.

Заданне 3

Дадзенае заданне прысвечана аналізу і вывучэнню сплаваў дыяграмы стану жалеза – карбід жалеза. Дыяграма вычэрчваецца буйна-маштабна на ўсю старонку сшыткавага ліста або на міліметроўцы. Справа або злева ад дыяграмы трэба пабудаваць крывую награвання або ахалоджвання для дадзенага сплаву (графічная частка адказу прывезена на мал. 1).

- Адказ лічыцца поўным, калі пры аналізе дыяграмы ўказаны:
- а) фазавыя і структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы;
 - б) асаблівасці будовы, састаў і ўласцівасці фаз: вадкай, аўстэніту, ферыту і цэментыту; структурных складальных: перліту і ледэбурыту;
 - в) пераўтварэнні, якія адбываюцца ў сплавах пры тэмпературах, што адпавядаюць лініям дыяграмы НІВ, ЕСF, PSK); пераўтварэнні на ўчастках паміж перагібамі і на гарызантальных лініях крывой ахалоджвання або награвання разглядаемага сплаву з падрабязным апісаннем (літарнымі сімваламі);
 - г) колькасць ступеней свабоды сістэмы на ўсіх участках паміж перагібамі і на ўсіх гарызантальных участках па правілу фаз крывой ахалоджвання або награвання (разлік прыводзіцца на адпаведнай крывой награвання ці ахалоджвання).



Мал. 1. Дыяграма стану жалеза – карбід жалеза і крывая ахалоджвання сплаву а

Пры вызначанай тэмпературы і канцэнтрацыі сплаву, якія ўказаны ў заданні, з дапамогай правіла адрэзкаў (правіла рычага) вызначаюцца саставы фаз (першае палажэнне правіла адрэзкаў) і масавая доля кожнай фазы у сплаве (другое палажэнне правіла адрэзкаў).

Заданне 4

Апошняе заданне ўключае аналіз розных відаў сталі і сплаваў па хімічным саставе, прызначэнні, прымяняемых метадах тэрмічнай апрацоўкі, эксплуатацыйных уласцівасцях, умовах работы тэрмічна апрацаваных вырабаў і г.д.

Адказ на дадзенае заданне ўключае:

а) расшыфроўку хімічнага саставу сплаву, у якім павінны быць указаны ўсе элементы згодна з ДАСТ або даведнікам;

б) вызначэнне групы сплаву ў адпаведнасці з класіфікацыяй па прызначэнні;

в) вызначэнне ўздзеяння асноўных элементаў на эксплуатацыйныя характарыстыкі сплаву: гарачатрываласць, зносастойкасць, каразійная ўстойлівасць і г.д.;

г) указанне рэжымаў тэрмічнай апрацоўкі, калі яна прымяняецца для дадзенага сплаву;

д) апісанне мікраструктуры і асноўных фізіка-механічных, эксплуатацыйных і іншых уласцівасцей гатовых вырабаў;

е) даследаванне пераваг або недахопаў разглядаемага сплаву па асноўных характарыстыках у параўнанні з другім, які рэкамендуецца ў заданні (калі гэта патрабуецца).

Парадак выканання задання 4:

а) правесці аналіз умоў работы інструмента (дэталі). Зыходзячы з гэтага, сфармуляваць патрабаванні, прад'яўляемыя да матэрыялу;

б) даць характарыстыку прапанаванай сталі: хімічны састаў па ДАСТ, крытычныя пункты, мэта ўвядзення легіравальных элементаў;

в) назначыць і абгрунтаваць рэжымы тэрмічнай апрацоўкі дэталі для атрымання патрабуемых па ўмовах работы ўласцівасцей. Апісаць сутнасць пераўтварэнняў на ўсіх этапах ТА. Растлумачыць уздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах ТА дадзенай сталі;

г) апісаць мікраструктуру, прывесці механічныя ўласцівасці сталі пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі;

д) прывесці іншыя маркі сталей, з якіх можа быць выраблены дадзены інструмент (дэталі), і коротка апісаць тэрмічную апрацоўку.

3.2. Метадычныя ўказанні да кантрольнай работы № 2

Заданне 1

Дадзенае заданне прысвечана аналізу і вывучэнню асноў тэхналогіі зварачнай вытворчасці. Эскізы вырабаў прыведзены ў заданні. Памеры, якіх не хапае, студэнт выбірае самастойна. Пасля распрацоўкі тэхналагічнай схемы зваркі канструкцыі неабходна адлюстравать і абазначыць шво на чарцяжы ў адпаведнасці з ДАСТ 2.312 і ДАСТ 5264.

Спосабы зваркі

Ручная дугавая зварка. Адносіцца да зваркі плаўленнем (мясцовае расплаўленне злучаемых частак з выкарыстаннем цеплавой энергіі). Крыніцай цяпла з'яўляецца электрычная дуга, якая ўзнікае паміж электрадамі і вырабам пры працяканні пастаяннага ці пераменнага току.

Для сілкавання зварачнай дугі прымяняюць крыніцы пераменнага току (зварачныя трансфарматыры тыпаў ТС, ТСК, ТД) і крыніцы пастаяннага току (пераўтваральнікі тыпаў ПСГ, ПС, ПД, ПСУ і выпрамляльнікі тыпаў ВСС, ВД, ВКС, ВС).

Пры дугавой зварцы выкарыстоўваюць плаўкія і няплаўкія электроды. Няплаўкія электроды вырабляюць з вуглю, графіту, вальфраму. Плаўкі электрод для зваркі сталі складаецца са зварачнага дроту (ДАСТ 2246–70) і электроднага пакрыцця. Агульнае прызначэнне электроднага пакрыцця – забеспячэнне стабільнасці гарэння зварачнай дугі і атрыманне металічнага шва з папярэдне зададзенымі ўласцівасцямі (трываласць, пластычнасць, ударная вязкасць і інш.). Марку электрода выбіраюць у залежнасці ад хімічнага саставу зварваемага металу. Пакрыцці электродаў са шлакаўтваральнай асновай на базе CaCO_3 і плавікавага шпату называюцца асноўнымі. Яны выкарыстоўваюцца пры зварцы вугляродзістых і легіраваных сталей (УОНН – 13/45, АНО-7, АНО-8). Наплаўлены метал валодае высокай ўдарнай вязкасцю і пластычнасцю. Пры зварцы дадзенымі электродамі неабходна прымяненне пастаяннага току адваротнай палярнасці.

Пакрыцці са шлакаўтвараючай асновай на базе руцілу (TiO_2) называюць руцілавымі (МР-3, ОЗС-4, АНО-4). У агульным аб'ёме выпуску дадзеныя электроды складаюць 75–80 %, дзякуючы высокім механічным уласцівасцям швоў, устойліваму гарэнню дугі на пераменным току.

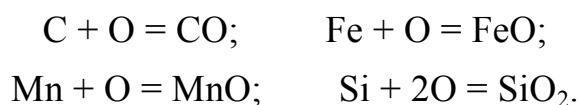
Пры выбары тыпу электрода неабходна кіравацца ДАСТ 9467–75. Ён прадугледжвае наступныя тыпы электродаў: Э38, Э42, Э46, Э46А, Э50, Э50А, Э55, Э60. Іх прымяняюць для зваркі вугляродзістых і нізкалегіраваных сталей з часовым супраціўленнем разрыву да 600 МПа. Для зваркі легіраваных сталей з часовым супраціўленнем звыш 600 МПа выкарыстоўваюць электроды Э70–Э150. Лічбы ў абазначэннях тыпаў электродаў для зваркі канструкцыйных сталей абазначаюць гарантаваную мяжу трываласці металу шва ў кГс/мм^2 . Тып электрода выбіраюць такім чынам, каб трываласць металу шва не была ніжэйшая за трываласць асноўнага металу.

Зварка ў асяроддзі ахоўных газаў. Пры такім спосабе зваркі ахоўны газ, які бесперапынна падаецца ў зону зварачнай дугі, адцягваецца паветра, не дапускаючы шкоднага ўздзеяння яго на метал шва. Выкарыстоўваюцца ахоўныя газы: інертныя (аргон і гелій); актыўныя (азот, вадарод, вуглякіслы газ); сумесі газаў (аргон з кіслародам, аргон з азотам, аргон з вуглякіслым газам). З інертных газаў найбольш шырока прымяняюць аргон, утрыманне якога ў паветры $\sim 1\%$. Прымяненне аргону дазваляе атрымоўваць зварныя швы высокай якасці з высокалегіраваных сталей, каляровых (Al, Mg) і тугаплаўкіх металаў і сплаваў (Ti, Nb, Mo, W, V). Аргона-дугавую зварку можна выконваць плаўкім і няплаўкім (вальфрамавым) электродам. Яна раздзяляецца на ручную (плаўкім электродам), аўтаматычную і паўаўтаматычную (плаўкім і няплаўкім электродамі).

Для ручной зваркі выкарыстоўваюцца ўстаноўкі УДГ-101, УДГ-301, УДГ-501, ПРС-1М (дзе лічба абазначае намінальны зварачны ток), для паўаўтаматычнай – УСГ-2, А-533, ПШВ-1; для аўтаматычнай – АДСВ-2, АРК-1.

Азотна-дугавая зварка выконваецца плаўкім электродам пры зварцы медзі і медных сплаваў. Азот не рэагуе з меддзю пры высокай тэмпературы і паспяхова абараняе зварачную ванну ад уздзеяння кіслароду і вадароду, якія ўтрымліваюцца ў паветры. Зварка ў вуглякіслым газе прымяняецца для злучэння малавугляродзістых і нізкалегіраваных сталей. У інтэрвале высокіх тэмператур вуглякіслы газ з'яўляецца актыўным акісляльнікам, так як дысацыіруе з атрыманнем атамарнага кіслароду: $\text{CO}_2 = \text{CO} + \text{O}$.

У выніку ў зварачнай ванне могуць працякаць наступныя рэакцыі:



Каб паменшыць верагоднасць рэакцый акіслення прымяняецца электродны дрот, легіраваны марганцам і крэмніем: Св-08Г2С, Св-08ГС (ДАСТ 2246–70).

Для зваркі ў вуглякіслым газе прымяняюцца паўаўтаматы: А-537У ($d_3 = 0,8–1,2$ мм), ПДГ-304 ($d_3 = 0,8–1,6$ мм), А-573У ($d_3 = 1,6–2,0$ мм), ПШП-21 ($d_3 = 0,8–2,0$ мм). Падача электроднага дроту ў зону зваркі ажыццяўляецца аўтаматычна механізмам падачы, перамяшчэнне дроту ўздоўж шва – уручную. Зварка выконваецца на пастаянным току адваротнай палярнасці. Гэты спосаб зваркі характарызуецца высокай прадукцыйнасцю і нізкім коштам.

Зварка пад слоem флюсу. Зварка пад флюсам – дугавая зварка, пры якой дугу запальваюць пад слоem парашкападобнага флюсу, які забяспечвае абарону зварачнай ванны ад паветра. Разам з абаронай, флюс стабілізуе дугу, забяспечвае раскісленне і легіраванне металу шва. Зварку пад флюсам ажыццяўляюць аўтаматамі (АДС-1000-2, ТС-17М-У і інш.) або шлангавымі паўаўтаматамі (ПШ-5, ПДШМ-500 і інш.) непакрытым суцэльным дротам. Пры зварцы пад флюсам прадукцыйнасць працэсу па машынным часе павышаецца у 6–12 разоў у параўнанні з ручнай дугавой зваркай, дзякуючы прымяненню вялікіх значэнняў токаў, вялікай глыбіні праплаўлення і нават поўнай адсутнасці страт на ўгар і распыленне ($\varphi = 1–3$ %). Недахопам гэтага спосабу з’яўляецца магчымасць зваркі толькі ў ніжнім палажэнні.

Газавая зварка. Асаблівасцю газавай зваркі з’яўляецца тое, што нагрэў металу да расплаўлення ажыццяўляецца цяплом, якое выдзяляецца пры згаранні гаручага газу ў кіслародзе. У якасці гаручага газу найчасцей ўжываюць ацэтылен (C_2H_2), паколькі пры згаранні ў кіслародзе ён дае найбольшую тэмпературу полымя (3200 °С). У параўнанні з электрадугавой зваркай, газавая зварка – працэс малапрадукцыйны, выкарыстоўваецца пры злучэнні тонкіх сталёвых вырабаў таўшчынёй да 5 мм, каляровых металаў і сплаваў, пры выпраўленні дэфектаў у чыгунных і бронзавых адліўках, а таксама пры розных рамонтных работах.

Рабочым інструментам пры газавай зварцы з’яўляецца газавая гарэлка, у якой газы змешваюцца і падаюцца ў полымя. Пры газавай зварцы прымяняецца прысадачны дрот, блізкі па саставе да зварваемага металу, а таксама флюсы, якія раствараюць аксіды і пераводзяць іх у шлак пры зварцы каляровых металаў і чыгуноў.

Разлік зварнога злучэння

Рэжым зваркі – адзін з асноўных элементаў тэхналагічнага працэсу, які азначае якасць і прадукцыйнасць зваркі. Пры ручной дугавой зварцы асноўнымі параметрамі рэжыму з’яўляюцца: дыяметр электрода ($D_{эл}$, мм), зварачны ток ($I_{зв}$, А), напружанне на дузе ($U_{д}$, В) і хуткасць зваркі ($V_{зв}$, м/гадз).

Вызначэнне рэжыму зваркі пачынаюць з выбару дыяметра электрода, яго тыпу і маркі. Дыяметр электрода выбіраюць у залежнасці ад таўшчыні зварваемага металу (табл. 1).

Пры зварцы вертыкальных швоў дыяметр электрода прымаюць не больш за 5 мм, а гарызантальных і столовых – не больш як 4 мм. Дыяметр электрода больш чым 6 мм прымаецца рэдка. Марку і тып электрода выбіраюць згодна з рэкамендацыямі, дадзенымі вышэй.

Табліца 1

Выбар дыяметра электрода

Таўшчыня зварваемага металу, мм	1–2	2–5	5–10	12–15	15–20	>20
Дыяметр электрода, мм	2–2,5	2,5–4	4–5	5	5–6	6

Прадукцыйнасць працэсу зваркі вызначаюць зыходзячы з каэфіцыента наплаўкі α_n , г/А·ч. Таму з групы электродаў, якія забяспечваюць неабходныя фізіка-механічныя ўласцівасці зварнога шва, выбіраюць тыя, якія забяспечваюць больш высокі каэфіцыент наплаўкі і, адпаведна, большую прадукцыйнасць працэсу ($\alpha_n = 7–12$ г/А·ч).

Зварачны ток у залежнасці ад дыяметра электрода вызначаюць па формуле

$$I_{зв} = kD_{эл},$$

дзе k – каэфіцыент, які залежыць ад дыяметра электрода і віду пакрыцця (табл. 2).

Табліца 2

Выбар каэфіцыента

Дыяметр электрода $D_{эл}$, мм	1–2	3–4	5–6
Эксперыментальны каэфіцыент k , А/мм	25–30	30–40	45–60

Павышаныя значэнні каэфіцыента прымяняюць пры зварцы ніжніх швоў, а паніжаныя – вертыкальных, гарызантальных і столовых.

Напружанне на дузе вызначаюць па формуле

$$U = \alpha + \beta l,$$

дзе α – падзенне напружання на электродзе ($\alpha = 10\text{--}12$ В), для вугальных электродаў $\alpha = 35\text{--}38$ В; $\beta = 2$ В/мм – падзенне напружання на 1 мм дугі; l – даўжыня дугі, мм. Для найбольш шырока выкарыстоўваемых электродаў у сярэднім U складае 25–28 В.

Хуткасць зваркі ($V_{зв}$, м/ч) вызначаюць з наступнага выразу:

$$V_{зв} = \frac{a_n \cdot I_{зв}}{\gamma \cdot F},$$

дзе a_n – каэфіцыент наплаўкі, г/А·ч; γ – шчыльнасць металу, г/см³ (для сталі $\gamma = 7,85$ г/см³); F – плошча сячэння наплаўленага металу шва, роўная суме плошчаў элементарных геаметрычных фігур, якія складаюць сячэнне шва, см².

Ведаючы плошчу наплаўленага металу, шчыльнасць і даўжыню зварных швоў, вызначаюць масу на ўвесь выраб па формуле

$$G = Fl\gamma,$$

дзе G – вага наплаўленага металу, г; F – плошча наплаўляемага шва, см²; l – даўжыня зварных швоў на вырабе, см; γ – шчыльнасць металу, г/см³.

Расход тоўстакрытых электродаў з улікам страт прымаюць роўным 1,6–1,8 ад масы наплаўленага металу.

Колькасць электраэнергіі, якая ідзе на зварку вырабу, вызначаюць як здабытак зварачнага току на напружанне дугі і час зваркі. Час зваркі вызначаюць па формуле

$$\tau = t / \eta \quad \text{або} \quad t = l / V_{зв},$$

дзе t – час гарэння дугі, ч; $\eta = 0,3\text{--}0,8$ – каэфіцыент загрузкі зваршчыка (пры ручной зварцы $\eta = 0,3\text{--}0,5$, а пры аўтаматычнай – $\eta = 0,6\text{--}0,8$); l – сумарная даўжыня ўсіх швоў вырабу, м; $V_{зв}$ – хуткасць зваркі, м/ч.

Пры зварцы ў асяроддзі ахоўных газаў плаўкім электродам асноўнымі параметрамі рэжыму з'яўляюцца: зварачны ток ($I_{зв}$, А), напружанне на дузе (U_d , В), хуткасць зваркі ($V_{зв}$, м/ч), дыяметр электроднага дроту ($d_э$, мм), хуткасць падачы дроту ($V_{п.д}$, м/ч), вылет электрода ($l_{эл}$, мм), род і палярнасць току.

Рэжым паўаўтаматычнай зваркі ў асяроддзі ахоўных газаў назначаюць у такой паслядоўнасці: выбіраюць марку і дыяметр электроднага дроту, апошні выбіраецца ў залежнасці ад таўшчыні металу (табл. 3 і 4).

Табліца 3

**Рэкамендуемыя значэнні
дыяметра электроднага дроту і зварачнага току
пры зварцы ў вуглякіслым газе**

Таўшчыня металу S , мм	0,6–1,0	1,2–2,0	3,0–4,0	5,0–8,0	9,0–12,0	13,0–18,0
Дыяметр электроднага дроту $d_{эл}$, мм	0,6–0,8	0,8–1,0	1,0–1,2	1,6–2,0	2,0	2,0–2,5
Зварачны ток $I_{зв}$, А	50–80	80–110	110–140	160–200	280–350	380–400

Табліца 4

**Рэкамендуемыя значэнні
дыяметра электроднага дроту і зварачнага току
пры аргона-дугавай зварцы плаўкім электродам**

Таўшчыня металу S , мм	3	5–6	3,6–25
Дыяметр электроднага дроту $d_{эл}$, мм	1,2	1,2–1,6	1,6–2,0
Зварачны ток $I_{зв}$, А	180	190–310	340–440

Зварачны ток выбіраюць таксама па табл. 3 і 4. Арыенціровачныя значэнні напружання на дузе вызначаюць па формуле $U_d = 8(d_{эл} + 1,6)$. Вылет электрода ўстанаўліваюць па табл. 5.

Табліца 5

Выбар вылета электрода

Дыяметр электроднага дроту $d_{эл}$, мм	0,5	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5
Вылет электрода l , мм	5–8	6–12	7–13	8–15	13–20	15–25	25–30

Далей вызначаюць масу наплаўленага металу, час і хуткасць зваркі па той жа методыцы, што і пры ручным працэсе. Каэфіцыент наплаўкі можна прыняць роўным 18–20 г/А·ч. Хуткасць падачы электроднага дроту ($V_{п.д}$, м/ч) вызначаецца па формуле

$$V_{п.д} = \frac{4 \cdot a_p \cdot I_{зв}}{\pi d_{эл}^2 \gamma},$$

дзе a_p – каэфіцыент расплаўлення электроднага дроту, г/А·ч. Каэфіцыент расплаўлення можна прыняць роўным 21–23 г/А·ч.

Пры вызначэнні расходу электроднага дроту трэба ўлічваць страты металу на ўгар і распырскванне, якія складаюць 5–10 % ад масы

наплаўленага металу. Расход ахоўнага газу залежыць ад віду і рэжыму зваркі і выбіраецца па табл. 6.

Ведаючы расход газу і час зваркі, можна падлічыць агульную колькасць газу, які ідзе на зварку вырабу. Расход электраэнергіі вызначаецца таксама, як і пры ручной зварцы.

Пры аўтаматычнай зварцы пад флюсам у рэжым уваходзяць наступныя параметры: марка і дыяметр электроднага дроту, зварачны ток, напружанне, хуткасць падачы дроту і хуткасць зваркі.

Табліца 6

Выбор расхода ахоўнага газу

Таўшчыня металу S , мм	0,6–1	1,2–2	3–5	6–8
Расход газу, $\text{дм}^3/\text{мін}$	6–7	10–12	14–16	16–18

Марку электроднага дроту і флюсу назначаюць у залежнасці ад хімічнага саставу зварнага металу. Пры зварцы нізкавугляродзістых сталей у большасці выпадкаў прымяняюць флюсы марак АН-348А і ОСЦ-45 (ДАСТ 9087–81) і нізкавугляродзісты дрот марак СВ-08 і СВ-08А (ДАСТ 2246–70). Для зваркі высокалегіраваных сталей выкарыстоўваюць дрот адпаведнага саставу, напрыклад, для сталі Х18Н10Т – СВ-04Х19Н9 або СВ-06Х19Н10Т (ДАСТ 2246–70) і флюсы марак АН-26, АНФ-16 (ДАСТ 9087–81).

Рэжым аўтаматычнай зваркі пад слоём флюсу назначаюць у такой паслядоўнасці: устанаўліваюць патрабаваную глыбіню праплаўлення h , мм. Пры аднабаковай зварцы глыбіня праплаўлення роўная таўшчыні металу ($h = S$), а пры двухбаковай $h = 0,6S$; арыенціравана выбіраюць зварачны ток з разліку 80–100 А на 1 мм глыбіні праплаўлення:

$$I_{зв} = (80-100) h,$$

дзе $I_{зв}$ – зварачны ток, А; напружанне на дузе назначаюць у дыяпазоне 30–40 В.

Далей вызначаюць масу наплаўленага на выраб металу. Пры вызначэнні расходу электроднага дроту неабходна ўлічваць страты на ўгар і распыркванне, якія складаюць пры зварцы пад флюсам 1–3 % ад масы наплаўленага металу. Дыяметр электроднага дроту выбіраюць у залежнасці ад таўшчыні зварнага металу (табл. 7).

Табліца 7

Выбор дыяметра электроднага дроту

S , мм	1,2–2,0	3,0–4,0	5,0–8,0	9,0–12,0	13,0–18,0
D , мм	0,8–1,0	1,0–1,2	1,6–2,0	2,0	2,0–2,5

Казэфіцыент наплаўкі выбіраюць ў залежнасці ад зварачнага току і дыяметра электроднага дроту, што складае ў сярэднім 14–18 г/А·ч.

Масу наплаўленага металу, хуткасць зваркі падлічваюць па той жа метадзе, што і для ручнога працэсу.

Хуткасць падачы электроднага дроту разлічваецца па формуле

$$V_{п.д} = \frac{a_p \cdot I_{зв}}{F_{э.д} \cdot \rho},$$

дзе a_p – каэфіцыент расплаўлення электроднага дроту, г/А·ч ($a_p = 15–18$ г/А·ч).

Абзначэнне зварных злучэнняў на зборачных чарцяжах

Адлюстраванне і абзначэнне швоў зварных злучэнняў на чарцяжах вырабаў павінна адпавядаць ДАСТ 2.312 «Адлюстраванне швоў зварных злучэнняў». Незалежна ад віду зваркі бачнае шво зварнога злучэння ўмоўна адлюстроўваюць суцэльнай асноўнай лініяй, а нябачнае – штрывавой. Абзначэнне шва адзначаюць лініяй-вынаскай, якая заканчваецца аднабаковай стрэлкай. Характарыстыка шва прастаўляецца над полкай лініі-вынаскі (для знешняга боку шва).

Агульная структура абзначэння швоў зварных злучэнняў, выкананых зваркай плаўленнем, паказана на мал. 2.

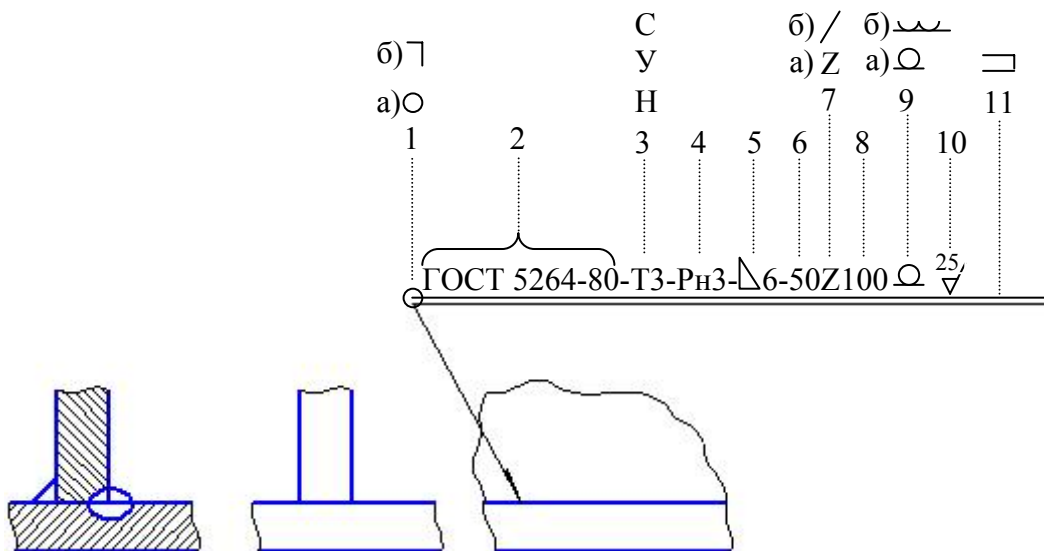
Найбольш шырока прымяняюцца тыпы і канструкцыйныя элементы зварных злучэнняў для сталей, якія выконваюцца ручной дугавой зваркай па ДАСТ 5264, яны прыведзены у табл. 8, а дапаможныя знакі для абзначэння зварных швоў – у табл. 9.

Усе элементы ўмоўнага абзначэння (мал. 2 і 3) размяшчаюцца ва ўказанай паслядоўнасці і аддзяляюцца дэфісамі. Літарныя абзначэнні спосабу зваркі неабходна прастаўляць на чарцяжы толькі у выпадках прымянення ў дадзеным вырабе некалькіх відаў зваркі, напрыклад:

П – механізаваная дугавая;

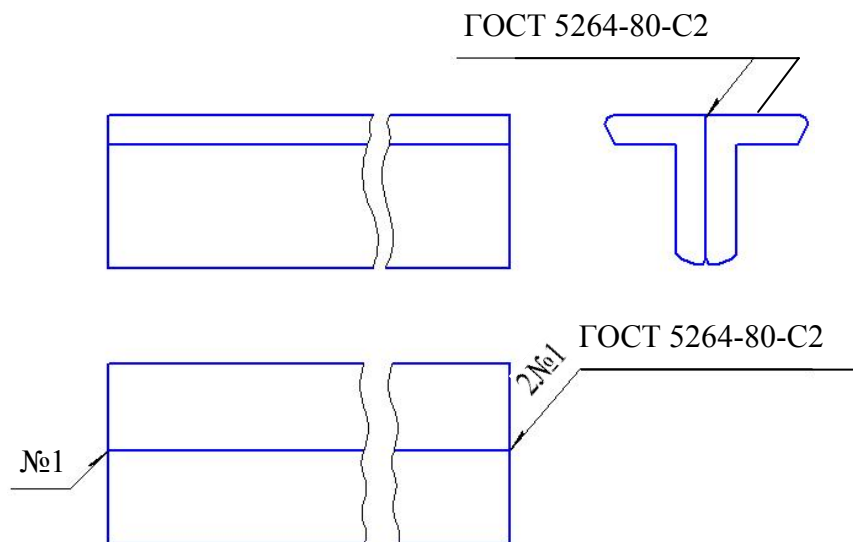
У – дугавая ў вуглякіслым газе і інш.

Ручная дугавая зварка не мае літарнага абзначэння. Можна не ўказваць на полцы лініі-вынаскі абзначэнні стандарту, калі ўсе швы ў вырабе выконваюцца па адным стандарце. У гэтым выпадку робяць адпаведныя ўказанні ў заўвагах да чарцяжа.



Мал. 2. Структура тыповага абазначэння і яго расшыфроўка (зварка плаўленнем):

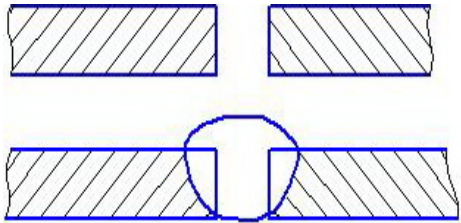
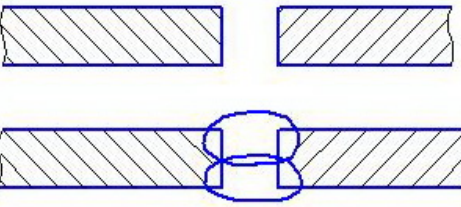
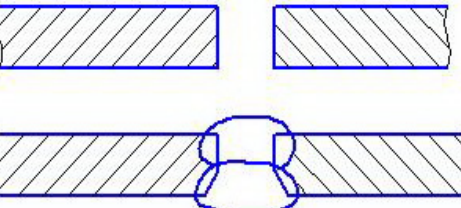
- 1 – месца для дапаможнага знака шва па замкнутай лініі (а) або знака мантажнага шва (б);
- 2 – абазначэнне стандарта на тыпы і канструктыўныя элементы швоў;
- 3 – літарна-лічбавое абазначэнне шва па стандарце;
- 4 – умоўнае абазначэнне спосабу зваркі па стандарце (можна не ўказваць);
- 5 – знак катэта і памер катэта па стандарце;
- 6 – памер даўжыні прыварваемага ўчастка (толькі для перарывістых швоў);
- 7 – месца для знака, які абазначае шахматнае (а) або ланцуговае (б) размяшчэнне перарывістых швоў;
- 8 – памер шагу;
- 9 – месца для знака, які пазначае, што ўзмацненне шва трэба зняць (а) ці апрацаваць наплывы і няроўнасці шва з плаўным пераходам да асноўнага металу (б);
- 10 – абазначэнне шурпатасці паверхні шва (для апрацоўваемых швоў);
- 11 – месца для дапаможнага знака ці швоў па незамкнутай лініі (знак ужываюць, калі размяшчэнне шва бачна з чарцяжа і калі адсутнічае знак для швоў па замкнутай лініі)

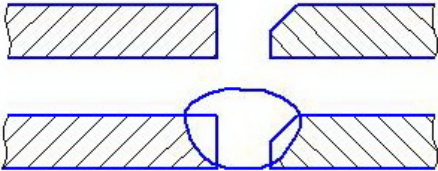
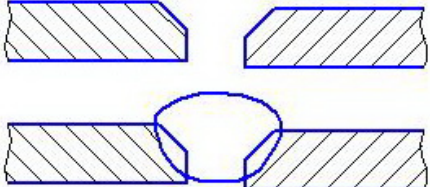
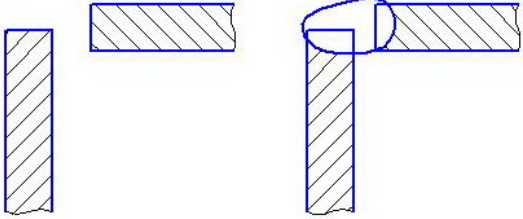
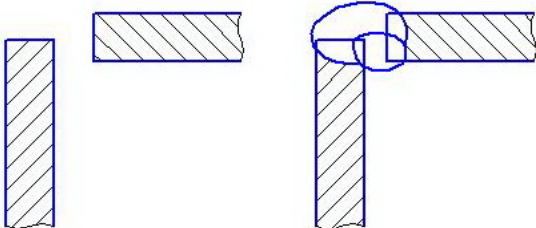


Мал. 3. Таўровая бэлька

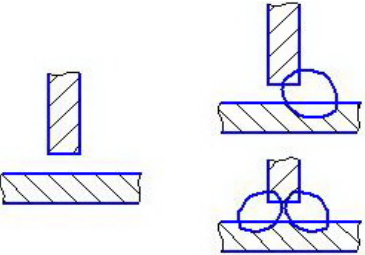
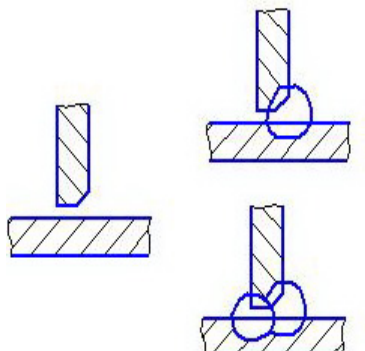
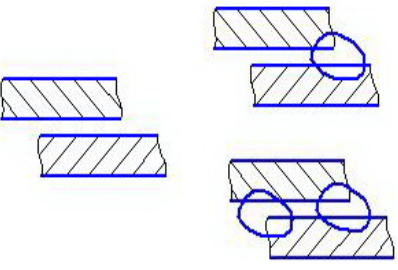
Табліца 8

**Асноўныя тыпы злучэнняў, формы папярочнага сячэння
падрыхтаваных кантаў і зварных швоў (ДАСТ 5264)**


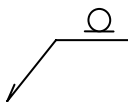
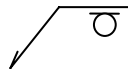

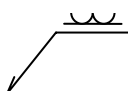
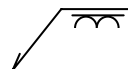

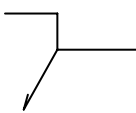

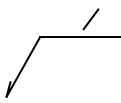
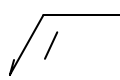

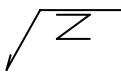
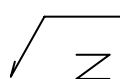

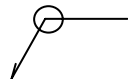

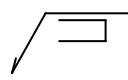
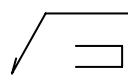
Тып злучэння, характар шва	Форма кантаў	Форма папярочнага сячэння кантаў і шва	Таўшчыня зварваемых дэталей, мм	Умоўнае абзначэнне злучэння
Стыкавое: аднабаковае	Без скосу кантаў		1–4	C2
двухбаковае			2–5	C7
Стыкавое: двухбаковае	Без скосу кантаў з наступным струганнем		6–12	C42

Тып злучэння, характар шва	Форма кантаў	Форма папярочнага сячэння кантаў і шва	Таўшчыня зварваемых дэталей, мм	Умоўнае абазначэнне злучэння
аднабаковае	Са скосам аднаго канта		3–60	С8
Стыкавое: аднабаковае	Са скосам кантаў		3–60	С17
Вуглавое: аднабаковае	Без скосу кантаў		1–6	У4
двухбаковае			2–8	У5

Заканчэнне табл. 8

Тып злучэння, характар шва	Форма кантаў	Форма папярочнага сячэння кантаў і шва	Таўшчыня зварваемых дэталей, мм	Умоўнае абазначэнне злучэння
Таўровае: аднабаковае двухбаковае	Без скосу кантаў		2–15 2–40	T1 T3
Таўровае: аднабаковае двухбаковае	Са скосам кантаў		2–20 3–60	T6 T7
Нахлестачнае аднабаковае двухбаковае	Без скосу кантаў		2–60	H1 H2

**Дапаможныя знакі
для ўмоўнага абначэння зварных швоў**

Дапаможны знак	Значэнне дапаможнага знака	Размяшчэнне дапаможнага знака адносна лініі-вынаскі	
		з вонкавай стараны	з адваротнай стараны
	Узмацненне шва зняць		
	Наплывы і няроўнасці шва апрацаваць з плаўным пераходам да асноўнага металу		
	Шво выканаць пры мантажы вырабу		
	Шво перарывістае або кропкавае з ланцуговым размяшчэннем		
	Шво перарывістае або кропкавае з шахматным размяшчэннем		
	Шво па замкнутай лініі		
	Шво па незамкнутай лініі		

Заданні 2 і 3

Заданні прысвечаны вывучэнню фізічных асноў апрацоўкі канструкцыйных матэрыялаў рэзаннем лязовым інструментам. Неабходна выбраць тып абсталявання, інструмент, прыстасаванні і тэхналогію апрацоўкі канкрэтных дэталей на станках разнастайных груп. Памеры дэталі, якіх не дастае ў заданні, студэнт выбірае самастойна.

Поўны адказ павінен уключаць:

- а) эскіз вырабу;
- б) абгрунтаванне тэхналогіі апрацоўкі;
- в) выбар абсталявання (станка) з указаннем яго параметраў і тэхналагічных магчымасцей;
- г) выбар выкарыстоўваемых інструментаў (у адпаведнасці з ДАСТ) для апрацоўкі ўсіх паверхняў дэталі (прывесці эскізы інструмента);
- д) эскізы прыстасаванняў для апрацоўкі адпаведных паверхняў (падабраць па даведніках);
- е) схемы аперацый апрацоўкі ўсіх паверхняў дэталі.

Заданне 4

Дадзенае заданне прысвечана аналізу і вывучэнню заканамернасцей фарміравання структуры матэрыялаў пры пластычнай дэфармацыі, асноў тэхналогіі апрацоўкі матэрыялаў ціскам. Эскізы вырабаў прыведзены ў заданні. Памеры дэталі, якія не ўказаны ў заданні, студэнт выбірае самастойна.

Распрацоўка працэсу коўкі металаў пачынаецца з састаўлення чарцяжа пакоўкі па чарцяжы гатовай дэталі. Чарцёж пакоўкі адрозніваецца ад чарцяжа вырабу допускамі на памеры, прыпускамі (табл. 10) на далейшую механічную апрацоўку і напускамі, г.зн. лішкам металу для спрашчэння складаных паковок. Напускі робяць у тым выпадку, калі суседнія часткі вала (фланца, шасцярні) адрозніваюцца на 20 мм і менш.

Памеры пакоўкі з допускамі і прыпускамі прыведзены на мал. 4.

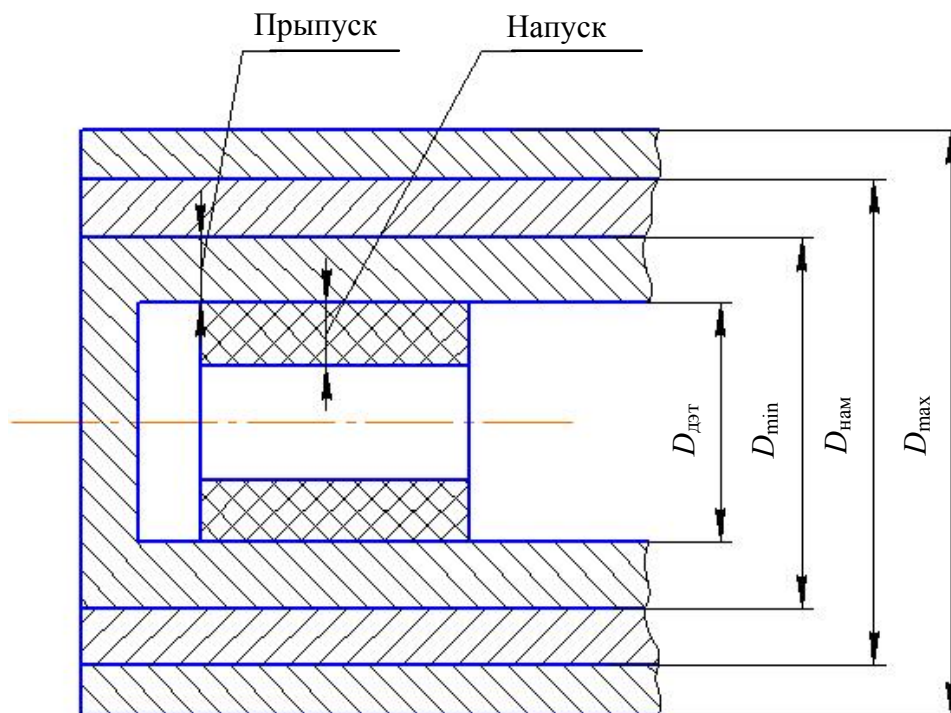
Эскіз пакоўкі вала з прыпускамі паказаны на мал. 5. Памеры пакоўкі знаходзяцца па наступных формулах:

$$A_1 = A + a; \quad B_1 = B + b; \quad C_1 = C + a/2 - 2;$$

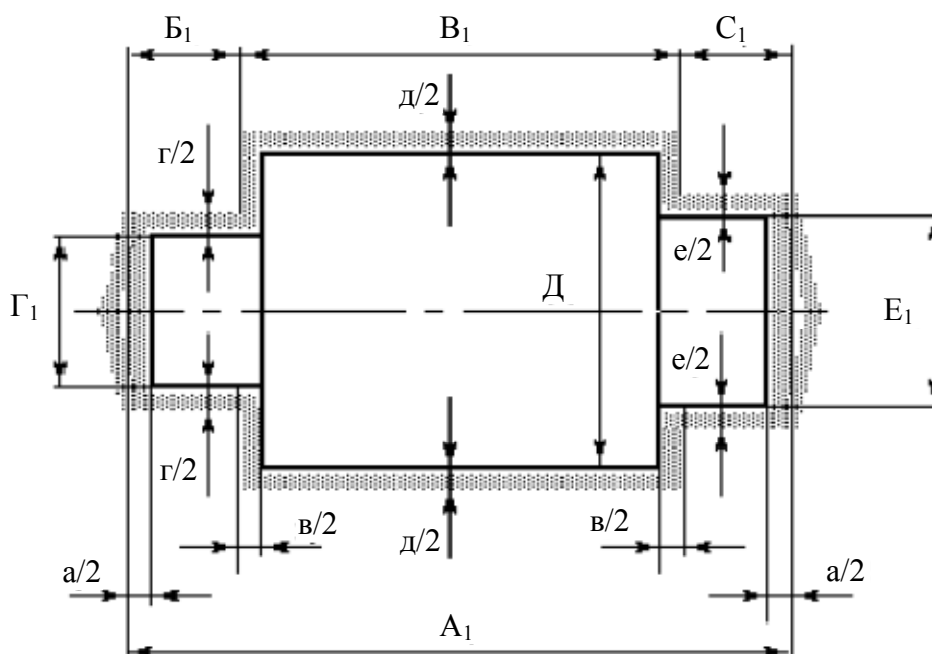
$$D_1 = D + d; \quad E_1 = E + e;$$

$$C_1 = A_1 - (B_1 + B_1);$$

дзе А, В, С, D – памеры дэталі.



Мал. 4. Чарцёж пакоўкі з допускам, прыпускам і напускам:
 $D_{\text{дет}}$ – дыяметр дэталі; $D_{\text{мин}}$ – мінімальны дыяметр пакоўкі;
 $D_{\text{нам}}$ – намінальны дыяметр пакоўкі;
 D_{max} – максімальны дыяметр пакоўкі



Мал. 5. Эскіз пакоўкі вала

Табліца 10

Вызначэнне прыпускаў

Даўжыня ўсёй дэталі ці яе часткі, мм	Прыпускі і допускі	Велічыня прыпускаў і допускаў для дэталей розных дыяметраў, мм					
		Да 50	50–80	80–120	120–180	180–250	250–800
Да 250	на дыяметр дэталі	5_{-2}^{+1}	$6^{\pm 2}$	$8^{\pm 3}$	$9^{\pm 3}$	10_{-4}^{+3}	$9^{\pm 4}$
	на даўжыню дэталі	$15^{\pm 6}$	$18^{\pm 6}$	$24^{\pm 8}$	$27^{\pm 10}$	$30^{\pm 10}$	$36^{\pm 12}$
250–500	на дыяметр дэталі	$6^{\pm 2}$	8_{-3}^{+2}	$9^{\pm 3}$	$10^{\pm 3}$	12_{-4}^{+3}	15_{-5}^{+4}
	на даўжыню дэталі	$18^{\pm 6}$	$24^{\pm 8}$	$27^{\pm 10}$	$30^{\pm 10}$	$36^{\pm 12}$	$42^{\pm 12}$
500–800	на дыяметр дэталі	$7^{\pm 2}$	9_{-3}^{+2}	$10^{\pm 3}$	11_{-4}^{+3}	$13^{\pm 4}$	$15^{\pm 5}$
	на даўжыню дэталі	$20^{\pm 6}$	$27^{\pm 10}$	$30^{\pm 10}$	$33^{\pm 12}$	$39^{\pm 12}$	$45^{\pm 15}$
800–1100	на дыяметр дэталі	$8^{\pm 2}$	10_{-3}^{+2}	11_{-4}^{+3}	$12^{\pm 4}$	14_{-5}^{+4}	$16^{\pm 5}$
	на даўжыню дэталі	$24^{\pm 8}$	$30^{\pm 10}$	$33^{\pm 12}$	$36^{\pm 12}$	$42^{\pm 13}$	$48^{\pm 15}$
1100–1500	на дыяметр дэталі	10_{-3}^{+2}	$11^{\pm 3}$	12_{-4}^{+3}	14_{-5}^{+4}	15_{-5}^{+4}	$18^{\pm 15}$
	на даўжыню дэталі	$30^{\pm 10}$	$33^{\pm 10}$	$36^{\pm 12}$	$42^{\pm 12}$	$45^{\pm 13}$	$54^{\pm 15}$

Па памерах пакоўкі азначаюць масу загатоўкі

$$P_{\text{заг}} = P_{\text{пак}} + P_{\text{уг}} + P_{\text{абс}},$$

дзе $P_{\text{пак}} = V_{\text{пак}} \gamma$; $\gamma = 7,85 \text{ г/см}^3$ – шчыльнасць сталі; $P_{\text{уг}}$ – угар металу, прымаюць роўным 2–5 % ад масы пакоўкі ў сярэднім на нагрэў і 1,5 % на кожны падагрэў; $P_{\text{абс}}$ – метал на абсечку, прымаюць у працэнтах ад масы пакоўкі (5–7 % – для валоў; 1,5–2,5 % – для фланцаў і шасцярнь).

Затым знаходзяць памеры зыходнай загатоўкі:

а) для вала

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{пак}}^{\text{max}} \cdot y_{\text{к}},$$

дзе $F_{\text{заг}}$ – максімальнае сячэнне загатоўкі; $F_{\text{пак}}^{\text{max}}$ – максімальнае сячэнне пакоўкі; $y_{\text{к}} = 1,3–1,5$ – ступень укоўкі металу.

Па сячэнні загатоўкі вызначыць яе дыяметр:

$$F_{\text{заг}} = \frac{\pi D_{\text{заг}}^2}{4};$$

$$D_{\text{заг}} = \sqrt{4 \cdot F_{\text{заг}} / \pi}.$$

Даўжыню загатоўкі вызначаюць па формуле

$$l = V_{\text{заг}} / F_{\text{заг}},$$

дзе

$$V_{\text{заг}} = m_{\text{заг}} / \gamma;$$

б) для фланца (шасцярні)

$$h_{\text{заг}} = (1,5–2,5) D_{\text{заг}},$$

дзе $h_{\text{заг}}$ – вышыня загатоўкі;

$$V_{\text{заг}} = \frac{\pi D_{\text{заг}}^2}{4} (1,5–2,5) D_{\text{заг}}.$$

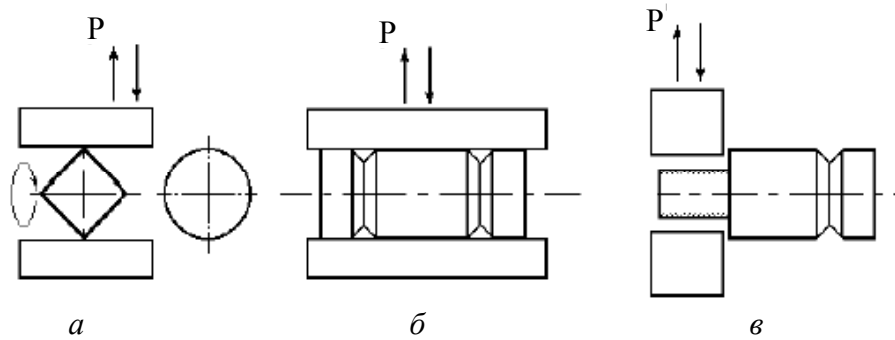
Адсюль

$$D_{\text{заг}} = (0,8–1,0) V_{\text{заг}};$$

$$h_{\text{заг}} = V_{\text{заг}} F_{\text{заг}}.$$

Пасля вызначэння памеру і масы загатоўкі назначаюць кавальскія аперацыі.

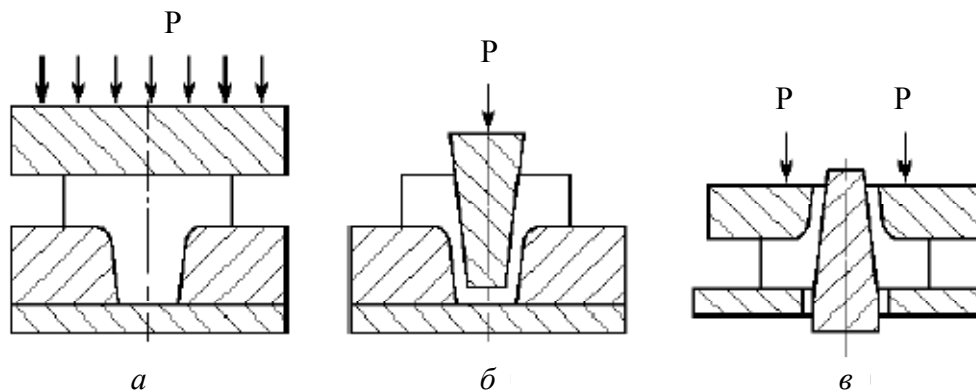
Аперацыі коўкі вала паказаны на мал. 6.



Мал. 6. Аперацыі коўкі вала:
a – білещіроўка; *б* – абрубка; *в* – працяжка

Паслядоўнаць коўкі фланца, шасцярні і іншых тыповых паковок паказаны на мал. 7.

Аперацыі коўкі выконваюць з некалькіх падагрэваў, напрыклад, вал куюцца з трох падагрэваў, фланец – з дзвюх.



Мал. 7. Асноўныя аперцыі коўкі фланца:
a – высадка; *б, в* – прашыўка

Для выбару машыннага абсталявання трэба ўлічваць, што эфектыўнаць коўкі ў многім залежыць ад магутнасці ўдарных імпульсаў. Практычна ўстаноўлены вызначаныя суадносіны вагі і сячэння паковок і адпаведнай ім вагі падаючых частак молата. Гэтыя суадносіны прыведзены у табл. 11.

Табліца 11

Суадносіны вагі паковок, сячэння загатоўак і вагі падаючых частак молата

Вага молата, кг	100	300	500	1000	2000	3000	5000
Вага пакоўкі, кг	0,5–2	3–10	8–25	20–70	60–100	100–320	200–700
Дыяметр загатоўак, мм	50	85	115	160	225	275	350

ЛІТАРАТУРА

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.
2. Гараст, А. І. Матэрыялазнаўства: вучэбны дапаможнік: у 3 ч. / А. І. Гараст. – Мінск: БДТУ, 1999–2001. – Ч. 1. – 1999. – 105 с.; Ч. 2. – 1999. – 113 с.; Ч. 3. – 2001. – 131 с.
3. Гарост, А. И. Железоуглеродистые сплавы: структурообразование и свойства / А. И. Гарост. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 252 с.
4. Горелик, С. С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для вузов / С. С. Горелик, М. Я. Дашевский. – М.: Металлургия, 1988. – 574 с.
5. Березин, Б. И. Полиграфическое материаловедение / Б. И. Березин. – М.: Книга, 1984. – 321 с.
6. Справочник по электротехническим материалам: в 3 т. / под ред. Ю. В. Корицкого [и др.]. – 2-е изд. – М.: Энергоиздат, 1974. – Т. I. – 583 с.; Т. II. – 616 с.; Т. III. – 895 с.
7. Китаев, А. М. Справочная книга сварщика / А. М. Китаев, Я. А. Китаев. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
8. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А. М. Дальский [и др.]. – 6-е изд. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
9. Технология металлов и материаловедение / Б. В. Кнозоров [и др.]; под общ. ред. Л. Ф. Усовой. – М.: Металлургия, 1987. – 800 с.
10. Технология и оборудование контактной сварки: учеб. пособие для вузов / В. Д. Орлов [и др.]. – М.: Машиностроение, 1975. – 536 с.
11. Гуляев, А. П. Металловедение: учебник для вузов / А. П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. – 647 с.
12. Попилов, Л. Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов / Л. Я. Пополов. – М.: Машиностроение, 1969. – 297 с.
13. Пасынков, В. В. Материалы электронной техники / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. – М.: Высшая школа, 1986. – 368 с.
14. Мишин, Д. Д. Магнитные материалы / Д. Д. Мишин. – М.: Высшая школа, 1991. – 382 с.
15. Справочник по конструкционным материалам / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 640 с.

16. Материаловедение: учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 646 с.

17. Металловедение и термическая обработка стали. Справочник: в 3 т. / М. Л. Бернштейн [и др.]; под общ. ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. – 2-е изд. – М.: Metallurgia, 1983. – Т. I. Методы испытаний и исследований. – 352 с.; Т. II. Основы термической обработки. – 366 с.

18. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / В. Б. Борисов [и др.]; под общ. ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1985–1986. – Т. I. – 495 с.; Т. II. – 655 с.

19. Металлорежущие станки: учебник для вузов / В. Э. Пуш [и др.]; под общ. ред. В. Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 675 с.

20. Обработка металлов давлением / Ю. Ф. Шевакин [и др.]; под общ. ред. Ю. Ф. Шевакина. – М.: Интермет Инжиниринг, 2005. – 496 с.

21. Прецизионные сплавы. Справочник / О. Н. Альтгаузен [и др.]; под общ. ред. Б. В. Молотилова. – М.: Metallurgia, 1983. – 438 с.

22. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник: в 2 т. / В. И. Игнатъев [и др.]; под ред. М. А. Шлугера. – М.: Машиностроение, 1983–1985. – Т. I. – 239 с.; Т. II. – 247 с.

23. Новиков, И. И. Дефекты кристаллического строения металлов / И. И. Новиков. – М.: Metallurgia, 1983. – 370 с.

24. Тылкин, М. А. Справочник термиста ремонтной службы / М. А. Тылкин. – М.: Metallurgia, 1981. – 647 с.

25. Металловедение и технология металлов: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев [и др.]. – М.: Metallurgia, 1988. – 512 с.

26. Электрорадиоматериалы / под. ред. Б. М. Тареева. – М.: Высшая школа, 1978. – 310 с.

27. Шитов, Ф. А. Технология бумаги и картона / Ф. А. Шитов. – М.: Высшая школа, 1978. – 326 с.

28. Татиев, Д. П. Бумага и переплетные материалы / Д. П. Татиев. – М.: Книга, 1972. – 147 с.

ЗМЕСТ

ПРАДМОВА	3
1. ПРАГРАМА ДЫСЦЫПЛІНЫ МАТЭРЫЯЛАЗНАЎСТВА І АПРАЦОЎКА МАТЭРЫЯЛАЎ І ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ ВЕДАЎ ІНЖЫНЕРА-ЭЛЕТРАМЕХАНІКА	4
1.1. Мэта і асноўныя задачы вывучэння дысцыпліны	4
1.2. Змест дысцыпліны «Матэрыялазнаўства і апрацоўка матэрыялаў»	6
Уводзіны	6
Асноўныя фізіка-хімічныя ўласцівасці і інжынерныя характарыстыкі матэрыялаў	6
Заканамернасці фарміравання структуры матэрыялаў	7
Наменклатура і прызначэнне электратэхнічных матэрыялаў	8
Асновы тэхналогіі вырабу і апрацоўкі загатовак дэталеў аўтаматычных сістэм кіравання тэхналагічнымі працэсамі з металічных і неметалічных матэрыялаў	11
Электрафізічныя і хімічныя метады апрацоўкі інструментальных матэрыялаў	13
2. КАНТРОЛЬНЫЯ РАБОТЫ	14
2.1. Заданні да кантрольнай работы № 1	14
2.2. Заданні да кантрольнай работы № 2	43
3. МЕТАДЫЧНЫЯ ЎКАЗАННІ ДА ВЫКАНАННЯ КАНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	105
3.1. Метадычныя ўказанні да кантрольнай работы № 1	108
Заданні 1 і 2	105
Заданне 3	105
Заданне 4	107
3.2. Метадычныя ўказанні да кантрольнай работы № 2	108
Заданне 1	108
Спосабы зваркі	108
Разлік зварнога злучэння	111
Абзначэнне зварных злучэнняў на зборачных чарцяжах	115
Заданні 2 і 3	121
Заданне 4	121
ЛІТАРАТУРА	126

МАТЭРЫЯЛАЗНАЎСТВА І АПРАЦОЎКА МАТЭРЫЯЛАЎ

Складальнік
Гараст Аляксандр Іванавіч

Рэдактар *М. А. Юрасава*
Камп'ютарная вёрстка *М. А. Юрасава*

Падпісана да друку 20.12.2010. Фармат 60×84¹/₁₆.
Папера афсетная. Гарнітура Таймс. Друк афсетны.
Ум. друк. арк. 7,6. Ул.-выд. арк. 7,8.
Тыраж 100 экз. Заказ .

Аддрукавана ў Цэнтры выдавецка-паліграфічных
і інфармацыйных тэхналогій установы адукацыі
«Беларускі дзяржаўны тэхналагічны ўніверсітэт».
220006. Мінск, Свядлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 ад 08.04.2009.
ЛПІ № 02330/0150477 ад 16.01.2009.