

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ
МЕХАНИКА ФАКУЛЬТЕТИ
ЕР УСТИ ТРАНСПОРТ ТИЗИМЛАРИ ВА
УЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ
МАТЕРИАЛШУНОСЛИК

фанидан

РЕФЕРАТ

МАВЗУ: МЕТАЛЛАРНИ КРИСТАЛЛАНИШ НАЗАРИЯСИ
АСОСЛАРИ

Бажарди:

У.Шерхонова

Қабул қилди:

В.Хомидов

Фарғона – 2012 й

МЕТАЛЛАРНИ КРИСТАЛЛАНИШ НАЗАРИЯСИ АСОСЛАРИ

Режа:

1. Бирламчи кристалланиш.
2. Иккиламчи кристалланиш.
3. Металларнинг реал тузилишидаги нуқсонлар.

1. Бирламчи кристалланиш.

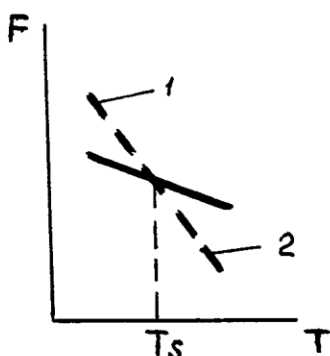
Металларни суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтишига-бирламчи кристалланиш деб аталади.

Совитишда кристалланиш (қиздиришда эса-суюқланиш) температураси ўзгармас босимда айна бир металл учун ўзгармас катталиқдир. Масалан, кўрьошин учун 372°C , волфрам учун 3390°C .

Металл бир агрегат ҳолатдан бошқа агрегат ҳолатга ўтишида иссиқлик ажралиб чиқади ёки ютилади. Демак бундай системани иссиқлик ходисаси рўй берадиган система деб аташ мумкин.

Термодинамиканинг икки нуи қонунига биноан ҳар қандай фаза ўзгариши вақтида системанинг эркин энергияси запаси камаяди, яъни система эркин энергияси запаси юқори бўлган беқарор ҳолатдан эркин энергияси кичик бўлган барқарор ҳолатга ўтишга интилади. Системанинг эркин энергияси $F=U-TS$, бу ерда U -системанинг ички энергия; S -энтропия; T -абсолют температура.

Суюқ ва қаттиқ ҳолатларнинг эркин энергиясининг ўзгариши 2-расмда кўрсатилган.



2-Расм. Суюқ (1) ва қаттиқ (2) фазаларни эркин энергияси (F)ни температурага қараб ўзгариши графиги.

T_s температурасига назарий кристалланиш температураси деб аталади, бу температурада $F_c=F_k$. Агар $t>T_s$ бўлса ($F_c<$) суюқ фаза, агар $t<T_s$ ($F_c > F_k$)

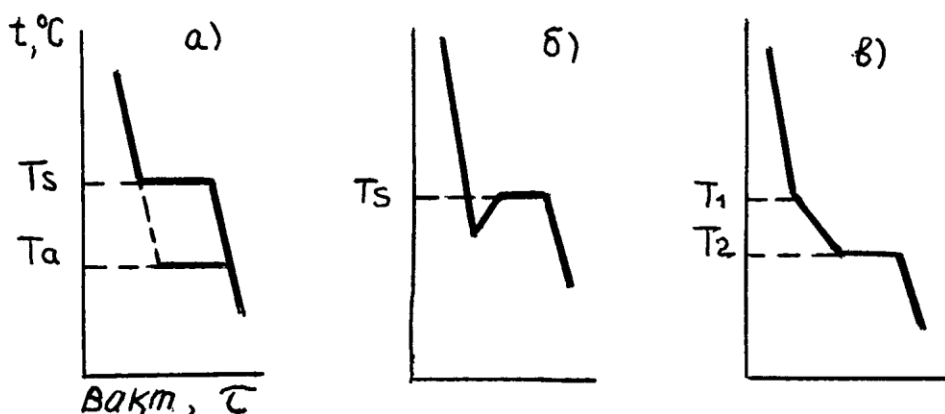
қаттиқ фаза барқарор бўлади.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, термодинамика маълумотлари металларни кристалланиш ёки суюқланиш кинетикасига жавоб бермайди.

Суюқ фазани T_s -дан юқори температурага қиздиришга-ўта қизиш деб аталади.

$T_s-T_a=n$ - ўта совиш даражаси деб аталади. Масалан, суррманинг назарий кристалланиш температураси $T_s = 631^{\circ}\text{C}$, ўта совиш 41°C етиши мумкин, демак, унинг амалий кристалланиш температураси $T_a=T_s-n=631-41=590^{\circ}\text{C}$.

Кристалланиш жараёнини “температура-вақт” координасида график шаклида ҳам кузатиш мумкин. Бундай чизиқларга (3-расм) кристалланиш эгрилари деб аталади.

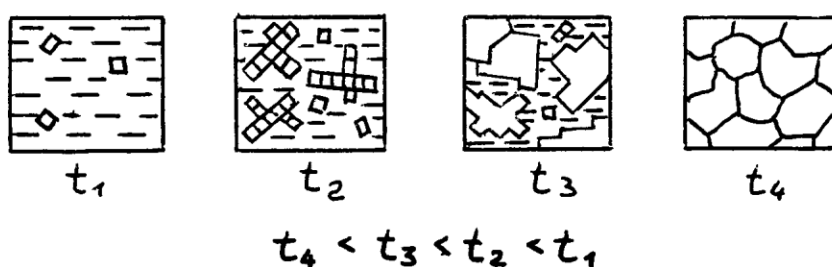


3-Расм. Совиш эгри чизиқлари
а,б-соф металл учун; в-қотишма учун.

Металларни кристалланиши Д.К.Чернов бўйича икки босқичдан: кристалланиш марказлари пайдо бўлиши ва марказларни ўсишидан иборат. Г.Тамман бу иккала босқичларни системанинг ўта совиш даражасига боълиқлигини исботлаган.

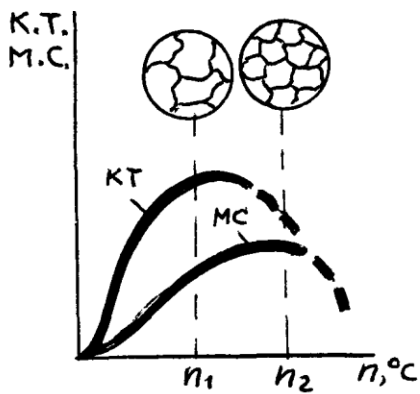
Кристалланиш жараёнида температура σ_s -га яқинлашганда суюқ металл хажмида энергиянинг флуктуацияси сабабли қаттиқ ҳолатга ҳос бўлган атомлар тузилмалари пайдо бўлади ва улар айрим шароитларда кристалланиш ўзакиаларига айланади. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки реал металлларда доим учрайдиган қаттиқ кўншямалар ҳам кристалланиш ўзакчалари ролини ўйнайди.

4- расмда кристалланиш жараёнининг схемаси кўрсатилган.



4-расм. Кристалларни ўсиш схемаси.

Кристалланиш жараёнида температура пасайган сари суюқ металлда янги ўзакчалар пайдо бўлади, олдин пайдо бўлган ўзакчалар ўсиб йириклаша боради. Суюқ металл хажмида дастлаб тўғри шакли ўсимталар пайдо бўлиб ўсишни давом эттирашади. Температура пасайган сари узакуалар они ортиб боради, суюқликнинг миқдори камайиб боради ва маолум вақт ўтгач ўсаётган ўзакчалар бир бири билан тўқнаша бошлашади ва тўғри тузилишлари бузила бошлайди, ва нихоят ихтиёрий геометрик шакли кристаллитлар (донлар) пайдо бўлиб кристалл жисм ҳосил бўлади.



5-расм. Кристалланиш марказлари сони (М.С.) ва кристалланиш тезлиги (к.т.)ни ўта совиш даражасига қараб ўзгариши.

Ўта совиш даражаси.

Бу графикдан кўришиб турибдики, хосил бўлган кристалларнинг ўлчамлари марказлар сонига ва кристаллар ўсиш тезлигига боғлиқ экан. Шундай қилиб ўта совиш даражаси кристалланиш жараёнининг бориши учун зарур бўлган шарт-шароитлардан бири бўлиб, хосил бўлаётган кристалларнинг йирик-майдалигига таосир қилар экан.

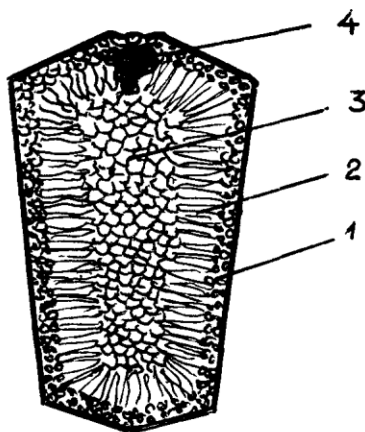
Кристалланиш яна бир қатор омилларга боғлиқ. Булар қаторида суюқ металлда учрайдиган қаттиқ бегона заррачалар, қолиш деворлари, металлни қолипга қуйиш температураси ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Суюқ металлга суноий равишда қаттиқ заррачалар қўшиб майда донали металл олиш жараёнига модификациялаш деб аталади, диспер моддаларга-модификаторлар деб аталади.

Қаттиқ металл донасининг ўлчами унинг механик хоссаларига катта таосир кўрсатади. Майда донали металлни зарбий хоссалари йирик донали металлникидан юқори бўлади.

Ўта совиш даражаси кристаллитларнинг шаклига таосир кўрсатади. Н-жуда кичик бўлса мунтазам геометрик шаклдаги кристаллитлар хосил бўлади. Ўта совиш даражаси каттароқ бўлса-дендрик шакли кристаллитлар хосил бўлади, бунда кристаллитлар фазовий кристалл панжаранинг асосий ўқлари йўналишида ўсади (дарахтни шохларига ўхшаш). Ўта совиш даражаси анча катта бўлса сфераид шаклдаги кристаллитлар хосил бўлади.

Пўлат қуймасининг тузилиши. Маолумки, ишлаб чиқаришда суюқ металллардан турли шаклларда қолинларда қуймалар олинади. Юқори температуралисуюқ металл совуқ қолипда кристалланганда қуймани кесими хар-хил тезлик билан совийди ва структураси бир жинсли бўлмаган қуйма олинади.



6-Расм. Пўлат қўямасининг тузилиши:

- 1-майда донали зона;
- 2- Узунчоқ доналар зонаси;
- 3-тенг ўқли доналар зонаси;
- 4-газ бўшлиғи.

Пўлат қўяманинг структураси 6-расмда келтирилган. Қўшма уч хил тузилишли қисмлардан иборат. Бунинг сабаби ташқи мухит билан суюқ металлни иссиқлик алмашувида қолип девори билан таосирлашган, металл катта тезлик билан совиши натижасида 1-зона ҳосил бўлади, қолип деворидан узоқлашган сари иссиқлик алмашувчи қолип деворига нисбатан нормаллашади ва иш йўналишда узунчоқ кристаллар ўсади (2-зона); аста-секин қўямани ўрта қисмида металлни совиши ҳар томонга тенглашади ва тенг ўқли кристаллар пайдо бўлади (3-зона). Бу зоналарнинг механик хоссалари ҳам фарқланади: 1-зона ўта қаттиқ ва мўрт, 2-зона зич ва мустаҳкам ва 3-зона юмшоқ бўлади.

Бундай структура ва хоссага эга бўлган қўйма рекристалланиш юмшатиш ишловидан сўнг механик ишловга юборилади.

2. Иккиламчи кристалланиш.

Ташқи омиллар (температура, босим) таосирида қаттиқ ҳолатдаги металлларда кристалл панжараларини шаклини ўзгаришига, структураларни ўзгаришларига, янги фазалар ҳосил бўлиши каби ўзгаришларга иккиламчи кристалланиш деб аталади.

Температура ўзгариши билан айрим металлларни кристалл панжарасини шакли ўзгаради (темир, марганец. Кобалрт ва бошқалар). Бундай ҳодисага аллотропик ёки полиморфизм дейилади.

Иккиламчи кристалланиш жараёни, бирламчи кристалланиш каби, икки босқичли жараёни.

Иккиламчи кристалланишнинг металл шуносликдаги ўрни жуда муҳим, масалан, қотишмаларни ҳосил қилишда, уларни термик шулашда ва ҳаказо.

Кристалланиш жараёни туфайли ҳосил қилинган реал металллардан турли сабабларга кўра тузилиш нуқсонлари учрайди. Бу нуқсонлар улчамларига кўра нуқтавий (вакансия, оралиқ атоми), чизикли (дислокация) ва сирт нуқсонларига ажратилади. (7-Расм)



Металл тузилишидаги нуқсонлар металл хоссаларига катта таосир кўрсатади, айниқса дислокациялар.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Кристалланиш деб қандай ходисага айтилади?
2. Кристалланиш жараёнинг механизми нимадир?
3. Кристалланиш жараёнинг термодинамик шарти нимада?
4. Кристаллит деб нимага аталади?
5. Кристалланиш тезлиги нималарга боғлиқ?
6. Модификациялаш деб нимага аталади?
7. Иккиламчи кристалланишни бирламчи кристалланишдан фарқи нимада?
8. Реал металллар қандай металллар?
9. Реал металлларда учрайдиган тузилиш нуқсонларини тарифлаб беринг.
10. Доналар чегаралари қандай нуқсонлар қаторига киради?