

3. Стојанов, А. Гичевски, К. Стојанова

БРЗИНИ И ТЕМПЕРАТУРЕН КОЕФИЦИЕНТ НА БРЗИНТЕ НА ЛОНГИТУДИНАЛНИТЕ УЛТРАЗВУЧНИ БРАНОВИ ВО ТВРДИ ЛЕГУРИ ОД СИСТЕМОТ $Pb-Sn$

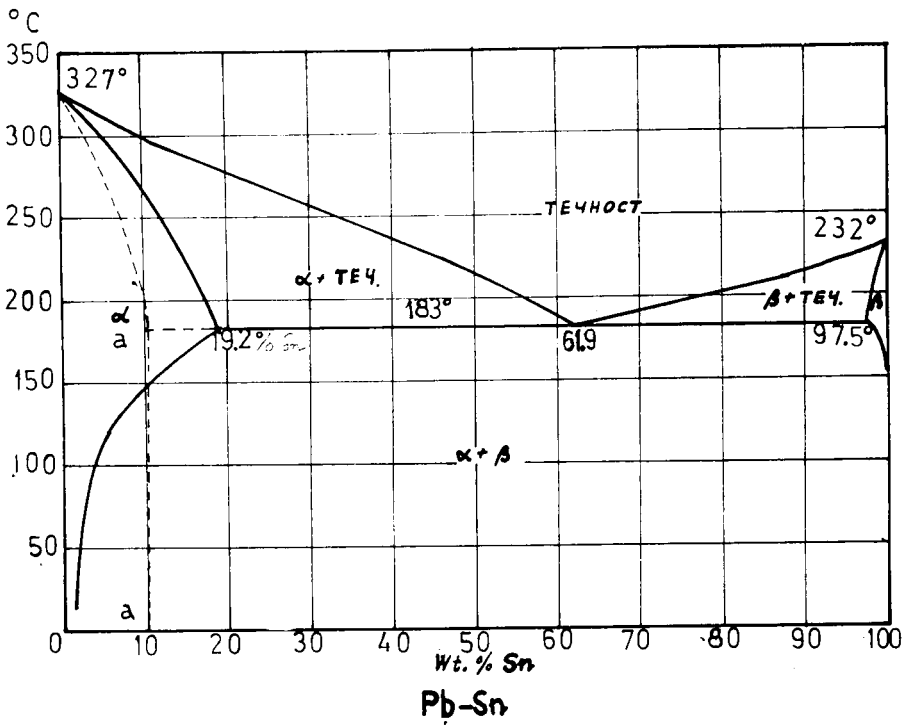
Согласно дијаграмот на состојбата, легуриите од системот $Pb-Sn$ претставуваат прост евтектички систем со параметри на евтектичкиот состав 61,9 тежински % Sn и температура $t = 193^\circ C$ (сл. 1). Во делот од фазниот дијаграм по богат со олово се протега подрачјето на α -сулституциски тврд раствор кој на евтектичката температура содржи 19,2% Sn, под евтектичката температура составот на α -тврдиот раствор се намалува за да на собна температура падне до вредноста 1,9 % Sn (1.) Во делот на фазниот дијаграм богат со Sn се протега кусото подрачје β -тврдиот раствор кој на евтектичката температура содржи 97,5 тежински % Sn. Под евтектичката температура тврдиот раствор драстично се намалува така што на собна температура практички ја достигнува вредноста 0 тежински%. Преостанатото, релативно широко концентрационо подрачје, т.е. меѓу 19 тежински % Sn и 97,5 тежински % Sn, легура се градени како смеша од фазите α и β .

В. И. Стремоусов, А. С. Рубцов и В. А. Шкољников (2) даваат експериментални резултати на изотермите на брзините во функција од составот за некои течни бинерни системи меѓу кои и на течните легури од системот $Pb-Sn$.

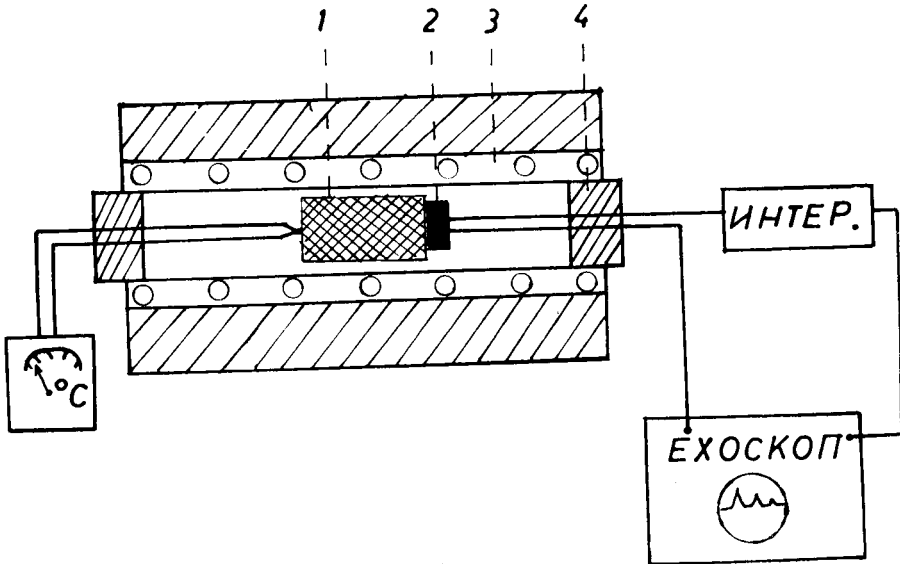
Експерименталната опстановка со која беа извршени мерењата на брзините прикажана е на сл. 2. Таа е составена од еден индустриски ехоскоп производ на фирмата Lehfeltdt на кој му беше придружен и акустички интерфермометар со течност — дестилирана вода. Брзините се мерени со ехо-импулсен метод при фреквенција од 4МНЗ и точност 1%. Образците што беа испитувани се помесуваа во муфолна печка на кои температурата се мереше со термоелемент. Акустичката врска кристал-образец се остваруваше со помош на силиконско масло.

Појдовните компоненти Pb и Sn за подготовка на легуриите беа набавени од фирмата Laphoma во Скопје со ознака проанализа. Материјалот за подготовка на образците се топеше во графитни лончиња со цилиндрична форма што имаа димензии $O = 3$ cm и висина 11 cm, внесени со отпорна печка со голем топлински капацитет. За да се избегна оксидацијата, веднаш по растопувањето врз растопениот материјал

142

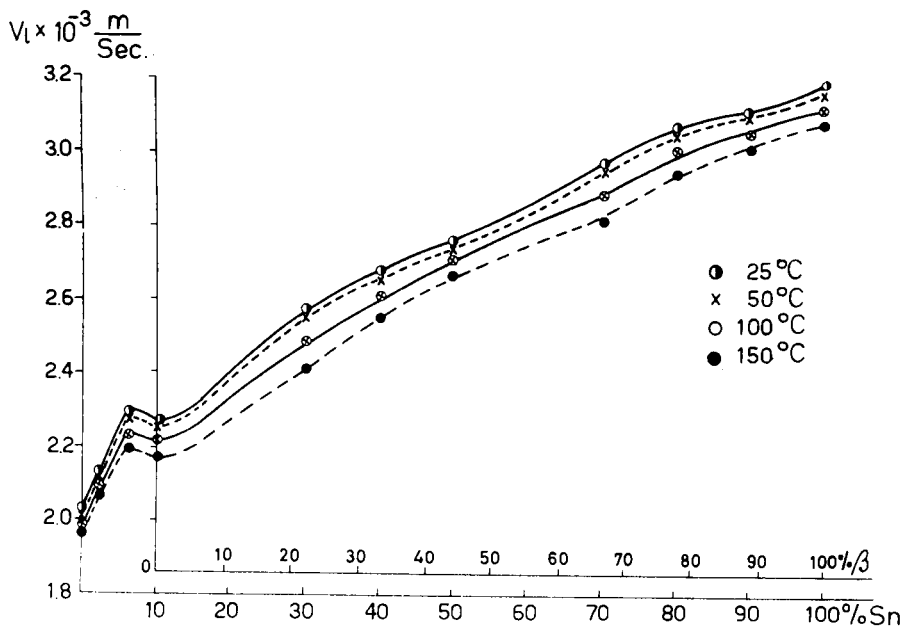


Сл. 1



Сл. 2

се ставаше парафин како средство за редукција со истовремено интензивно мешање на растопените компоненти. Потоа течната легура брзо се изливаше во исто такво графитно лонче што ја имаше собната температура. Излиената маса заедно со лончето повторно се оладуваше до собна температура. Ваквиот режим на лиење беше запазуван за сите легури. Потоа излиените легури се обработуваа на дребанг давајќи им



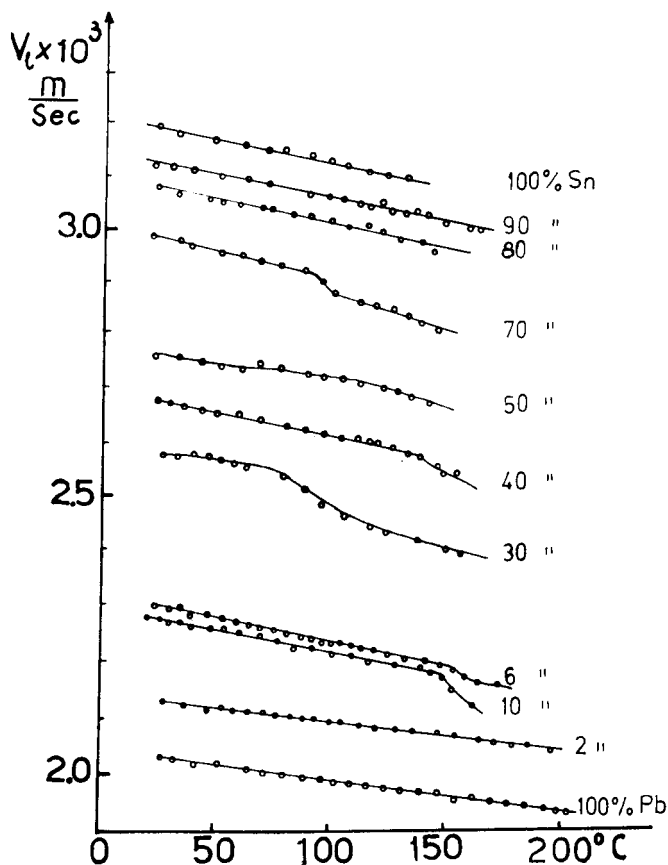
Сл. 3

правилна цилиндрична форма со строго план паралелни челни површини кои потоа беа и механички полинари. Вака подготвените легури на беа подложени на никоков термички третман (хомогенизација), поради што може да се смета дека експерименталните мерења се спроведени во нерамнотежни легури.

Изотермите од експериментално измерените вредности на брзината на лонгитудалните ултразвучни бранови во функција од составот графички се прикажани на сл. 3. Од одот на вредностите на брзините се забележува дека со додавање калај на оловото до вредноста 6 тежински % Sn брзината расте, а со понатамошно додавање на калај до 10 тежински % Sn, брзината незначително опаѓа. Понатаму, во областа во која се протега евтектичката смеша од $\alpha + \beta$ фазите, со порастот на концентрацијата на калајот брзината расте до вредноста на брзината на чистиот калај покорувајќи се притоа на модифицираното правило за смеша (3). Интересно е да се одбележи дека екстремните вредности за брзините што се јавуваат во подрачјето меѓу 0 тежински % Sn и 10 тежински % Sn се совпаѓаат и со екстремните вредности за термичкиот коефициент на дилатацијата мерен во истите легури на Г. Мавродијев,

С. Конеска и А. Гичевски (4). Егзистенцијата на екстремни вредности (од кои оние при 10 тежиски % Sn се незначително изразени), би можеле да се препишата на фактот што протегањето на α -тврдиот раствор не се одвива по линијата за рамнотежен фазен дијаграм, туку најверојатно по линијата а-а која на сл. 1 е прикажана испрекината. Според Бочвар (5) и Schumann (6) такво нешто може да се очекува оти релативно брзо ладените легури фактички се неурамнотежени, а такви се и легурите испитани од нас. Послените автори тоа го поткрепуваат со фактот што при брзо ладење процесот на втврдувањето на легурите се врши доста брзо поради што времето за дифузија меѓу двете компоненти е мошне мало. Последицата на тоа е да средниот состав на легурите од α -тврдиот раствор ќе биде зададен како α -тврд раствор со со состав побогат со компонентата олово.

Експерименталните резултати на брзините за чистите компоненти и легурите во функција од температурата графички се прикажани на сл. 4. Од нив се избележува дека за чистите компоненти и повеќето од



Сл. 4

легуриите (освен за легуриите со состав 30 тежински % Sn и 70 тежински % Pb) температурниот градиент на брзините во температурниот интервал од 25°C до 150°C е константен, а нивните вредности се приложени во табела 1.

Табела 1

состав	$\frac{dv_i}{dt}$ [$m.s^{-1}.st^{-1}$]
0% S — 100% P	0,46
2% S — 98% P	0,49
6% S — 94% P	0,66
10% S — 90% P	0,66
30% S — 70% P	—
40% S — 60% P	0,90
50% S — 50% P	0,57
70% S — 30% P	—
80% S — 20% P	0,80
90% S — 10% P	0,63
100% S — 0% P	0,64

ЛИТЕРАТУРА

- 1 М. Хансен, К. Андерко, структури двоиних сплавов, „Металлург-издат“, Москва 1962
- 2 В. И. Стремоусов, А. С., А. С. Рубцов, В. А.. + кол ников, ЖФХ, Том XLII, No. 1 1969, 1968.
- 3 О. Печижаре, З. Стојанов, А. Гичевски, Г. Синадиновски, Год. зборник на ПМФ при Универзитетот — Скопје, кн. 19, секц. А, 25, 1969.
- 4 Ѓ. Мавродиев, С. Конеска, А. Гичевски, Год. зборник на ПМФ при универзитетот — Скопје, кн. 22, секц. А, 105, 1972.
- 5 А. А. Бочвар, Металловедение. „Металлургиздат“, Москва, 1956.
- 6 Н. Schumann, Metallographic, Leipzig, 1962.

РЕЗЮМЕ

Измерени скорости и вычислены температурные коэффициенты скорости продольных ультразвуковых волн в твердых сплавах системы Pb — Sn. Скорости измерены используя эхо — импульсный метод на частотах 4МНЗ с точностью 1%. Экспериментально полученные скорости, как функции состава, представлены графически на ри. 3. Ход кривой скорости показывает, что скорость растет при добавлении Sn в Pb до 6% Sn. При дальнейшем увеличении Sn до 10% Sn, скорости незначительно убывают. В области эвтектической смеси $\alpha + \beta$ фаз, с увеличением концентрации Sn, скорость растет до величины скорости чистого Sn, подчиняясь при этом модифицированому правилу смеси (4). Интересно

отметить, по экстремальные значения скорости, которые получаются для концентраций между 0% Sn и 10% Sn совпадают с экспериментальными результатами для термического коэффициента растяжения полученными для тех же сплавов (5). Существование экстремальных значений при процентном составе 6% Sn и 10% Sn можно приписать положению что α -твердый раствор не распространяется по линии равновесной фазной диаграммы, а скорее распространяется по линии а—а, которая на фазной диаграмме представлена пунктирной линией (рис 1) Это находится в согласии с высказыванием Бочвара (6) и Шумана (7), согласно которому, относительно быстро охлаждаемые сплавы на самом деле неравновесны. Такие сплавы исследованы нами.

Экспериментальные результаты для скорости в чистых компонентах и сплавах как функции температуры представлены графически на рис. 4 Видно, что для чистых компонентов и большинства сплавов (кроме сплавов с процентным составом 30% Sn и 70% Sn), в температурном интервале от 25° С до 150° С, температурный градиент скорости постоянный. Значение температурных коэффициентов скорости даны в таб. 1.