

были проведены натурные измерения с помощью шумомера ВШВ-003-МЗ. В результате измерений уровня акустических шумов было определено среднее звуковое давление. Уровень звукового давления измеряли на расстоянии 1,5 – 2 м от дорожного полотна портативным измерительным прибором. Снижение городского шума может быть достигнуто при помощи установки шумозащитных экранов [2]. Они позволяют снизить уровень шума от транспортных потоков на рассматриваемых территориях до допустимых значений.

Список литературы

1. Соловьев Л.П. Состояние системы мониторинга эколого-экономических систем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 1. – С.15-19.
2. Калининченко М.В. Некоторые аспекты применения резонансных поглотителей на урбанизированных территориях // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 4. – С.18-24.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ АКУСТОШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Штыков Е.А.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: studforum2014@mail.ru

Акустошумовое загрязнение – это сложная комплексная, требующая больших усилий и средств проблема. Источники шума весьма разнообразны и нет единого способа, методы борьбы с ними. Тем не менее, существуют эффективные средства борьбы с шумом [1, 2].

До недавнего времени основное внимание при анализе акустического шума на городских территориях уделялось непосредственной регистрации этого шума и анализу его характеристик. В последнее время актуальной становится задача снижения уровня шума на селитебных территориях, обусловленная возросшим количеством автомобильного транспорта.

Проанализировав существующие методы борьбы с шумом, можно обозначить четыре основных группы:

- а) уменьшение шума в источнике (конструктивные и технологические меры, позволяющие создавать механизмы и агрегаты с низким уровнем шума);
- б) звукоизоляция (комплекс мероприятий по снижению уровня шума, проникающего в помещение извне, ослабление шума с помощью акустических материалов);
- в) строительно-планировочные мероприятия (увеличение расстояния между источником шума и защищаемым объектом, создание специальных шумозащитных полос озеленения, применение шумопоглощающих покрытий, использование различных приемов планировки, рационального размещения микрорайонов);
- г) инженерно-технические средства (акустические экраны, резонаторы разных типов).

Таким образом, можно утверждать, что средства снижения уровня акустического шума известны и применяются. Вместе с тем следует признать, что

Физико-математические науки

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА КИНЕТИКУ КОНТАКТНОГО ПЛАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВІ-СВ-SN И СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ В ЖИДКО-ТВЕРДОМ СПЛАВЕ

Ахкубекова С.Н., Коков З.Н.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. Кокова В.М., Нальчик, e-mail: aaa07-07@yandex.ru

В работе [1] было описано появление жидкости в контакте эвтектических систем при температуре

высокоэффективных средств защиты в настоящее время не существует и выбор средства во многом зависит от источника и места акустошумового загрязнения.

В данном докладе основное внимание уделено рассмотрению инженерно-технических средств, поскольку они являются наиболее перспективными. Их применение позволяет осуществлять борьбу с акустошумовым загрязнением в уже построенных населенных пунктах, микрорайонах с уже сформировавшейся инфраструктурой.

Наиболее эффективными видами инженерно-технических средств являются акустические экраны и поглотители различных типов [3, 4]. Проведя анализ данных средств, предлагается на основе шумозащитных экранов новое техническое решение – шумопоглощающий экран [5].

Заявленное техническое решение относится к шумопоглощающим конструкциям и, в частности, к шумоизоляционным экранным элементам, предназначенным для защиты урбанизированных территорий от негативного шумового воздействия транспортных средств, промышленного оборудования и т.д. [6].

В докладе рассмотрено техническое решение одного из возможных вариантов шумопоглощающего экрана на основе совокупности резонаторов Гельмгольца, обеспечивающего настройку на наиболее активно проявляющиеся в данной зоне населенного пункта частотные диапазоны акустического шума.

Задача, на решение которой направлено рассматриваемое устройство, заключается в расширении возможности адаптации спектра поглощаемых экраном частот к условиям конкретной урбанизированной зоны, что, в конечном результате, обеспечивает повышение эффективности защиты от акустического загрязнения.

На рассматриваемое техническое решение получено положительное решение о выдаче Патента на полезную модель («Шумопоглощающий экран», регистрационный номер 2013121429, приоритет от 7.05.2013. / Булкин В.В., Калининченко М.В., Фильков Д.Е., Штыков Е.А.).

Список литературы

1. Соловьев Л.П. Состояние системы мониторинга эколого-экономических систем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 1. – С.15-19.
2. Соловьев Л.П. Совершенствование системы мониторинга селитебных территорий населенных пунктов эколого-экономических систем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 2. – С.33-35.
3. Калининченко М.В. Некоторые аспекты применения резонансных поглотителей на урбанизированных территориях // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 4. – С.18-24.
4. Калининченко М.В. Разработка шумозащитных мероприятий (на примере города Муром) // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 1. – С.19-22.
5. Серда С.Н. Оценка экологического риска с помощью нечетких моделей // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 3. – С.15-20.
6. Ермолаева В.А. Мероприятия по снижению шумового загрязнения при проведении технологического процесса нарезки резьбы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2013, № 3. – С.15-20.

ниже температуры плавления наиболее легкоплавкого компонента, явление называемое в литературе контактным плавлением (КП) [2].

Изучение влияния различных внешних факторов на фазовые переходы в металлах и сплавах является одним из важнейших направлений физики межфазных явлений и физического материаловедения.

Данное сообщение посвящено изучению влияния постоянного электрического тока на кинетику КП в системе Sn-(50%Bi + 50%Cd) и влияния тока и магнитного поля на процесс формирования структур

сплавов, находящихся в жидко-твердом состоянии [3]. Как показано в работах [4, 5], при прохождении тока через металлические расплавы в них возникают потоки ионов – электроперенос (ЭП) [6].

Сплавы, находящиеся в жидко-твердом состоянии могут быть удобными объектами для выявления влияния ЭП, т.к. кристаллики отделены друг от друга жидкой фазой и подвержены влиянию внешних факторов. При заданной температуре жидко-твердое состояние сплава является близким к равновесному. Структура такого сплава может быть чувствительной к внешним воздействиям и характеризовать эволюцию, происходящую в такой гетерофазной системе. Объектом исследования являлось изучение влияния ЭП на структурное состояние сплава 80% Bi + 20% (масс%) Cd.

Жидко-твердые сплавы можно получать методом КП в трех и более компонентных системах [7]. Жидко-твердыми являются также сплавы, находящиеся между линиями солидуса и ликвидуса диаграмм состояния рис. 1. В данной работе использовался второй вариант.

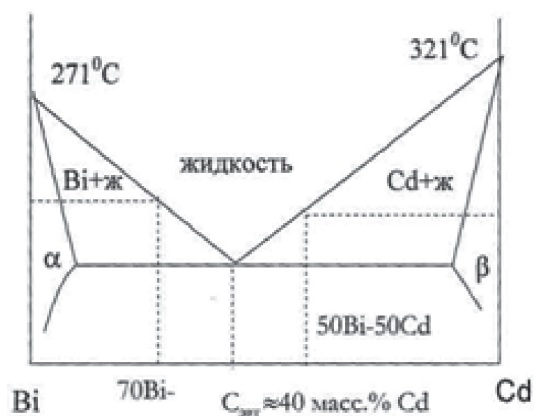


Рис. 1. Диаграмма состояния Bi-Cd ($T_{эвт} = 144^\circ\text{C}$)

1. Влияние ЭП на кинетику КП в системе Bi-Cd-Sn.

По методике, изложенной в работе [2], была изучена кинетика КП в системе Bi-Cd-Sn при $T=110^\circ\text{C}$ во временном интервале 1-24 часа при плотности тока $\varphi = 0,5 \text{ A/mm}^2$.

На рис.2 представлены зависимости протяженности контактных прослоек δ^2 в системе Bi-Cd-Sn от времени, обработанные на ЭВМ методом наименьших квадратов с помощью стандартных программ обработки экспериментальных данных.

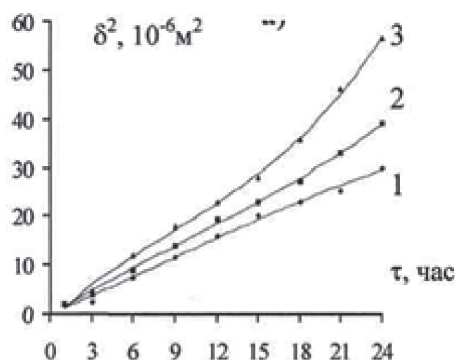


Рис. 2. Зависимость $\delta^2(t)$ для систем: Sn-(50% Bi+50% Cd): 1 – бестоковый вариант опыта; 2 – на олове отрицательная полярность; 3 – на олове положительная полярность

Как видно из рисунка, зависимость δ^2 от τ в бестоковом варианте опыта близка к линейному и подчиняется параболическому закону: $\delta \sim \sqrt{t}$, что свидетельствует о диффузионном механизме роста прослойки.

Токовые варианты опытов существенно отличаются от бестоковых: кривая 1 – это случай замедления, а кривая 3 – случай, когда ток ускоряет процесс КП. Обе зависимости отличны от параболического хода, что говорит о нарушении диффузионности процесса.

Такие зависимости $\delta^2(\tau)$, видимо, объясняются сложным характером массопереноса в тройных системах при наличии ЭП: влияние ЭП на структуру жидкого состояния.

В определенной степени подтверждением сказанному могут являться результаты, описанные ниже.

2. Влияние электромагнитных воздействий на структуру жидко-твердых сплавов.

Методика проведения опытов по одновременному влиянию указанного электрического тока и продольного магнитного поля описана в работе [8].

На рис.3 приведены структуры сплава 80% Bi-20% Cd (масс%) при различных направлениях тока и бестоковом варианте.

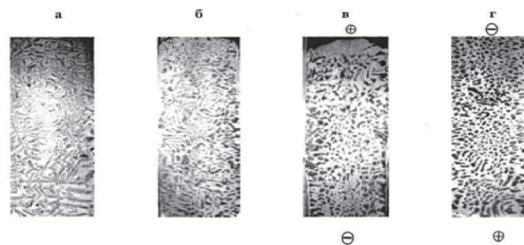


Рис. 3. Структуры сплавов 80% Bi – 20% Cd (масс.%): а – исходный сплав; б – бестоковый вариант, в, г – $\varphi = 0,5 \text{ A/mm}^2$; $T_{оп} = 150^\circ\text{C}$, $\tau = 6 \text{ час}$; $\times 15$

На рис. 4 приведены тоже структуры тех же сплавов при одновременном влиянии электрического тока и продольного магнитного поля.

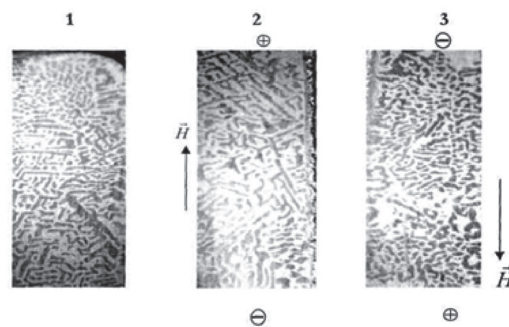


Рис. 4. Структуры сплавов 80% Bi – 20% Cd (масс.%): 1-бестоковый вариант, 2, 3 – $\varphi = 0,5 \text{ A/mm}^2$; $T_{оп} = 150^\circ\text{C}$, $\tau = 6 \text{ час}$; $\times 15$

Во-первых, видно (рис. 3), что электромагнитное поле влияет на структуру сплавов: исходный сплав (рис. 3а) отличается более однородным распределением частиц образца в то время, как в бестоковом варианте (сказалось время проведения опыта и гравитационные силы) появляются укрупненные участки; существенные отличия наблюдаются при разных направлениях тока: при «+» сверху – в верхней части образца появляются отдельные конгломераты, в то время как в нижней части образца идет измельчение структуры. Такая же картина наблюдается, когда на верхней части образца отрицательная полярность (из-

менилось направление тока): только теперь укрупнение структуры происходит в нижней части, а измельчение структуры в верхней части.

На рис. 4 приведены структуры сплава 80% Bi-20% Cd, подвергнутые электромагнитной и термической обработке: ток проходил через образцы, помещенные внутрь солидуса ($H = 2 \cdot 10^3$ А/м).

Из рисунков видно, что продольное магнитное поле оказывает ориентирующее действие на структурные составляющие жидко-твердого сплава и его морфологию.

Заключение

Постоянный электрический ток влияет на кинетику КП в трехкомпонентной системе Bi-Cd-Sn: при совпадении направления диффузионного потока под действием градиента концентрации с направлением ЭП – процесс КП ускоряется; в противоположном случае – процесс КП замедляется.

Электроперенос существенно влияет на структурообразование сплавов, находящихся в жидко-твердом состоянии.

Одновременное воздействие электрического тока и продольного магнитного поля влияет на структуру и морфологию сплавов, находящихся в жидко-твердом состоянии.

Список литературы

1. Ахкубекова С.Н., Найда А.А. О взаимодействии разнородных металлов, приводящем к контактному плаванию. Современные наукоемкие технологии. ИД «Академия естествознания», №6, 2013. – С. 46-48.
2. Ахкубеков А.А., Орквасов Т.А., Созаев В.А. Контактное плавление металлов и наноструктур на их основе. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2008 – 147с.
3. Бочвар А.А., Новиков И.И. О твердо-жидком состоянии сплавов разного состава в период их кристаллизации // Изв.АН СССР, ОТН. 1952. №2. С. 217-224.
4. Фикс Б.В. Ионная проводимость в металлах и полупроводниках (электроперенос). – М.: Наука, 1969. – 296 с.
5. Белащенко Д.К. Явления переноса в жидких металлах и полупроводниках. – М.: Атомиздат, 1970. – 400с.
6. Михайлов В.А., Богданова Д.Д. Электроперенос в жидких металлах. Теория и приложения. – Новосибирск: Наука, 1978. – 224 с.
7. Рогов В.И., Ахкубеков А.А., Знаменский О.В., Мещанинов Б.А. Фазовый состав и структура контактных прослоек в трехкомпонентных системах // Изв.АН СССР, Металлы. 1980, №2. С.174-178.

8. Ахкубекова А.А. Диффузия и электроперенос в низкоплавких металлических системах при контактном плавании. – Нальчик: КБГУ, 2001. – 335 с.

ВЛИЯНИЕ ДВИЖЕНИЯ СРЕД НА РЕЗОНАНСНЫЕ ЧАСТОТЫ АКУСТИЧЕСКИХ РЕЗОНАТОРОВ

Вьюшкова Е.А., Глущенко А.Г., Глущенко Е.П.

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, Самара,
e-mail: gag646@yandex.ru

Переотражение волн от границ разделов сред приводит к формированию стоячих волн, физические свойства которых широко используются в резонаторах волн различной физической природы [1]. Параметры резонаторов и физические процессы в них существенно зависят от заполняющих их сред [2]. Хорошо исследованы физические свойства стоячих волн в резонаторах, заполненных однородными изотропными или анизотропными средами, обладающими свойствами взаимности параметров во взаимно противоположных направлениях. В невязимных структурах и средах интерференционные процессы и, как частный случай, стоячие волны привлекли внимание сравнительно недавно [3-5]. Для акустических волн, в частности, было обнаружено влияние движения среды на резонансные частоты. В данной работе проведен численный анализ влияния скорости движения среды, заполняющей резонатор на резонансные частоты.

Рассмотрим отрезок акустического волновода, представляющий собой отрезок узкой цилиндрической трубы с жесткими стенками, открытой с двух сторон. Для простоты рассмотрим здесь волновод с поперечными размерами существенно меньшими длины волны (рис. 1). В этом случае можно ограничиться продольными колебаниями и рассматривать, для простоты, одномерную структуру. Наложение двух однонаправленных когерентных волн равной амплитуды, распространяющихся во взаимно противоположных направлениях при движении среды вдоль оси резонатора, может быть представлено в виде уравнения для функций давления прямой и обратной волн для простоты равной амплитуды:

$$\begin{aligned} p(x, t) &= p_1 + p_2 = A \cos(\omega t - k_1 x) + A \cos(\omega t + k_2 x) = \\ &= 2A \cos\left(\frac{k_1 + k_2}{2} x\right) \cdot \cos\left(\omega t - \frac{k_1 - k_2}{2} x\right) = 2A \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_r} x\right) \cdot \cos(\omega t - k_r x), \end{aligned} \quad (1)$$

где ω – частота, $k_1 = \frac{\omega}{v+u}$, $k_2 = \frac{\omega}{v-u}$ – волновые числа прямой и обратной волн, u – скорость волн

в неподвижной среде, u – скорость движения среды. Для результирующего процесса длина стоячей волны λ_r , волновое число k_r и скорость v_r определяются соотношениями:

$$\lambda_r = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}, \quad k_r = \frac{k_1 - k_2}{2} = \frac{\omega}{v_r},$$

$$v_r = \frac{2v_1 v_2}{v_2 - v_1} = \frac{u^2 - v^2}{u}.$$

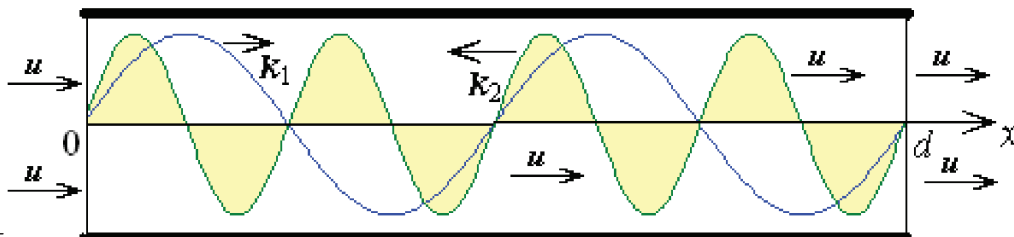


Рис. 1. Наложение прямой (k_1) и отраженной (k_2) волн в движущейся среде (d – длина отрезка, u – скорость движения среды)