

O'ZBEKISTON RES'UBLIKASI
OLIY VA URTA MAXSUS TAHLIM VAZIRLIGI

ANDIJON MASHINASOZLIK
ISNTITUTI

AVTOMATIKA VA ELEKTROTEXNIKA
FAKULTETI

«MATERIALSHUNOSLIK VA YaNGI MATERIALLAR TEXNOLOGIYaSI»
KAFEDRASI

“KONSTRUKSIYON MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI”
Fanidan

MAVZU: RANGLI METALLAR VA ULARNING QOTISHMALARI

REFERAT

Bajardi: “MYaMT” yo'nalishi 2-kurs talabasi Akramov Saidaxmadxon

Qabul qildi: U. Qosimov

Andijon 2016y

Mavzu: Mavzu: Rangli metallar va ularning qotishmalari.

Reja:

Kirish.

1. Alyuminiy va uning qotishmalari.

2. Mis va uning qotishmalari.

3. Magniy va uning qotishmalari.

4. Rux va uning qotishmalari.

5. Titan va uning qotishmalir.

6.Foydalanilgan adabiyotlar

Kirish:

«Materialshunoslik» fani mashinasozlik sohasi uchun oliy ma'lumotli mutaxassislarni tayyorlashda bazaviy fanlardan biri xisoblanadi.

Ushbu fanning asosiy maqsadi, texnologik mashinalar va jixozlarni loyixalash, ularni detal va mexanizmlarini tayyorlash texnologik jarayonlarini tashkil etish, mashina va mexanizmlarni tayyorlash uchun zarur fizik – mexanik xususiyatli materiallar olish va tanlash, ularni mexanik hossalarni o'zgartirish, zarur shakl va aniq o'lchamli har hil detal, Tayorlamalarni ishlab chiqarish, texnologik jarayonlar bilan tanishtirish. Har turdagi payvand ishlarini bajarish uchun texnik darajasini oshirish kabi uquvlarni talabalarga o'rgatadi.

«Materialshunoslik» fani bo'lg'usi injener-pedagog, injener-mexanik va injener-texnologlar uchun bazaviy fan bo'lib, materiallarni tanlash, ishlab chiqarish va ularni ishlash usullarini o'rgatadi. Shuning uchun xam kelgusida malakali xodim bo'lib yetishadigan har bir injener va texnik xodimlar fanni chuqur bilmog'i zarur.

«Materialshunoslik» fani talabalardan «Chizma geometriya va chizmakashlik», «Fizika», «Kimyo», «Oliy matematika», «Konstruktsion materiallar texnologiyasi» kabi fanlardan zarur bilimlarni yaxshi egallagan bo'lishlarini talab etadi va by yuqoridagi fanlarga asoslanadi.

Maruzalar matnini yaratishda ushbu fanni talabalarga o'qitish bo'yicha kafedrada to'plangan ko'p yillik tajribalardan foydalanilgan.

Bu bobda texnikada ishlatiladigan rangdor metallar va ularning qotishmalari-alyuminiy va uning qotishmalari, mis va uning qotishmalari, magniy va uning qotishmalari, rux va uning qotishmalari, titan va uning qotishmalari, shuningdek, bosmaxona qotishmalari, podshipnik qotishmalari, kavsharlar, juda oson suyuqlanuvchi qotishmalar, atom energetikasi qotishmalari va kukun qotishmalari bilan tanishib chiqiladi.

1. Alyuminiy va uning qotishmalari.

ALYUMINIY. Alyuminiy 657° - 660° S da suyuqlanadigan, 1800° - 2000° S da qaynaydigan juda yengil (solishtirma og'irligi 2,7 ga teng) metal bo'lib, D.I.Mendelev elementlar davriy sistemasining III gruppasida turadi (tartib raqami 13)

Alyuminiyning kristall panjarasi yoqlari markazlashgan kub panjaradir. Tozalik darajasiga qarab, alyuminiy kristall panjarasining parametri 4,041 dan 4,047 Å gacha o'zgaradi; atomining radiusi 1,43 Å:

Alyuminiyning solishtirma elektr qarshiligi $R = 2,92 \times 10^{-8}$ issiqlik o'tkazuvchanlik koefitsienti $= 206,23 \text{ v}\cdot\text{m}/(\text{M} \times 2\text{rad})$; chiziqli kengayish koefitsienti $= 23,8 \times 10$

Mavjud texnologiya asosida ishlab chiqariladigan alyuminiyda albatta bo'ladigan (doimiy) qo'shimchalar temir bilan kremniydir. Texnikaviy toza alyuminiyda bu qo'shimchalarning bo'lishi zararli, chunki ular metalning plastikligini pasaytiradi.

ALYUMINIY QOTISHMALARI. Hozirgi zamon texnikasida alyuminiyning xilma xil qotishmalari ishlatiladi. Bu qotishmalar alyuminiyga Cu, Si, Mg, Zn, Mn, Fe va boshqa

elementlardan aloxida-aloxida yoki ma`lum kombinatsiyada qo'shib suyuqlantirish yo'li bilan tayyorlanadi.

Alyuminiy qotishmalariga legerlovchi elementlar sifatida Ni, Cr, Co va boshqa elementlar, modifiqatorlar, qotishma xossalarini yaxshilaydigan (strukturasini mayda donali qiladigan) elementlar sifatida esa oz miqdorda Nq, Be, Ti, Nb elementlari ham qo'shiladi.

Alyuminiyning eng muhim qotishmalari ikki komponentli sistemalar, masalan, Al - Cu, Al - Si, Al - Mj sistemalarga kiradi. Ammo texnikada alyuminiy qotishmalarining asosini tashkil etuvchi binar sistemalarga yuqorida aytib o'tilgan legirlovchi elementlardan qo'shish yo'li bilan hosil qilingan murakkab (legirlangan) qotishmalar uchraydi.

Alyuminiyning texnikaviy qotishmalari ikkita gruppaga - deformatsiyalanadigan qotishmalar gruppasi bilan quyish uchun ishlatiladigan qotishmalar gruppasiga bo'linadi.

Alyuminiyning quyish uchun ishlatiladigan qotishmalarini termik ishlash yo'li bilan puxtalash mumkin, ammo qotishma qanchalik ko'p legirlangan, ya'ni uning strukturasida evtektika qanchalik ko'p bo'lsa, bu qotishmaning puxtalanish darajasi shunchalik past bo'ladi.

Alyuminiyning deformatsiyalanadigan qotishmalari.

Deformatsiyalanadigan qotishmalar ham, o'z navbatida, ikkiga termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan va termik ishlash yo'li bilan puxtalanidigan qotishmalarga bo'linadi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan qotishmalar.

Bu qotishmalar alyuminiyning o'zidan sal puxtaroq, ancha plastik, korroziyabardosh va payvandlanuvchan bo'ladi. Alyuminiy qotishmalarining bu turlari chuqur shtampovka qilish

yo'li bilan tayyorlanadigan buyumlar uchun ishlatiladi. Zarur bo'lgan taqdirda bu qotishmalar plastik deformatsiya (nagartovka) qilish orqali puxtalanadi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan qotishmalar jumlasiga Al-Mn, Al-Mj sistemasidagi qotishmalar kiradi. Al - Mn sistemasidagi AMts bilan Al-Mj sistemasidagi qotishmalar kiradi. Al-Mn sistemasidagi qotishma AMts bilan Al-Mj sistemadagi qotishma esa, AMg bilan markalanadi.

Alyuminiy termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan ba'zi qotishmalarining kimyoviy tarkibini keltirib o'tamiz.

Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan ba'zi qotishmalarining kimyoviy tarkibi:

Qotishmani ng markasi	Elementlar miqdori % hisobida				
	Mn	Mj	Si	Fe	Cu
AMts	1,0- 1,6	0,05	0,6	0,7	0,2
AMg	0,15- 0,4	2,0-2,8	0,4	0,4	0,1
AMg3	0,3- 0,6	3,2-3,8	0,5-0,8	0,5	0,5
AMg5	0,3- 0,6	4,0-5,5	0,5	0,5	0,5
AMg7	0,3- 0,6	6,0-7,5	0,5	0,5	0,5

Eslatma: Qotishma markasining oxiridagi raqam magniyni % hisobidagi o'rtacha miqdorini bildiradi.

Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan qotishmalari iste'molchilarga listlar, trubalar, chiviqlar va shu kabilar tarzida yumshoq (yumshatilgan), ozroq (chala) (naklyopkalangan) puxtalangan yoki kuchli darajada puxtalangan, ya'ni nagartovka qilingan holda yuboriladi.

AMts qotishmasining mexanik xossalari.

Qotishmaning markasi	Elementlar miqdori % hisobida			
	Mn	Cu	Mj	NV
AMtsM	13	5	23	30
AMtsP	16	13	10	40
AMtsN	22	18	5	55

ESLATMA: Markaning oxiridagi M harfi qotishmaning yumshatilganligini, P harfi chala naklyopkalanganligini, N harfi kuchli naklyopkalanganligini bildiradi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalar.

Alyuminiyni termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalaridan eng ko'p ishlatiladigani duralyuminiydir. Duralyuminiy tarkibidagi asosiy qo'shimchalar Cu bilan Mj bo'lganligidan uni Al-Cu-Mj sistemasidagi qotishmalar jumlasiga kiritish mumkin.

Duralyuminiy tarkibida temir bilan kremniy albatta bo'ladigan alyuminiydan tayyorlanganligi uchun bu elementlar duralyuminiyda ham bo'ladi., ya'ni ular doimiy qo'shimchalardir.

Alyuminiy qotishmalarining korroziyabardoshligini oshirish uchun unga ataylab Mn qo'shiladi.

Duralyuminiyning bir necha xil markasi ishlab chiqariladi, ammo D1, D6, D16 markalari eng ko'p tarqalgan, ana shu markalarning kimyoviy tarkibini keltirib o'tamiz.

Duraliyuminiy markalarining kimyoviy tarkib

Dural yumi niyni ng marka si	Elementlar miqdori % hisobida							
	Cu	Mj	Mn	Si	Fe	Zn	Ni	Bosh qa qo'shi mchal ar
D1	3,8- 4,8	0,4- 0,8	0,4- 0,8	0,7	0,7	0,3	0,1	0,1
D6	4,6- 5,2	0,65- 1,0	0,5- 1,0	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1
D16	3,8- 4,5	1,2- 1,8	0,3- 0,9	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1

D1 markali qotishma normal duralyuminiy deb, D6 va D16 markali qotishmalar esa superalyuminiy deb ataladi. D6 markali duralyuminiyda normal duralyuminiyga qaraganda misning miqdori ko'proq, D16 markali duralyuminiyda esa magniy miqdori ko'proq bo'ladi, binobarin, D6 qotishmasida asosiy puxtalovchi faza Cu Al₂, D16 qotishmasida esa Cu Mj Al₂ dir.

D6 va D16 qotishmalarining toblanib, so'ngra eskirtirilgandagi puxtaligi D1 qotishmasinikidan yuqori bo'ladi.

Agar alyuminiy qotishmasiga mis bilan magniydan tashqari, rux ham qo'shilsa, qotishmaning toblanib eskirtirilgandagi puxtaligi yanada oshadi. Bunday qotishma Al-Cu-Mj-Zn sistemasidagi qotishmalar jumlasiga kiradi.

Bu qotishma duralyuminiy emas, chunki duralyuminiy Al-Cu-Mj sistemasidagi qotishmadir. Al-Cu-Mj-Zn sistemasiga kiruvchi qotishmalardan sanoatda eng ko'p ishlatiladigani V95 markali qotishma bo'lib, uning tarkibida 1,4-2,0 %Cu , 0,2-0,6% Mn, 1,8-2,8% Mj, 5,0-7,0% Zn, 0,1-1000,25% Cr, 0,5%dan kam Fe Va 0,5 % dan kam Si bo'ladi.

V95 markali qotishmada ham, xuddi duralyuminiydagi kabi, Cu Mj Al₂ birikma puxtalovchi faza, ya'ni toblash temperaturasiigacha qizdirilganda alyuminiyda eruvchi fazadir.

Alyuminiyning deformatsiyalanadigan qotishmalari jumlasiga duralyuminiy va V95 qotishmasidan tashqari, uning bolg'alash, shtamplash, proqatlash yo'li bilan deformatsiyalanadigan qotishmalari ham kiradi. Bu qotishmalar AK bilan markalanadi.

AK qotishmalarida mexanik xossalarining yuqori bo'lishi bilan birga, bolg'alanadigan, shtamplanadigan yoki proqatlanadagin detallar tayyorlash uchun normal duralyuminiydan yoki tarkibi jixatidan duralyuminiyga yaqin turadigan boshqa qotishmalardan masalan, AK5, AK6, AK8 qotishmalaridan foydalaniladi.

Bolg'alanadigan yoki shtamplanadigan holatda ishlatiladigan normal duralyuminiy AK1 bilan belgilanadi.

AK qotishmalarning kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari.

Qotishmanin g markasi	Elementlar miqdori % hisobida				
	Cu	Mj	Mn	Si	Fe
AK1	3,8- 4,8	0,4-0,8	0,4-0,8	0,7	0,7
AK6	1,8- 2,6	0,4-0,8	0,4-0,8	0,6- 1,2	0,6
AK8	3-5	0,3-0,7	0,5-1,1	0,5- 1,1	1,0
AK5	0,2- 0,6	0,5-0,8	0,15- 0,35	0,6- 1,2	0,8

ESLATMA: Markaning oxiridagi raqam qotishmaning raqamini bildiradi.

ALYUMINIY QUYISH UCHUN ISHLATILADIGAN QOTISHMALAR.

Alyuminiy quyish uchun ishlatiladigan qotishmalar ichida eng ko'p tarqalgani Al - Si sistemasidagi qotishmalar, ya'ni siluminlardir. Quyish uchun ishlatiladigan qotishmalar sifatida alyuminiyning mis bilan, magniy bilan va rux bilan hosil qilgan qotishmalaridan ham foydalaniladi.

Qotishma ning markasi	HOLATI	Buyumnin g turi	Tolalari yo'nalishi bo'ylab mexanik xossalari.			

AK1(D1)	Toblanib , tabiiy eskirtiril gan	Shtampov ka Pakovka	38 36	20 -	12 10	95 95
AK6	Toblanib , tabiiy eskirtiril gan	Shtampov ka Pakovka	39 37	28 -	10 6	100 95
AK8	Toblanib , tabiiy eskirtiril gan	Shtampov ka Pakovka	44 42	32 -	10 8	120 120
AK5	Toblanib , tabiiy eskirtiril gan	Shtampov ka Pakovka	30 28	22 -	12 10	85 -

AL2 markali qotishma normal silumin bo'lib, AL4 va AL9 markali qotishmalar tarkibidagi kremniy miqdori kamroq, ammo ozroq miqdorda magniy va marganets qo'shilgan siluminlardir. AL4 va AL9 markali siluminlar tarkibidagi Mj, Mn elementlari qotishmaning mexanik xossalarini yaxshilaydi.

AL3, AL5 va AL6 markali qotishmalar kam kremniyli, ammo mis, magniy va marganets bilan qo'shimcha legirlangan siluminlar bo'lib, qotishmalarning quyilishi xossalari normal siluminnikiga qaraganda pastroq, lekin mexanik xossalari yuqoriroqdir.

AL8 markali qotishma Al - Mj sistemasidagi qotishma bo'lib, magnaliy deb ataladi. Bu qotishma puxtaligi yuqori, solishtirma og'irligi boshqa qotishmalarga qaraganda kichik,

korroziyabardoshlik xossasi yuqori, ammo quyilish xossalari pastroq qotishmadir.

Tarkibi jixatidan duralyuminiyga yaqin keladigan AL7 markali qotishmaning mexanik xossalari yuqori, quyilish xossalari esa pastdir. Bu qotishma ancha mexanik kuch ta'sir etadigan kichikroq va oddiyroq shaklli detallar quyish uchun ishlatiladi.

AL7 qotishmasining aksi bo'lgan AL12 markali qotishmaning xossalari yuqori, mexanik xossalari esa pastdir. Bu jixatdan olganda, normal silumin AL12 qotishmasidan ustun turadi.

2.MIS VA UNING QOTISHMALARI.

MIS. Mis 1083° S da suyuqlanadigan, 2560° S da qaynaydigan, solishtirma og'irligi 8,93 ga teng metall bo'lib, D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasining 1 gruppasida turadi. (tartib raqami 29)

Misning kristall panjarasi yoqlari markazlashgan kub panjara bo'lib, parametri 3,608 A ga teng; mis atomining radiusi 1,28 A ga barobardir.

Misning issiqlik o'tkazuvchanligi va elektr o'tkazuvchanligi jixatidan kumushdangina qolishadi. Atmosferada mis batamom korroziyabardosh bo'lganligi uchun misdan tayyorlangan buyumlar buzilmasdan juda uzoq saqlanadi.

Mis mexanikada eng ko'p tarqalgan rangdor metal bo'lib, toza holatda, asosan elektrotexnikada ishlatiladi. Misning anchagina miqdori mis qotishmalari tayyorlash uchun ketadi.

MIS QOTISHMALARI. LATUN Asosan mis bilan ruxdan iborat qotishmalar latun (jez) deb ataladi. Texnikada tarkibida rux miqdori 45% gacha bo'lgan latunlar ishlatiladi.

Mis bilan ruxning amalda ishlatiladigan qotishmalari normal temperaturada A - qattiq eritmadan (tarkibida 39 % gacha rux bo'lgan latunlar) yoki L qattiq eritma bilan V - qattiq eritma aralashmasidan (tarkibida 39 dan 45% gacha rux bo'lgan latunlar) dan iboratdir.

Tarkibida 45 % dan ortiq rux bo'lgan latunlarning (V va L latunlarning) texnikada ishlatilmasligiga sabab shuki, ular qattiq va mo'rt bo'ladi. Latunlarning tarkibida rux miqdori kamaygani sari qotishmaning palastikligi ortib boradi; binobari eng palstik latun -latundir. Shunday qilib, latunning mexanik xossalari qotishma tarkibidagi rux miqdoriga bog'liq ekan.

Latunni plastik deformatsiyalash oson, shuning uchun latunlardan, asosan listlar, lentalar, har xil profillar va shu kabilar tayyorlanadi. Ammo turli temperaturalarda har xil latunlarning o'ziga xos xususiyatlari bo'ladi; masalan, V - latunlar normal temperaturada plastik bo'lsa, 300°-700° S temperaturalar oralig'ida ularning plastikligi pasayadi.

V-latunlar 500 Sdan yuqori temperaturalarda A -latunga qaraganda plastikroq bo'ladi va xokazo. Shu sababli qizdirib turib proqatlash uchun tarkibida 32% dan ortiq rux bo'lgan, ya`ni yuqori temperaturada strukturasi (QV) kristallardan yoki V kristallardan iborat bo'ladigan latunlar eng yaroqli latunlardir.

Sovuqlayin deformatsiyalash, ya`ni yupqa tunukalar va sim tayyorlash uchun tarkibida 30% chamasi rux bilan - latun ishlatish ma`qulroqdir.

Latunlar L harfi va bu harfdan keyin keladigan raqamlar bilan markalanadi: masalan, L62, L68, L70, L80, L59 va boshqalar. L harfidan keyingi raqamlar latun tarkibidagi misning foiz bilan ifodalangan o'rtacha miqdorini bildiradi.

Murakkab, ya'ni tarkibida mis bilan ruxdan tashqari, boshqa elementlar ham bo'ladigan maxsus latunlar L harfi va undan keyin qaysi element yoki elementlar qo'shilganligini bildiruvchi harflar, shundan keyin esa tegishli raqamlar bilan markalanadi: LS7423, LO70-1, LAN59-3-2 va hokazo. Markadagi 1-100 son misning, undan keyingi raqamlar esa tegishli elementlarning foiz bilan ifodalangan o'rtacha miqdorini bildiradi.

B R O N Z A. QALAYLI BRONZA. Yaqinlargacha faqat mis bilan qalayning qotishmalari bronza deb atalar edi. Hozirda esa mis bilan qalay, alyuminiy, qo'rg'oshin, beriliy va boshqa elementlar qotishmalari qalayli bronzalar deyiladi.

Qalayli bronzalarning suv va bug'da korroziyabardoshlik xossasi yuqori bo'ladi, shuning uchun ulardan kranlar, troynik va shu kabilar quyiladi.

Qalayli bronzalarning qolipga quyilish xossalari yuqori bo'lishi bilan birga, ular quyilganda juda kam (1% dan kam) kirishadi, holbuki latun va cho'yan 1,5% chamasi po'lat esa 2% dan ortiq kirishadi.

Qalayli bronzalarning mexanik xossalari bronza tarkibidagi qalay miqdoriga bog'liqdir.

ALYUMINIY BRONZA. Alyuminiyli bronzaning mexanik xossalari, kimyoviy ta'sirlarga bardosh berish xususiyati, suyuq xolatda oquvchanligi, va ba'zi boshqa hossalari jixatidan qalayli bronzadan ustun turadi.

KREMNIYLI BRONZA. Mashinosozlikda antifriktsion material sifatida keng ko'lamda ishlatiladigan bronza BrS-30 markali bronzadir. Bu bronza 30% qo'rg'oshin bilan 70% misdan iborat qotishma.

Magniy va uning qotishmalari.

MAGNIY. Magniy 650° S da suyuqlanadigan, 1170° S da qaynaydigan, solishtirma og'irligi 1,74 ga teng metall bo'lib, D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasining II-gruppasida turadi (tartib raqami 12)

Magniyning mexanik xossalari past bo'lganligidan u toza holatda mashinosozlikda ishlatilmaydi. Ammo magniy qotishmalari mashinosozlikda keng ko'lamda ishlatiladi.

Magniy qotishmalari. Bu qotishmalar magniyga unga ma'lum chegaragacha eriydigan elementlar-alyuminiy, rux yoki marganets qo'shib suyuqlantirish yo'li bilan olinadi.

Magniy qotishmalari ham, xuddi alyuminiy qotishmalari kabi quyish uchun ishlatiladigan qotishmalar bilan deformatsiyalanadigan qotishmalarga bo'linadi. Magniyning quyish uchun ishlatiladigan qotishmalari ML harflari va qotishmaning shartli raqamini bildiruvchi raqamlari bilan, deformatsiyalanadigan qotishmalari esa MA harflari va qotishmaning shartli raqamini ko'rsatuvchi raqamlar bilan markalanadi.

Rux va uning qotishmalari.

RUX. Rux 419° S da suyuqlanadigan, 906° S da qaynaydigan solishtirma og'irligi 7,14 ga teng metall bo'lib, D.I. Mendeleev Elementlar davriy sistemasining II-gruppasida turadi (tartib raqami 30)

Rux bosim bilan ishlanishi oson va texnik jixatidan muhim xossalarga ega metall bo'lgani uchun uning qotishmalaridan mis, qalay va ularning qotishmalari o'rnida keng ko'lamda foydalaniladi

T I T A N QOTISHMALARI.

Toza titan 1725°S da suyuqlanadigan, 3000°S dan yuqori temperaturada qaynaydigan, solishtirma og'irligi 4,54 ga teng yaltiroq metall bo'lib, D.I. Mendeleev Elementlar davriy sistemasining IV-gruppasida turadi (tartib raqami 22).

Titan ikki xil allotropik shakl o'zgarishda bo'lishi mumkin: 882°S temperaturadan pastda A -titan holida, 882°S dan yuqori temperaturada esa V - titan holida bo'ladi.

A- titanning kristall panjarasi atomlari zich joylashgan geksoqonal panjara bo'lib, parametrlari $a = 2,9504\text{ A}$, $s = 4,6833\text{ A}$, V - titanning kristall panjarasi hajmi markazlashgan kub panjara bo'lib, uning parametri $a = 3,3065\text{ A}$. Titan atomining radiusi $1,45\text{ A}$ ga barobardir.

Titanning solishtirma elektr qarshiligi $R = 5,5 \times 10^{-8}\text{ om m}$, chiziqli kengayish koefitsienti $-8,8 \times 10^{-6}$ o'rtacha solishtirma issiqlik sig'imi $5821,2\text{ kJ}/(\text{kg} \times \text{grad})$ ga teng.

Legirlovchi element sifatida titan bilan birikib, intermetall birikmalar, ya'ni titanidlar yoki titanda erib, o'rin olib qattiq eritmalar hosil qiladigan elementlardan foydalaniladi. Bunday elementlar jumlasiga alyuminiy, xrom, temir, vanadiy va molibden kiradi.

Alyuminiy, xrom va temir titan qotishmalarining puxtaligini vanadiy hamda molibdenga qaraganda ko'proq oshiradi. Bundan tashqari, legirlovchi elementlar titan bilan birikib, kimyoviy birikmalar (titanidlar) hosil qilishi ham mumkin.

Tuzilishi jixatidan olganda titan qotishmalari uch sinfga bo'linadi. Birinchi sinfga asosi - qattiq eritma bo'lgan qotishmalar, ya'ni - qotishmalar, ikkinchi sinfga asosi (VT) -

qattiq eritmalar bo'lgan qotishmalar - (OT) -qotishmalar, uchinchi sinfga asosi IV - qotishmalar kiradi. Ana shu qotishmalarni birma-bir ko'rib chiqaylik.

Titan qotishmalarining kimyoviy tarkibi.

Qotishmani ng markasi	Legirlovchi elementlarning miqdori % hisobida									
	Al	Cr	Mo	Mn	Sn	V	Nb	Re	Fe	Zr
VT3	5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
VT3-1	5	2,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-
VT4	4,5	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-
VT5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VT5-1	5	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-
VT6	6	-	-	-	-	4	-	-	-	-
VT8	6,3	-	3,3	-	-	-	-	-	-	-
OT4	3	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-
OT4-1	2	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-
IRM1	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-
IRM2	4	-	-	-	-	-	4	0,1	-	-
IRM3	4	-	3,5	-	-	-	-	-	-	-
IRM4	3,5	-	3,5	-	-	-	-	0,1	-	-
IRM6	4	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-
IRM7	5	-	3	-	-	3	-	-	-	1
VT9	6,3	-	3,3	0,3Si	2,3	-	-	-	-	-
VT10	5,5	-	3,2C u	-	2,5	-	-	-	-	-
VT-14	4	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gulyaev A. P. Metallovedenie, M.: Mashinostroenie, 1986.
2. Laxutin Yu.M., Leont yeva V. P. Materialovedenie, M.: «Mashinostroenie», 1990.
3. Laxutin Yu. M. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov. M.: «Mashinostroenie», 1984.
4. Materialovedenie (pod red. Arzamasova N.S.). M., «Mashinostroenie», 2002.
5. To'raxonov A. S. Metalshunoslik va termik ishlash. Toshkent, «O'qituvchi», 1968.
6. Nosir Ilxom «Materialshunoslik» T., 2001