

группе на фоне терапии Вифероном II отмечено восстановление уровня IgA до $84,61 \pm 1,70$ мг/л, во второй – до $86,36 \pm 2,36$ мг/л. Эффективность лечения с применением Виферона II составила 94,4% 96, 1% соответственно.

Вывод. Лечение больных с острыми формами сальпингоофоритов и повышенными факторами риска может проводиться на амбулаторно – поликлиническом этапе без снижения клинической эффективности. Предло-

женный алгоритм, включающий современную диагностику, протокол антибактериальной терапии с доказанной клинической эффективностью, мониторинг эффективности лечения на основании нормализации локальных факторов иммунитета, и контроль за выполнением рекомендаций может быть эффективно использован в практической работе врачами-гинекологами для повышения качества лечебной работы.

Новые материалы и химические технологии

Получение стабильных свойств сплава ЛМцА

Муратов В.С., Святкин А.В.

Самарский государственный технический университет, ОАО «АвтоВАЗ»

Самара, Россия

С середины 1990-х гг на ОАО «АвтоВАЗ» проводится внедрение материалов и сплавов российского производства взамен импортных, предусмотренных технической документацией фирмы «Фиат».

Работа проводится с целью снижения себестоимости продукции за счет разницы в цене на отечественный и импортный материал. Однако, не все вновь разработанные отечественные материалы, казалось бы идентичные импортным, обладали необходимым набором заданных характеристик по технологичности, а иногда и по механическим свойствам. Одним из таких примеров являются сложнолегированные латуни. При изготовлении деталей «Втулка направляющая клапана» из латуни ЛМцА 58-2-1 (взамен сплава Cu Zn 40 Al 2 – PTL2101 фирмы «PORSHE», Германия), «Кольцо блокирующее синхронизатора» для заднеприводных автомобилей из ЛМцАЖН59-3,5-2,5-0,5-0,4 (взамен сплава Biak 3 «Фиат», Италия), «Кольцо блокирующее синхронизатора» для переднеприводных автомобилей из ЛМцАЖКС 70-7-5-2-2-1 (взамен сплава Diehl 470, Германия) обозначился ряд схожих проблем при изготовлении материалов, транспортировке, хранении и обработке. Свойства различных партий не были стабильными; поступавший на АО «АвтоВАЗ» металл имел высокий уровень остаточных напряжений, порождавший трудности при обеспечении производственного процесса. При изготовлении деталей уровень отбраковки оставался недопустимо высоким.

В результате сопоставления между собой ТУ разных периодов, а так же исходных импортных нормалей были обнаружены существенные разногласия. Не будет преувеличением сказать, что эти стандарты предусматривают получение в принципе разных материалов, которые различаются между собой по химическому составу, механическим свойствам и микроструктуре.

Для приведения производственного процесса в стабильное состояние требовался ряд исследовательских работ, направленных на корректировку требований к отечественным сплавам с целью обеспечения заданных производством свойств и снижению брака до допустимого уровня. Данные требования должны регламентировать химический состав и механические свойства, гарантировано обеспечивающие качество изготавливаемых деталей при минимуме дополнительных затрат на производство.

В процессе исследований было изучено влияние химического состава на фазовый состав. Для прогнозирования разброса химического состава легированных латуней при серийной выплавке в производственных условиях использовали метод случайных реализаций Монте-Карло. Сопоставление рассчитанного интервала значений $[Zn_2]$ с диаграммой Cu-Zn позволяет прогнозировать фазовый состав сплава – как на промежуточных стадиях обработки, так и в готовом изделии.

Проведенные исследования позволили скорректировать требования для сплава ЛМцА 58-2-1. В результате сужен допуск по алюминию, кремнию, ужесточены требования к содержанию олова и железа. Деформация прутков в процессе хранения указывает на высокий уровень остаточных напряжений, которые подразделяются на макронапряжения (I-рода) и микронапряжения (II-рода). Отработаны режимы отжига латуней, позволяющие снять остаточные напряжения и предотвратить их растрескивание.

Оптические свойства термоэлектрических материалов на основе легированных кристаллов теллурида висмута

Степанов Н.П.

*Забайкальский институт предпринимательства
Чита, Россия*

В работе [Жигинская М.К., Немов С.А., Свечникова Т.Е., Рейншаус П., Мюллер Э. Влияние резонансных состояний Sn на электрическую однородность монокристаллов Bi_2Te_3 // ФТП. – 2000. – Т. 34. – №.12. – С. 1417 –1419] обнаружена высокая пространственная электрическая

однородность кристаллов теллурида висмута, легированных акцепторной примесью олова. При легировании существенно изменяется и вид температурных зависимостей электропроводности, теплопроводности и термоэдс. Электрофизические свойства кристаллов теллурида висмута, легированных оловом, объясняются присутствием резонансных состояний на фоне разрешенного спектра.

В ходе дальнейших исследований было установлено, что легирование кристаллов твердых растворов p – типа $\text{Bi}_{2-x}\text{Sn}_x\text{Te}_{2.85}\text{Se}_{0.15}$ оловом в количестве ($x=0; 0.002$ и 0.004) не изменяет качественного вида температурных зависимостей кинетических коэффициентов, т.е. не приводит к образованию квазилокальных состояний, как это происходит в кристаллах Bi_2Te_3 , легированных оловом, однако, в этих монокристаллах также, как и в монокристаллах p – типа, наблюдается повышенная пространственная электрическая однородность. Указанное обстоятельство стимулировало дальнейшие исследования физических, в том числе и оптических, свойств легированных кристаллов теллурида висмута в области энергий, характерных для основных элементарных возбуждений электронной и ионной систем этих материалов.

Предшествовавшие исследования оптических свойств кристаллов Bi_2Te_3 в диапазоне частот $50 - 1200 \text{ см}^{-1}$, результаты которых отражены в работе [Гольцман Б.М., Кудинов В.А., Смирнов И.А. Полупроводниковые термоэлектрические материалы на основе Bi_2Te_3 . М.: Наука, 1972, 320 с.], позволили обнаружить ярко выраженный минимум отражения. Положение минимума отражения варьируется в диапазоне от 300 до 750 см^{-1} , в зависимости от температуры, ориентации зондирующего излучения относительно тригональной оси кристалла C и концентрации носителей заряда.

Концентрационная зависимость положения минимума отражения, демонстрирует его связь с плазменным резонансом свободных носителей заряда. Уменьшение величины коэффициента отражения, наблюдающееся в диапазоне от 25 до 50 см^{-1} , было связано авторами работы [Unkelbach K.H., Becker Ch., Kohler H., Middendorff A.V. // Optical phonons of Bi_2Te_3 . Phys. St. Sol. – 1973. – V. 60. - № 1. – P. 41–55] с проявлением оптических фононов.

С целью исследования оптических характеристик теллурида висмута нами использовались монокристаллы, выращенные методом Чохральского с подпиткой жидкой фазы из плавающего тигля. Химический состав исследованных образцов указан в таблице. В качестве исходных компонент использовались Bi , Te и Sn с чистотой 99.9999% . Содержание примеси определялось методом плазменной атомно-адсорбционной спектроскопии. Совершенство монокристаллов контролировалось методом рентгеновской дифракционной топографии. Для

исследования оптических функций в инфракрасном диапазоне спектра использовался свежеприготовленный скол по плоскости, перпендикулярной оптической оси кристалла C . Спектры отражения неполяризованного излучения регистрировались на фурье-спектрометре PERKIN ELMER 1720X в диапазоне $400 - 4000 \text{ см}^{-1}$ с разрешением 1 см^{-1} , при температуре 300 K и фурье-спектрометре BRUKER IFS-113V в диапазоне $100 - 600 \text{ см}^{-1}$ с разрешением 2 см^{-1} , при температуре 78 и 300 K . Угол падения излучения на образец не превышал 8° .

В исследованных образцах плазменный минимум оказался смещен в коротковолновую часть спектра, по отношению к его положению в чистом, специально нелегированном кристалле. Подобное смещение плазменного минимума в высокочастотную область наблюдалось и в работе [Horak J., Lostak P., Geurts J. Bi_2Te_3 crystals heavily doped with tin atoms. // Phys. Stat. Sol. (b). – 1991. – V. 167. – P. 459–464], посвященной исследованию спектров отражения легированных оловом кристаллов теллурида висмута, в которой было показано, что изменение примеси олова от 0 до $29.6 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ приводит к увеличению плазменных частот с $6.42 \cdot 10^{13}$ до $14.2 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1}$.

В высокочастотной, по отношению к плазменному краю, области спектра наблюдается увеличение коэффициента отражения с одним размытым максимумом для образцов p – типа и двумя максимумами для образцов r – типа. Необходимо отметить, что по энергии указанный диапазон частот совпадает с шириной запрещенной зоны E_g , которая в кристаллах Bi_2Te_3 равна 125 мэВ (1040 см^{-1}), а, следовательно, не исключена возможность влияния межзонных переходов.

Полученные спектры отражения анализировались при помощи соотношений Крамерса-Кронига с целью расчета частотной зависимости действительной и мнимой частей функции диэлектрической проницаемости, моделирование поведения которых позволило определить частоту плазменного резонанса свободных носителей заряда ω_p , высокочастотную диэлектрическую проницаемость ϵ_∞ и оптическое время релаксации τ_p . На спектральной зависимости мнимой части функции диэлектрической проницаемости исследованных образцов, обнаружены полосы интенсивного поглощения излучения, обусловленного межзонными переходами. Действительно, используя в качестве энергии межзонного перехода E_t значение, соответствующее первому максимуму мнимой части функции диэлектрической проницаемости ϵ_2 $E_t = 185 \text{ мэВ}$ (1500 см^{-1}) и значение $E_g = 125 \text{ мэВ}$, в соответствии с выражением $E_t = E_g + 2E_F$, учитывающим сдвиг Бурштейна – Мосса, можно оценить энергию

Ферми $E_F \approx 30$ мэВ, что является приемлемым значением.

Существование второй полосы повышенного поглощения излучения, начинающегося на частоте 2000 см^{-1} и достигающего максимума в образцах р - типа на частоте 2900 см^{-1} , вероятнее всего, связано с переходами из глубоколежащей валентной зоны, обладающей высокой плот-

$$(\omega_p)^2 = \frac{e^2}{2\epsilon_\infty} \left[\frac{n_1}{m_1} + \frac{n_2}{m_2} \right], \quad (1)$$

учитывающем вклад в плазменные эффекты различных групп свободных носителей заряда с концентрацией n и массой m , свидетельствует о увеличении парциального вклада тяжелых носителей заряда вследствие температурного смещения уровня химического потенциала в глубину валентной зоны. Аналогичная картина температурного смещения плазменных частот наблюдается и в кристаллах висмут-сурьма.

Таким образом, полученные экспериментальные данные указывают на сближение энергии, соответствующей резонансной частоте возбуждения продольных колебаний плотности свободных носителей заряда (плазмона) и ширины запрещенной зоны в кристаллах теллурида висмута, вследствие легирования. Известно, что это сближение может быть причиной увеличения интенсивности электрон-плазмонного взаимодействия.

Одно из проявлений этого взаимодействия заключается в изменении механизма релаксации неравновесных носителей заряда, что обусловлено усилением роли плазмонной реком-

бинации электронно-дырочных пар с образованием плазмона, наблюдающейся в случае выполнения условия $\hbar\omega_p \leq E_g$. При сближении энергии плазмона и ширины запрещенной зоны интенсивность рекомбинации через плазмонный канал усиливается и оказывается на два порядка больше интенсивности излучательной или ударной рекомбинации, что должно приводить к резкому усилению рассеяния носителей заряда [Tussing P., Rosental W., Hang A. Recombination in semiconductors by excitation plasmons // Phys. Stat. Sol. (b). – 1972. – V. 52. – №2. – P. 451–456.]. Таким образом, полученные в ходе исследования оптических свойств кристаллов Bi_2Te_3 результаты позволяют установить факт сближения энергий элементарных возбуждений в электронном и плазмонном спектрах, происходящего вследствие легирования исходного материала примесями, как акцепторного, так и донорного типа.

Образовательные технологии

Функции игры как педагогического феномена

Бессарабова И.С.

Волгоградская академия государственной
службы

Волгоград, Россия

Игра в педагогике и психологии признана влиятельным фактором развития личности.

Попытка систематического изучения игры впервые была предпринята немецким ученым К. Гросом в 19 веке. Немецкий психолог К. Бюлер определял игру как деятельность, совершаемую ради получения «функционального удовольствия». Фрейдисты видят в игре выражение глубинных инстинктов или влечений. Д.Б. Эльконин рассматривал игру как деятельность, в которой складывается и совершенствуется управление поведением.

В игре происходит формирование произвольного поведения ребенка, его

социализация. Данная социокультурная функция игры помогает ребенку усвоить знания, духовные ценности и нормы, присущие определенному народу. Игра формирует типовые навыки социального поведения, ориентацию на групповые или индивидуальные действия, соревновательность и кооперацию, развивает схожие этнические характеры, стереотипы поведения в человеческих общностях. Народные игры способствуют сохранению наиболее привлекательных черт национального характера.

Часто игры разных народов, имеют одинаковое содержание и правила, но различаются по своему названию. К примеру, прятки основаны на инстинкте самосохранения, лапта – на конфликтах и компромиссах и т.д. В этой особенности игры ученые видят ее следующую функцию, а именно, способность организовать межнациональную коммуникацию.

В игре ребенок стремится реализовать себя как личность, поэтому для него наиболее