

СПЛАВИ

Сплавите са твърди и течни системи, образувани при сплавянето на два или повече компонента, обикновено метали. Формално към сплавите спадат въобще всички системи, които се получават при сплавянето (стапянето) на каквито и да е вещества. Примери за неметални сплави са естествените скали — гранит, гнайс, базалт, а също силикатните стъкла, металургичните шлаки и др. Но най-голямо практическо значение имат металните сплави и сравнително новите сплави с полупроводникови свойства.

Още в дълбока древност хората забелязали, че сплавите в повечето случаи имат по-полезни свойства, отколкото съставлящите ги чисти метали. Бронзът има по-голяма здравина от съставлящите го мед и калай. Станалата и чугунът са по-здрави от технически чистото желязо.

Свойствата на сплавите зависят не само от състава, но и от начините на механичната и топлинната им обработка: закаляване, коване и др. Чак до края на XIX в. търсенето на нови практически полезни сплави е ставало чрез изпробване. Едва на границата на XIX — XX в. в резултат на фундаменталните открития в областта на физикохимията възниква учението за зависимостите между свойствата на металите и свойствата на образуваните от тях сплави, за влиянието на механични, топлинни и други въздействия върху тях. Появяват се многобройните диаграми на състоянието, диаграмите „състав — свойство“ за различни системи, както двойни, така и многокомпонентни. Основни изследвания на сплавите и техните свойства са проведени от П. П. Аносов, Д. К. Чернов, Н. С. Курнаков, У. Робертс-Остен, Ф. Осмонд, А. Льо Шателие, Г. Таман, Х. Розебом, Дж. Гибс. На последния принадлежи откриването на най-общите закони на химичното равновесие, по-специално правилото на фазите.

Диаграмата на състоянието описва характера на взаимодействието между компонентите на сплавта: образуването на твърди разтвори, химични съединения, механични смеси; наличието на фазови превръщания в твърдо състояние и др. Това дава възможност да се предвидят много физични свойства на бъдещата сплав (твърдост, здравина, електропроводност и т.н.) и тяхното изменение в зависимост от температурата и състава. През последните години за определяне свойствата на сплавите учените използват методите на математическото моделиране на системите и на процесите.

Сплавите се класифицират по различен начин в зависимост от това, какви критерии се считат за главни. Така в зависимост от броя на компонентите сплавите се делят на двойни, тройни и многокомпонентни. Делят се и в зависимост от броя на фазите: еднофазови (твърди разтвори, между-метални съединения) и многофазови (хетерофазови). Но най-често сплавите се подразделят според елементите, които съставят тяхната основа: медни сплави, алуминиеви, титанови, никелови и др. Някои сплави имат и свои названия: бронз, месинг и др. Понякога в названието на сплавта фигурират особено ценните легиращи компоненти (добавки): берилиев бронз, волфрамска стомана и т.н.

Елементите, които съставят сплавите, могат да влизат в химични взаимодействия помежду си, но има и такива сплави, които се образуват в резултат на физични процеси. Най-често протича и едното, и другото. При това се образуват множество преходни, междинни състояния, в които наред с разтвори се образуват и обособени кристали на отделните метали или на техните съединения. Така например сплавянето на желязо, волфрам и на някои други метали с въглерод води до образуване не само на твърди разтвори на въглерода в метала, но и на химични съединения — карбиди. При това кристалните структури на сплавите могат да бъдат и прости, и много сложни. В сплавите са разнобразни и типовете между атомни връзки: метална, ковалентна, йонна.

Разнообразието на състава, на типовете между атомни връзки и на кристалните структури на сплавите обуславя значителното различие в техните физикохимични, електрични, магнитни, оптични, механични и други свойства. Така например сплавта на тантала с волфрам (8 %) и с хафний (2 %) запазва голяма здравина при температури до 2000 °C, а известната сплав на Ууд (50 % бисмут, 25 % олово, по 12,5 % калай и кадмий) се топи още при 68 °C.

Повечето от широко използваните в промишлеността конструкционни материали са сплави. При това 95 % от световната продукция на метали съставляват сплавите с основен метал желязо — най-евтиният и достъпен метал. Това са стомана, чугун, феросплави.

Повечето от съвременните сплави се употребяват във вид на дребнозърнести поликристали. Получават се обаче и сплави във вид на монокристали, които имат доста интересни свойства, но на практика се прилагат ограничено поради сложното им

полу-чаване.