

Контрольная работа – диаграммы состояния двойных сплавов

Вариант 9

Цели работы:

- ознакомление с основными видами диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов;
- умение расшифровать диаграммы состояний (определение фаз и структурных составляющих в любых областях двойных диаграмм);
- умение пользоваться правилом фаз и правилом отрезков при построении кривых охлаждения и определении количественного соотношения фаз для любых сплавов;
- умение определять процессы, происходящие на линиях диаграммы (ликвидус, солидус, эвтектическая линия, линия предельной растворимости и пр.), при охлаждении и нагревании сплава;
- подготовка к выполнению контрольной работы № 1.

Основные виды диаграмм состояния

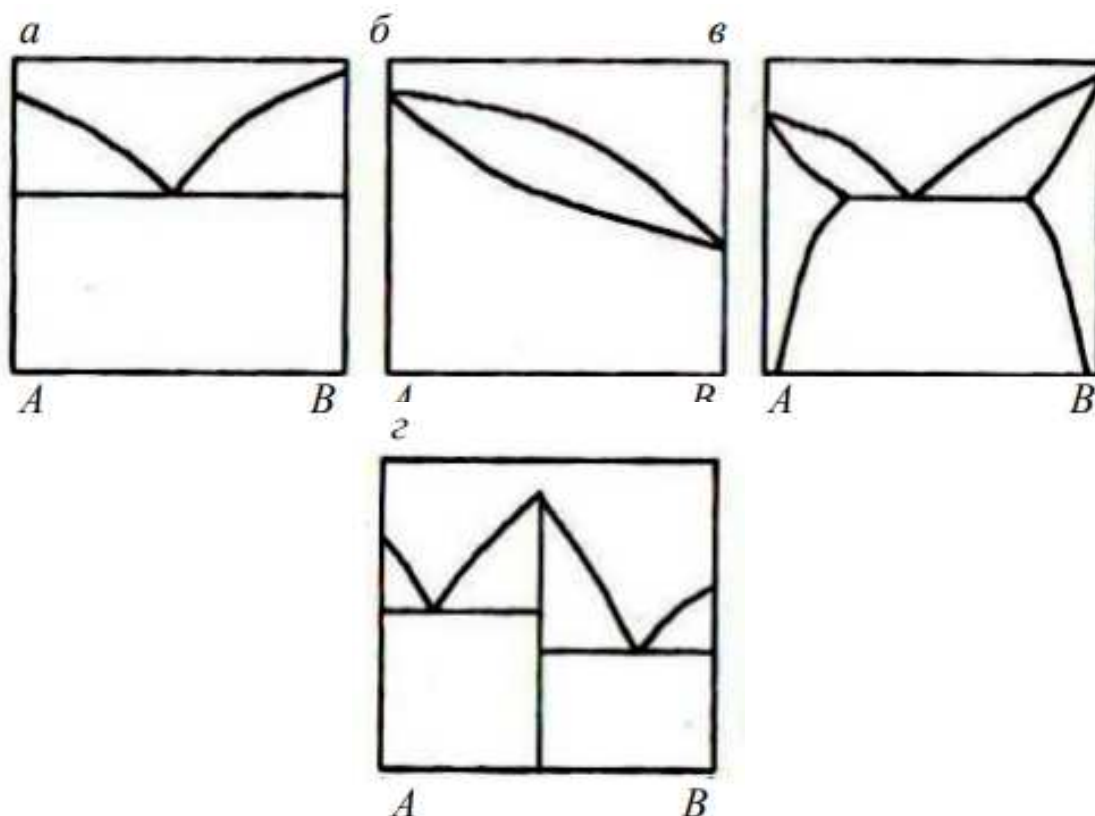


Рисунок 1 – основные виды диаграмм состояния:

- а – диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов
- б – диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
- в – диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
- г – диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивые химические соединения

Краткие ответы на вопросы контрольной работы №1

1. Нарисовать диаграмму состояния сплавов с устойчивым химическим соединением (см. рис. 2).
2. Указать во всех областях диаграммы фазы (см. диаграмму).
3. Указать во всех областях диаграммы структурные составляющие (см. диаграмму).
4. Для сплава с содержанием 80 % А (20% В) построить кривую охлаждения и указать происходящие при этом превращения (см. рис. 2).

При охлаждении от точки 1 до точки 2 происходит охлаждение расплава. В точке 2 начинается процесс кристаллизации - из жидкости выделяются кристаллы химического соединения АВ - превращение происходит в интервале температур 2-3. В точке 3-3' при постоянной температуре происходит эвтектическое превращение - из оставшейся жидкости образуется механическая смесь, состоящая из кристаллов химического соединения АВ и кристаллов компонента А. Процесс кристаллизации заканчивается. При дальнейшем охлаждении от точки 3 до точки 4 (до комнатной температуры) превращений не происходит. Окончательно сформированная структура - механическая смесь АВ+А и отдельные кристаллы химического соединения АВ. Фазовый состав – АВ+А.

Определить состав фаз (содержание компонента В,%) для точки а:

АВ – q – 43%B;

Ж – p – 9% В.

Количество каждой из фаз:

$$Q_{AB} = ap/pq \cdot 100\% = 11/34 \cdot 100\% = 32,35\%$$

$$Q_{ж} = aq/pq \cdot 100\% = 23/34 \cdot 100\% = 67,65\%$$

5. Написать, что происходит на линиях ликвидус и солидус при охлаждении и нагревании.

Линии ликвидус – АОСТВ

При охлаждении:

АО – начало кристаллизации компонента А из жидкости;

ОС и СТ – начало кристаллизации химического соединения АВ из жидкости.

ТВ – начало кристаллизации компонента В из жидкости.

При нагреве:

АО – окончание растворения кристаллов компонента А в жидкости;

ОС и СТ – окончание растворения кристаллов химического соединения АВ в жидкости.

ТВ – окончание растворения кристаллов компонента В в жидкости.

Линия солидус – DOL и MTN

При охлаждении:

DOL – эвтектическое превращение $Ж_О \rightarrow Э(А+АВ)$

MTN – эвтектическое превращение $Ж_Т \rightarrow Э(В+АВ)$

При нагреве:

DOL – эвтектическое превращение $Э(А+АВ) \rightarrow Ж_О$

MTN – эвтектическое превращение $Э(В+АВ) \rightarrow Ж_Т$

6. Указать самый тугоплавкий сплав или компонент.

Самый тугоплавкий сплав – химическое соединение АВ.

Самым легкоплавким будет эвтектический сплав, проходящий через точку О.

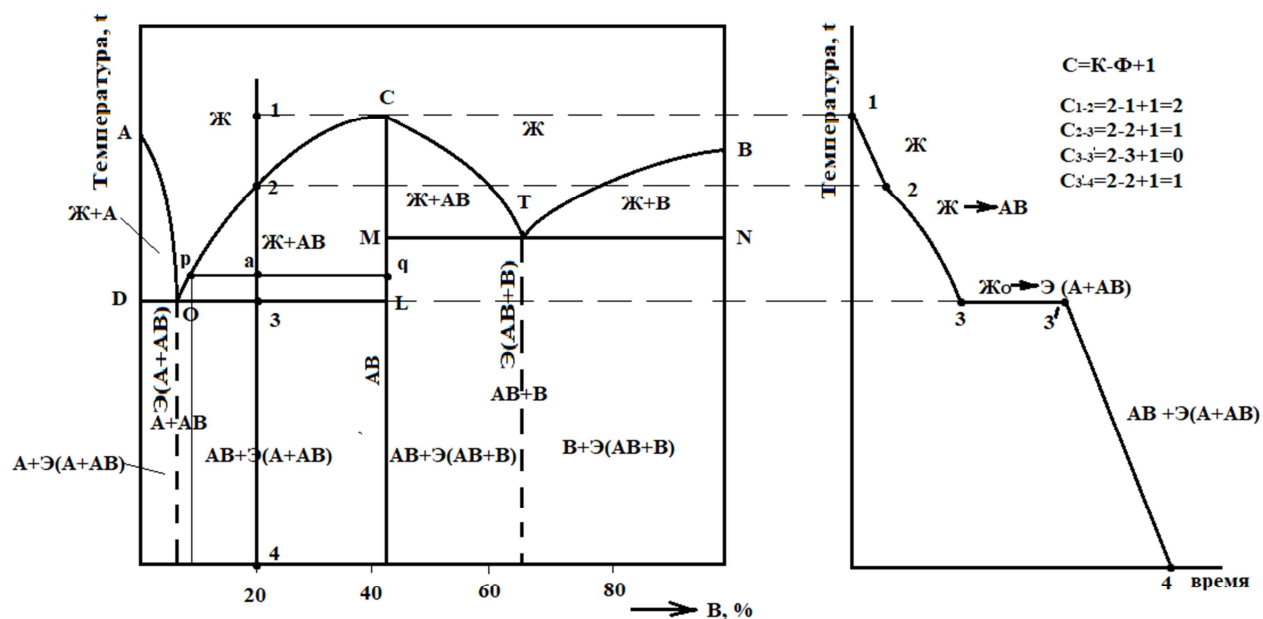


Рисунок 2

Применение магнийсодержащих сплавов

Благодаря малой плотности и высокой удельной прочности магниевые сплавы широко применяются в авиастроении. Из них изготавливают корпуса приборов, насосов, фонари и двери кабин. В ракетной технике магниевые сплавы идут на изготовление корпусов ракет, обтекателей, стабилизаторов, топливных баков. Теплоемкость магния примерно в 2,5 раза больше, чем у стали. Поглотив одинаковое количество тепла, он нагреется в 2,5 раза меньше. В кратковременном полете магниевые сплавы не успевают перегреться, несмотря на низкую температуру плавления. В кратковременно работающих ракетах типа “воздух – воздух” и управляемых снарядах магниевые сплавы составляют основную массу конструкции. Применение магниевых сплавов позволило снизить массу ракет на 20-30 %.

Из литейных сплавов изготавливают кронштейны, элементы крепления, элероны, детали хвостового оперения, из деформируемых – обшивки корпусов, стрингеры, лонжероны, опорные конструкции тормозов, волноводов и другие детали.

Магниевые сплавы находят применение в транспортном машиностроении для изготовления картеров двигателей и коробок передач автомобилей.

Магниевые сплавы применяют в конструкциях переносных ручных и механизированных инструментов и машин (сверлильные и шлифовальные машины, пилы для лесной промышленности, газонные косилки, пневматические инструменты и др.).

Их используют в электротехнике и радиотехнике (корпуса приборов, электродвигателей), в текстильной промышленности (бобины, шпульки, катушки и др.) и других отраслях.

В связи с малой устойчивостью против коррозии изделия из магниевых сплавов подвергают оксидированию. На оксидированную поверхность дополнительно наносят лакокрасочные покрытия.

Важной областью применения магния является ядерная энергетика. Благодаря способности поглощать тепловые нейтроны, отсутствию взаимодействия с ураном и хорошей теплопроводности магниевые сплавы

Контрольная работа по материаловедению выполнена в www.MatBuro.ru

©**МатБюро** – Консультации по математике, экономике, праву, естественным наукам

Поможем с заданиями по материаловедению: https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=mater

используют для изготовления оболочек тепловыделяющих элементов в атомных реакторах.

Высокий электроотрицательный потенциал магниевых сплавов позволяет применять их для протекторной защиты от морской коррозии судов и сооружений, эксплуатирующихся в морской воде, и для защиты от подземной коррозии находящихся в грунте газопроводов, нефтепроводов и т. п.

Контрольная работа по материаловедению выполнена в www.MatBuro.ru

©**МатБюро** – Консультации по математике, экономике, праву, естественным наукам

Поможем с заданиями по материаловедению: https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=mater

Список литературы

1. Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. Материаловедение: учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.:ХИМИЗДАТ, 2007. – 784 с.
2. А.П. Гуляев. Материаловедение: учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1986. –544 с.