

620
M35

Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь
БЕЛАРУСКІ Дзяржаўны Тэхналагічны Універсітэт

Кафедра матэрыялазнаўства і тэхналогіі металу

МАТЭРЫЯЛАЗНАЎСТВА

Метадавыя ўказанні і кантрольныя заданні
для студэнтаў-заочнікаў
спец. Т.05.02.00, Т.16.02.00, Э.01.03.00, Т.05.03.00

Беларускі
Універсітэт

Мінен 1998

Библиотека БГТУ



УБСДЗІНЫ

КНХ

да выдання рэдакцыйна-выда-

ьнікі:

А.І.ГАРАСТ

М.А.СВІДУНОВІЧ

стар дацэнт В.А.Ціханану

дацэнт каф.дэталей
машын БДТУ

А.Ф.ДУЛЕВІЧ

даньняў вучэбна-метадычнай
1997 год. Паз.112

Для студэнтаў-завочнікаў спец. Т.05.02.00

Т.05.03.00

прывіс-
ья тэхна-
рыялаў",
ве".

ст,

8

дасягненні ў галіне матэрыялазнаўства за-
спечылі значны прагрэс у развіцці машынабудавання, новых
галінах тэхнікі, павелічэнні даўгавечнасці і надзейнасці дэ-
талей машын і інструменту. Паспехі сучаснага машынабудавання
немагчымы без стварэння і выкарыстання сплаваў з пэўнымі фізі-
чнымі, хімічнымі і механічнымі ўласцівасцямі. Выбар матэ-
рыялу і тэхналогіі апрацоўкі магчымы толькі пры ўмове глыбо-
кага ведання яго ўласцівасцей.

Курс "Матэрыялазнаўства" займае важнае месца ў падрыхто-
ўцы інжынераў-механікаў. Пры вывучэнні матэрыялазнаўства не-
абходны веды тахі прадметаў, як фізіка, хімія, супраціўленне
матэрыялаў і тэхналогія канструкцыйных матэрыялаў. Веды па
матэрыялазнаўству неабходны для выканання курсавых і дыплом-
ных праектаў, вывучэння профільных дысцыплін і ў практыч-
най інжынернай дзейнасці пры рашэнні пытанняў выбару матэры-
ялаў, забеспячэння надзейнасці і даўгавечнасці дэталей машын
і інструменту.

Матэрыялазнаўствам называюць навуку, якая вывучае ўзае-
масувязь паніж саставам, будовай і ўласцівасцямі матэрыялаў.
Будова матэрыялаў забяспечваецца пры прыгатаванні (плаўцы,
спяканні, электrolізе) сплаву, структура якога значна мяня-
ецца ў працэсе яго апрацоўкі. Уласцівасці матэрыялаў зале-
жаць ад іншых фактараў - саставу і структуры, атрыманай
пасля тэрмічнай апрацоўкі, пластычнай дэфармацыі, паверхне-
вых метадаў умацавання і г.д.

Заданні да кантрольных работ №1 і №2 прыведзены ў гэтым
дапаможніку. Многакрадовае практыка кансультацый і рэцэнза-
вання кантрольных работ сведчыць аб неабходнасці распрацоўкі
спецыяльнага метадычнага дапаможніка, які спрыяў бы ўдаска-
наленню арганізацыі самастойнай працы студэнтаў-завочнікаў
пры выкананні імі кантрольных работ. Пры складанні метадыч-
ных указанняў аўтары звярнулі самую пільную ўвагу на методы-
ку выканання кожнага пытання з указаннем неабходных даведач-
ных матэрыялаў і асаблівасцей іх прымянення.

Верныты работ укасаваюца выкладчыкам. Падставай для
здачы экзамену (заліку) па курсу "Матэрыялазнаўства" з'яўля-

БІБЛІЯТЭКА

Беларускага дзяржаўнага
тэхналагічнага ўніверсітэта

еще на унасць у студэнта залікаў па кантрольных і лабараторных работах.

Перад пачаткам працы па выкананню кантрольных работ №1 і №2 неабходна уважліва азнаёміцца з метадычнымі ўказаннямі да гэтых работ.

Адказы на пытанні павінны быць поўнымі і канкрэтнымі, напісаны разборлівым почыркам, малюнкi павінны быць акуратнымі.

У канцы неабходна прывесці пералік выкарыстанай літаратуры і падпісаць работу.

КАНТРОЛЬНЫЯ РАБОТЫ

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

Пры выкананні кантрольных работ студэнты вывучаюць не толькі выбару і назначэння сталей для вырабу канкрэтных дзгталей машын і рознага віду інструментаў, а таксама знаячца з асаблівасцямі будовы, тэхналогіяй атрымання і вобласцю прымянення найбольш распаўсюджаных неметалічных матэрыялаў. Адначасова студэнт павінен навучыцца карыстацца даведачнымі матэрыяламі, з тым каб умець у далейшы правільна выбраць матэрыял пры курсавым і дыпломным праектаванні. Дыяграмы стану розных сістэм, а таксама дыяграма ізагэрмічнага пераўтварэння аўстэніту эўтэктоіднай сталі У8, якія неабходны для выканання кантрольнай работы №1, прыведзены ў дадатку 1.

ЗАДАННІ ДА КАНТРОЛЬНАЙ РАБОТЫ №1

В а р ы я н т 1

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі медзі (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы свінец-сурма. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разгледзенай сістэме з дапамогай правілаў Курнакова.

3. Як змяняецца шчыльнасць дыслакацый пры пластычнай дэфармацыі металаў і чаму?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,6%С. Выберыце для гэтага сплаву лобую тэмпературу паніж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасця суадносінны фаз.

5. У чым адрозненне працэсу цэментацыі ў цвёрдым карбонізацыі ад працэсу газавай цэментацыі? Як можна направіць буйнаэярністую структуру пераграву цэментаваных вырабаў?

В а р ы я н т 2

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі берылію (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы алюміній-германій. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разгледзенай сістэме з дапамогай правілаў Курнакова.

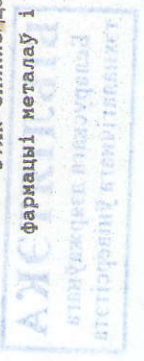
3. Растлумачце, чаму пластычную дэфармацыю волава пры пакаёвай тэмпературы называюць гарачай дэфармацыяй, а вальфраму і пры тэмпературы 1000°С называюць халоднай пластычнай дэфармацыяй?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,6%С. Для разгледзенага сплаву пры тэмпературы 1350°С вызначце: працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасця суадносінны фаз.

5. Сталь 40 загартоўвалася ў інтэрвале тэмператур 760 і 840°С. Апішыце пераўтварэнні, якія назіраюцца пры дадзеных рэжымах загартоўкі. Укажыце, якія ўтвараюцца структуры і растлумачце прычыны ўтварэння розных структур. Які рэжым загартоўкі трэба ракамендаваць?

В а р ы я н т 3

1. Апішыце ўмовы ўтварэння неабмежаваных цвёрдых раство-



рау.

2. Вычарціце дызграму стану сістэмы алюміній-кромній. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Якая тэмпература раздзяляе раёны халоднай і гарачай пластычнай дэфармацыі і чаму?

4. Вычарціце дызграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0° 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.

5. Патрабуецца правесці паверхневае умацаванне вырабаў са сталі 20. Назначце від апрацоўкі, апішыце тэхналогію, пераўтварэнні, якія працякаюць у сталі, структуру і ўласцівасці.

В а р ы я н т 4

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі хрому (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі).
2. Вычарціце дызграму стану сістэмы медзь-серабро. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.
3. Як змяняюцца будова і ўласцівасці пры нагрэве папярэдняе дэфармаванага металу.
4. Вычарціце дызграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600 С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,7 С. Для разглядаемага сплава вызначце пры тэмпературы 1400° С працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.
5. Вугляродзістая сталі у8 і 35 маюць пасля загартоўкі

і водпуску структуру мартэнсіт водпуску і цвёрдасць: першая - НКС60, другая - НКС50. З дапамогай дызграмы стану жалеза-карбід жалеза і з улікам пераўтварэнняў, якія праходзяць пры водпуску, укажыце тэмпературу водпуску для кожнай сталі. Апішыце ўсе пераўтварэнні, якія праходзяць у гэтых сталях у працэсе загартоўкі і водпуску, і растлумачце, чаму сталь ув вае большую цвёрдасць, чым сталь 35.

В а р ы я н т 5

1. Пабудуйце з прымяненнем правіла фаз крывую нагрывання для жалеза.

2. Вычарціце дызграму стану сістэмы алюміній-кромній. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Для якіх практычных мэтаў прымяняюць наклёп і чаму?

4. Вычарціце дызграму стану жалеза-карбід жалеза. Укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0 С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,8 % С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі солідус і ліквідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

5. З дапамогай дызграмы стану жалеза-карбід жалеза і крывой змянення цвёрдасці ў залежнасці ад тэмпературы водпуску, назначце для вугляродзістай сталі 45 тэмпературу загартоўкі і тэмпературу водпуску, неабходныя для забеспячэння цвёрдасці НВ 250. Апішыце пераўтварэнні, якія адбываліся ў сталі ў працэсе загартоўкі і водпуску, і атрыманую пасля тэрмаапрацоўкі структуру.

В а р ы я н т 6

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі малібдэну (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі).

2. Вычарціце дызграму стану сістэмы нагній-кальцый. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дызграмы і

растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Растлумачце прыроду крохкага разбурэння металаў і фактары, якія спрыяюць пераходу металу ў кроккі стан.

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

5. Пасля загартоўкі вугляродзістай сталі з хуткасцю ахалоджвання большай за крытычную была атрымана структура, якая складаецца з ферыту і маргансіту. Правыдзіце на дыяграме стану жалеза-карбід жалеза ардынату, якая адпавядае саставу разглядаемай сталі, укажыце прынятую ў дадзеным выпадку тэмпературу нагрэву пад загартоўку і апішыце пераўтварэнні, якія адбываліся ў сталі пры нагрэве і ахалоджванні. Як называюць такі від загартоўкі?

В а р ы я н т 7

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі вальфрэму (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану свінец-магній. Апішыце ўзаемадзеянне кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з прымяненнем правіл Курнакова.

3. Як змянюцца эксплуатацыйныя характарыстыкі дэталяў пасля паверхневага наклёпу (шротаструменнай апрацоўкі) і чаму?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0° С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,3 % С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і соли-

дус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. У чым заключаецца адноўнае ўздзеянне цэментытнай сеткі на ўласцівасці інструментальных сталей У10 і У12? Якой тэрмічнай апрацоўкай можна яе знішчыць? Абгрунтуйце выбраны рэжым тэрмічнай апрацоўкі.

В а р ы я н т 8

1. Апішыце ўмовы атрымання дробназярністай структуры, якая самаадвольна развіваецца, з прымяненнем тэорыі тамана.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-серабро, апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Для чаго прымяняюць адпал у працэсе вытворчасці жалодкакатанай сталёвай стужкі? Як называюць такі від адпалу?

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

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту эўтэктоіднай сталі і найсіце на яе крывую рэжыму ізатэрмічнага адпалу. Апішыце пераўтварэнні і атрыманую пасля такой апрацоўкі структуру.

В а р ы я н т 9

1. Апішыце з'яву полімарфізму ў дадатку да тытану, а таксама будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі) для кубічнай мадыфікацыі тытану.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы свінец-сурма. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Паласа свінцу была пракатана на розную ступень дэфармацыі. Растлумачце, ці магчыма стварэнне значнага ўзнацавання свінцу, калі яго дэфармаваць пры пакаёвай тэмпературы.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,5%С. Выберыце, для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры гэтай тэмпературы; колькасныя суадносіны фаз.

5. У структуры вугляродзістай сталі 30 пасля загартоўкі не выяўляецца астаткавы аўстэніт. У структуры вугляродзістай сталі ў12 пасля загартоўкі прысутнічае да 30% астаткавага аўстэніту. Растлумачце прычыну гэтай з'явы ў сувязі з марнсітэтычнымі крывымі для гэтых сталей. Якой апрацоўкай можна ліквідаваць астаткавы аўстэніт?

В а р я н т 10

1. Пабудуйце з прымяненнем правіла фаз крывую нагрывання для свінцу.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магніт-кальцыт. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Валачонне дроту праводзяць у некалькі пераходаў. Калі валачонне выконваюць без пранежкавых аперацый адпалу, то дрот на апошніх пераходах будзе разрывацца. Растлумачце прычыну разрываў і укажыце меры для папярэджвання гэтага.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,5% С. Для разглядаемага сплаву вызначце ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 900°С.

5.3 дапамогай дыяграмы жалеза-карбід жалеза вызначце тэмпературы нармалізацыі, адпалу і загартоўкі для сталі У10.

Дайце якакварытэтыку гэтых фармінаў тэрмічнай апрацоўкі і ко-
ратка апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля кожнага віду апрацоўкі.

В а р я н т 11

1. Апішыце з'яву транскрысталізацыі і яе ўздзеянне на ўласцівасці злітка.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-серабро. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у цвёрдым і вадкім станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як і чаму пры пластычнай дэфармацыі змяняюцца ўласцівасці металаў?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,11% С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры гэтай тэмпературы; колькасныя суадносіны фаз.

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, намясіце на яе крывую рэжыму ізатэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці НВ150. Укажыце, які гэты рэжым называецца, апішыце сутнасць пераўтварэнняў і якая структура атрымаецца ў гэтым выпадку.

В а р я н т 12

1. Што такое пераахалоджванне і як яно ўздзейнічае на структуру метала, які крышталізуецца?

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы алюміній-медзь. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як і чаму змяняюцца механічныя ўласцівасці металаў пры халоднай пластычнай дэфармацыі?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце

це структурна складальня ва усіх абласцях днаграмі, анішце пераўтварэнні і пабудуіце крыву нагрэвання у інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,2%С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1500°С: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасня суадносінны фаз.

5. Прычыны ўзнікнення ўнутраных напружанняў пры загартоўцы. Якія спосабы можна засцерагчы выраб ад утварэння загартавальных трэшчы?

В а р я н т 13

1. Апішыце ўмовы атрымання драбназярністай структуры пры крышталізацыі, якая развіваецца самаадвольна (з дапамогай тэрмі Тамана).

2. Вычарціце днаграму стану сістэмы свінец-магній. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіла Курнакова.

3. Пад удзеяннем якіх напружанняў узнікае пластывая дэфармацыя? Як пры гэтым змяняецца структура і ўласцівасці металаў і сплаваў?

4. Вычарціце днаграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі, апішыце пераўтварэнні і пабудуіце крыву нагрэвання у інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,11%С. Для разглядаемага сплава пры тэмпературы 1500°С вызначце: працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасня суадносінны фаз.

5. У чым адрозненне звычайнай загартоўкі ад ступеньчатай і ізатэрмічнай? Якія перавагі і недахопы кожнага з гэтых відаў загартоўкі?

В а р я н т 14

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі танталу (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі).

2. Вычарціце днаграму стану сістэмы медзь-нікель. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце

структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіла Курнакова.

3. Для чаго прымяняецца адпал пасля наклёпу халоднакатаных пруткоў сталі ВСт3? Выберыце рэжым адпалу.

4. Вычарціце днаграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі, апішыце пераўтварэнні і пабудуіце крыву ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,2%С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры гэтай тэмпературы; колькасня суадносінны фаз.

5. Пакажыце графічна рэжым адпалу для атрымання пералітнага коўкага чыгуну. Апішыце структурныя пераўтварэнні, якія працякаюць у працэсе адпалу, і механічныя ўласцівасці чыгуну пасля тэрмічнай апрацоўкі.

В а р я н т 15

1. Апішыце асаблівасці металічнага тыпу сувязі і асноўныя ўласцівасці металаў.

2. Вычарціце днаграму стану сістэмы свінец-сурма. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіла Курнакова.

3. Што здараецца з крышталічнай рашоткай металаў пад дзеяннем нармальных напружанняў? Укажыце від разбурэння.

4. Вычарціце днаграму стану жалеза-карбід жалеза. Укажыце структурныя складальныя ва усіх абласцях днаграмі, апішыце пераўтварэнні і пабудуіце крыву нагрэвання у інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,3%С. Для разглядаемага сплава вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасня суадносінны фаз.

5. Пры бесперапынным ахалоджванні сталі У8 атрымана структура трасыт-мартэнсіт. Наясьце на днаграму ізагэрміч-

нага пераўтварэння аўстэніту крывую ахалоджвання, якая забяспечвае атрыманне такой структуры. Укажыце інтэрвал тэмператур пераўтварэнняў і апішыце характар пераўтварэння у кожным з іх.

В а р ы я н т 16

1. Апішыце з'яву полімарфізму ў дачыненні да жалеза.
2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы свінец-волава. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Што здараецца з крышталічнай рэсоткай металаў пад дзеяннем дачынных напружанняў? Укажыце рід разбурэння.

4. 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°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 0,3%С. Для разглядаемага сплава вызначце любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасны суадносіны фаз.

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, нанясіце на яе крывую рэжыму ізатэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці НВ450. Укажыце, як гэты рэжым называецца, апішыце сутнасць пераўтварэнняў. Якая структура атрымаецца ў гэтым выпадку.

В а р ы я н т 17

1. Што такое ліквіцыя? Віды ліквіцы і прычыны яе ўзнікнення.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-жыц'як. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як уплывае ступень пластычнай дэфармацыі на працэс рэкрышталізацыі і велічыню зерня?

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

пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 0,3%С. Выберыце для разглядаемага сплава любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасны суадносіны фаз.

5.3 дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза і крывой змянення цвёрдасці ў залежнасці ад тэмпературы адпаведна для вугляродзістай сталі 40 тэмпературу загартоўкі і тэмпературу адпалу, неабходныя для забяспячэння цвёрдасці НВ 400. Апішыце пераўтварэнні, якія працякалі ў сталі ў працэсе загартоўкі і адпалу, і атрыманую пасля тэрмічнай апрацоўкі структуру.

В а р ы я н т 18

1. Як уплывае хуткасць ахалоджвання на будову металу, які крышталізуецца?

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы волава-цынк. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў ў вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як уплываюць састаў сплава і ступень пластычнай дэфармацыі на працяканне рэкрышталізацыйных працэсаў? Што такое крытычная ступень дэфармацыі?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 0,5%С. Для разглядаемага сплава вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 750°C.

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, нанясіце на яе крывую рэжыму ізатэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці НВ 35. Укажыце, як называецца гэты рэжым, апішыце сутнасць пераўтварэнняў і якая структура атрымаецца ў дэзэным выпадку.

В а р ы я н т 19

1. Што такое цвёрды рэствор замяшчэння? Прывядзіце прык-

любую температуру паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасняя суадносіны фаз.

5. Даа вырабы з чыгуну маюць прыкладна аднолькавыя механічныя ўласцівасці ($\delta_p = 400$ МПа і $\delta = 3-4\%$), але розную форму графіту: камкаватую - у адным вырабе, шарападобную - у другім. Укажыце назву чыгуну, спосабы атрымання і працэсы, якія правялі да атрымання рознай формы графіту ў гэтых чыгунах.

В а р ы я н т 21

1. Што такое цвёрды раствор? Віды цвёрдых раствораў (прывядзіце прыклады).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-серабро. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Апішыце віды недасканаласцей крышталічнай будовы і іх уздзеянне на ўласцівасці металаў.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апишыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале температур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 2,8%. Выберыце для разглядаемага сплаву любую температуру паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасняя суадносіны фаз.

5. Пасля загартоўкі вугляродзістай сталі з хуткасцю ахалоджвання большай за крытычную была атрымана структура, якая складаецца з ферыту і мартэнсіту. Праведзіце на дыяграме стану жалеза-карбід жалеза ардынату, якая адпавядае саставу разглядаемай сталі, укажыце прынятую ў дадзеным выглядку температуру нагрэву пад загартоўку і апишыце пераўтварэнні, якія адбываліся ў сталі пры нагрэве і ахалоджванні. Як называецца такі від загартоўкі?

В а р ы я н т 22

1. Апишыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі хрому (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць

лад.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магній-кальцый. Апишыце ўзаемадзеянне кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Растлумачце сутнасць працэсу першаснай рэкрышталізацыі (рэкрышталізацыйнае апрацоўкі).

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апишыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрэвання ў інтэрвале температур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,5%. Выберыце для разглядаемага сплаву любую температуру паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасняя суадносіны фаз.

5. З дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза і крывой змянення цвёрдасці ў залежнасці ад температуры водпуску назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі для вугляродзістай сталі 45, якая неабходна для забеспячэння цвёрдасці HB 300. Апишыце пераўтварэнні, якія адбываліся ў сталі ў працэсе загартоўкі і водпуску, і атрыманую пасля тэрмаапрацоўкі структуру.

В а р ы я н т 20

1. Апишыце фізічную сутнасць працэсу плаўлення.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы алюміній-крэмій. Апишыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Укажыце, які від тэрмічнай апрацоўкі неабходна прымяніць да сплаваў, якія маюць структуру цвёрдага раствора для ўстаранення ліквідацыі.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апишыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрэвання ў інтэрвале температур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 0,4%. Выберыце для разглядаемага сплаву

упакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магній-свінец. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. У кацельных устаноўках у месцах, дзе ёсць заклёпачны шыв, часта назіраецца значная карозія ва ўчастках мегалу, які прылягае да заклёпак. Растлумачце прычыны, якія вызываюць гэту з'яву.

4. 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°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву які ўтрымлівае 2,8% С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1250°C: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Чаму для вырабу інструменту прымянецца сталь з пачковай структурай зярністага перліту? У выніку якой тэрмічнай апрацоўкі магчыма атрыманне гэтай структуры?

В а р ы я н т 23

1. Апішыце з'яву полімарфізму у прылажэнні да тытану.
2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы сурма-германій. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах і ўкажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як змяняецца структура і ўласцівасці металу пры гарачай пластычнай дэфармацыі?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 3,5% С. Для разглядаемага сплаву вызначце пры тэмпературы 1200°C: працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

5.3 дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза выз-

начце тэмпературу лоўнага і няпоўнага адплаваў і нармалізаванай для сталі 40 і кратка апішыце мікратэструктуру і ўласцівасці сталі пасля кожнага віду тэрмічнай апрацоўкі.

В а р ы я н т 24

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крысталічнай рашоткі цынку (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць упакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы вісмут-сурма. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Якімі спосабамі можна аднавіць пластычнасць халоднакатаных медных стужак? Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце фізічную сутнасць працэсаў, якія пры гэтым адбываюцца.

4. 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°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 4,3% С. Для разглядаемага сплаву вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 850°C.

5. Пасля тэрмічнай апрацоўкі вугляродзістай сталі атрыманая структура цэментыт-мартэнсіт водпуску. Наявіце на дыяграму стану жалеза-карбід жалеза ардынату зададзенай сталі (прыкладна) і ўкажыце тэмпературу нагрэву гэтай сталі пад загартоўку. Назначце тэмпературу водпуску, якая забяспечвае атрыманне зададзенай структуры, апішыце ўсе пераўтварэнні, якія працякалі ў сталі ў працэсе загартоўкі і водпуску.

В а р ы я н т 25

1. Растлумачце механізізм уздзеяння розных мадыфікатараў на будову літага злітку.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы свінец-магній. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Пакуюкі са сталі 40 маюць буйназэрністую будову. Назначэ рэжым тэрмічнай апрацоўкі для атрымання прабнага зерня і растлумачце, чаму выбраны рэжым забяспечвае дробназэрністую будову сталі.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 5,2%С. Выбярыце для разглядаемага сплава любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Апішыце, у чым заключаецца нізкатэмпературная тэрма-механічная апрацоўка канструкцыйнай сталі. Растлумачце з пазіцыі тэорыі дыслакацый, чаму гэты працэс прыводзіць да атрымання высокай трываласці сталі. Якімі перавагамі і недахопамі валодае нізкатэмпературная тэрма-механічная апрацоўка ў параўнанні з высокатэмпературнай тэрма-механічнай апрацоўкай?

В а р ы я н т 26

1. Апішыце з'яву полімарфізму ў дачыненні да волава, а таксама будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рамот-кі (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі) для тэтраганальнай мадыфікацыі волава.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магній-германій, апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Дсталі з медзі, штампаваныя ў халодным стане, мелі нізкую пластывнасць. Растлумачце прычыну гэтай з'явы і ўкажыце, якімі спосабамі можна павысіць адноснае падаўжэнне. Па-ракамендуйце рэжым апрацоўкі і ахарактарызуйце характар змянення механічных уласцівасцей.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°C (з прымяненнем правіла фаз) для

сплаву, які ўтрымлівае 5,3%С. Для разглядаемага сплаву вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 900°C.

5.3 дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза вызначце тэмпературу поўнай і няпоўнай загартоўкі для сталі 45 і прывядзіце кароткае апісанне мікраструктуры і ўласцівасцей сталі пасля кожнага віду тэрмічнай апрацоўкі.

В а р ы я н т 27

1. Апішыце з'яву полімарфізму ў дачыненні да жалеза, а таксама будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рамоткі (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі) для розных мадыфікацый жалеза.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-нікель. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як зменіцца блочная (мазаічная) структура пры нагрэве паярэдне дэфармаванага металу? У чым сутнасць працэсу поліганізацыі?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°C (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,4%С. Выбярыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Вугляродзістая сталі 35 і 48 пасля загартоўкі і водпуску маюць структуру маргэнсіт водпуску і цвёрдасць: першая НРС50, другая НРС60. З дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза і з улікам пераўтварэнняў, якія працякаюць у гэтых стальных пры водпуску, укажыце тэмпературу загартоўкі і тэмпературу водпуску для кожнай сталі. Апішыце пераўтварэнні, якія працякаюць у гэтых стальных у працэсе загартоўкі і водпуску, і растлумачце, чаму сталь маркі 48 мае большую цвёрдасць, чым сталь 35.

В а р ы я н т 28

1. Апішыце магнітныя пераўтварэнні ў металах.
2. Вычарціце дыяграмы стану сістэмы медзь-серабро. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.
3. Растлумачце, ці можна адрозніць па мікраструктуры метал, дэфармаваны ў халодным стане, ад металу, дэфармаванага ў гарачым стане, і ўкажыце, у чым адрозненне ў мікраструктурах.
4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрэвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 5,3%С. Для разглядаемага сплаву пры тэмпературы 1300°С вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Як зменіцца структура і ўласцівасці сталей 45 і У10 у выніку загартоўкі ад тэмператур 750 і 850°С? Растлумачце гэтыя з'явы з дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза.

В а р ы я н т 29

1. Апішыце сутнасць і назначэнне працэсу выдэфікавання.
2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы алюміній-крэмій. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.
3. Назначце рэжым адпалу халоднакатанага профілю з ніявага сплаву. Як такі адпал называецца? Апішыце сутнасць працэсаў, якія пры гэтым працякаюць.
4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза. Укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрэвання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплава, які ўтрымлівае 5,8%С. Для разглядаемага сплаву пры тэмпературы 1250°С вызначце: састаў фаз, гэта значыць

працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. У чым заключаецца апрацоўка сталі холадам і ў якіх выпадках яна прымяняецца?

В а р ы я н т 30

1. Чым можна растлумачыць высокую электра- і цеплаправоднасць металаў?
2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магній-кальцый. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах і ўкажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану, растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.
3. Якім спосабам можна аднавіць пластичнасць халоднакатанага алюмініевага прутка? Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце фізічную сутнасць працэсаў, якія пры гэтым працякаюць.

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

5. Якія прычыны ўзнікнення ўнутраных напружанняў пры загартоўцы? Якім спосабам можна перасцерагчы выраб ад утварэння загартоўчаных трэшчын?

В а р ы я н т 31

1. Апішыце механізм і фізічную сутнасць працэсу крышталізацыі.
2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы кадмій-цынк. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Які від напружанняў прыводзіць да вязкага разбурэння шляхам зрэзу? Растлумачце прыроду разбурэння.

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

Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Пад дзеяннем якіх напружанняў узнікае пластывая дэфармацыя? Як пры гэтым змяняецца структура і ўласцівасці металу і сплаваў?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,7%С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Сталь 45 падвяргалася адпалу пры тэмпературах 830 і 1000°С. Апішыце пераўтварэнні, якія працякалі пры дадзеных рэжымах адпалу, укажыце, якія ўтвараюцца структуры, і абгрунтуйце прычыны атрыmania розных структур і ўласцівасцей. Па-рэкамендуйце аптымальную тэмпературу адпалу.

В а р ы я н т 34

1. Растлумачце ўздзеянне мадыфікатараў першай групы (дысперсных тугалаплавкіх часціц) на будову літага металу?

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы сурма-германій. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з прымяненнем правіл Курнакова.

3. Які від напружанняў прыводзіць да крохкага разбурэння шляхам адраву? Растлумачце прыроду разбурэння.

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,7%С. Для разглядаемага сплава пры тэмпературы 1450°С вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

це пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,6%С. Для разглядаемага сплаву вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 750°С.

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, нанясіце на яе крывую рэжыму тэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці НРС 60-63. Укажыце, як гэты рэжым называецца, апішыце сутнасць пераўтварэнняў і структуру, якая пры гэтым атрымаецца.

В а р ы я н т 32

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі магнію (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы алюміній-германій. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як змяняюцца механічныя і другія ўласцівасці пры нагрэве накіпананага металу і чаму?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую нагрывання ў інтэрвале тэмператур ад 0 да 1600°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,6%С. Для разглядаемага сплаву пры тэмпературы 1450°С вызначце: працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах, колькасныя суадносіны фаз.

5. З дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза вызначце тэмпературу поўнага і няпоўнага адпалу і нармалізацыі для сталі 20. Прыядзіце характарыстыку гэтых рэжымаў тэрмічнай апрацоўкі і прывядзіце кароткае апісанне мікраструктуры і ўласцівасцей сталі пасля кожнага віду апрацоўкі.

В а р ы я н т 33

1. Апішыце з'яву полімарфізму ў дачыненні да цырконію, а таксама будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць улакоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы магній-германій.

5. Рэжучы інструмент са сталі У10 быў перагрэты пры загартоўцы. Чым шкодна перагрэў, і як можна напавіць гэты дэфект?

В а р ы я н т 35

1. Пабудуйце з прымянення правіла фаз крывую награвання для алюмінію.

2. Вычарніце дыяграму стану сістэмы віскут-сурма. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Апішыце лінейныя недасканаласці крышталічнай будовы. Як яны дзейнічаюць на ўласцівасці металаў і сплаваў?

4. Вычарніце дыяграму стану сістэмы жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву які ўтрымлівае 0,8%С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5.3 дапамогай дыяграмы ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту, растлумачце, чаму нельга атрымаваць у сталі чыста мартэнсітную структуру пры ахалоджванні яе з хуткасцю меншай за крытычную хуткасць загартоўкі.

В а р ы я н т 36

1. Апішыце ўздзеянне рэальнага асяроддзя на працяканне працэсу крышталізацыі.

2. Вычарніце дыяграму стану сістэмы кадмій-цынк. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як можна напавіць буйназярністую структуру каванай сталі 30? Абгрунтуйце выбраны рэжым тэрмічнай апрацоўкі.

4. Вычарніце 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 працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 1450°С.

5. Вырабы пасля правільна выкананай загартоўкі і далейшага адпалу маюць цвёрдасць больш нізкую, чым прадугледжана на тэхнічнымі умовамі. Чым вызваны гэты дэфект і як можна яго напавіць?

В а р ы я н т 37

1. Растлумачце ўздзеянне мадыфікатараў другой групы (паверхнева-актывныя рэчывы) на будову літага металаў.

2. Вычарніце дыяграму стану сістэмы медзь-серабро. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Апішыце лінейныя недасканаласці (дыслакацыі) і іх ўздзеянне на механічныя ўласцівасці металаў.

4. Вычарніце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза. Укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 0,9%С. Выберыце для разглядаемага сплаву любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасныя суадносіны фаз.

5. Вычарніце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, намясціце на яе крывую рэжыму ізатэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці HB200. Укажыце, як гэты рэжым называецца, апішыце сутнасць пераўтварэнняў. Якая структура атрымаецца ў дадзеным выпадку?

В а р ы я н т 38

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай расоткі ніобію (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць уластоўкі).

2. Вычарніце дыяграму стану сістэмы свінец-магній. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы і

растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Апішыце механізі пружкай і пластычнай дэфармацыі рэальнага (полікрышталічнага) металу.

4. 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 1,0%. Выберыце для разглядаемага сплава любую тэмпературу паміж лініямі ліквідус і солідус і вызначце: састаў фаз, гэта значыць працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах; колькасця судносіны фаз.

5. Вычарціце дыяграму ізатэрмічнага пераўтварэння аўстэніту для сталі У8, намясціце на яе крывую рэжыму тэрмічнай апрацоўкі, якая забяспечвае атрыманне цвёрдасці НВ550. Укажыце, як гэты рэжым называецца, апішыце сутнасць пераўтварэнняў. Якая структура атрымаецца ў гэтым выпадку?

В а р ы я н т 39

1. Апішыце будову і асноўныя характарыстыкі крышталічнай рашоткі тытану (параметры, каардынацыйны лік, шчыльнасць уластоўкі).

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-нікель. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з прымяненнем правіл Курнакова.

3. Апішыце віды недасканаласцей крышталічнай будовы і іх уздзеянне на ўласцівасці металу?

4. Вычарціце дыяграму стану жалеза-карбід жалеза, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы, апішыце пераўтварэнні і пабудуйце крывую ахалоджвання ў інтэрвале тэмператур ад 1600 да 0°С (з прымяненнем правіла фаз) для сплаву, які ўтрымлівае 1,0%. Для разглядаемага сплаву вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 750°С.

5.3 дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза і крывой змянення цвёрдасці ў залежнасці ад тэмпературы водпуску вызначце для вугляродзістай сталі 45 тэмпературу за-

гартоўкі і тэмпературу водпуску, якія неабходны для забеспячэння цвёрдасці НВ400. Апішыце пераўтварэнні, якія адбываюцца ў сталі ў працэсе загартоўкі і водпуску, і атрыманую пасля тэрмічнай апрацоўкі структуру.

В а р ы я н т 40

1. Апішыце будову рэальнага злітка і з'яву транскрысталізацыі.

2. Вычарціце дыяграму стану сістэмы медзь-мыш'як. Апішыце ўзаемадзеянні кампанентаў у вадкім і цвёрдым станах, укажыце структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дыяграмы стану і растлумачце характар змянення ўласцівасцей сплаваў у разглядаемай сістэме з дапамогай правіл Курнакова.

3. Як уздзеянне змяненне структуры на ўласцівасці дэфармаванага металу? У чым сутнасць і якое практычнае прымяненне наклёпу?

4. 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 1,0%. Для разглядаемага сплаву вызначце працэнтнае ўтрыманне вугляроду ў фазах пры тэмпературы 650°С.

5.3 дапамогай дыяграмы стану сістэмы жалеза-карбід жалеза вызначце тэмпературу нармалізацыі, адпалу і загартоўкі сталі 45 і коратка апішыце мікраструктуру і ўласцівасці пасля кожнага віду тэрмічнай апрацоўкі.

ЗАДАННІ ДЛЯ КАНТРОЛЬНАЙ РАБОТЫ N 2

В а р ы я н т 1

1. Назначце рэжым апрацоўкі шасцернаў са сталі 20ХГР з цвёрдасцю зуба НRC 58-62. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці паверхні зуба і асяродка шасцярні пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу прамшчунных пуансонаў выбрана сталь Р18. Укажыце састаў сталі і вызначце, да якой групы па назначэнню адносіцца падзеная сталь. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі

даденої сталі. Апішче мікроструктуру і ұласцівасці сталі після тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для трубаправадаў парапэрагравальнікаў прымяняцца сталь 09Х14Н16Б. Укажыце састаў сталі і вызначце, да якой групы па назначачэнню адносіцца дадзеная сталь. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішце ўздзеянне тэмпературы на механічныя ўласцівасці сталі. Укажыце мікроструктуру сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу дэталей самалёта выбраны сплаў АМгЗ. Укажыце састаў сплаву, апішце, якім спосабам праводзіцца ўмяцаванне гэтага сплаву, і растлумачце прыроду ўмяцавання. Укажыце характарыстыкі механічных ўласцівасцей сплава.

5. Плёначныя матэрыялы, іх разнавіднасці, ұласцівасці і вобласці прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 2

1. Метчыкі са сталі У10 загартаваны: перш ад тэмпературы 760°С, Другі - ад тэмпературы 850°С. З дапамогай дыяграмі стану жалеза-карбід жалеза растлумачце, які з гэтых метчыкаў загартаваны правільна, мае больш высокія ұласцівасці рэзанання і чану.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі чэрвякі павіны атрымаць цвёрды зносастойкі паверхневы слой пры вязкім асяродку. Для іх вырабу выбрана сталь 20ХГР. Укажыце састаў сталі і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначачэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія здзісяняюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішце мікроструктуру і ұласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для элементаў супраціўлення выбраны сплаў капель НММЦ 43-05. Расшыфруйце састаў і ўкажыце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначачэнню. Апішце структуру і электрахімічныя характарыстыкі гэтага сплаву.

4. Для дэталей арматуры выбрана бронза Бр.0Ф10-1. Укажыце састаў і апішце структуру сплаву. Растлумачце назначачэнне элементаў, якімі легіруюць сплаў, і прывядзіце механічныя ұласцівасці сплаву.

5. Гарачагравальны керамічныя матэрыялы. Састаў, ұласцівасці

ці і ўказы прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 3

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяродкі для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) рэсор са сталі 65Г, якія павіны мець цвёрдасць НРС 45-50. Апішце мікроструктуру і ұласцівасці.

2. У выніку тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі шасцерні павіны атрымаць цвёрды зносастойкі паверхневы слой пры вязкім асяродку. Для вырабу іх выбрана сталь 18ХГТ. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначачэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішце мікроструктуру і ұласцівасці паверхні і асяродка шасцерняў пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для асобных дэталей дакладных прыбораў выбраны сплаў элінавар. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначачэнню. Апішце ўздзеянне элементаў, якімі легіруюць сплаў, на асноўную характарыстыку сплаву і прычыны выбару дадзенага сплаву.

4. Для дэталей арматуры выбрана бронза Бр ОЦС 4-4-2,5. Расшыфруйце састаў і апішце структуру сплаву. Растлумачце назначачэнне элементаў, якімі легіруюць сплаў. Прывядзіце характарыстыкі механічных ўласцівасцей сплаву.

5. Фенолформальдэгідныя шлістыя пласцікі (поліэтылен і вініпласт). Іх ұласцівасці і вобласці прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 4

1. Коротка выкладзіце сутнасць працэсу вадкаснага высокатэмпературнага цаніравання і тэрмічнай апрацоўкі, якая прымяняцца пасля цаніравання.

2. Для вырабу фрез выбрана сталь 9ХС. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначачэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішце мікроструктуру і ұласцівасці сталі пасля тэрмічнай

най апрацоўкі.

3. Для элементаў супраціўлення выбраны сплаў манганін мнці 3-12. Расшыфруйце састаў сплаву і ўкажыце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначэнню. Апішыце структуру і электратэхнічны характарыстыкі гэтага сплаву.

4. Для вырабу дэталей саналёга выбраны сплаў Д1. Расшыфруйце састаў, апішыце спосаб укацавання сплаву і расстлумачце прыроду ўзмацнення. Укажыце характарыстыкі механічных уласцівасцей сплаву.

5. Шкловакніт СВМ. Апішыце ўласцівасці, спосабы атрымання, вырабу дэталей і прымянення яго ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 5

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) пружын са сталі 70. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, мікраструктуру і ўласцівасці яе пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу фрэз выбрана сталь Р6М5. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, расстлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і галоўныя ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для асобных дэталей (шчокі барабанаў, шары зрабняльных млынаў і т.д.) выбрана сталь 110Г13. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Вызначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і абгрунтуйце яго выбар. Апішыце мікраструктуру сталі і прычыны яе высокай зносаўстойлівасці.

4. Для вырабу дэталей у авіябудаванні прымяняцца сплаў М15. Расшыфруйце састаў сплаву, укажыце спосаб вырабу дэталей з дадзенага сплаву і апішыце характарыстыкі механічных уласцівасцей гэтага сплаву.

5. Поліаміды і поліурэтаны. Апішыце іх састаў, уласцівасці і вобласць прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 6

1. Выберыце марку чыгуну для вырабу адказных дэталей машын. Укажыце састаў, апрацоўку, структуру і асноўныя механічныя ўласцівасці.

2. Кулачкі павінны валодаць мінімальнай дэфармацыяй і высокай зносаўстойлівасцю (цвёрдасць паверхневага слоя HV750-1000). Для іх вырабу выбрана сталь 35ХМЮА. Расшыфруйце састаў сталі і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, расстлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. У выніку тэрмічнай апрацоўкі пружыны павінны атрымаць высокую пруткасць. Для вырабу іх выбрана сталь 63С2А. Расшыфруйце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу асобных дэталей у авіябудаванні прымяняцца сплаў МА2. Расшыфруйце састаў, прывядзіце характарыстыкі механічных уласцівасцей і ўкажыце спосаб вырабу дэталей з гэтага сплаву.

5. Апішыце антыфрыкцыйныя пакрыцці металаў палімерамі. Прывядзіце характарыстыку іх уласцівасцей і ўмовы прымянення.

В а р ы я н т 7

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) дэталей машын са сталі 40Х, якія павінны мець цвёрдасць НРС 28-35. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць пры тэрмічнай апрацоўцы, мікраструктуру і ўласцівасці.

2. Для вырабу разгортка выбрана сталь 9ХС. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. У котлабудаванні прымяняцца сталь 12Х1МФ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце структуру сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі. Як уздзейнічае тэмпература эксплуатацыі і а механічныя ўласцівасці дадзенай сталі?

4. Для виробу деталей шляхам глибокої вищяккі пряминяюць латунь Л68. Укажыце састаў і апішыце структуру сплава. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, які пряминяецца паміж асобнымі аперацыямі выщяккі, і абгрунтуйце яго выбар. Прывядзіце агульны характарыстыкі механічных ўласцівасцей сплаву.

5. Арганічнае шкло. Апішыце яго ўласцівасці і вобласць пряминення ў машынабудаванні.

В а р я н т 8

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) шпіндзелей для станкоў са сталі ВСт6, якія павінны мець цвёрдасць НРС 35-40. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці вырабаў.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі пружыны павінны атрымаць высокую пругкасць. Для вырабу іх выбрана сталь 60С2ХФА. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. У турбінабудаванні пряминяюць сталь 40Х12Н8Г8МФБ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і абгрунтуйце яго. Апішыце структуру пасля тэрмічнай апрацоўкі. Як уздзейнічае тэмпература эксплуатацыі на механічныя ўласцівасці дадзенай сталі?

4. Для адлівак складанай формы пряминяюць бронзу БрОМ7-0,2. Расшыфруйце састаў, апішыце структуру, укажыце тэрмічную апрацоўку, якая пряминяецца для зняцця ўнутраных напружанняў, якія ўнікаюць у выніку ліцця, і апішыце механічныя ўласцівасці гэтай бронзы.

5. Апішыце ўздзеянне парашковых і валаконных напаўняльнікаў на ўласцівасці гумы.

В а р я н т 9

1. Пляшкі са сталі У11А загартаваны: першая - ад тэмпературы 760°С, другая - ад тэмпературы 900°С. З дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза растлумачце, якая з гэтых пляшак загартавана правільна, мае больш высокую рожучыя

ўласцівасці і чыну.

2. Для вырабу молагавых штампай, выбрана сталь 5ХНВ. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і галоўныя ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Апішыце характарыстыкі гарачатрываласці, характар дэфармацыі і разбурэння сплаваў, якія эксплуатауюцца ва ўмовах доўгатэрміновага напружання пры павышаных тэмпературах.

4. У якасці матэрыялу для ўкладшай адказных падшыпнікаў слізгання выбрана сплаў Б83. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначэнню. Накажыце і апішыце мікраструктуру сплаву. Прывядзіце другія патрабаванні, якія прад'яўляюцца да бабітаў.

5. Тэксталіты. Уздзейне баваўнянай, шкляной і азбеставай тканін на ўласцівасці пластмас. Укажыце вобласць пряминення тэксталіту ў машынабудаванні.

В а р я н т 10

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) сцяжных балтоў са сталі ВСт5, якія павінны мець цвёрдасць НВ 207-230. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці.

2. Капры павінны мець мінімальную дэфармацыю і высокую зносастойкасць (цвёрдасць паверхневага слоя НV750-1000). Для іх вырабу выбрана сталь 38ХМФА. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы па назначэнню адносіцца дадзеная сталь. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для турбінных дыскаў і ротаваў пряминяецца сталь 15Х12ВНМФ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Вызначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце структуру. Ахарактарызуйце механічныя ўласцівасці сталі.

4. Коратка выкладзіце асновы тэоры тэрмічнай апрацоўкі алюмініевых сплаваў у дачыненні да дэараломінію. Укажыце сас-

тау ұзмәцияльных фаз, якія ўтвараюцца пры старэнні дуралюміні.

5. Апішыце рэлаксацыйныя працэсы палімераў з пункту гледжання іх фізічнай будовы.

В а р ы я н т 11

1. Выберыце вугляродзістую сталь для вырабу напільнікаў. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, структуру і ўласцівасці інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі пружыны павінны атрымаць высокую пругкасць. Для іх вырабу выбрана сталь 60С2ХФА. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і раскладваеце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для дэталей, якія эксплуатауюцца ў акісляльным асяроддзі, прымяняецца сталь 12Х13. Укажыце састаў і вызначце клас сталі па структуры. Раскладваеце назначэнне хрому ў дадзенай сталі і абгрунтуйце выбар маркі сталі для такіх умоў работы.

4. Для вырабу асобных дэталей руханікоў унутранага згарання выбраны сплаў АК4. Расшыфруйце састаў, укажыце спосаб вырабу дэталей з дадзенага сплаву і прывядзіце характарыстыкі механічных уласцівасцей сплаву пры павышаных тэмпературах.

5. Фізічныя асновы зваркі пластмас. Апішыце метады зваркі з непасрэднымі нагрэвам.

В а р ы я н т 12

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу згартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) шпілек са сталі ВСт6, якія павінны мець цвёрдасць НВ207-230. Апішыце іх мікраструктуру і ўласцівасці.

2. Для вырабу прамывачных пуансонаў выбрана сталь Р18. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і раскладваеце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для рэастанных прыбораў выбраны сплаў канстантан ММЦ 40-1,5. Расшыфруйце састаў, укажыце, да якой групы адносіцца гэты сплаў па назначэнню, апішыце структуру і электрычныя характарыстыкі гэтага сплаву.

4. У якасці матэрыялу для заліўкі ўкладнаў падшыпнікаў слізганія выбраны сплаў Б89. Укажыце састаў і вызначце групу, да якой адносіцца гэты сплаў па назначэнню. Замалюйце мікраструктуру і укажыце асноўныя патрабаванні, якія працякаюць да сплаваў дадзенай групы.

5. Апішыце сучаснае ўяўленне аб малекулярнай будове палімераў. Укажыце структуру тэрмапластычных і тэрмарэактыўных палімераў.

В а р ы я н т 13

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу згартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) разьбовых калібраў са сталі У10А. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, мікраструктуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі цягі павінны атрымаць павышаную трываласць па ўсяму сячэнню (цвёрдасць НВ 250-280). Для іх вырабу выбрана сталь 30ХМ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і раскладваеце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для дэталей, якія працуюць у кантакце з моцнымі кіслотамі, выбрана сталь 14Х17Н2. Укажыце састаў і вызначце клас сталі. Раскладваеце прычыну ўвядзення хрому ў гэтую сталь і абгрунтуйце выбар дадзенай сталі для ўказаных умоў работы.

4. Для вырабу асобных дэталей у машынабудаванні прымяняецца сплаў МЛ5. Расшыфруйце састаў, укажыце спосаб вырабу дэталей з гэтага сплаву і апішыце характарыстыкі механічных уласцівасцей.

5. Апішыце пенапласты, іх разнавіднасці і ўласцівасці. Укажыце вобласць прымянення пенапластаў у машынабудаванні.

В а р ы я н т 14

1. У чым перавагі і недахопы паверхневага ўмацавання сталёных вырабаў пры нагрэве токаны высокай частаты ў параўнанні з ўмацаваннем метадам цэментацыі? Назавіце маркі сталей, прымяняемых для гэтых відаў апрацоўкі.

2. Для вырабу шабераў выбрана сталь Х. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Назначце марку гарачатрывалай сталі (сільхрому) для клпанай аўтамабільных і трактарных рухавікоў невялікай магутнасці. Укажыце састаў сталі, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу асобных дэталей саналета выбрана сплаў Д16. Укажыце састаў і характарыстыкі механічных уласцівасцей сплаву пасля тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце спосаб ўмацавання гэтага сплаву і растлумачце прыроду ўмацавання.

5. Апішыце шклапластыкі. Укажыце характарыстыкі напальніка па прыродзе і форме. Патрабаванні да звязкі. Перавагі і недахопы шклапластыкаў.

В а р ы я н т 15

1. Утулкі са сталі 40 загартаваны: першая - ад тэмпературы 770°С, другая - ад тэмпературы 840°С. З дапамогай дыяграмы стану жалеза-карбід жалеза растлумачце, якая з гэтых утулак мае больш высокую цвёрдасць і лепшыя эксплуатацыйныя ўласцівасці.

2. Для вырабу штампай, якія апрацоўваюць метал у гарачым стане, выбрана сталь 5ХНТ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. У машынабудаванні прымяняецца сталь ШХ15. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу асобных дэталей рухавіка ўнутранага згарання выбрана сплаў АК2. Укажыце састаў, спосаб вырабу дэталей з гэтага сплаву і апішыце характарыстыкі механічных уласцівасцей.

5. Апішыце механізм і характар дэфармацыі палімераў у шклопадобным і вязкацякучым станах. Укажыце вобласць прымянення палімераў у гэтых станах.

В а р ы я н т 16

1. Выберыце сталь для вырабу рысор. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, мікратструктуру і ўласцівасці рысор пасля апрацоўкі. Якім спосабам можна павясіць стогленую трываласць рысор?

2. Для вырабу машынных метчыкаў выбрана сталь Р10К5Ф5. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Вызначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне і растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу дэталей, якія працуюць у актыўным карозійным асяроддзі, выбрана сталь 12Х17. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Растлумачце назначэнне элементаў, якімі легіруюць сталь. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля апрацоўкі.

4. Для вырабу асобных дэталей выбіраюць сплаў Д16. Укажыце састаў сплаву, апішыце спосаб яго ўмацавання, растлумачце прыроду ўмацавання і ўкажыце характарыстыкі механічных уласцівасцей сплаву.

5. Апішыце целастойкія і гарачатрывалыя пластыкі (з целастойкасцю вышэй за 200°С). Укажыце умовы іх прымянення.

В а р ы я н т 17

1. Выберыце вугляродзістую сталь для вырабу развёрткаў. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, структуру і ўласцівасці інструменту.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі шасцярні павінны атры-

маць цвёрды зносаўстойлівы паверхневы слой пры вязкай сярэдняй змесе. Для іх вырабу выбрана сталь 12ХНЗА. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць на ўсіх этапах апрацоўкі дэзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Апішыце прымяненне металакерамічных цвёрдых сплаваў у вытворчасці штампаў. Укажыце іх будову, састаў і ўласцівасці.

4. Для вырабу асобных дэталей машын выбраны сплав В95Т1. Укажыце састаў і характарыстыкі механічных уласцівасцей пасля тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце, якім спосабам праводзіцца ўмацаванне гэтага сплаву, і апішыце прыроду ўмацавання.

5. Плёначныя матэрыялы, іх разнавіднасці, уласцівасці і вобласці прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 18

1. Назначце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі шасцерняў са сталі 20Х з цвёрдасцю зуба НРС 58-62. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці паверхні і сярэдзіны зуба пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі пружыны павінны атрымаць высокую пругкасць. Для іх вырабу выбрана сталь 70СЗА. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтаўце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дэзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу пастамных магнітаў сярэдняй 50x50 мм выбрана сплав ЕХ. Укажыце састаў і групу сплаваў, да якіх адносіцца дэзены сплаў па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне і апішыце структуру сплаву пасля апрацоўкі. Растлумачце, чаму ў дэзеным выпадку нельга прымяняць сталь У12.

4. Для вырабу асобных дэталей машын выбраны сплав АМГ. Расшыфруйце састаў, апішыце спосаб умацавання гэтага сплаву, растлумачце прыроду ўзмацнення. Прывядзіце характарыстыкі механічных уласцівасцей сплаву.

5. Укажыце састаў і ўласцівасці керамікі, якая прымяня-

еца ў электрапрыборабудаванні.

В а р ы я н т 19

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) разьбовых калібраў са сталі У9А. Апішыце мікраструктуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу прэс-форм выбрана сталь 3Х2В8. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтаўце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дэзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для асобных прыбораў дакладнай механікі выбраны сплав інвар Н36. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы сплаваў адносіцца інвар па назначэнню. Апішыце ўздзеянне легіравання на асноўную характарыстыку сплаву і прычыны выбару дэзенага саставу (у сувязі з анамаміяй змянення каэфіцыента тэрмічнага расшырэння).

4. Назначце марку латуні, каразійнаўстойлівай у марской вадзе. Расшыфруйце яе састаў і апішыце структуру з дапамогай дыяграмы стану медзь-цынк. Укажыце спосаб умацавання латуні і асноўныя ўласцівасці.

5. Апішыце прыцыпловае адрозненне працэсаў крышталізацыі палімераў і металаў.

В а р ы я н т 20

1. Апішыце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу экагартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання, тэмпературу водпуску) зубца са сталі У8. Апішыце структуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі паўвосі павінны атрымаць павышаную цвёрдасць па ўсяму сячэнню (цвёрдасць НВ230-280). Для вырабу іх выбрана сталь 40ХНР. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі дэзенай сталі, прывядзіце яго абгрунтаванне, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дэзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для асобных дэталей (шчокі барабанаў, шары здраб-

2. Для виробу деталей штампу, які апрацювають метал у холодній стані, вибрана сталь ХГЭСВ. Укажіть састау, назначце і абгрунтуйте рэжым тэрмічнай апрацоўкі сталі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для рэзартатных элементаў супраціўлення выбраны сплаў канстантан. Расшыфруйце састаў і укажыце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначэнню. Апішыце структуру і электра механічныя характарыстыкі гэтага сплаву.

4. Для поршняў рухавікоў унутранага згарання, якія працуюць пры тэмпературах 200-250°С, выкарыстоўваецца сплаў АЛ1. Расшыфруйце састаў і ўкажыце спосаб вырабу дэталей з дадзенага сплаву. Апішыце рэжым умацавальнай тэрмічнай апрацоўкі і коратка растлумачце прыроду ўмацавання.

5. Прывядзіце абгрунтаванне тэхніка-эканамічных пераваг прымянення пластымас у машынабудаванні. Асноўныя вобласці іх эфектыўнага прымянення.

В а р ы я н т 23

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі слаба награваных дэталей са сталі 40. Прывядзіце яго абгрунтаванне і апішыце структуру і ўласцівасці дэталей. Растлумачце, чаму здавальняльныя ўласцівасці на вырабах з дадзенай сталі могуць быць атрыманы ў невялікіх сярэні.

2. Для вырабу матрыц халоднай штампоўкі выбрана сталь Х12В1. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу дэталей, якія эксплуатауюцца ў кантакце з моцнымі кіслотамі, выбрана сталь 15Х28. Укажыце састаў сталі, растлумачце прычыну ўвядзення хрому і абгрунтуйце выбар гэтай сталі для дадзеных умоў работы.

4. Для асобных дэталей машын выбіраюць сплаў Д18П. Расшыфруйце састаў сплаву і ўкажыце характарыстыкі механічных уласцівасцей. Апішыце, якім спосабам праводзіцца ўмацаванне гэтага сплаву, і растлумачце прыроду ўмацавання.

нальных мільноў і г.д.) выбрана сталь 110Г13Л. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і абгрунтуйце яго выбар. Апішыце мікраструктуру сталі і прычыны яе высокай зносастойкасці.

4. Металакерамічныя гарачатрывалыя сплавы. Састаў, уласцівасці і вобласці прымянення іх у машынабудаванні.

5. Тэрмарэактыўныя пластымасы, іх асаблівасці і вобласці прымянення.

В а р ы я н т 21

1. Выберыце вугляродзістую сталь для вырабу піл. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, структуру і ўласцівасці інструменту.

2. Для вырабу дэталей молатуў, якімі апрацоўваюць метал у гарачым стане, выбрана сталь 5ХНМА. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі гэтай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля яе апрацоўкі.

3. Назначце каразійнаўстойлівую сталь для работы ў слабаагрэўным асяроддзі (водныя растворы солей і і.д.). Прывядзіце хімічны састаў сталі, неабходную тэрмічную апрацоўку і структуру, якая атрыліваецца. Растлумачце фізічную прыроду каразійнай устойлівасці матэрыялу і ролю кожнага элемента, якім легіруюць сплаў.

4. Для вырабу асобных дэталей машын прымяняюць сплаў ВТ6. Прывядзіце хімічны састаў сплаву, рэжым умацавальнай тэрмічнай апрацоўкі і атрыліваемую структуру. Апішыце працэсы, якія працякаюць пры тэрмічнай апрацоўцы. Якімі перавагамі валодае сплаў ВТ6 у параўнанні са сплавам ВТ5?

5. Пластымасы. Састаў і будова. Прымяненне пластымас у ліцейнай вытворчасці.

В а р ы я н т 22

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі слаба награваных дэталей са сталі 45. Прывядзіце яго абгрунтаванне і апішыце структуру і механічныя ўласцівасці дэталей. Растлумачце, чаму здавальняльныя ўласцівасці на вырабах з дадзенай сталі могуць быць атрыманы ў невялікіх сярэнях.

мічної апрацоўкі. Апішыце мікрасструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу сілавых лапатак турбін выбраны сплаў ХН77ЮР. Укажыце састаў і вызначце групу сплаву па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце ўздзеянне тэмпературы на характарыстыкі гарачатрываласці гэтага сплаву ў параўнанні з гарачатрывалымі сталімі.

4. Для вырабу дэталей прымяняцца латунь Л070-1. Укажыце састаў і апішыце структуру сплаву. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, якая прымяняецца паміж асобнымі аперацыямі выцяжкі. Абгрунтуйце выбраны рэжым і прывядзіце агульную характарыстыку механічных уласцівасцей сплаву.

5. Апішыце палярныя тэрмапластычныя пластымасі (поліаміды, пенгон, полікарбанаты і др.). Іх састаў, уласцівасці і вобласць прымянення.

В а р ы н т 26

1. Укажыце тэмпературы, пры якіх праводзіцца працэс трываласнага азатавання. Расстлумачце, чаму азатаванне не праводзіцца пры тэмпературах ніжэй за 500 і вышэй за 700°C (з дапамогай дыяграмы стану жалеза-азот). Назавіце маркі сталей, якія прымяняюцца для азатавання, і апішыце поўны цыкл іх тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу дэталей штампаву выбрана сталь 6ХС. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дэззена сталь па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце мікрасструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Назначце марку гарачатрывалай сталі (сільхрому) для клапанаў аўтамабільных рухавікоў невялікай магутнасці. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі сталі. Апішыце мікрасструктуру і асноўныя ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу пругкіх элементаў выбрана бронза БрБНТ-1,7. Прывядзіце хімічны састаў сплаву, рэжым тэрмічнай апрацоўкі і ўласцівасці атрыманага матэрыялу, а таксама растлумачце прыроду ўмацавання ў сувязі з дыяграмай стану медзь-берылій.

5. Прывядзіце характарыстыкі механічных і тэхналагічных

5. Карундавая кераміка. Апішыце яе асноўныя ўласцівасці і вобласці прымянення.

В а р ы н т 24

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання, тэмпературу водпуску) зубіл са сталі У7. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, мікрасструктуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі рычагі павіны атрымаць павышаную трываласць па ўсяму сячэнню (цвёрдасць НРС 28-35). Для вырабу іх выбрана сталь 35ХМА. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дэззена сталь па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце мікрасструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу дэталей падшыпнікаў гачэнні (ролікаў, шарыкаў і др.) выбрана сталь ШХ9. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне элементаў, якімі легіруюць сталь, на ўсе пераўтварэнні, якія працякаюць пры тэрмічнай апрацоўцы. Апішыце мікрасструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу асобных дэталей машыны выбраны сплаў АМг. Укажыце састаў і прывядзіце механічныя ўласцівасці сплаву. Апішыце, якім спосабам праводзіцца ўмацаванне гэтага сплаву, і растлумачце прыроду ўзмацнення.

5. Драўляныя матэрыялы. Укажыце іх уласцівасці, перавагі і недахопы, а таксама вобласць прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы н т 25

1. Спружыны са сталі 75 пасля правільна выкананай загартоўкі і наступнага водпуску маюць цвёрдасць значна вышэйшую, чым гэта прадугледжана тэхнічнымі ўмовамі, чым вызваны гэты дэфект і як можна яго паправіць? Укажыце структуру і цвёрдасць, якія забяспечваюць высокую пругкія ўласцівасці спружынаў.

2. Для вырабу машынных негчыкаў і плашак выбрана сталь р9Ф5. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне элементаў, якімі легіруюць сплаў, на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэр-

Уласціваасцей шклозалакнітаў і шклокстэлітаў. Укажыце вобласць прымянення іх у машынабудаванні.

В а р ы я н т 27

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання, тэмпературу водпуску) напільнікаў са сталі У13. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, мікраструктуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу абразных штампаву выбрана сталь Х12М. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца пры тэрмічнай апрацоўцы сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласціваасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. У котлабудаванні прымяняецца сталь 12Х2МФСР. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і прывядзіце яго абгрунтаванне. Растлумачце ўздзеянне элементаў, якімі легіруюць сплаў, на пераўтварэнні пры тэрмічнай апрацоўцы. Апішыце ўздзеянне тэмпературы на механічныя ўласціваасці сталі.

4. Для вырабу дэталей шляхам глыбокай выцяжкі прымяняецца латунь Л70. Укажыце састаў і апішыце структуру сплаву. Назначце рэжым прамежкавай тэрмічнай апрацоўкі, якая прымяняецца паміж асобнымі аперацыямі выцяжкі, абгрунтуйце выбраны рэжым і прывядзіце агульную характарыстыку механічных уласціваасцей сплаву.

5. Класіфікацыя ахоўных палімерных пакрыццяў па назначэнню. Асноўныя патрабаванні да іх і вобласці прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 28

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяроддзе для ахалоджвання і тэмпературу водпуску) калібраву са сталі У12. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, мікраструктуру і цвёрдасць інструменту пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі спружыны павінны атрымаць высокую пругкасць. Для вырабу іх выбрана сталь 63СГА. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі. Апішыце мікраструктуру і ўласціваасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Растлумачце прыроду гарацарываласці сплаваў на нікелевай аснове ў сувязі з іх саставам, тэрмічнай апрацоўкай і атрыманай структурай. Прывядзіце прыклады гэтых сплаваў і ўкажыце вобласць прымянення.

4. У якасці матэрыялу для адказных падшыпнікаў слізгання выбраны сплаў БрС30. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзены сплаў па назначэнню. Апішыце асноўныя ўласціваасці і патрабаванні, якія прад'яўляюцца да сплаваў гэтай групы.

5. Састаў, класіфікацыя, фізика-механічныя ўласціваасці і вобласці прымянення гумы ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 29

1. Вырабы са сталі 45 патрэбна падвергнуць палішэнню. Назавіце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, структуру і ўласціваасці сталі.

2. Для вырабу рэзаю выбрана сталь Р18К5Ф2. Укажыце састаў, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласціваасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Назначце каразійнаўстойліваю сталь для работ у асяроддзі сярэдняй агрэсіўнасці (растворы солей). Прывядзіце састаў сталі, ахарактарызуйце неабходную тэрмічную апрацоўку і апішыце структуру, якая атрымаецца пасля тэрмічнай апрацоўкі. Растлумачце фізічную прыроду каразійнай устойлівасці матэрыялу і ролю кожнага элемента, якім легіраваны сплаў.

4. Для вырабу дэталей шляхам глыбокай выцяжкі прымяняецца латунь Л80. Укажыце састаў і апішыце структуру сплаву. Назначце рэжым прамежкавай тэрмічнай апрацоўкі, якая прымяняецца паміж асобнымі аперацыямі выцяжкі, і абгрунтуйце яго.

5. Поліэтылен высокага і нізкага ціску. Апішыце яго ўласціваасці і вобласць прымянення ў машынабудаванні.

В а р ы я н т 30

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі штампаву калоднай штампоўкі са сталі У10. Прывядзіце яго абгрунтаванне і апішыце структуру і ўласціваасці штампаву. Растлумачце, чаму з дадзенай сталі вырабляюць штампны невялікага сячэння.

2. У выніку тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі чарвякі навіны атрымаць цвёрды зносаўстойлівы паверхневы слой пры вызкай сярэдняй. Для іх вырабу выбрана сталь 12Х2Н4ВА. Укажыце састаў сталі і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, раскладчыце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці чарвякоў у гатовым выглядзе.

3. Назначце каразійнаўстойлівую сталь для вырабу дэталей, якія працуюць у асяроддзі воцатнай кіслаты пры тэмпературы да 40°С. Прыкладзіце хімічны састаў сталі, неабходную тэрмічную апрацоўку і структуру, якая атрымаецца пасля яе. Раскладчыце прыроду каразійнай устойлівасці матэрыялу і ролю кожнага элемента, які уваходзіць у састаў сплаву.

4. Назначце марку алюмініевай бронзы для вырабу дробных адказных дэталей (утулак, фланцаў і г.д.). Укажыце яе састаў, апішыце структуру з дапамогай дыяграмы медзь-алюміній і асноўныя ўласцівасці, бронзы.

5. Апішыце тэрмапластычныя і тэрмарэактыўныя палімеры і ўкажыце адрозненне паміж імі.

В а р я н т 31

1. У выніку тэрмічнай апрацоўкі асобныя дэталі машыны навіны мець цвёрды зносаўстойлівы паверхневы слой пры вязкім асяродку. Для вырабу іх выбрана сталь 15ХФ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, прыкладзіце яго абгрунтаванне, раскладчыце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі ўтулкі навіны атрымаць павышаную трываласць па ўсяму сячэнню (цвёрдасць HB250-280). Для вырабу іх выбрана сталь 40ХГР. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, раскладчыце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія праходзяць

на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для дэталей, якія працуюць у слабых агрэсіўных асяроддзях, прымяняцца сталь 30Х13. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па структуры. Раскладчыце назначэнне хрому ў дадзенай сталі, назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі.

4. Для вырабу токаправодных пружкіх элементаў выбрана сплав БрВНТ-1,9. Прыкладзіце хімічны састаў, рэжым тэрмічнай апрацоўкі і атрымання механічныя ўласцівасці матэрыялу.

Апішыце працэсы, якія працякаюць пры тэрмічнай апрацоўцы і раскладчыце прыроду ўмацавання ў сувязі з дыяграмай стану медзь-берылій.

5. Апішыце сіталы і метады іх атрымання. Уздзеянне саставу і велічыні крышталёў на ўласцівасці сіталаў. Вобласць іх прымянення.

В а р я н т 32

1. Рэзальны інструмент трэба апрацаваць на максімальную цвёрдасць. Для яго вырабу выбрана сталь У13А. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, якія працякаюць у сталі, структуру і яе ўласцівасці.

2. Для вырабу колатавых штампкоў выбрана сталь 5ХНСВ. Укажыце састаў і групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прыкладзіце яго абгрунтаванне, раскладчыце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі гэтай сталі. Укажыце структуру, ўласцівасці і паграбаванні, якія працякаюць да штампкоў гарачай штампоўкі.

3. Прыкладзіце агульную характарыстыку магнітна-мяккіх матэрыялаў, укажыце іх састаў, ўласцівасці і вобласці прымянення ў машына- і прыборабудаванні.

4. Для абшукі лятальных апаратаў прымяняюць сплав ВГ6. Прыкладзіце састаў сплаву, рэжым уцавальной тэрмічнай апрацоўкі і структуру, якая атрымаецца пасля яе. Апішыце працэсы, якія працякаюць пры тэрмічнай апрацоўцы, і перавагі сплаву ВГ6 у пераўтварэнні з ВГ5.

5. Апішыце поліэтылен-агактычны і ізагактычны ўдаратрывалы. Укажыце ўласцівасці і вобласць яго прымянення ў машына-

набудаванні.

В а р я н т 33

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі рысор са сталі 65 і прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце сутнасць пераўтварэнняў, мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу пліт высокага класа трываласці выбрана сталь 13Х. Вызначце састаў і групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, расстлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу дэталей, якія працуюць у аксіяльным асяроддзі пры 300°С, выбрана сталь 08Х17Т. Укажыце састаў, абгрунтуйце выбар сталі для дадзеных умоў эксплуатацыі і расстлумачце, для чаго ўводзіцца хром у гэтую сталь.

4. Для вырабу дэталей рухавікоў унутранага згарання выбарны сплав АК8. Расшыфруйце састаў, укажыце спосаб вырабу дэталей з дадзенага сплаву і прывядзіце характэрныя механічныя ўласцівасці сплаву пры павышаных тэмпературах.

5. Апішыце неарганічныя матэрыялы, якія прымяняюцца ў машынабудаванні (шкло, кварц, пенакло, шклоэмаль).

В а р я н т 34

1. Дэталі машыны са сталі 45 загартаваны: адна - ад тэмпературы 760°С з дапамогай дызграма стану жалеза-карбід жалеза расстлумачце, якія з гэтых дэталей маюць больш высокую цвёрдасць і лепшыя эксплуатацыйныя ўласцівасці.

2. Кулачкі павінны мець мінімальную дофармацыю і высокую цвёрдасць і зносаўстойлівасць паверхневага слоя (HV 750-1000). Для вырабу іх выбрана сталь 30ХМ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, расстлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні ў сталі пры яе тэрмічнай апрацоўцы. Апішыце структуру і ўласцівасці паверхневага слоя і асяродка кулачка.

3. Для вырабу дэталей, якія працуюць у актыўным карозійным асяроддзі, выбрана сталь 08Х18Н12Т. Укажыце састаў і расстлумачце прычыны ўвядзення элементаў для легіравання ў

гэтую сталь. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце мікраструктуру дадзенай сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

4. Укажыце маркі, састаў і ўласцівасці металакерамічных цвёрдых сплаваў для вырабу рэзальнага інструменту.

5. Апішыце спосабы перапрацоўкі пластмас у вырабы ў залежнасці ад віду напайвальніка і прыроды звязкі.

В а р я н т 35

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, ахаладжальнае асяроддзе і тэмпературу водпуску) розных прэстасаванняў са сталі 45, якія павінны мець цвёрдасць НРС28-35. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу матрыц штампаў халоднай штампоўкі выбрана сталь Х12Ф. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне, расстлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі гэтай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для дэталей, якія працуюць у слабым карозійным асяроддзі, прымяняецца сталь 20Х13. Укажыце састаў і расстлумачце прычыны ўвядзення хрому ў гэтую сталь. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце мікраструктуру пасля апрацоўкі.

4. Назначце марку алюмініевай бронзы для вырабу дробных адказных дэталей (утулак, фланцаў і г.д.). Расшыфруйце састаў, укажыце яе механічныя ўласцівасці і апішыце структуру з дапамогай дызграма стану недзэ-алюміній.

5. Неарганічнае шкло. Састаў, ўласцівасці і вобласці прымянення.

В а р я н т 36

1. Выберыце марку чыгуну для вырабу адказных дэталей машын (каленчатых валы, шатуны і г.д.). Укажыце састаў, апрацоўку, структуру і асноўныя механічныя ўласцівасці дэталей з гэтага чыгуну.

2. Для вырабу пліт высокага класа дакладнасці выбрана сталь ХВГ. Укажыце састаў і вызначце групу сталі па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі,

растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія працякаюць на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Назначце каразійнаўстойлівую сталь для работ у асяродзі сярэдняй агрэсіўнасці. Прыядзіце састаў сталі, неабходную тэрмічную апрацоўку і агрыманую структуру. Растлумачце фізічную прыроду каразійнай ўстойлівасці матэрыялу і ролю кожнага элемента, якім легіраваны сплав.

4. Для вырабу токаправодных пругкіх элементаў выбрана бронза БрБНТ-1,7. Прыядзіце хімічны састаў, рэжым тэрмічнай апрацоўкі і агрыманія механічныя ўласцівасці матэрыялу. Апішыце працэсы, якія адбываюцца пры тэрмічнай апрацоўцы і растлумачце прыроду ўзмацнення ў сувязі з дэяграмай стану медзь-берыліі.

5. Укажыце асноўныя асаблівасці пластмас як канструкцыйнага матэрыялу і прыядзіце рэкамендацыі па прымяненню пластмас у машынабудаванні.

В а р ы я н т 37

1. Выберыце вугляродзістую сталь для вырабу свердлаў. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, апішыце сутнасць пераўтварэнняў, структуру і ўласцівасці інструменту.

2. Капіры павінны мець мінімальную дофармацыю і высокую зносаўстойлівасць паверхневага слоя пры цвёрдасці HV750-1000. Для іх вырабу выбрана сталь 38ХВФФА. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля апрацоўкі.

3. Для рэастантных элементаў супраціўлення выбраны сплав манганін. Расшыфруйце састаў, укажыце, да якой групы адносіцца дадзены сплав па назначэнню і апішыце структуру і электрычныя характарыстыкі гэтага сплаву.

4. У якасці матэрыялу для заліўкі ўкладнага падшыпнікаў спізганія выбраны сплав Б16. Укажыце састаў і вызначце, да

якой групы адносіцца мадэльны сплав па назначэнню. Апішыце мікраструктуру сплаву і асноўныя патрабаванні, якія пярэд'яўляюцца да сплаваў гэтай групы.

5. Тэрмапластычныя пластмасы, іх асаблівасці і вобласці прымянення. Прыядзіце прыклады важнейшых тэрмапластаў.

В а р ы я н т 38

1. Патрабуецца правесці паверхневае ўмацаванне вырабаў са сталі 15Х. Назначце від апрацоўкі, апішыце яго тэхналогію, пераўтварэнні, якія адбываюцца ў сталі, структуру і ўласцівасці паверхні і асяродка.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі апраўкі павінны атрымаць павышаную трываласць па ўслю сячэнню (цвёрдасць HB250-280). Для вырабу іх выбрана сталь 40ХФА. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце і абгрунтуйце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі гэтай сталі. Апішыце структуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Апішыце тугаплаўкія металы і сплавы на іх аснове. Прыядзіце агульную характарыстыку гэтых сплаваў і ўкажыце вобласць іх прымянення.

4. Апішыце металакерамічныя цвёрдыя сплавы групы ТТХ. Укажыце іх састаў, ўласцівасці і вобласць прымянення ў машынабудаванні.

5. Апішыце антыфрыкцыйныя палімерныя пакрыцці, іх ўласцівасці, спосаб нанясення і ўмовы прымянення.

В а р ы я н т 39

1. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі (тэмпературу загартоўкі, асяродка для ахалоджвання, тэмпературу водпуску) дэталей са сталі 30ХГСА, якія павінны мець цвёрдасць HB230-250. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

2. Для вырабу машынных меткаў выбрана сталь Р18Ф2. Укажыце састаў і вызначце, да якой групы адносіцца дадзеная сталь па назначэнню. Назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прыядзіце яго абгрунтаванне, растлумачце ўздзеянне легіравання на пераўтварэнні, якія адбываюцца на ўсіх этапах тэрмічнай апрацоўкі дадзенай сталі. Апішыце мікраструктуру і

Уласціваасці сталі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для вырабу настаяных магнітаў сячэннем 50x50 мм выб-раны сплаў ВХ9К15. Укажыце састаў, назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі і апішыце структуру і ўласцівасці сплава пасля апрацоўкі. Растлумачце, чаму для магнітаў вялікіх памераў нельга прымяняць сталь У12.

4. Для вырабу дэталей рухавіка ўнутранага згарання выб-раны сплаў АК 4-1. Укажыце састаў і спосаб вырабу дэталей з гэтага сплава. Прывядзіце характарыстыкі механічных уласці-васцей АК 4-1 пры павышаных тэмпературах і растлумачце, за кошт чаго дны дасягаюцца.

5. Поліметылметакрылат (арганічнае шкло). Укажыце сас-тaў, характэрныя ўласцівасці, спосаб перапрацоўкі і вобласць яго прымянення.

В а р я н т 40

1. На вырабах са сталі 15 патрабуецца атрымаць паверхне-вы слой высокай цвёрдасці. Прывядзіце абгрунтаванне выбару металу хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, апішыце яго тэхналогію і структуру вырабу пасля канчатковай тэрмічнай апрацоўкі.

2. У выніку тэрмічнай апрацоўкі рысоры павінны атрымаць высокую пругкасць. Для вырабу іх выбрана сталь 70СЗА. Укажыце састаў, назначце рэжым тэрмічнай апрацоўкі, прывядзіце яго абгрунтаванне. Апішыце мікраструктуру і ўласцівасці ста-лі пасля тэрмічнай апрацоўкі.

3. Для абшукі лятальных апаратаў прымяняюцца сплавы на аснове тытану. Абгрунтуйце прычыны прымянення гэтых сплаваў узамен алюмініевых. Прывядзіце прыклады тытанавых сплаваў і параўнайце іх механічныя характарыстыкі з характарыстыкамі алюмініевых сплаваў пры тэмпературах 200-500°С.

4. Для вырабу дэталей шляхам глыбокай выцяжкі прымяняец-ца латунь Л96. Укажыце састаў, апішыце структуру сплава і назначце рэжым прамежкавай тэрмічнай апрацоўкі, якая прымя-няецца паміж асобнымі аперацыямі выцяжкі, абгрунтуйце выбар-ны рэжым. Прывядзіце агульную характарыстыку механічных уласцівасцей сплава.

5. Перавагі і недахопы клееных эластичных пластыкаў. Ме-тады контролю.

3. МЕТАДЫЧНЫЯ УКАЗАНЫІ ДЛІЯ ВЫКАНАННЯ КАНТРОЛЬНАЙ РАБОТЫ N 1

П т а н е і. Звязана з вывучэннем наступных раздзе-лаў курса "Матэрыялазнаўства": а) крышталічная будова мета-лаў; б) фарміраванне структуры металу пры крышталізацыі; в) будова сплаваў (фазы ў металічных сплавах).

Пры апісанні атамна-крышталічнай будовы элементаў неаб-ходна карыстацца дадзенымі [1, с.4-13], [2, с.8-18], [4, с.24, с.38], [5, с.13-19], дзе ўказаны тыпы крышталічных разо-так элементаў. Пры адказе павінна быць нарысавана крышталіч-ная рашотка дадзенага элемента, прыведзены звесткі пра яе тып, элементарную ячэйку, параметры. Неабходна прывесці абаз-начэнне і лікавае значэнне каардынацыйнага ліку рашоткі, шчыльнасць яе ўпакоўкі і лік атамаў, якія прыходзяць на элементарную ячэйку. Калі разгледжаны элемент валодае полі-марфізмам і можа існаваць у некалькіх алатрапічных формах [1, с.4-13], [2, с.38], [3, с.18], [4, с.50], [5, с.40], [9, т.2, с.7-21], то трэба апісваць усе яго мадыфікацыі і асаблівасці іх крышталічнай будовы.

Пры апісанні недасканаласцей крышталічнай будовы мета-лаў [1, с.13-19], [2, с.18], [3, с.26], [4, с.26], [5], с.19] неабходна прывесці класіфікацыю па характары змянення ў прасторы, нарысваць схему кожнага віду, даць іх апісанне і паказаць уздзеянне на ўласцівасці металаў.

Пры апісанні сутнасці працэсаў крышталізацыі [1, с.19-25], [2, с.27], [3, с.37], [4, с.39], [5, с.28] трэба звярнуць увагу на характар змянення тэрмадынамічнага патэн-цыялу вадкага і цвёрдага станаў у залежнасці ад тэмпературы, прывесці крывыя ахалоджвання, вызначыць фактычныя і тэарэ-тычныя тэмпературы крышталізацыі, апісаць сутнасць паняццяў "пераахалоджванне" і яго уздзеянне на структуру металу, які зацвердзяе. Трэба таксама разгледзець уздзеянне хуткасці ахалоджвання на велічыню пераахалоджвання і асаблівасці змянення структуры ад гэтых параметраў [1, с.19-25], [2, с.27], [3, с.39], [4, с.41].

Разгляд будовы эліткаў [2, с.36], [3, с.41], [4, с.47], [5, с.37] дапускае ўлік многіх фактараў: колькасць і ўласці-васці прымесей у чыстым метале або элементаў для легіравання ў сплаве, тэмпературу разліўкі, хуткасці ахалоджвання пры

кристалізації, канфігурацію, целлаправоднасць і стан унутра-
най паверхні зложніцы.

У сплавах элементы могуць па рознаму ўзаемадзейнічаць
паміж сабой, могуць утвараць розныя па хімічнаму складу,
тыпу сувязі і будове крысталічныя фазы [1, с. 26-36],
[2, с. 40], [3, с. 21], [4, с. 88], [5, с. 77]. Пры апісанні цвёрдых
раствораў трэба разгледзець два прынцыповыя варыянты: цвёр-
дыя растворы замяшчэння [1, с. 27-31], [2, с. 40], [3, с. 21],
[4, с. 92], [5, с. 78] і ўкранення [1, с. 27-31], [2, с. 40],
[3, с. 23], [4, с. 92], [5, с. 77]. У гэтым выпадку для ўтварэння
цвёрдых раствораў з неабмежаванай растваральнасцю
[1, с. 27-31], [2, с. 42], [3, с. 22], [4, с. 94], [5, с. 79] трэба
ўлічваць умовы ізаморфнасці кампанентаў, блізкасці атамы
памераў і будовы валентнай абалонкі электронаў у атамах.

Працэс крысталізацыі складаецца з двух адначасовых пра-
цэсаў-заряджэння і росту крышталёў.

З дапамогай тэорыі Г. Тамана можна апісваць крысталіза-
цыю, якая самаадвольна развіваецца [1, с. 19-25],
[2, с. 29], [3, с. 37], [4, с. 41], [5, с. 30], пры гэтым трэба
звярнуць увагу, што самаадвольнае ўтварэнне зародкаў на
аснове фазавых і энергетычных флуктуацый можа працякаць
толькі ў высакачыстым вадкім метале. Часцей крыніцай ўтвар-
эння зародкаў з'яўляецца разнастайная цвёрдая чаціца, якія
заўсёды прысутнічаюць у метале (несамаадвольная крысталіза-
цыя).

Пры апісанні самаадвольнай крысталізацыі [1, с. 19-25],
[2, с. 35], [3, с. 40], [5, с. 36] неабходна звярнуць увагу на за-
хоўванне ўмоў структурнай і памернай адпаведнасці прымеснай
фазы з асноўным металам, якія адпавядаюць сп'ялучэнню іх
крысталічных рашотак.

Разглед пытання надфікавання [1, с. 19-25], [2, с. 35],
[3, с. 41], [5, с. 37] звязаны з вивучэннем двух прынцыповых ва-
рыянтаў працэсу: увядзеннем у расплаў элементаў, якія ўтва-
раюць тугаплаўкія танкадысперсныя часціцы (надфікатары пер-
шага роду) або увядзеннем паверхнева-актыўных рэчываў (на-
дфікатары другога роду).

Ліквіцыя - гэта ўласцівасць расплаваў утвараць пры

крысталізацыі і ахалоджэння і з'яўляюцца ў межднародным хімічным
саставе. Пры разглядзе дадзенага пытання трэба апісваць
тры віды ліквіцыі: унутрыкрысталічную (дэндрытычную)
[2, с. 55], [4, с. 123, 353]; [5, с. 92], занальную [3, с. 43],
[4, с. 172], [5, с. 94], ліквіцыю па шчыльнасці (гравітацыйную)
[2, с. 61], [3, с. 43], [5, с. 99].

Пры вивучэнні магнітных пераўтварэнняў у металах
[4, с. 52] трэба ўлічваць рад асаблівасцей, па якіх гэтае пе-
раўтварэнне адрозніваецца ад алатрапічнага.

У металах і сплавах галоўнае значэнне мае металічны тып
сувязі [1, с. 4-7], [4, с. 10, 21]. Металічны стан характарызуець
ца высокай энергіяй сувязі паміж атамамі. Пры разглядзе
з'явы электраправоднасці і целлаправоднасці металаў [2], с. 10
трэба апісваць, чым абумоўлены гэтыя ўласцівасці.

Пры разглядзе крывых ахалоджвання ці нагрывання для
свінцу [3, с. 100], жалеза [1, с. 36-40], [4, с. 51], [5, с. 117],
алюмінію [2, с. 336], [4, с. 478, 480] трэба прымяняць правіла
фаз на кожным участку паміж перагібамі і на гарызантальных
участках.

Пы т а н е 2. Прысвячаецца вивучэнню дыяграм стану
двайных сістэм. Адпаведныя дыяграмы прыведзены ў далжэным
дапаможніку. Пры падрыхтоўцы адказу рэкамендуецца азна-
ёміцца з найбольш тыповымі дыяграмамі стану металічных сіс-
тэм [1, с. 41-48], [2, с. 48-76], [4, с. 100-141], [5, с. 85-116].
Від дыяграмы вызначаецца характарам узаемадзеянняў, якія ўз-
нікаюць паміж кампанентамі ў вадкім і цвёрдым станах. Затым
трэба дэталёва вивучыць дыяграму такога ж віду, як і разгля-
даемая.

Адказ з'яўляецца дастаткова поўным, калі пры аналізе
дыяграмы стану ўказваюцца: а) лініі ліквіду, солідус, межы
растваральнасці, фазы і структурныя складальныя ва ўсіх аб-
ласцях дыяграмы; б) узаемадзеянні кампанентаў у вадкім і
цвёрдым станах. Для гэтага трэба нарысаваць справа ад дыг-
рамы (прыклад дыяграмы прыведзены ў агульным выглядзе на
мал. 1) рад характэрных крывых ахалоджвання, колькасць іх па-
відна быць дастатковай для апісання ўсіх магчымых пераўтва-
рэнняў у сістэме. Затым на кожным участку паміж перагібамі
і на гарызантальных лініях крывых ахалоджвання літарнымі

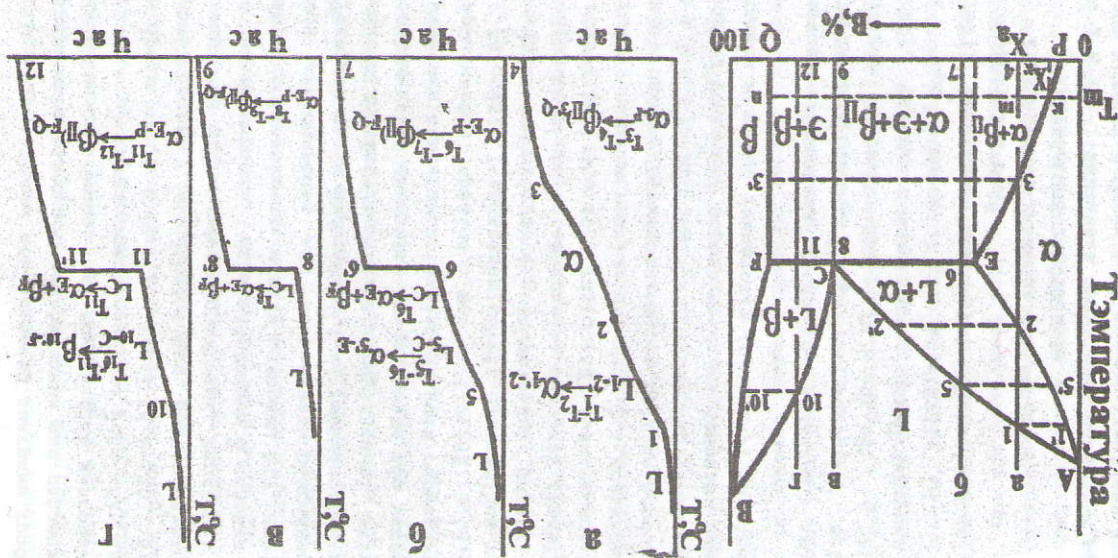
символами, укаzuвача перу зв'язані, акрамя таго, прыводзіцца падрабязнае апісанне пераўтварэнняў для кожнай крывой ахалоджвання (мал.1); в) прымяненца правіла фаз (закон Гібса) [1, с.40], [2, с.48], [4, с.100], [5, с.85] на ўсіх участках паміж перагібамі і на ўсіх гарызантальных участках крывых ахалоджвання (разлік трэба прыводзіць непасрэдна на крывых ахалоджвання; г) прымяненца правіла адрэзкаў (правіла рычага) [1, с.37-41], [3, с.49], [4, с.110] ў любым пункце паміж лініямі ліквідус і солідус для аднаго з разглядаемых сплаваў. Пры гэтым трэба вызначыць масавую колькасць абедзвюх фаз і канцэнтрацыю кампанентаў у фазах; д) прыводзіцца схема і растлумачваецца змяненне ўласцівасцей сплаваў у дадзенай сістэме ў адпаведнасці з правіламі Курнакова [1, с.64-66], [2, с.71], [3, с.54], [4, с.139].

Пытанне 3. Яго змест ахоплівае вывучэнне наступных раздзелаў курса: а) пластычная дэфармацыя і механічныя ўласцівасці металаў; б) уздзеянне нагрэву на структуру і ўласцівасці дэфармаванага метала.

Для адказу на пастаўленыя пытанні студэнт павінен вывучыць віды напружанняў у метале і прычыны іх узнікнення [1, с.68-81], [2, с.77], [5, с.41], фізічную прыроду дэфармацыі [1, с.64-81], [2, с.79], [3, с.66], [4, с.55], [5, с.43], [9, т.2, с.196-226] і разбурэння [1, с.64-81], [2, с.89], [5, с.50], азнаёміцца з сутнасцю з'яў накляпу [1, с.66-75], [4, с.76] і яго практычным прымяненнем. Адначасова неабходна вывучыць сутнасць рэкрystalізацыйных працэсаў: звароту [1, с.75-81], [2, с.115], [3, с.74], [4, с.78], [5, с.53], рэкрystalізацыі [1, с.75-81]; [2, с.116]; [3], с.74; [4], с.78; [5], с.55; [9], т.2, с.226-256, якія працякаюць пры нагрэве дэфармаванага метала. Студэнт павінен умець назначыць рэжым рэкрystalізацыйнага адпалу для аднаўлення структуры і ўласцівасцей накліпаннага метала (напрыклад, пры неабходнасці прадаўжэння апрацоўкі ціскам шляхам пракаці, працяжкі, валачэння і г.д.).

Пытанне 4. Прысвечана аналізу і вывучэнню сплаваў дыяграмы стану жалеза-чэментыт [1, с.81-98]; [2, с.123-133]; [4, с.148-160]; [5, с.119-128]. Дыяграма вычэрчваецца буйнамаштабна на Усо старонку шыткавага ліста

Мал. 1. Дыяграма стану сплаваў, кампаненты якіх абмежавана растваральныя ў першым стане і ўтвараюць эўтэктыку



або на міліметроцях. Справа або злева ад дияграми треба пабудавач крывую награвання або ахалоджвання для дадзенага сплаву. Адказ лічыцца поўным, калі пры аналізе дияграмы ўказаны: фазавыя і структурныя складальныя ва ўсіх абласцях дияграмы [1, с. 81-85; 2, с. 124]; [4, с. 149]; [5, с. 120]; б) асаблівасці будовы, састаў і ўласцівасці фаз: вадкай, аўстэніту, ферыту і цэментыту; структурных складальных: перліту і ледэ-бурыту; в) пераўтварэнні, якія адбываюцца ў сплавах пры тэмпературах, што адпавядаюць лініям дияграмы НГВ, ЕСГ, РК; г) на крывой ахалоджвання або награвання разглядаемага сплаву на участках паміж перагібамі і на гарызантальных лініях лігатурны сімваламі ўказваюцца пераўтварэнні, якія падрабязна апісваюцца; д) на крывой ахалоджвання або награвання на ўсіх участках паміж перагібамі і на ўсіх гарызантальных участках прымяняюцца правіла фаз [1, с. 40]; [2, с. 48]; [4, с. 100]; [5, с. 85] і адпаведны разлік прыводзіцца там жа; е) пры вызначанай тэмпературы і канцэнтрацыі сплаву, якія ўказаны ў заданні, з дапамогай правіла адрэзкаў (правіла рычага) [1, с. 37-41]; [3], с. 49]; [4], с. 110] вызначаюцца саставы фаз (першае палажэнне правіла адрэзкаў) і колькасная суадносіна фаз у сплаве (другое палажэнне правіла адрэзкаў).

Пытанне 5. Яго змест ахоплівае наступныя раздзелы курса: а) тэорыя тэрмічнай апрацоўкі сталі (фазавыя пераўтварэнні ў сплавах жалеза); тэхналогія (практыку) тэрмічнай апрацоўкі.

Яно прымечана разгляду практычных пытанняў, якія звязаны з выбарам асноўных відаў тэрмічнай апрацоўкі вугляродзістых сталей [2, с. 191-222]; [4, с. 205-207; с. 256-278]; [5, с. 191-226], фазавых і структурных пераўтварэнняў, якія працякаюць пры гэтым, [2, с. 157-189]; [4, с. 209-255]; [5, с. 152-190], неабходнай структурай і ўласцівасцямі пасля тэрмічнай апрацоўкі і г.д.

4. МЕТАДЫЧНЫЯ ўКАЗАННІ ДЛЯ ВЫКАНАННЯ КАНТРОЛЬНАЙ РАБОТЫ N 2

Пытанне 1. Звязана з вывучэннем наступных раздзелаў курса "Матэрыялазнаўства": а) тэорыя тэрмічнай апрацоўкі сталі; б) тэхналогія тэрмічнай апрацоўкі; в) хіміка-тэрмічная апрацоўка сталі; г) канструкцыйныя сталі; д) інструментальныя сталі.

Даведзенае пытанне прымечана назначэнню і абгрунтаванню рэжыму тэрмічнай або хіміка-тэрмічнай апрацоўкі канструкцыйных або інструментальных вугляродзістых сталей. Пры абгрунтаванні віду і рэжыму тэрмаапрацоўкі ў якасці зыходных дадзеных треба звяртацца асабліва ўвагу на марку сталі, значэнні цвёрдасці пасля тэрмаапрацоўкі, уновы работы і службы і ўласцівасці вырабаў: зносастойкасць, пругкасць, вязкасць і інш. Пры адказе на ўсе пытанні кантрольнай работы N2 патрэбна, акрамя падручнікаў, абавязкова выкарыстоўваць даведачную літаратуру.

Адказ з'яўляецца дастаткова поўным, калі ўключае азначэнні: а) асноўных параметраў тэрмічнай або хіміка-тэрмічнай апрацоўкі: тэмпературы і часу нагрэву, умоў ахалоджвання або асяроддзя для ахалоджвання і г.д. [2, с. 191-321]; [4, с. 256-302, с. 322-357]; [5, с. 191-248]; [6, с. п. с. 73-136, с. 228-290]; [7, с. 28-404]; [10, с. 126-131, с. 150-158, с. 285-289] [12, с. 73-92, с. 148-158]; б) структурных змяненняў, якія працякаюць у працэсе тэрмічнай або хіміка-тэрмічнай апрацоўкі [2, с. 157-189]; [4, с. 209-255]; [5, с. 152-190]; [9], т. с. 111-174]; в) мікрасструктуры і асноўных фізіка-механічных уласцівасцей вырабаў пасля тэрмаапрацоўкі [2, с. 157-321]; [4, с. 209-278, с. 322-357]; [5, с. 152-252]; [6, т. 2, с. 73-136, с. 228-290], [10, с. 126-131, с. 150-158, с. 285-289]; [12, с. 73-92, с. 148-158].

У заключэнне треба правесці аналіз - ці задавальняюць атрыманыя ўласцівасці умовам работы вырабу.

Пытанне 2. Па сваёй сутнасці з'яўляецца аналагічным пытанню 1, але па зместу ахоплівае легіраваныя сталі - канструкцыйныя або інструментальныя. Дэталь, вырабленая з гэтых сталей, эксплуатуецца ў больш жорсткіх умовах, для якіх неабходны больш высокія паказчыкі фізіка-механічных уласцівасцей. Пры абгрунтаванні віду і рэжыму тэрмаапрацоўкі неабходна ўдзяляць увагу асаблівасцям, звязаным з наўнасцю ў гэтых сталях элементаў для легіравання. Адказ на пытанне павінен быць больш шырокім, чым на пытанні 1. Поўны адказ павінен уключаць: а) расшыфроўку хімічнага саставу сталі, у якім павінны быць указаны ўсе элементы ў адпаведнасці з ДАСТ або

мічного саставу сплаву, у якім павінны быць указаны ўсе элементы згодна з ДАСТ або даведнікам; б) вызначэнне групы сплаву ў адпаведнасці з класіфікацыяй па назначэнню; в) вызначэнне ўздзеяння асноўных элементаў на эксплуатацыйныя характарыстыкі сплаву: гарачагываласць, зносаўстойлівасць, 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 другіх уласцівасцей гатовых вырабаў; е) укажыце перавагі або недахопы разглядаемага сплаву па асноўных характарыстыках у параўнанні з другім, які рэкамендуецца ў заданні (калі гэта патрабуецца).

П т а н е 4. Прыведзена вывучэнню каліровых сплаваў; уключае выбар канкрэтнага сплаву для вызначаных умоў работы, вызначэнне магчымых рэжымаў тэрмічнай апрацоўкі для паліпшэння структуры і павышэння трываласці сплаваў. Пытанне ахоплівае вывучэнне наступных сплаваў: алюмініевых [2, с. 338-354]; [4, с. 478-503]; [5, с. 320-336]; [6, т. 1, с. 9-128]; [12, с. 464-498], медных [2, с. 359-371]; [4, с. 509-524]; [5, с. 342-354]; [6, т. 1, с. 193-243]; [12, с. 415-446], магніевых [2, с. 355-358]; [4, с. 504-506]; [5, с. 337-341]; [6, т. 1, с. 129-170]; [12, с. 506-524], тытанавых [2, с. 332-336]; [4, с. 434-443]; [5, с. 313-319]; [6, т. 1, с. 171-192]; [12, с. 525-546] і падшыпнікавых [2, с. 371-374]; [4, с. 524-533]; [5, с. 355-359]; [6, т. 1, с. 245-261]; [12, с. 395-414].

Поўны адказ на дадзенае пытанне ўключае: а) расшыфроўку хімічнага саставу сплаву, у якім павінны быць указаны ўсе элементы ў адпаведнасці з ДАСТ або даведнікам б) вызначэнне групы сплаву па назначэнню; в) вызначэнне магчымых метадаў умацавання сплаваў або паліпшэнне тэхналагічных, эксплуатацыйных і другіх уласцівасцей шляхам тэрмаапрацоўкі і г.д., пры гэтым растлумачэнне прыроды ўмацавання мэтазгодна правесці з дапамогай адпаведнай дыяграмы стану (калі патрабуецца па ўмове); г) апісанне мікраструктуры (калі патрабуецца, выкарыстаўшы дыяграму стану) і асноўных службовых уласцівасцей вырабаў.

П т а н е 5. Уключае апісанне спосабаў атрымання саставу, уласцівасцей, будовы, вобласці прымянення палімераў

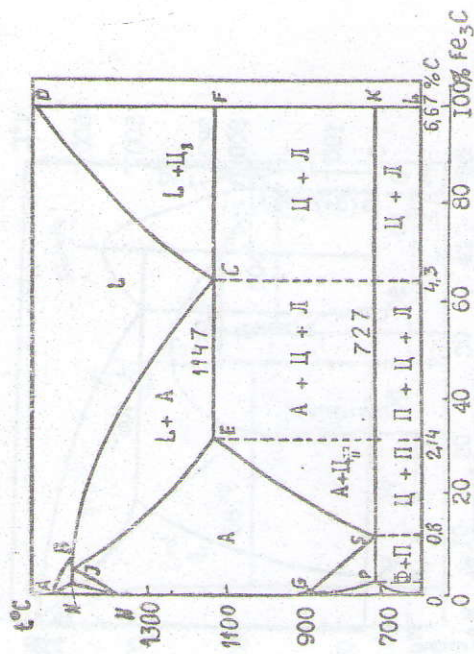
даведнікам [6, т. 2]; [6, т. 3, с. 337-365]; [8]; [10, с. 150-346]; [12, с. 73-228]; б) вызначэнне групы сталі ў адпаведнасці з класіфікацыяй па назначэнню [4, с. 320]; в) вызначэнне асноўных параметраў тэрмічнай і хіміка-тэрмічнай апрацоўкі, тэмпературы і часу нагрэву, умоў ахалоджвання або аспроўдзя для ахалоджвання і г.д. [2, с. 191-321]; [4, с. 256-382]; [5, с. 152-306]; [6, т. 2, с. 73-136, с. 291-453]; [6, т. 3, с. 337-365]; [7, с. 28-404]; [10, с. 150-346]; [12, с. 73-158]; г) апісанне ўздзеяння элементаў, якімі легіруюць сплаў, на структуру і ўласцівасці сталі: на растваральнасць вугляроду ў ферыце і аўстэніце, крытычныя пункты A_1 і A_2 , кінетыку распаду аўстэніту, прагартаванасць і загартаванасць сталі, тэмпературу пачатку і канца мартэнсітнага пераўтварэння, колькасць астаткавага аўстэніту, на пераўтварэнні пры водпуску і г.д. [2, с. 257-259]; [4, с. 303-317]; [5, с. 254-256]; [9, т. 2, с. 111-117]; д) апісанне мікраструктуры і асноўных фізіка-механічных уласцівасцей вырабаў пасля тэрмаапрацоўкі [2, с. 157-321]; [4, с. 209-382]; [5, с. 152-306]; [6, т. 2, с. 73-136]; [12, с. 291-453]; [6, т. 3, с. 337-365]; [10, с. 150-346]; [12, с. 73-158].

У заключэнне трэба прывесці аналіз - ці задовольняюць атрыманы ўласцівасці ўмовам работы вырабаў.

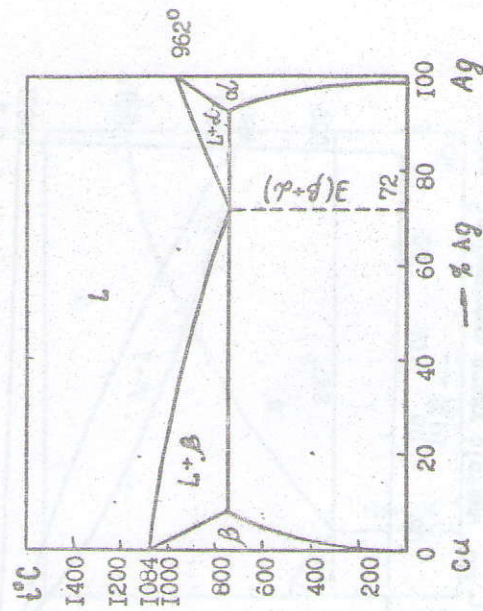
П т а н е 3. Уключае аналіз сталей і сплаваў з асаблівымі ўласцівасцямі па хімічнаму саставу, назначэнню, прымяненых метадах тэрмічнага паліпшэння эксплуатацыйных уласцівасцей, умовах работы гартаваных вырабаў і г.д. Да разглядаемых сплаваў адносяцца гарчачастойкія і гарчачатрываля [2, с. 297-307]; [4, с. 282-407]; [5, с. 288-294]; [6, т. 3, с. 115-237]; [10, с. 201-220]; [12, с. 245-258], карбіднай-наўстойліва (нержавеючыя) [2, с. 291-296]; [4, с. 408-429]; [5, с. 277-289]; [6, т. 3, с. 9-64]; [10, с. 201-220]; [12, с. 229-244]; зносастойкія [2, с. 289]; [4, с. 429-434]; [5, с. 276]; [6, т. 3, с. 378-392], магнітныя [2, с. 322-326]; [4, с. 457-471]; [5, с. 307-309]; [6, т. 3, с. 238-274]; [12, с. 259-270], з асаблівымі цеплавымі і пругкімі ўласцівасцямі [2, с. 327-329]; [4, с. 453-456]; [5, с. 310-312]; [6, т. 3, с. 275-319]; [12, с. 271-276].

Адказ на дадзенае пытанне ўключае: а) расшыфроўку хі-

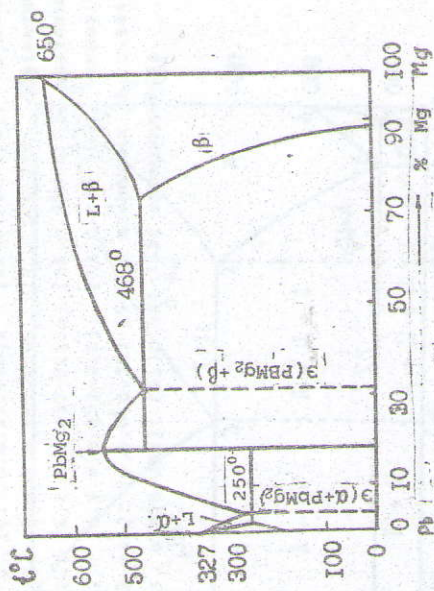
[2, с. 385-421]; [6, т. 5, с. 11-156]; [11, с. 230-256], гумавых
 [2, с. 432-443]; [6, т. 5, с. 157-224]; [11, с. 269-294], сiлiкатных
 [2, с. 436-472]; [6, т. 5, с. 437-521]; [11, с. 396-415], драульнях
 [2, с. 456-462]; [6, т. 5, с. 293-312]; [11, с. 334-351], кампазiт-
 ных [2, с. 422-431]; [6, т. 5, с. 323-391] i пленачных [2, с. 444-
 455]; [6, т. 5, с. 226-292]; [11, с. 294-333] матерьялау.



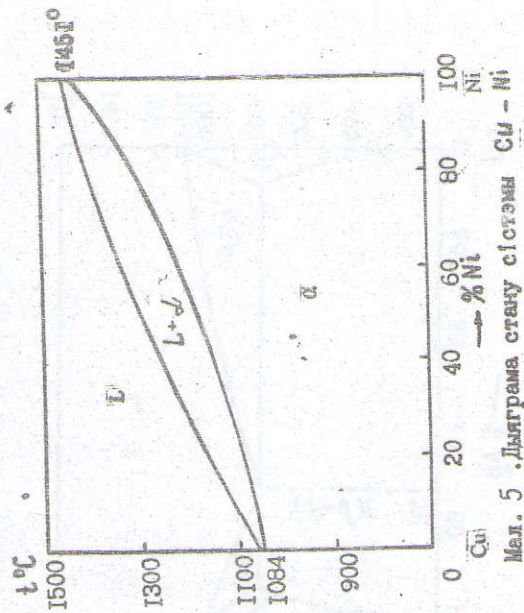
Мал. 2. Дыяграма стану Fe-Fe₃C



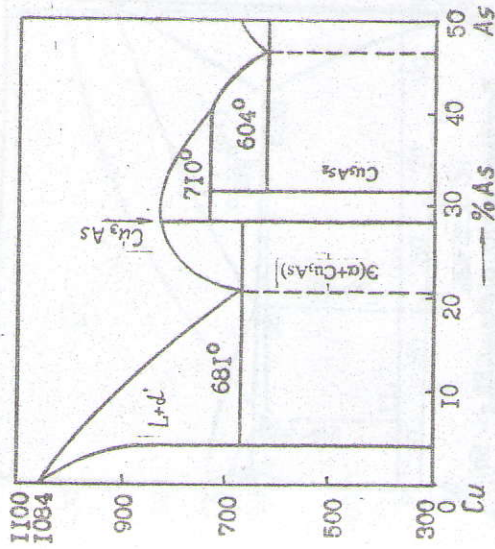
Мал. 3. Дыяграма стану сiстэмы Cu - Ag



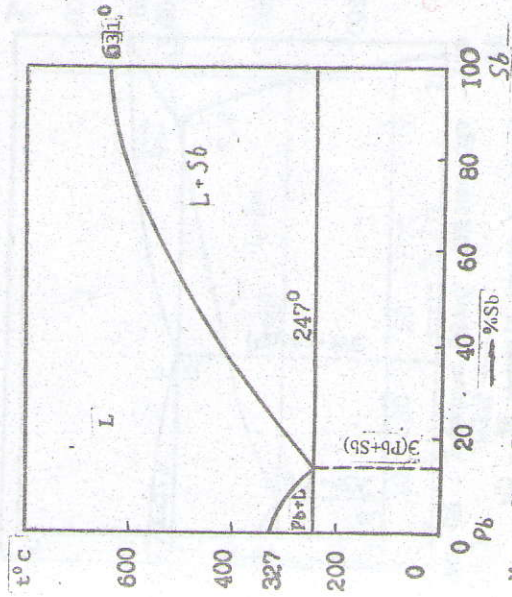
Мал. 4. Дяграма стану сістэмы РЬ - Mg



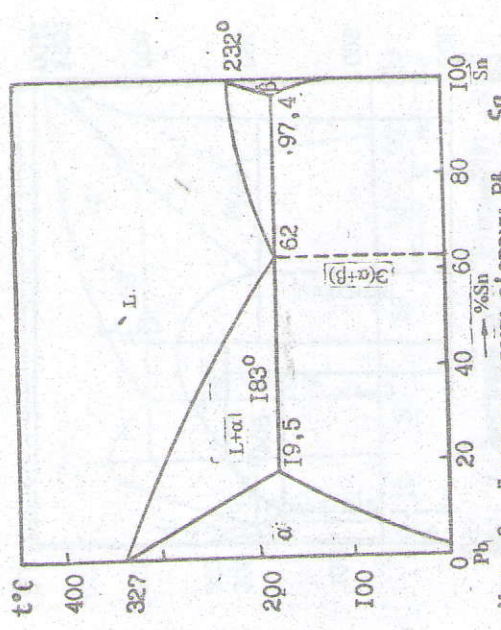
Мал. 5. Дяграма стану сістэмы Сі - Ні



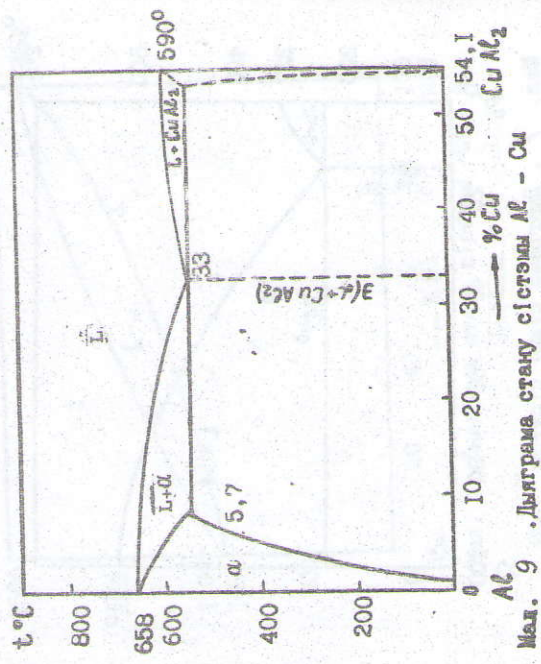
Мал. 6. Дяграма стану сістэмы Сі - As



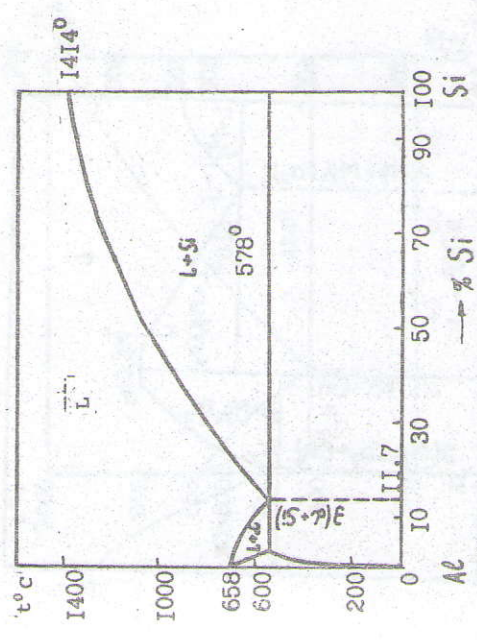
Мал. 7. Дяграма стану сістэмы РЬ-Sb



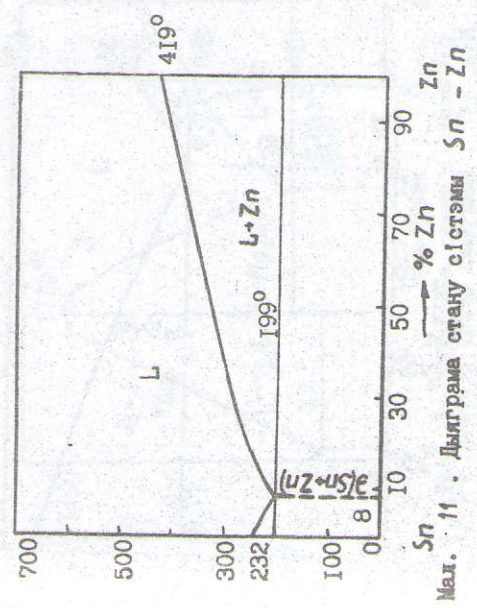
Мал. 8 . Дяграна стану сістэмы Pb - Sn



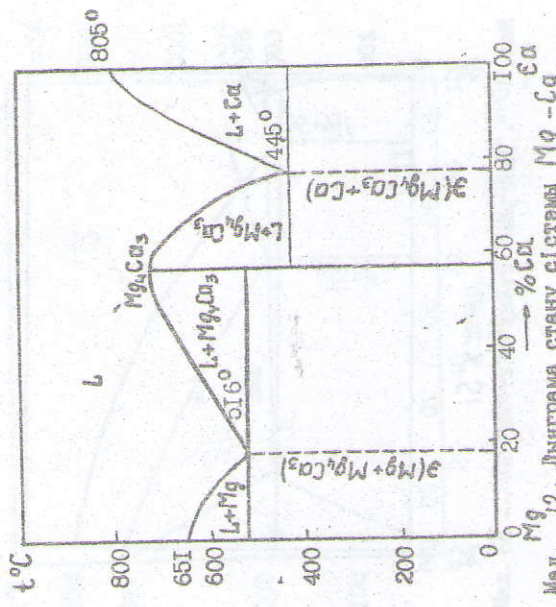
Мал. 9 . Дяграна стану сістэмы Al - Cu



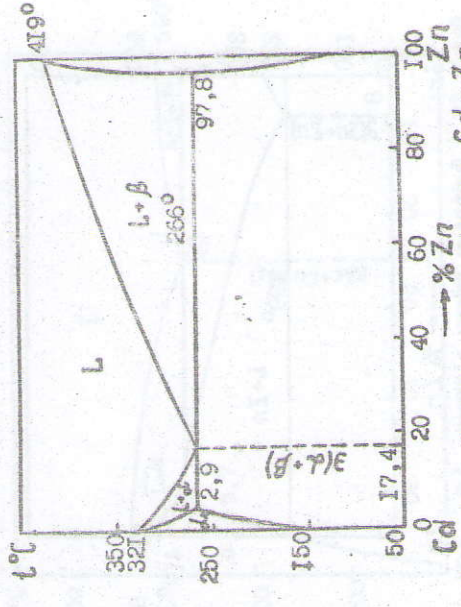
Мал. 10 . Дяграна стану сістэмы Al - Si



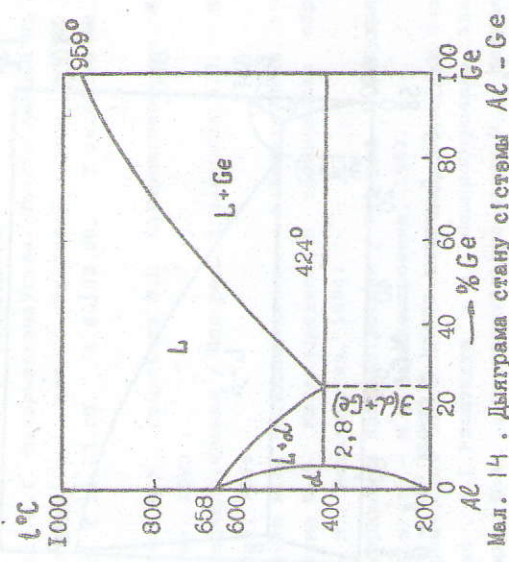
Мал. 11 . Дяграна стану сістэмы Sn - Zn



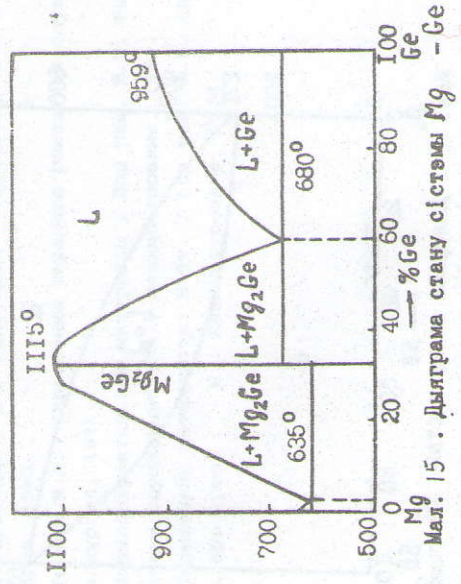
Мал. 12. Диаграмма stanu сістэмы Mg - Ca



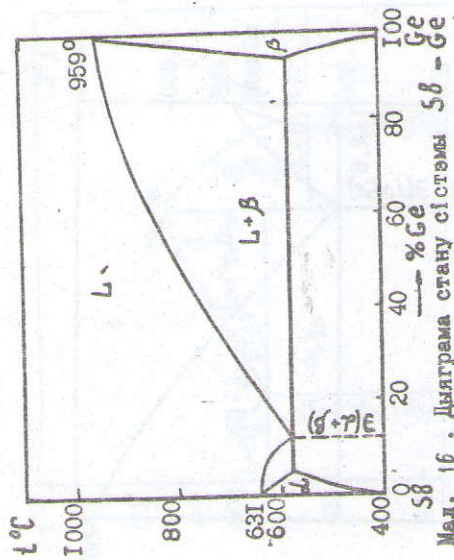
Мал. 13. Диаграмма stanu сістэмы Cd - Zn



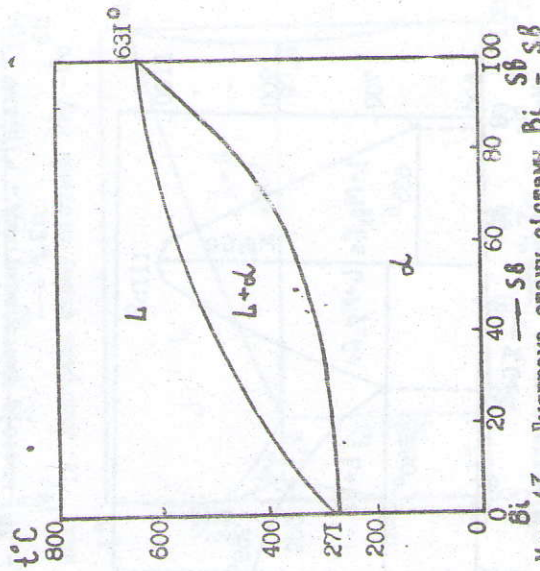
Мал. 14. Диаграмма stanu сістэмы Al - Ge



Мал. 15. Диаграмма stanu сістэмы Mg - Ge



Мал. 16 . Дняграма стану сістэмы Sb - Ge



Мал. 17 . Дняграма стану сістэмы Bi - Sb

ЛІТАРАТУРА

1. Гараст. А.І. Матэрыялазнаўства. Тэксты лекцый па адна-іменнай дысцыпліне для студэнтаў спец. Т.05.03.00, Т.05.02.00, Т.11.03.00, Т.03.02.00, Т.14.02.00-Мн.:БДТУ, 1998.

2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение.-М.: Машиностроение. 1980 .

3. Материаловедение / Под ред. Арзамасова Б.Н. - М.: Машиностроение, 1986.

4. Гуляев А.П. Металловедение. - М.:Металлургия, 1986.

5. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов - М.: Металлургия, 1984.

6. Материалы в машиностроении / Под ред. И.В.Кудрявцева. Справочник в т. - М.: Машиностроение, 1967.

7. Термическая обработка в машиностроении / Под ред. Ю.М.Лахтина, А.Г.Рахштадта - М.: Машиностроение, 1980.

8. Геллер Ю.А. Инструментальные стали М.: Металлургия, 1983.

9. Металловедение и термическая обработка стали / Под ред. М.Л.Берштейна, А.Г.Рахштадта . Справочник в 3 т. - М.: Металлургия, 1983.

10. Тылкин М.А. Справочник термиста ремонтной службы. - М.: Металлургия, 1981.

11. Машиностроительные материалы / Под ред. В.М. Раскатова . Краткий справочник - М.: Машиностроение, 1980.

12. Справочник металлста: В 5т. / Под ред. А.Г. Рахштадта, В.А.Броstromа . - М.: Машиностроение, 1976.

ЗМЕСТ

Уводзіны 3

1.Заданні да кантрольнай работы N1 4

2.Заданні да кантрольнай работы N2.....29

3.Метадычны Указанні для выканання кантрольнай работы N155